

# Metrijske karakteristike motoričkih testova za petogodišnje djevojčice i dječake

---

Lauš, Damir; Lauš, Anna; Hajtić, Tanja; Tomljenović, Frane

Source / Izvornik: **Praćenje tjelesne spremnosti djece i mladih - iskustva u primjeni: zbornik radova, 2023, 438 - 443**

Conference paper / Rad u zborniku

Publication status / Verzija rada: **Published version / Objavljena verzija rada (izdavačev PDF)**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:144:669964>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-02-22**



Repository / Repozitorij:

[Digital Repository of Bjelovar University of Applied Sciences](#)



MEĐUNARODNA  
LJETNA ŠKOLA  
KINEZILOGA

hrks.hr



Međunarodni znanstveno-stručni skup  
*International scientific-professional conference*

# Praćenje tjelesne spremnosti djece i mladih

ISKUSTVA U PRIMJENI

*Monitoring system for the  
physical fitness of children and youth*  
APPLICATIONS EXPERIENCE

28.6.–1.7.2023.

June 28<sup>th</sup>–July 1<sup>st</sup> 2023

ZADAR, HRVATSKA / CROATIA

**GAZ**  
nutrition





**31. međunarodna ljetna škola kineziologa**  
**31<sup>th</sup> International Summer School of Kinesiologists**

**Praćenje tjelesne spremnosti  
djece i mladih**  
**Iskustva u primjeni**

**Monitoring System of the Physical  
Fitness of Children and Youth**  
**Applications Experience**

**Zbornik radova**  
**Proceedings**

**Međunarodni znanstveno-stručni skup**  
**International scientific-professional conference**

Zadar, 28. lipanj – 1. srpanj 2023.  
Zadar, June 28 – July 1, 2023

---

Izdavač: **HRVATSKI KINEZILOŠKI SAVEZ**  
Publisher: **CROATIAN KINESIOLOGY ASSOCIATION**

Za izdavača: prof. dr. sc. Goran Leko  
For the Publisher:

Glavni i odgovorni urednik: prof. dr. sc. Goran Leko  
Editor-in-Chief:

Tajnici uredništva: Natalija Babić, pristup. cin.  
Editorial Secretaries: Bartol Vukelić, mag. cin.

Voditelji recenzentskih izv. prof. dr. sc. Iva Blažević  
povjerenstava: doc. dr. sc. Tatjana Trošt Bobić  
Editorial Board: prof. dr. sc. Branislav Antala  
prof. dr. sc. Milivoj Dopsaj  
prof. dr. sc. Goran Leko  
doc. dr. sc. Hrvoje Podnar  
doc. dr. sc. Klara Šiljeg  
doc. dr. sc. Josipa Radaš

Obrada teksta i grafičko uređenje: Srećko Sertić, Seniko studio d.o.o., Zagreb  
Layout and Cover: Tomislav Brozović, Baggiz, Čakovec

Naklada: online izdanje dostupno na  
Edition: URL/digital edition available:  
<https://www.hrks.hr/ljetna-skola/zbornici-radova>

ISBN: 978-953-317-070-1 (online)

Online izdanje je slobodno za upotrebu.  
Online edition is free for use.

Objavljeno u Hrvatskom arhivu web-a  
Published in the Croatian Web Archive.



Organizacijski odbor:

prof. dr. sc. Goran Leko, predsjednik  
izv. prof. dr. Vesna Štemberger, član  
Snježana Jurinić, dipl. spec., član  
Neven Šavora, prof., član  
doc. dr. sc. Dario Novak, član

Programski odbor:

prof. dr. sc. Siniša Opic  
prof. dr. sc. Frane Žuvela  
doc. dr. Danijela Kuna  
doc. dr. sc. Hrvoje Podnar  
doc. dr. Tatjana Trošt Bobić  
dr. sc. Marjan Jerković, viši savjetnik za TZK  
Neven Šavora, prof.  
Robert Basić, prof.  
doc. dr. sc. Klara Šiljeg

Posebni međunarodni članovi Programskog odbora:

prof. dr. sc. Uri Shaefer, International Council of Sport Science and Physical Education

prof. dr. sc. Branislav Antala, Federation Internationale d'Education Physique et Sportive

prof. dr. sc. Stefka Djobova, National Sports Academy Sofia

Pokrovitelji:

Ministarstvo znanosti i obrazovanja RH

Ministarstvo turizma i sporta RH

Akademija odgojno-obrazovnih znanosti Hrvatske

Hrvatski olimpijski odbor

International Council of Sport Science and Physical Education (ICSSPE)

International Association for Physical Education and Sport (FIEPS)

U suradnji s:

Kineziološkim fakultetom Sveučilišta u Zagrebu

Kineziološkim fakultetom Sveučilišta u Splitu

Studijem Kineziologije - FPMOZ-a Sveučilišta u Mostaru

Agencijom za odgoj i obrazovanje RH

Učiteljskim fakultetom Sveučilišta u Zagrebu

Kineziološkim fakultetom Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Športskom zajednicom Grada Zadra

Sportskim savezom Grada Zagreba

Hrvatskim olimpijskim odborom

*Stavovi izneseni u radovima nisu nužno i stavovi redakcije.*

*Autori su odgovorni za način i točnost referenciranja.*

---

**SADRŽAJ / CONTENTS**

PREDGOVOR .....	16
GLAVNI REFERAT / OPENING KEY REPORT	
<i>Luis B. Sardinha</i>	
ANOTHER LOOK TO MONITORING, SURVEILLANCE AND COUNSELING SYSTEMS TO IMPROVE CHILDREN PHYSICAL FITNESS EDUCATION .....	18
POZVANO IZLAGANJE / INVITED LECTURE	
<i>Thomas Skovgaard</i>	
IMPLEMENTATION CHALLENGES AND STRATEGIES FOR PROMOTING PHYSICAL ACTIVITY AMONG CHILDREN AND YOUTH: INSIGHTS FROM SCHOOL-BASED INTERVENTIONS .....	20
<i>Gregor Jurak</i>	
FITBACK PROJECT: OPPORTUNITY TO DEVELOP YOUR OWN PHYSICAL FITNESS MONITORING SYSTEM .....	24
<i>Hrvoje Podnar, Maroje Sorić</i>	
TJELESNA SPREMNOST KAO ČIMBENIK ZDRAVLJA DJECE I ADOLESCENATA: PERSPEKTIVE I IZAZOVI SUSTAVNOG PRAĆENJA U HRVATSKIM ŠKOLAMA .....	32
<i>Uri Schaefer</i>	
OLYMPISM AT WORK 2023 ENHANCING THE SOCIALIZATION PROCESS IN SPORT EMPOWERING CHILDREN AND YOUTH .....	37
EDUKACIJA / EDUCATION	
<i>Davorin Babić, Saša Ceraj, Goran Leko</i>	
PROJEKT „OLIMPIZAM NA DJELU“ – UNAPREĐENJE KVALITETE PROVOĐENJA NASTAVE TJELESNE I ZDRAVSTVENE KULTURE .....	42
<i>Melisa Babić, Klara Findrik, Hrvoje Ajman</i>	
RAZLIKE U MOTORIČKIM SPOSOBNOSTIMA U ODNOSU NA TJELESNO VJEŽBANJE STUDENATA .....	46
<i>Irena Bagarić, Ivančica Vadjon</i>	
UPOTREBA STRUČNE LITERATURE U NASTAVI TZK I ŠIRE „VJEŽBE ZA MUSKULOSKELETNO ZDRAVLJE/EXERCISES FOR THE MUSCULOSKELETAL HEALTH“ SVEUČILIŠNI DVOJEZIČNI PRIRUČNIK ZA CJELOŽIVOTNO TJELESNO VJEŽBANJE .....	50
<i>Luka Bikić, Mario Kasović, Lovro Štefan, Katerina Jencikova, Andro Štefan</i>	
UČINCI OPTEREĆENJA I NOŠENJA POLICIJSKE OPREME NA PROMJENE PLANTARNOG PRITISKA POLICIJSKIH SLUŽBENIKA .....	55
<i>Daniel Bok, Emir Sulik</i>	
POUZDANOST I OSJETLJIVOST TESTOVA ZA PROCJENU AEROBNE IZDRŽLJIVOSTI SREDNJOŠKOLACA .....	61
<i>Svetlana Božić Fuštar, Nenad Krošnjar, Nikolina Skender, Goran Marić</i>	
STAVOVI STUDENATA FILOZOFSKOG FAKULTETA SVEUČILIŠTA U ZAGREBU O PRIMJENI MOBILNIH APLIKACIJA U NASTAVI TZK .....	70

<b>Đina Brlečić, Lucas Šaravanja</b> OPĆI PREGLED STANJA ŠKOLSKE SPORTSKE INFRASTRUKTURE U REPUBLICI HRVATSKOJ .....	75
<b>Magda Bujan, Maja Flego Ostović, Ljiljana Hanžek, Natalija Kamenčić, Jasmina Vlašić</b> PROJEKT „ZAGREBAČKA PETICA“ – MOTIVACIJA ZA SPORTSKE AKTIVNOSTI .....	81
<b>Magda Bujan, Ana Žnidarec Čučković, Katarina Ohnjec</b> KONCEPTUALNO RAZUMIJEVANJE UČENIKA PUTEM REFLEKSIJE NA NASTAVNI SAT TJELESNE I ZDRAVSTVENE KULTURE (RUKOMET) .....	86
<b>Romana Caput-Jogunica</b> VRŠNJAČKA POTPORA STUDENATA KINEZILOGIJE U PREVLAĐAVANJU BARIJERA TJELESNE NEAKTIVNOSTI STUDENATA .....	90
<b>Alexander Anthony Cvikić, Bruno Damjan, Stipe Čubrić</b> KVALITATIVNA ANALIZA KOMUNIKACIJE NA DRUŠTVENIM MREŽAMA ENGLJSKIH NOGOMETNIH KLUBOVA U DOBA PANDEMIJE KORONAVIRUSA .....	95
<b>Dražan Ćurčić, Domagoj Bagarić, Jelena Mikulić</b> PRIMJER KRUŽNOG TRENINGA SAMOOBRANE SITUACIJSKO-TEHNIČKOG KARAKTERA SA POLAZNICIMA VOJNIH ŠKOLA NA HRVATSKOM VOJNOM UČILIŠTU „DR. FRANJO TUĐMAN“ .....	100
<b>Lovro Draženović, Ozren Rađenović, Nikolino Žura</b> PRIMJENA GLAZBENIH ŽANROVA ZA POVEĆANJE MIŠIĆNOG TONUSA U NASTAVI TJELESNE I ZDRAVSTVENE KULTURE .....	106
<b>Ana Đerek, Aneta Perak</b> PREVENCIJA I SMANJENJE PRETILOSTI U ŠKOLSKOM OKRUŽENJU .....	112
<b>Ana Đerek, Aneta Perak, Tomislav Busch</b> UTJECAJ TJELESNE AKTIVNOSTI I VJEŽBANJA KOD DJECE ŠKOLSKE DOBI NA PREVENCIJU OSTEOPOROZE .....	117
<b>Klara Findrik, Lucija Zrno, Danijela Kuna</b> RAZLIKE U MORFOLOŠKIM KARAKTERISTIKAMA STUDENATA U ODNOSU NA UČESTALOST TJELESNOG VJEŽBANJA .....	122
<b>Ksenija Fučkar Reichel, Natalija Špehar, Tea Majdandžić</b> SUBJEKTIVNA PROCJENA RAZINE SPECIFIČNIH MOTORIČKIH ZNAJNA STUDENATA VISOKIH UČILIŠTA U ZAGREBU .....	127
<b>Dario Gec, Mirela Gec</b> STATUS SUDJELOVANJA UČENIKA STRUKOVNE ŠKOLE SISAK U SPORTSKIM KLUBOVIMA .....	132
<b>Igor Gruić</b> MOTORIČKI PROGRAMI I KINETIČKI LANCI IZVEDBE RUKOMETNIH TEHNIKA - PRILOZI RAZUMIJEVANJU PRIMJENE U NASTAVI TJELESNE I ZDRAVSTVENE KULTURE .....	135
<b>Petra Gumbarević, Dario Novak</b> JE LI SRČANO-DIŠNA IZDRŽLJIVOST HRVATSKE DJECE U ZNAČAJNOM OPADANJU? .....	139
<b>Romina Herceg, Ines Udodovsky, Predrag Mazinjanin</b> NASTAVNI SADRŽAJ – HODANJE NA EKONOMSKOM FAKULTETU SVEUČILIŠTA U ZAGREBU .....	144
<b>Krešimir Hrg, Leo Matković, Hrvoje Podnar</b> UTJECAJ PROGRAMIRANIH TJELOVJEŽBENIH ZADATAKA NA TJELESNU AKTIVNOST UČENIKA TIJEKOM SAMOIZOLACIJE USRED COVID-19 PANDEMIJE .....	148



**Matija Jandrić**

UTJECAJ SAMOEFIKASNOSTI NA TJELESNU AKTIVNOST U RAZLIČITIM DOMENAMA KOD SREDNJOŠKOLACA .....	156
---	-----

**Damir Knjaz, Vesna Štemberger, Mateja Očić, Vedran Dukarić**

USPOREDBA TJELESNE AKTIVNOSTI UČENIKA HRVATSKIH I SLOVENSkih OSNOVNIH ŠKOLA TEMELJEM PROVEDBE PAQ-C UPITNIKA .....	162
---	-----

**Tomislav Kramarić, Krešimir Hrg**

PRIKAZ IZVANNASTAVNIH I IZVANŠKOLSKIH AKTIVNOSTI UČENIKA XIII. GIMNAZIJE IZ ZAGREBA I NJIHOVIH REZULTATA NA ŠKOLSKIM SPORTSKIM NATJECANJIMA IZ ATLETIKE I VIRTUALNOG KROSA .....	168
--	-----

**Goran Križan**

SPORTSKO PENJANJE KAO IZVANNASTAVNA AKTIVNOST .....	174
---	-----

**Mislav Lozovina, Ivan Granić**

RAZLIKE U STAVOVIMA STUDENATA PREMA TJELESNOJ I ZDRAVSTVENOJ KULTURI U ODNOSU NA MJESTO BORAVKA .....	178
--	-----

**Marino Marelić, Nenad Marelić, Tomica Rešetar**

RAZLIKE U OCJENI IZVEDBE POJEDINIh ODBOJKAŠKIH TEHNIKA OBZIROM NA RAZLIČITI BROJ DEMONSTRACIJA .....	183
---	-----

**Martina Mavrin Jeličić, Marija Roth Jelisavčić, Kristijan Slačanac, Zvonimir Jambrušić**

MOŽE LI POVEĆANJE OD 9,000 KORAKA TJEDNO SMANJITI SIMPTOME DEPRESIVNOSTI? .....	189
---	-----

**Alen Miletić, Đurdica Miletić, Ana Kezić**

STILOVI UČENJA I TRENAŽNE SPECIFIČNOSTI U ESTETSKIM SPORTOVIMA .....	193
--	-----

**Igor Mraz, Nera Žigić, Ivana Martinčević, Lana Ružić**

POVEZANOST INDEKSA TJELESNE MASE S RUPTUROM MENISKA NAKON OZLJEDE PREDNJE UKRIŽENE SVEZE .....	198
---	-----

**Boris Neljak**

ANALIZA JEDNOG PODRUČJA PREDMETNOG KURIKULA TJELESNA I ZDRAVSTVENA KULTURA U FUNKCIJI ZDRAVSTVENE USMJERENOSTI NASTAVNOGA PROCESA .....	203
--	-----

**Marija Nemet Petračić, Karlo Novaković**

ŠKOLSKI PROJEKT AKTIVA TJELESNE I ZDRAVSTVENE KULTURE „NAJAKTIVNIJI RAZRED“ .....	208
---	-----

**Marija Nemet Petračić, Tin Petračić**

POVEZANOST INDEKSA TJELESNE MASE I POTKOŽNOG MASNOG TKIVA KOD STUDENATA .....	213
---	-----

**Dario Novak**

RAZLIKE U DRUŠTVENOM KAPITALU I SAMOPROCJENI ZDRAVLJA IZMEĐU UČENIKA SREDNJIH ŠKOLA IZ HRVATSKE I KINE .....	220
---	-----

**Ana Penjak, Sunčica Delaš Kalinski**

METRIJSKE KARAKTERISTIKE UPITNIKA ZA ISPITIVANJE STAVOVA PROFESORA O VAŽNOSTI UČENJA ENGLESKOG JEZIKA STRUKE .....	225
---	-----

**Antonio Perić**

USPOREDNA ANALIZA SPORTSKIH I ZDRAVSTVENIH NAVIKA ADOLESCENATA IZ ŠEST EUROPSKIH ZEMALJA .....	232
---	-----

**Zvezdana Podunavac**

PRAĆENJE MENTALNOG ZDRAVLJA DJECE KROZ ŠKOLOVANJE .....	236
---	-----

<b>Albin Redžić, Maja Skendžić, Marin Marinović</b> UVJETI RADA ZA VRIJEME ONLINE NASTAVE TJELESNE I ZDRAVSTVENE KULTURE U CILJU PRAĆENJA TJELESNE AKTIVNOSTI I SPREMNOSTI STUDENATA .....	240
<b>Franjo Rozijan, Ivica Rozijan</b> USPOREDBA TRI SATA I DVA SATA NASTAVE TJELESNE I ZDRAVSTVENE KULTURE NA POKAZATELJE KONDICIJSKE PRIPREMLJENOSTI UČENIKA .....	245
<b>Rita Rudelić, Mladen Hraste, Ana Mršić Zdilar</b> DOPRINOS OBJAŠNJENJU FIZIKALNIH VELIČINA U KINEZILOGIJI .....	254
<b>Ana Sabolić, Ana Žnidarec Čučković</b> MAPIRANJE POTREBA RAZLIČITIH GRUPACIJA SPORTAŠA I SPORTSKIH DJELATNIKA GRADA ZAGREBA I RH ZA VRIJEME KRIZNIH SITUACIJA (COVID-19 I POTRES) - ZAVRŠNI IZVJEŠTAJ .....	259
<b>Igor Sedlanić, Valerija Mihac Jertec, Tomislav Romić</b> POLIGONI U NASTAVI TJELESNE I ZDRAVSTVENE KULTURE SA UČENICIMA S TEŠKOĆAMA U RAZVOJU .....	264
<b>Tatjana Stibilj Batinić, Martina Sesar, Una Batinić, Marija Škes</b> KRUG DJELOVANJA ZA POVEĆANJE TJELESNE AKTIVNOSTI ADOLESCENATA .....	269
<b>Marko Svečnjak, Ozren Rađenović, Ivan Jurak</b> SPECIFIČNA RAZLIKA FLEKSIBILNOSTI KOD DJECE SPORTAŠA I NESPORTAŠA U OSNOVNOJ ŠKOLI .....	274
<b>Lucas Šaravanja, Dina Brlečić</b> OPĆI PREGLED NASTAVNIH PLANOVA I PROGRAMA TJELESNE I ZDRAVSTVENE KULTURE U REPUBLICI HRVATSKOJ – OD 1991. DO DANAS .....	280
<b>Joso Šarlija, Jelena Mikulić, Tomislav Lažeta</b> HRVANJE U NASTAVI TJELESNE I ZDRAVSTVENE KULTURE NA SVEUČILIŠNIM VOJNIM STUDIJSKIM PROGRAMIMA .....	286
<b>Anja Šimunčić, Ivan Svoboda Anja Šimunčić, Ivan Svoboda</b> PRAĆENJE TJELESNE SPREMNOSTI UČENIKA SREDNJE GOSPODARSKE ŠKOLE KRIŽEVCI .....	290
<b>Darinka Šimunčić, Anja Šimunčić, Ela Šimunčić</b> PRAĆENJE TJELESNE SPREMNOSTI UČENIKA OSNOVNE ŠKOLE LJUDEVITA MODECA KRIŽEVCI .....	295
<b>Albert Štambuk, Hrvoje Podnar</b> PRIMJENA URBANE KALISTENIKE U NASTAVI TJELESNE I ZDRAVSTVENE KULTURE .....	299
<b>Mirela Šunda</b> POVEZANOST OBJEKTIVNOG MJERENJA TJELESNE AKTIVNOSTI I TJELESNOG FITNESE KOD ADOLESCENATA .....	305
<b>Mirela Šunda, Mateo Blažević, Jasminka Blažević</b> UČESTALOST KONZUMACIJE ENERGETSKIH NAPITAKA KOD SREDNJOŠKOLACA .....	310
<b>Anja Topolovec, Jadranka Vlašić, Maja Horvatin</b> POVEZANOST IZMEĐU KOORDINACIJE U RITMU I USPJEŠNOSTI U PLESU KOD UČENIKA VIŠIH RAZREDA OSNOVNE ŠKOLE .....	315
<b>Ines Udodovsky, Romina Herceg, Predrag Mazinjanin</b> NASTAVA TJELESNE I ZDRAVSTVENE KULTURE U PARKU PRIRODE MEDVEDNICA SA STUDENTIMA EKONOMSKOG FAKULTETA SVEUČILIŠTA U ZAGREBU .....	320

<b>Lucija Zrno, Melisa Babić</b> RAZLIKE U FUNKCIONALNIM SPOSOBNOSTIMA U ODNOSU NA MOTIVACIJU STUDENATA .....	325
<b>Nera Žigić, Cvita Gregov, Kristina Šteković</b> RAZLIKE U RAZINI TJELESNE AKTIVNOSTI IZMEĐU STUDENATA FAKULTETA ELEKTROTEHNIKE I RAČUNARSTVA .....	330
<b>Kamenka Živčić, Lucija Milčić, Marija Milas, Aleksanda Aleksić - Veljković, Tomislav Krističević</b> METODIKA UČENJA U SPORTSKOJ GIMNASTICI .....	336
<b>SEKCIJA KINEZITERAPIJA / SESSION KINESITHERAPY</b>	
<b>Katarina Dasović, Katarina Jordan</b> BOLNA PREPONA I KUK U MLADIH SPORTAŠA – REHABILITACIJSKE MOGUĆNOSTI .....	342
<b>Lorena Draženović</b> UTJECAJ TERAPIJSKOG PLIVANJA NA POBOLJŠANJE SVAKODNEVNOG FUNKCIONIRANJA DJECE S TEŠKOĆAMA U RAZVOJU .....	346
<b>Lorena Draženović, Lidija Petrinović, Dario Maravić</b> SPECIFIČAN OBLIK KINEZITERAPIJSKOG RADA S DJECOM S DOWN SINDROMOM .....	351
<b>Morana Horvat, Iris Zavoreo</b> DOBROBITI TJELESNE AKTIVNOSTI KOD DJECE S EPILEPSIJOM .....	357
<b>Lara Juriša, Tatjana Trošt Bobić, Krešimir Šoš</b> DUGOROČNI UTJECAJ OZLJEDA DONJIH EKSTREMITETA NA MAKSIMALNU JAKOST MIŠIĆA NATKOLJENICE I IZVEDBU PROPADAJUĆEG SKOKA VRHUNSKIH NOGOMETAŠA .....	363
<b>Zdenko Kosinac</b> PROBLEMI PREDNJEG STOPALA I PRSTIJU .....	369
<b>Tea Merčep, Tatjana Trošt Bobić, Snježana Schuster</b> AKUTNI UČINCI TROMINUTNOG SETA VJEŽBI NA USPRAVNU I SJEDEĆU POSTURU ADOLESCENATA .....	373
<b>David Rošić, Martin Putak</b> KINEZIOLOŠKA TRAKA ILI VJEŽBANJE – ŠTO VIŠE SMANJUJE KUT <i>HALLUX VALGUSA</i> ? .....	380
<b>Ante Šestan, Dario Vrdoljak, Jure Pisac, Jelena Pušić</b> AKUTNI UTJECAJ MIOFASCIJALNOG ISTEZANJA NA BRZINU IZBAČAJA LOPTE .....	388
<b>Nikolina Užnik, Blago Čepo</b> ULOGA CHATGPT U ZDRAVSTVU .....	393
<b>Ana Vidaković</b> UČESTALOST OZLJEDA KOD MLADIH RUKOMETAŠICA PREMA IGRAČKIM POZICIJAMA .....	397
<b>SEKCIJA PREDŠKOLSKI ODGOJ I PRIMARNO OBRAZOVANJE / SESSION PRESCHOOL AND PRIMARY EDUCATION</b>	
<b>Sara Aščić, Jana Gregurić</b> ANALIZA HODA DJECE NIŽIH RAZREDA OSNOVNE ŠKOLE .....	404
<b>Marko Badrić, Leona Roca, Nenad Krošnjar</b> RAZLIKE U AEROBNOM KAPACITETU UČENIKA S OBZIROM NA MJESTO STANOVANJA .....	409

<b>Domagoj Bagarić, Dražan Ćurčić, Goran Rogalo</b> PRIKAZ I USPOREDBA KURIKULUMA TJELESNE I ZDRAVSTVENE KULTURE U REPUBLICI HRVATSKOJ, SAVEZNOJ REPUBLICI NJEMAČKOJ I REPUBLICI SLOVENIJI .....	416
<b>Iva Cindrić, Vilko Petrić, Sanja Ljubičić</b> UTJECAJ PANDEMIJE COVID-19 NA RAZINU TJELESNE AKTIVNOSTI RODITELJA I DJECE VRTIČKE DOBI .....	423
<b>Suzana Gojsević, Slavica Trčak</b> ULOGA SVAKODNEVNOG TJELESNOG VJEŽBANJA U PREVLADAVANJU JEZIČNIH BARIJERA U DJEČJEM VRTIČU .....	429
<b>Marija Kapular, Sanja Šalaj</b> VAŽNOST MOTORIČKIH ZNANJA ZA TJELESNU AKTIVNOST DJECE PREDŠKOLSKE DOBI .....	432
<b>Damir Lauš, Anna Lauš, Tanja Hajtić, Frane Tomljenović</b> METRIJSKE KARAKTERISTIKE MOTORIČKIH TESTOVA ZA PETOGODIŠNJE DJEVOJČICE I DJEČAKE .....	438
<b>Željana Marić, Jasna Lulić Drenjak, Andrica Lekić</b> KRONOLOŠKE PROMJENE KINANTROPOLOŠKH OBILJEŽJA DJECE PREDŠKOLSKE DOBI OD 2011. DO 2021. GODINE .....	444
<b>Kristian Plazibat, Tihomir Vidranski, Ivan Vrbik</b> ANALIZA RODITELJSKE PROCJENE O VAŽNOSTI SUDJELOVANJA DJECE PREDŠKOLSKE DOBI U RAZLIČITIM AKTIVNOSTIMA .....	450
<b>Lucija Prnić, Igor Abramović, Ante Burger</b> PRIMJENA DJEČJEG FOLKLORNOG STVARALAŠTVA U RADU S DJECOM PREDŠKOLSKE DOBI .....	456
<b>Antonija Ščetarić Hrg</b> VAŽNOST VJEŽBANJA OD NAJRANIJE DOBI - VJEŽBANJE MAMA I BEBA .....	462
<b>Tin Veljača, Sanja Šalaj</b> RAZLIKE U MANIPULATIVNIM ZNANJIMA DJEČAKA I DJEVOJČICA PREDŠKOLSKOG UZRASTA .....	467
<b>Donata Vidaković Samaržija, Ivana Doroteja Perica</b> METODE PROCJENE TJELESNOG FITNESA DJECE PREDŠKOLSKE I MLAĐE ŠKOLSKE DOBI .....	474
<b>Donata Vidaković Samaržija, Ivana Doroteja Perica, Lara Pavelić Karamatić</b> IGRA KAO POTICAJ ZA USPJEŠNU INTEGRACIJU DJECE SA OŠTEĆENJIMA VIDA U ODGOJNO-OBRAZOVNI SUSTAV .....	479
<b>Nebojša Trajković, Damir Pekas, Tomica Rešetar</b> EFFECTS OF INTENSITY-MODIFIED VOLLEYBALL GAMES ON BODY COMPOSITION IN ADOLESCENT BOYS .....	484
<b>Irena Žic Orlić, Vilko Petrić, Sanja Ljubičić</b> UTJECAJ PANDEMIJE BOLESTI COVID-19 NA RAZINU TJELESNE AKTIVNOSTI ODGAJATELJA U REPUBLICI HRVATSKOJ .....	490
<b>SEKCIJA SPORT / SESSION SPORT</b>	
<b>Ivica Biletić</b> RODITELJSKA POTPORA DJEČACIMA HRVAČIMA .....	495
<b>Ivica Biletić, Mario Baić, Ksenija Bosnar</b> RODITELJSKA POTPORA HRVAČIMA KADETIMA .....	500

<b>Zlatan Bilić, Petar Barbaros, Sara Šanjug</b> USPOREDBA KVALITETE TEHNIČKE IZVEDBE SERVISIA U TENISU I NJEGOVE PRECIZNOSTI .....	505
<b>Luka Bjelanović, Mladen Hraste, Ante Burger</b> OZLJEDE KOD RAGBIJAŠA .....	510
<b>Luka Bumbak, Marin Galić</b> KORIŠTENJE SPORTSKIH APLIKACIJA U ANALITICI KOLEKTIVNIH SPORTOVA NA PRIMJERU SOFASCOREA .....	515
<b>Sanja Ćurković, Andrea Šimara, Romana Caput Jogunica</b> EKOLOŠKA ODRŽIVOST NOGOMETNIH SPORTSKIH OBJEKATA .....	520
<b>Blago Čepo, Ivan Paravac</b> ANALIZA PROTIVNIKA HRVATSKE NOGOMETNE REPREZENTACIJE NA KVALIFIKACIJAMA ZA EURO 2024. KROZ PARAMETRE SITUACIJSKE UČINKOVITOSTI .....	525
<b>Dominik Družeta, Hrvoje Sertić, Ivan Segedi, Dominik Žanetić</b> METODSKI POSTUPCI UČENJA AKROBATSKIH JUDO PADOVA .....	530
<b>Maja Dukarić, Lucijan Šupljika Gabelica, Petra Rajković Vuletić</b> VARIJABILNOST ANTROPOLOŠKIH KARAKTERISTIKA JUDAŠA PREMA SPOLU, DOBI, TEŽINSKOJ KATEGORIJI I RAZINI USPJEŠNOSTI .....	535
<b>Alan Franjković</b> RAZLIKE VRSTA NAPADA O POČETKU I ZAVRŠNOJ AKCIJI U HOKEJU NA LEDU .....	539
<b>Barbara Gilić</b> MIŠIĆNA OKSIGENACIJA FLEKSORA PODLAKTICE KAO BITNA ODREDNICA USPJEHA U SPORTSKOM PENJANJU .....	544
<b>Mirna Gujčić, Krešimir Ižaković, Snježana Mraković</b> NEKI OD MOGUĆIH ČIMBENIKA RANOG ODUSTAJANJA OD VESLANJA .....	548
<b>Damir Harapin, Damir Knjaz, Dragan Milanović</b> POKAZATELJI NATJECATELJSKIH IZVEDABA POBJEDNIČKIH I PORAŽENIH EKIPA U 3X3 KOŠARKAŠKIM UTAKMICAMA .....	557
<b>Luka Horvat</b> RAZLIKE U EKSPLOZIVNOJ SNAZI KOD MLAĐIH TAEKWONDO BORACA PREMA RAZINI USPJEŠNOSTI .....	563
<b>Maja Horvatin, Anja Topolovec, Jadranka Vlašić</b> UTJECAJ COVID-19 NA KOORDINACIJU STUDENATA .....	567
<b>Vedran Jakobek, Katarina Kamber</b> POVEZANOST NEGATIVNOG PONAŠANJA TRENERA, AFEKTA I INTRINZIČNE MOTIVACIJE KOD SPORTAŠA .....	573
<b>Zvonimir Jambrušić, Martina Mavrin Jeličić</b> SPECIFIČNE VJEŽBE ZA RAZVOJ KOORDINACIJE NOGOMETAŠA U 9 I U 10 GODINA .....	578
<b>Gordan Janković</b> GUBITI USPJEŠNO U TENISU JE VJEŠTINA .....	584
<b>Dajana Jašić</b> STAVOVI SPORTAŠA O ZDRAVSTVENOM STATUSU NAKON AKTIVNE SPORTSKE KARIJERE .....	588

<b>Marijan Jozić, Damir Lauš, Fran Lauš</b> METRIJSKE KARAKTERISTIKE DVA TESTA ZA PROCJENU EKSPLOZIVNE SNAGE POLICIJSKIH SLUŽBENIKA .....	596
<b>Josip Jozić, Marko Milanović, Željko Lukenda</b> NATJECATELJSKE IZVEDBE POBJEDNIKA NA <i>GRAND SLAM</i> TURNIRIMA: <i>ROLAND GARROS</i> I <i>WIMBLEDON</i> U 2021. GODINI - POSTOJE LI RAZLIKE? .....	601
<b>Zlatko Kljajić, Viktor Kružičević</b> UTJECAJ KONDICIJSKE PRIPREME NA OZLJEDE U TENISU .....	606
<b>Dario Kos, Micahael MacNeill</b> ANALIZA OBRANE VISOKIH LOPTI IZ SKOKA ODRAZOM JEDNOM NOGOM VRATARA U NOGOMETU - RAZMATRANJA ZA TESTIRANJE I TRENING .....	611
<b>Ivan Krakan, Josip Tomaško, Bruno Marić, Ivan Belčić, Zvonimir Panić</b> DIJAGNOSTIKA MORFOLOŠKIH KARAKTERISTIKA TE MOTORIČKIH I FUNKCIONALNIH SPOSOBNOSTI KOD SUDACA EKIPNIH SPORTOVA – PRIMJER NOGOMETNIH SUDACA .....	618
<b>Marko Kunac</b> ANALIZA RAZVOJA REZULTATA U PLIVANJU NA OLIMPIJSKIM IGRAMA POSLJEDNIH DVADESET GODINA .....	623
<b>Ivana Kutle, Ivana Marić, Dubravka Diel Samaržija</b> PILATES ODOBJA U NASTAVI TJELESNE I ZDRAVSTVENE KULTURE .....	631
<b>Bruno Marić, Ivan Krakan, Josip Tomaško, Zvonimir Panić, Ivan Belčić</b> COMPARISON OF FOOTBALL REFEREES' PHYSIOLOGICAL LOADS BETWEEN TWO MATCH HALVES .....	634
<b>Marin Marinović, Iva Macan, Lea Bušac Krišto, Andrea Krajačić, Marino Marelić</b> ANALYSIS OF THE RELATIONSHIP BETWEEN GAME-RELATED PARAMETERS AND LEAGUE RANKING IN ITALIAN MEN'S VOLLEYBALL .....	640
<b>Marko Mijolović, Marijo Baković, Tomislav Rupčić</b> ANALIZA REZULTATA OSTVARENIH U SKOKU U DALJ I SKOKU U VIS KOD STUDENATA PRVE GODINE KINEZIOLOŠKOG FAKULTETA SVEUČILIŠTA U ZAGREBU .....	645
<b>Ivan Milinović, Marko Čule, Vesna Babić, Marko Lepoglavec</b> POVEZANOST TESTA TRČANJA 20 M IZ LETEĆEG STARTA I REZULTATA U TRČANJU NA 100m .....	653
<b>Vjerna Nevistić, Gordana Furjan-Mandić, Marita Ukić Zeman</b> PRIMJENA ELEMENATA YOGA U NASTAVI TJELESNE I ZDRAVSTVENE KULTURE .....	658
<b>Ivan Paravac, Nikolina Užnik</b> POKAZATELJI SITUACIJSKE USPIJEŠNOSTI U DOIGRAVANJU NBA LIGE .....	663
<b>Lara Pavelić Karamatić, Antun Karamatić</b> POVEZANOST ANTROPOMETRIJSKIH OBILJEŽJA I MOTORIČKO – FUNKCIONALNIH SPOSOBNOSTI .....	668
<b>Dražen Pejić, Davidović Cvetko Erna, Rea Česir</b> USPOREDBA ŽIVOTNIH NAVIKA NOGOMETAŠA RAZLIČITOG RANGA NATJECANJA .....	673
<b>Josipa Radaš</b> POVEZANOST DOBI I NAPRETKA U IZVEDBI ČEONE ŠPAGE KOD DJEVOJČICA PREDŠKOLSKE DOBI .....	681

---

<b>Josipa Radaš, Gordana Furjan-Mandić, Elena Milenković</b> TRENING FLEKSIBILNOSTI I PRAVILAN POSTURALNI RAZVOJ MLADIH RITMIČARKI .....	687
<b>Janja Ricov</b> POVEZANOST JAVNOG FINANCIRANJA SPORTSKIH PROGRAMA I SPORTSKE KVALITETE U TRI GRUPE SPORTOVA U GRADU ZAGREBU .....	692
<b>Tomislav Romić, Igor Sedlanić</b> PRIMJER METODOLOŠKOG OKVIRA PRAKTIČNOG ISTRAŽIVANJA U PODRUČJU SPORTA I TJELESNOG ODGOJA .....	704
<b>Ivan Iv Sambrailo, Klara Šiljeg, Mario Kasović</b> CORRELATION BETWEEN PLANTAR FOOT PRESSURE VARIABLES AND SWIMMING RESULTS IN 100 METERS FREESTYLE .....	708
<b>Filip Sinković, Zlatan Bilić, Marin Galić</b> ANALIZA TAKTIKE U TENISU: SUSTAVNI PREGLED LITERATURE OD 2019. DO 2023. GODINE .....	712
<b>Filip Sinković, Bruno Damjan, Marija Ivanković</b> RAZLIKE U MORFOLOŠKIM I MOTORIČKIM PARAMETRIMA IZMEĐU U-12 I U-14 KATEGORIJA TENISAČA .....	716
<b>Silvio Stanojević, Petar Barbaros, Sara Šanjug</b> POVEZANOST RAVNOTEŽE I PRECIZNOSTI IZVOĐENJA FORHEND I BEKEND UDARACA KOD MLADIH TENISAČA .....	721
<b>Karla Starčević, Jere Gulin, Vlatko Vučetić</b> ANALIZA RAZLIKA IZMEĐU DVA PROTOKOLA ZA ODREĐIVANJE VERTIKALNOG PROFILA SILE I BRZINE KOD ŽENA .....	727
<b>Rebeka Stojković, Tamara Grubić</b> ETIČKE ODREDNICE ISTRAŽIVANJA I OBJAVE REZULTATA ISTRAŽIVANJA DJECE I MLADIH U PODRUČJU KINEZILOGIJE .....	733
<b>Rebeka Stojković, Mate Maglov</b> UČINCI VJEŽBANJA OSNOVNIH ELEMENATA RITMIČKE GIMNASTIKE NA NEKE MOTORIČKE SPOSOBNOSTI RUKOMETASA U DOBI OD 10 DO 12 GODINA .....	737
<b>Ivan Svoboda</b> IMAJU LI NEKE ANTROPOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE UTJECAJA NA IZVOĐENJE SKOK ŠUTA? .....	741
<b>Bela Ščapec, Dunja Ščapec</b> RAZLIKE U ANTROPOMETRIJSKIM KARAKTERISTIKAMA YOUTH KATEGORIJE PREMA POZICIJAMA U CHEERLEADINGU .....	746
<b>Matilda Šola, Branimir Šola</b> POSITION-SPECIFIC DEMANDS OF YOUNG CROATIAN HANDBALL PLAYERS DURING THE EUROPEAN HANDBALL CHAMPIONSHIP 2022 .....	751
<b>Suzana Šop</b> PRAVNI KONTEKST NACIONALNIH SPORTSKIH STIPENDIJA PREMA ZAKONU O SPORTU: ANALIZA REGULATIVE I NJEZIN UTJECAJ NA PODRŠKU TALENTIRANIM SPORTAŠIMA .....	757
<b>Lucijan Šupljika Gabelica, Maja Dukarić, Boris Metikoš</b> TESTOVI ZA MJERENJE PROMJENE SMJERA KRETANJA I AGILNOSTI .....	762

---

**Saša Vuk**VALJANOST I POUZDANOST *TRACKERA* PRI MJERENJU VRŠNE  
I PROSJEČNE BRZINE U POTISKU S RAVNE KLUPE ..... 767**Dominik Žanetić, Ivan Segedi, Hrvoje Sertić, Dominik Družeta**

METHODSKI POSTUPCI UČENJA KOTRLJAJUĆIH JUDO PADOVA ..... 774

**Kamenka Živčić, Lucija Milčić, Marija Milas, Aleksanda Aleksić - Veljković, Tomislav Krističević**

OSNOVNE PRIPREMNE VJEŽBE ZA IZVEDBU AKROBATSKIH ELEMENATA ..... 781

## SEKCIJA SPORTSKA REKREACIJA / SESSION PHYSICAL RECREATION

**Vjekoslav Cigrovski, Ivan Bon, Mateja Očić, Mislav Škovran, Tomislav Rupčić**

ZAMJENSKE AKTIVNOSTI ZA ALPSKO SKIJANJE ..... 787

**Luka Filipović, Gordana Ivković, Jelena Alić**PRIMJENA APLIKACIJE MYFITNESSPAL KOD PRAĆENJA  
KALORIJSKOG UNOSA S CILJEM REGULACIJE TJELESNE MASE ..... 794**Jana Gregurić, Sara Aščić**POUZDANOST I VALJANOST KINOVEA PROGRAMA ZA UTVRĐIVANJE VISINE SKOKA,  
MIŠIĆNE KRUTOSTI, INDEKSA REAKTIVNOSTI I SPECIFIČNE MIŠIĆNE SNAGE ..... 799**Danijela Kuna, Gordana Veselić, Zoran Pupovac**ZDRAVKO JE KRENUO – AKTIVNOSTI GRADSKOG SAVEZA  
ZA SPORTSKU REKERACIJU „SPORT ZA SVE“ OSIJEK ..... 806**Ivana Martinčević, Igor Mraz, Matija Matić, Vjekoslav Cigrovski**

ANALIZA KONDICIJSKE PRIPREMLJENOSTI MEĐU SKIJAŠIMA REKREATIVNE RAZINE ..... 811

**Andrija Mikša**

UTJEČE LI KOLIČINA POTKOŽNOG MASNOG TKIVA NA PRIVLAČNOST? ..... 816

**Andrija Mikša**POTENCIJALNI BIOLOŠKI MEHANIZMI UČINKA VJEŽBANJA NA PREVENCIJU  
PONOVOG NAKUPLJANJA TJELESNE TEŽINE NAKON MRŠAVLJENJA ..... 821**Ela Poljak, Bojan Matković, Dominik Zeljko**UTJECAJ SPECIFIČNIH PRIPREMNIH VJEŽBI NA RAZINU NAUČENOSTI  
OSNOVNIH TENISKIH UDARACA KOD POČETNIKA ..... 826**Zoran Pupovac, Vedran Budetić, Mario Keškić**STAVOVI SPORTAŠA REKREATIVACA O KVALITETI PROJEKTA „ZDRAVKO JE KRENUO“  
U ORGANIZACIJI GSSR „SPORT ZA SVE“ OSIJEK NA PODRUČJU GRADA OSIJEKA ..... 831**Natalija Špehar, Ksenija Fučkar Reichel, Kristina Šteković**

METODIČKE FORME TRENAŽNOG RADA U ONLINE GRUPNIM FITNES PROGRAMIMA ..... 839

**Vesna Štemberger, Tanja Petrušić**VARIETY AND FREQUENCY OF PHYSICAL ACTIVITY  
AMONG ADOLESCENTS AGED 12 TO 15 YEARS ..... 845**Martina Ušljebrka, Gordana Ivković, Jelena Alić**

EMOCIJE I PREHRANA ..... 851



## PREDGOVOR

Dana 20.3.2019. donesen je „Kurikulum nastavnog predmeta Tjelesna i zdravstvena kultura za osnovne škole i gimnazije“.

Usvojeni kurikulum je u primjeni već 4 godine te je potrebno uskladiti sve aktivnosti i dokumente s tim dokumentom. U samom kurikulumu se predmet Tjelesna i zdravstvena kultura dijeli na četiri predmetna područja.

U području MORFOLOŠKA OBILJEŽJA, MOTORIČKE I FUNKCIONALNE SPOSOBNOSTI se navodi...„*Ciljevi ovoga predmetnog područja su: samopraćenje i razumijevanje morfoloških značajki, motoričkih i funkcionalnih sposobnosti i njihovo održavanje na optimalnoj razini; kreiranje centralne e-baze podataka o morfološkim obilježjima, motoričkim i funkcionalnim sposobnostima učenika osnovnih i srednjih škola u Republici Hrvatskoj*“.

Osim kontinuiranog praćenja rada i napretka učenika, prikupljeni podaci pomoći će pri odabiru odgovarajućih sadržaja za individualno unaprjeđenje i usmjeravanje učenika u izvannastavne i izvanškolske kineziološke/sportske aktivnosti. Navedena centralna baza podataka bit će povezana i s odgovarajućim uredima i ministarstvima s ciljem što objektivnijeg praćenja zdravlja i kvalitete življenja djece i mladih u Republici Hrvatskoj“.

Prije 12 godina na ovom skupu se govorilo o dijagnostici u područjima edukacije, sporta, sportske rekreacije i kineziterapije. U međuvremenu smo svjedočili pokušajima ujednačavanja skupa testova za procjenu motoričkih i funkcionalnih sposobnosti na razini RH s centraliziranom bazom podataka. Tijekom cijelog tog perioda kineziolozi su pratili morfološka obilježja, motoričke i funkcionalne sposobnosti učenika i sportaša ali bez centralnog sustava za praćenje tih parametara. Stoga, u proteklom periodu, često smo pratili izlaganja kolega kineziologa o utjecaju kinezioloških tretmana i programa na razvoj motoričkih i funkcionalnih sposobnosti, ali samo za mali broj učenika ili sportaša jer testovi nisu standardizirani niti objedinjeni u zajedničku bazu.

U našem okruženju su „primjeri dobre prakse“ mnogih zemalja unutar EU glede praćenja motoričkih i funkcionalnih sposobnosti učenika te korištenja zajedničke baze podataka za višestranu potrebu.

Tema 31. međunarodne ljetne škole kineziologa nije „vraćanje na stare teme“ već prikupljanje dobrih iskustava zemalja koji duži niz godina imaju centralizirani sustav prikupljanja podataka o morfološkim obilježjima, motoričkim i funkcionalnim sposobnostima učenika. Uvođenjem novog kurikuluma 2019. godine i eksperimentalnog programa 2023. godine, e-baza podataka će biti jedan od glavnih „alata“ kojima bi se pratila efikasnost programa tjelesne i zdravstvene kulture te individualno unaprjeđenje i usmjeravanje učenika u izvannastavne i izvanškolske kineziološke/sportske aktivnosti.

Otvaranjem ove teme želimo ostvariti suradnju sa svim relevantnim dionicima u društvu koja bi rezultirala stvaranjem e-baze za osnovne i srednje škole koja će imati višestranu funkciju. Na taj način bi u stvarnom vremenu imali pristup svim podatcima koji su relevantni za zdravstveni ili motoričko-funkcionalni status naših učenika i sportaša. Osim toga, takva e-baza bi bila „rudnik“ za selekciju u sportu.

U razradi ove teme treba voditi računa o svim pravnim regulativama kojima podliježu ovakvi podatci te će nam od izuzetne važnosti biti iskustva stručnjaka i znanstvenika iz Europe koji se godinama služe njima. Također, pokušat će se ponuditi rješenja glede nosioca ove aktivnosti kao i prijedlog izrade programa za unos svih podataka na razini Republike Hrvatske.

Vodeći računa da od rujna kreće eksperimentalni program u 64 škole u Republici Hrvatskoj, izuzetna je prilika da se kineziolozi uključe u praćenje morfoloških obilježja, motoričkih i funkcionalnih sposobnosti učenika od samog početka osnovnog obrazovanja.

Srdačan pozdrav svim visokim gostima, pozvanim predavačima, izlagačima i svim ostalim učesnicima 31. međunarodne ljetne škole kineziologa Republike Hrvatske!

Predsjednik  
Hrvatskog kineziološkog saveza  
prof. dr. sc. Goran Leko



Glavni referat  
*Opening key report*

## **ANOTHER LOOK TO MONITORING, SURVEILLANCE AND COUNSELING SYSTEMS TO IMPROVE CHILDREN PHYSICAL FITNESS EDUCATION**

***Luis B. Sardinha***

*Faculty of Human Kinetics, University of Lisbon*

*Opening key - report*

National and international monitoring and surveillance systems are essential tools for public health policies in different areas of interest. Currently, we are under a paradigm shift, where new monitoring and surveillance systems have the ability to measure simultaneously device-based movement for physical activity and sedentary behavior, self-report behavior (attitudes, perception of environment, activity types, and context), sports participation, correlates and determinants for physical activity and sedentary behavior, and physical fitness. In this talk we will emphasize the FITescolaÒ approach on monitoring, surveillance and counseling, which represents a blend of education, science, and technology with an interactive Web Based platform designed for childrens' physical fitness education, and other behaviors such as sedentary behavior and physical activity. This educational toolkit provides detailed monitoring and counseling of these behaviors and attributes and generates personalized written suggestions that can help children to tailor their energy expenditure related behaviors and improve their fitness. FITescolaÒ platform includes health-related physical fitness tests, with scores from these assessments indicating 'Needs to Improve' or 'Healthy Zone'. The Healthy Fitness Zone standards were set specifically for boys and girls of various ages using the best available research. These Healthy Fitness Zone standards are based on levels of fitness needed for health. FITescolaÒ has an area reserved for teachers and children, which is password protected, allowing each child to observe his/her evolution in terms of sedentary behavior, physical activity and physical fitness. This feature is designed to improve sustainability through ongoing interaction for sustainable behavior change towards healthy choices regarding sedentary behavior, physical activity, and related implications on physical fitness. A unique feature of FITescolaÒ is a system including an "athletic zone" that is under validation for sport talent identification based upon physical fitness testing. According to the information provided by data monitoring and surveillance, an integrated approach should be considered with counseling. This approach further acts as a reporting, goal setting, policy making, practical guidance and advocacy tool.



Pozvana izlaganja  
*Invited lectures*

## **IMPLEMENTATION CHALLENGES AND STRATEGIES FOR PROMOTING PHYSICAL ACTIVITY AMONG CHILDREN AND YOUTH: INSIGHTS FROM SCHOOL-BASED INTERVENTIONS**

**Thomas Skovgaard**

*Faculty of Health Sciences, Department of Sports Science and Clinical Biomechanics, University of Southern Denmark*

*Invited lecture*

### **THE CHALLENGE – CHILDREN, YOUNG PEOPLE AND PHYSICAL (IN)ACTIVITY**

In line with global trends, only a minority of European children and youth meet the basic recommendation of health authorities to accumulate at least 60 minutes of moderate to high intensity physical activity every day. At the same time, many children and young people have high levels of screen time and sedentary behavior. In many instances, it is the oldest children, girls and children from lower social groups who are the least active. In a nutshell: Very large parts of the younger population groups are missing out on the well-documented physical, mental and social qualities associated with having an active everyday life (Chaput et al., 2020; Aubert et al., 2022). For reasons such as these, physical activity for children and youth is part of a range of policies, action plans and strategies – at local, national and international levels. However, there is quite some variety in the extent to which formulated intentions and initiated interventions are implemented with sufficient effect in intended target groups. Thus, there is a need for deeper insight into how decided initiatives can be successfully implemented in or across, for example, the public, private and voluntary sectors.

### **IMPLEMENTATION RESEARCH: LEARNING PROCESSES AND THE NEED FOR METHODOLOGICAL-THEORETICAL DIVERSITY**

Implementation is, in this paper, regarded as learning processes that bring about change. It is about developments where new activities, programs and measures are set into practice. By extension, implementation research revolves around the study of how practices and innovations of known dimensions are developed and realized, under what circumstances, and using which resources. The starting point is both research approaches focusing on identifying, developing, testing and disseminating solutions, that can make a difference in defined settings as well as the branches of implementation research that look more broadly at implementation in areas such as social welfare, public health and education. In this way, the following applies an extensive perspective on a key study area in implementation science: How different forms of best available knowledge, including research evidence, are utilized, transformed, and spread in different functions.

Promoting a health behavior such as physical activity among heterogeneous groups of children and young people, living their lives in a multitude of different contexts, often entails interventions directed at and studies of what can be dubbed complex problems – characterized by not having one definite solution, being multifaceted and in need of coordinated actions from multiple actors and entities. In terms of research, this calls for combinations of approaches from the social and natural sciences, various methods such as case studies and experimental designs, as well as outlines of both qualitative and quantitative data and analyses.

### **IMPLEMENTATION THEORIES, MODELS AND FRAMEWORKS**

Over the past decades, numerous models and frameworks have emerged to study implementation processes, both in their entirety and specific aspects (Moullin et al., 2020; Nilsen, 2015). Notable among these are the Consolidated Framework for Implementation Research (CFIR) (Damschroder et al., 2022), the Exploration, Preparation, Implementation, Sustainment (EPIS) Framework (Moullin et al., 2019), and various ecological frameworks, such as Durlak and DuPre's framework for understanding effective implementation (Durlak & DuPre, 2008). Another solid example is The Integrated Implementation Model (Winter & Nielsen, 2008), which combines contributions from social science and policy studies to advance implementation research. These models and frameworks significantly contribute to our understanding of implementation

processes, determinants, and evaluation, enabling systematic analysis of the factors influencing the implementation of physical activity interventions for health promotion (e.g. Nielsen et al., 2019; Friday et al., 2023; Cooper et al., 2021; Christiansen et al., 2021). Despite the value these models and frameworks offer, challenges persist in effectively implementing measures and achieving desired practice changes in many health promotion initiatives. This is also the case when focusing on PA-programs (Milton et al., 2023; Murphy et al., 2023). Addressing implementation barriers requires the capacity to work with various factors, including the characteristics of proposed innovations (e.g., new physical education programs, updated training equipment, or state policies on physical activity), capacities of implementers and organizations, delivery strategies, and broader contextual factors.

Building upon insights such as these, this paper explores two specific topics of enduring interest in both implementation *practice* and *research* concerning physical activity, children, and youth – namely the impact of frontline worker behavior and leadership approaches. The exploration is done by taking a closer look at a particular case study of a national initiative to promote physical activity through schools. The basic reason for focusing on the school setting is that children and youth from across populations are in school for many hours, and schools supply important infrastructures for physical activity. At the same time, whole-of-school approaches are specified as one of the more effective bids to promote physical activity among all children and young people (Institute of Medicine, 2013, Milton et al., 2021).

### **THE IMPACT OF FRONTLINE WORKERS**

The capabilities, willingness and interests of frontline workers play an essential role for implementation, as they are in direct contact with the intended target groups. To a high degree, such groups of workers have independent significance for what is ultimately delivered. This group is therefore often cited as crucial decision-makers in implementation processes. In relation to children, young people and physical activity, teachers and child and youth workers typically make up some of the most essential frontline workers but actors from, for example, the voluntary sector and wider parts of the social and health sector are also relevant.

Michael Lipsky's street-level bureaucracy theory stands as an early major work on the characteristics and impact of frontline workers. Lipsky defines this group as actors who interact directly with citizens on a daily basis and who make large amounts of discretionary decisions in those relations. According to Lipsky, the sum of frontline workers' actions imply that they function as actual policy decision-makers. It is at the end of the implementation chain that policies are realized by welfare professionals such as teachers, nurses, social workers and child and youth workers (Lipsky, 2010).

### **THE IMPACT OF IMPLEMENTATION LEADERSHIP**

The importance of leadership for implementation processes, organization and results is frequently emphasized – including in the frameworks mentioned above (e.g. Aaron et al., 2014; Birken et al., 2018).

Leadership is here understood as a dynamic phenomenon that consists of creating coherence and prioritizing between a variety of framework conditions and relations. Framework conditions can, for example, be about laws and regulations, professional standards, collective agreements, organizational aims, objectives, and values, as well as financial conditions. Relationships may be linked to collaborations with different levels of organizational management (e.g. executive, middle- and first-line managers, and team leaders), employee teams, key user-citizen groups and, even more generally, various internal- and external stakeholders (Skovgaard & Johansen, 2020).

Overall, leadership is assumed to have an impact on implementation of physical activity schemes by influencing different actors (e.g. frontline workers and implementation teams) and different organizational levels (e.g. via up- and downward, outward and sideways leadership).

## IMPLEMENTING SCHOOL-BASED PHYSICAL ACTIVITY - A NATIONAL CASE STUDY

As part of the latest major Danish public-school reform in 2014, it was, for the first time, made a requirement for primary and lower secondary schools to incorporate a minimum of 45 minutes of school-based physical activity (PA) for all students per day (Skovgaard, 2016).

It is, however, far from all schools that have succeeded in meeting this objective. The latest national survey shows that only around half of Danish schools provide the required minimum of 45 minutes of PA per day (Nielsen, 2022). To state the obvious: The implementation of the political ideal concerning Active Schools is lacking. However, on the other hand, a recent study, evaluating the effect of the nationwide school policy, showed increased levels of bodily movement (measured by accelerometry) among a cohort of close to 5000 students (Pedersen et al., 2023).

Taking off from these conflicting trends, the presentation linked to this short paper investigates factors associated with the varied adoption, implementation, and maintenance of a nationwide physical activity requirement in Danish public schools.

The necessity of considering a comprehensive range of factors to enhance the likelihood of successful implementation of physical activity initiatives in real-world school settings is highlighted. Moreover, said factors appear to be interconnected, emphasizing the importance of considering the relationships between them to effectively promote the implementation of physical activity initiatives (Koch, 2022).

## REFERENCES

1. Aarons, G.A., Ehrhart, M.G. & Farahnak, L.R. The implementation leadership scale (ILS): development of a brief measure of unit level implementation leadership. *Implementation Sci* **9**, 45 (2014). <https://doi.org/10.1186/1748-5908-9-45>.
2. Aubert, S., Barnes, J. D., Demchenko, I., Hawthorne, M., Abdeta, C., Abi Nader, P., Adsuar Sala, J. C., Aguilar-Farias, N., Aznar, S., Bakalár, P., Bhawra, J., Brazo-Sayavera, J., Bringas, M., Cagas, J. Y., Carlin, A., Chang, C. K., Chen, B., Christiansen, L. B., Christie, C. J., De Roia, G. F., ... Tremblay, M. S. (2022). Global Matrix 4.0 Physical Activity Report Card Grades for Children and Adolescents: Results and Analyses From 57 Countries. *Journal of physical activity & health*, *19*(11), 700–728. <https://doi.org/10.1123/jpah.2022-0456>.
3. Birken, S., Clary, A., Tabriz, A.A. *et al.* Middle managers' role in implementing evidence-based practices in healthcare: a systematic review. *Implementation Sci* **13**, 149 (2018). <https://doi.org/10.1186/s13012-018-0843-5>
4. Chaput, JP., Willumsen, J., Bull, F. *et al.* 2020 WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour for children and adolescents aged 5–17 years: summary of the evidence. *Int J Behav Nutr Phys Act* **17**, 141 (2020). <https://doi.org/10.1186/s12966-020-01037-z>.
5. Christiansen, L. B., Clausen, K., Smedegaard, S., & Skovgaard, T. (2021). A Qualitative Exploration of Implementation, Adaptation, and Sustainability of a School-Based Physical Activity Intervention: Move for Well-Being in School. *Sage Open*, *11*(1), 1-12. <https://doi.org/10.1177/21582440211000053>.
6. Cooper, J., Murphy, J., Woods, C. *et al.* Barriers and facilitators to implementing community-based physical activity interventions: a qualitative systematic review. *Int J Behav Nutr Phys Act* **18**, 118 (2021). <https://doi.org/10.1186/s12966-021-01177-w>
7. Damschroder, L.J., Reardon, C.M., Widerquist, M.A.O. *et al.* The updated Consolidated Framework for Implementation Research based on user feedback. *Implementation Sci* **17**, 75 (2022). <https://doi.org/10.1186/s13012-022-01245-0>.
8. Durlak, J. A., & DuPre, E. P. (2008). Implementation matters: a review of research on the influence of implementation on program outcomes and the factors affecting implementation. *American journal of community psychology*, *41*(3-4), 327–350. <https://doi.org/10.1007/s10464-008-9165-0>.
9. Friday, P. J., Beemer, L. R., Martindale, D., Wassmann, A., Eisman, A. B., Templin, T., Zernicke, R. F., et al. (2023). A Novel Policy Alignment and Enhancement Process to Improve Sustainment of School-Based Physical Activity Programming. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *20*(3), 1791. <http://dx.doi.org/10.3390/ijerph20031791>.

10. Institute of Medicine. 2013. *Educating the Student Body: Taking Physical Activity and Physical Education to School*. Washington, DC: The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/18314>.
11. Koch, S. (2022). Factors associated with the adoption, implementation, and maintenance of a nationwide physical activity requirement in Danish public schools: A mixed methods case study. [Ph.d.-afhandling, SDU]. Syddansk Universitet. Det Sundhedsvidenskabelige Fakultet. <https://doi.org/10.21996/ay3x-4r58>.
12. Lipsky, M. (2010). *Street Level Bureaucracy - Dilemmas of the Individual in Public Services (30th Anniversary, expanded ed.)*. New York: Russell Sage Foundation.
13. Milton, K., Cavill, N., Chalkley, A., Foster, C., Gomersall, S., Hagstromer, M., Kelly, P., Kolbe-Alexander, T., Mair, J., McLaughlin, M., Nobles, J., Reece, L., Shilton, T., Smith, B. J., & Schipperijn, J. (2021). Eight Investments That Work for Physical Activity, *Journal of Physical Activity and Health*, 18(6), 625-630. Retrieved Jun 19, 2023, from <https://doi.org/10.1123/jpah.2021-0112>.
14. Milton, K., Gomersall, S. R., & Schipperijn, J. (2023). Let's get moving: The Global Status Report on Physical Activity 2022 calls for urgent action. *Journal of sport and health science*, 12(1), 5–6. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2022.12.006>
15. Moullin, J.C., Dickson, K.S., Stadnick, N.A. *et al.* Systematic review of the Exploration, Preparation, Implementation, Sustainment (EPIS) framework. *Implementation Sci* 14, 1 (2019). <https://doi.org/10.1186/s13012-018-0842-6>.
16. Moullin, J.C., Dickson, K.S., Stadnick, N.A. *et al.* Ten recommendations for using implementation frameworks in research and practice. *Implement Sci Commun* 1, 42 (2020). <https://doi.org/10.1186/s43058-020-00023-7>.
17. Murphy, J., Milton, K., Mclaughlin, M., Shilton, T., McLoughlin, G. M., Reece, L. J., Mair, J. L., Direito, A., Kariippanon, K. E., Mackenzie, K. J., Mavilidi, M. F., Shellington, E. M., Kamada, M., Heron, L., Jauregui, E., Abdeta, C., Pina, I., Pinto, R., & Sutherland, R. (2023). Advocating for Implementation of the Global Action Plan on Physical Activity: Challenges and Support Requirements, *Journal of Physical Activity and Health*, 20(1), 10-19. <https://doi.org/10.1123/jpah.2022-0357>.
18. Nielsen, J. V., Bredahl, T. V. G., Klakk, H., Bugge, A., & Skovgaard, T. (2019). Implementation of a successful long-term school based physical education intervention: exploring provider and programme characteristics. *Evaluation and Program Planning*, 76, [101674]. <https://doi.org/10.1016/j.evalprogplan.2019.101674>.
19. Nielsen, J.H. Bevægelse i skoledagen 2022. Dansk Skoleidræt, 2022.
20. Nilsen, P. Making sense of implementation theories, models and frameworks. *Implementation Sci* 10, 53 (2015). <https://doi.org/10.1186/s13012-015-0242-0>.
21. Pedersen, N.H., Grøntved, A., Brønd, J.C., Møller, N.C., Larsen, K.T., Debrabant, B., Koch, S., Troelsen, J., Brage, S., Schipperijn, J., Hjelmberg, J., Wedderkopp, N., Christiansen, L.B., Kristensen, P.L. Effect of nationwide school policy on device-measured physical activity in Danish children and adolescents: a natural experiment, *The Lancet Regional Health - Europe*, Volume 26, 2023, <https://doi.org/10.1016/j.lanepe.2022.100575>.
22. Skovgaard, T. (2016). Sport in Danish Schools: physical activity and public policy formulation in Denmark. *International Journal of Sport and Society*, 7, 13-27. <https://doi.org/10.18848/2152-7857/CGP/v07i01/13-27>.
23. Skovgaard, T. & Johansen, D. L. N. (2020). School-based physical activity and the implementation paradox. *Advances in Physical Education*, 10(4), 492-506. <https://doi.org/10.4236/ape.2020.104038>
24. Winter, S. C. & Nielsen, V. L. (2008). *Implementering af politik*. Copenhagen: Hans Reitzels Forlag.



## FITBACK PROJECT: OPPORTUNITY TO DEVELOP YOUR OWN PHYSICAL FITNESS MONITORING SYSTEM

**Gregor Jurak**

*University of Ljubljana, Faculty of Sport*

*Invited lecture*

### ABSTRACT

The European Union funded FitBack project has developed a specific, custom-made, multi-lingual platform [www.fitbackeurope.eu](http://www.fitbackeurope.eu), which provides feedback on the core Alpha physical fitness test battery for children and adolescents, and many valuable information for policy makers, like description of European best practices of fitness surveillance systems, step by step approach how to establish fitness monitoring system and European fitness map.

The application can provide individual feedback with reference values regarding the European population and potential health risk of the individual, supplemented by infographics for improvement of fitness. Such educational and health diagnostic tool is available to all users free-for-charge in the hopes that the interactive tool and materials can improve the fitness and health literacy of its target groups, including: teachers, parents, adolescents, physicians, coaches and anyone interested in evaluating, analysing and monitoring physical fitness data. The FitBack platform facilitates increasing physical literacy, motivates stakeholders to participate in physical activity interventions, including establishing their own fitness monitoring system, an essential first step to better understand the current local, regional, or national fitness of children and adolescent populations. This paper presents background information on how to use the FitBack platform, how to create individual and group reports, and how the information can be used to assist physical education teachers to construct more efficient pedagogical processes aimed to the specific needs of their students.

**Key words:** *surveillance, population health, pedagogy, physical education, health risk assessment.*

### INTRODUCTION

Cardiovascular diseases (CVD) have become the leading cause of global mortality in the 21<sup>st</sup> century, reflecting the increased physical activity apparent in the general population worldwide (Lee et al., 2012; Smith et al., 2004). Although CVD events occur most frequently during or after the fifth decade of life, there is strong evidence that the precursors of CVD have their origin in childhood and adolescence (McGill et al., 2000; Strong et al., 1992) referred to as fatty streaks, in the intima of large muscular arteries. In some persons and at certain arterial sites, more lipid accumulates and is covered by a fibromuscular cap to form a fibrous plaque. Further changes in fibrous plaques render them vulnerable to rupture, an event that precipitates occlusive thrombosis and clinically manifest disease (sudden cardiac death, myocardial infarction, stroke, or peripheral arterial disease, therefore it is necessary to act in this period. Moreover, CVD risk factors during childhood track well into adulthood (Raitakari et al., 2003). Among the most important CVD risk factors is low physical fitness. Physical fitness is the ability to carry out daily task with vigor and alertness without undue fatigue and ample energy to enjoy leisure time pursuits and to meet unforeseen emergencies (Clarke, 1979). Given the importance of physical fitness for physical and mental health, reliable and timely information about trends in physical fitness is crucial for informing national and regional policymaking. From educational perspective, physical fitness is even more important. Namely, fitness is part of physical literacy while also directly affects cognitive functioning (Jonatan R Ruiz et al., 2010). Maintaining higher fitness physiologically fosters better understanding and knowledge in one's own physical literacy journey.

Physical literacy can be described as 'the motivation, confidence, physical competence, knowledge and understanding to value, and take responsibility for, maintaining purposeful physical pursuits/activities throughout the life-course' (International Physical Literacy Association, 2014). Physical literacy includes four important elements: the affective, physical, cognitive, and behavioural domains (Whitehead, 2013).

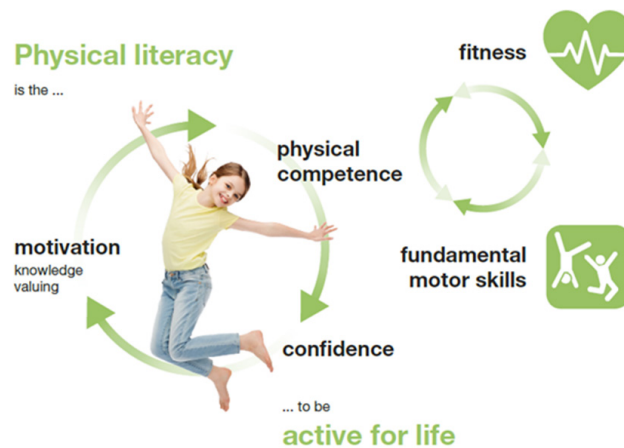


Figure 1. Physical literacy paradigm includes the physical competence domain, which comprises of fundamental motor skills and increased physical fitness, creating a positive feedback loop to other physical literacy domains like motivation and confidence in the child.

These elements reciprocally-interact across four core domains: a) Motivation and Confidence (Affective): refers to an individual's enthusiasm for, enjoyment of, and self-assurance in adopting physical activity as an integral part of their life, b) Physical Competence (Physical): refers to an individual's ability to develop movement skills and patterns, and the capacity to experience a variety of movement intensities and durations. Enhanced physical competence enables an individual to participate in a wide range of physical activities in many different settings, c) Knowledge and Understanding (Cognitive): includes the ability to identify and express the essential qualities that influence movement, understand the health benefits of an active lifestyle, and appreciate appropriate safety features associated with physical activity in a variety of settings and physical environments, d) Engagement in Physical Activities for Life (Behavioural): refers to an individual taking personal responsibility for physical literacy by freely choosing to be active on a regular basis. To keep active means to prioritize the activity and do a range of meaningful and personally-challenging activities, as an integral part of one's daily lifestyle.

Each of the four physical literacy elements affect the another, however movement is at the core of physical literacy and Physical Competence is its key domain. Physical Competence is determined by one's level of physical fitness and fundamental motor skills, which are reciprocally interconnected (Barnett et al., 2008; Lubans et al., 2010) children's proficiency in a battery of skills was assessed as part of an elementary school-based intervention. Participants were followed up during 2006/2007 as part of the Physical Activity and Skills Study, and cardiorespiratory fitness was measured using the Multistage Fitness Test. Linear regression was used to examine the relationship between childhood fundamental motor skill proficiency and adolescent cardiorespiratory fitness controlling for gender. Composite object control (kick, catch, throw. Namely, having a solid grasp of one's own physical fitness will ensure that children and adolescents can choose to engage in, and maintain, purposeful physical activities throughout their lifetime, including all the health benefits associated with a healthy, active lifestyle. Therefore, when implementing a physical fitness assessment, the focus should be on the contextual information provided to teachers, students, and parents. Fitness testing is not just 'one more test' since it helps increase the physical literacy of children and their parents as well. Schools are in a unique position to positively affect physical activity and fitness of their students not just in the short term, but by instilling values and skills that will follow these children throughout their lives. How fit a child is now is related to how fit and active they will become in adulthood (Kvaavik et al., 2009). The multidimensional and interactive nature of physical fitness is what makes it a central aspect of creating lifelong healthy and sustainable habits.

With these paradigms in mind, the FitBack platform was developed. The full name of the European project was "the European Network for the Support of Development of Systems for Monitoring Physical Fitness of Children and Adolescents". Its mandate included providing tools for the examination of fitness trends, the effects of fitness policies and interventions on child health at the school, local, regional, national, and European level. The FitBack network has been developed in collaboration with 10 European partners, some of whom have been measuring physical fitness in children and adolescents for many decades; whereas others were interested in joining to introduce their own form of fitness monitoring to their populations. The network is coordinated by the University of Ljubljana, Faculty of Sport, Slovenia which has more than 30 years' experience monitoring the physical fitness of all schoolchildren nationally (Jurak et al., n.d.). FitBack offers European expertise and support on all aspects of physical fitness monitoring in children and adolescents, including fitness monitoring tools for parents, teachers, and children. It organises regular meetings, workshops on current topics of interest, and provides networking opportunities to interested stakeholders. FitBack contains databases on physical fitness and other resources, educational materials, and provides best-practice

descriptions on how to maximize one's fitness to increase physical literacy, data analysis and counselling to new members on how to establish their own fitness monitoring systems.

Thus, the main purpose of FitBack was to support the establishment of physical fitness surveillance programs through the development of a single, multilingual online platform (in English, Spanish, French, German and Italian) [www.fitbackeurope.eu](http://www.fitbackeurope.eu), which provides feedback on specific, individual physical fitness outcomes (**Figure 2**). By creating a free-of-charge platform, we aimed to bridge existing gaps between the European political recommendations for physical activity and the current state-of-affairs locally, as well as strengthen cooperation between sectors (education, health, sport) by providing data-driven policy products and practical educational tools for fitness monitoring.

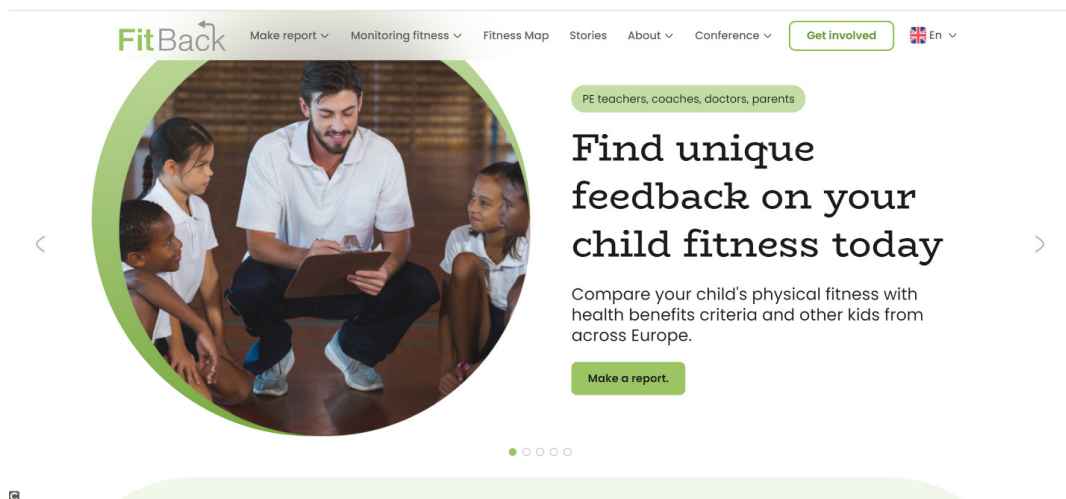


Figure 2. Fitback European feedback website portal homepage.

## FITBACK FITNESS FEEDBACK

### *Fitness test selection and database creation*

FitBack provides normative and criterion-based feedback on standard fitness tests, incorporating European fitness norms as a health-risk feedback indicator and pedagogical tool. The FitBack network involved many experienced researchers working in pediatric fitness from across Europe, helping to identify unpublished fitness databases that joined the data already collected. The aim was to use the most recent data available for each country, which in some cases was a single large database, while in others it was the accumulation of several studies or databases covering different geographic regions within a country. The sources used to generate the reference values are available on the FitBack website (<https://www.fitbackeurope.eu/fitness-map/Sources>).

The FitBack database is made up of fitness assessments performed using the core ALPHA test battery since they have been established as feasible, reliable, valid, and scalable for children and adolescents (Artero et al., 2011; Castro-Piñero et al., 2010; J. R. Ruiz et al., 2009). Cardiorespiratory fitness was assessed using the 20m shuttle run (Leger et al., 1988). The number of stages completed was used as an indicator of cardiorespiratory fitness. Some studies express 20 m shuttle run in other units, such as the laps completed or the speed in the last stage completed. There are at least three known protocols/versions of this test (Leger et al., 1988). For creating the FitBack database, all data was converted and harmonized in stages completed according to Léger's original protocol, as described elsewhere (Tomkinson et al., 2018).

Muscular strength was assessed via handgrip strength (i.e., upper limb muscle strength) and standing long jump (i.e., lower limb muscle power). FitBack used studies which collected data from both hands to create its health risk criteria. The mean of the maxima of both hands was used in our analyses. Two studies had handgrip strength data for the dominant hand only, which is known to be consistently higher compared to the non-dominant hand. Exploratory analyzes on Spanish data in children (Esteban-Cornejo et al., 2014) showed a mean difference of 0.6 kg between hands and therefore we applied a correction factor of -0.3 kg to these two studies to estimate the mean score. Standing long jump was used to assess the explosive strength of the lower body. Total and abdominal adiposity were assessed by body mass index and waist circumference, respectively, following standardized procedures.

### *Database analysis details*

Different cleaning procedures were applied to the data collected as part of this research project and are described in detail elsewhere. In general, step one involved determining outlier data which were outside the lower and upper

probable value limits of each fitness test and remove them. These limits were defined based on the authors' experience working with previous large databases. The limits used were the following: in the 20m round trip test (0-21 stages), hand grip strength (0-80 kg), long jump (15-330 cm), height (80-220 cm), weight (0-200 kg), body mass index (7-60 kg/m<sup>2</sup>) and waist circumference (40-130 cm). For each test, a multivariate regression model was developed that included the fitness test as a dependent variable, and age (modeled as a cubic spline with 5 degrees of freedom), and gender. Independent Student's residuals were obtained; the 0.01% datapoints with the smallest and largest Student's residuals were removed from further analysis. Weights were calculated using iterative post-stratification (also known as iterative proportional fitting) (Lumley, 2011) to fit the pooled distributions of the sample by age, sex, and country to the population data. Country-specific population values were obtained from EUROSTAT. Sample weights were trimmed to avoid excessively large sampling variances (Rigby & Stasinopoulos, 2005). Centile curves and reference values were developed using Generalized Additive Models for Location, Scale, and Shape (GAMLSS) (Cole & Green, 1992).

## FITBACK SCOPE: STRUCTURED WITH A STRONG SCIENTIFIC BACKBONE

After cleaning and removing extreme values, 7,966,693 data points were obtained, including 1,026,077 for the 20m shuttle run; 787,966 for hand grip strength, 1,345,159 for standing long jump, 1,466,821 for height, 1,466,295 for weight, 1,464,795 for body mass index, and 409,580 for waist circumference. These data come from 106 databases representing 34 European countries, encompassing children and adolescents aged 6 to 18 years. The initial goal was to collect data as recently as possible for reference values, (preferably no earlier than the year 2000). The majority (69%) of datasets (~95% of all data points) were collected after 2000. However, data prior to 2000 were also included when there was no data available at the national level. Baseline values for cardiorespiratory fitness, muscle strength, height, body weight, body mass index, and waist circumference were established. This work is 'running behind' the FitBack platform to support all fitness reports, allowing PE teachers to better interpret the levels of physical condition for each gender and age quickly, easily, and intuitively to their students and schools.

### Interactive reports

There are two options for entering data into FitBack. You can enter everyone's data manually into an interactive form that immediately presents a report, or you can import the data for a group of up to 40 students into an Excel template document and generate individual interactive reports.

The interactive report is set up so that the results of each anthropometric or fitness test is shown in detail along a sliding scale corresponding to the value of the test (**Figure 3**). Individual physical fitness test values are compared to European norms. Health risk assessments are given based on available scientific evidence for that test. There are also some recommendations for physical fitness status – for example, how to reach or maintain the healthy level of physical fitness. The green zone means that the child's data is within a healthy range. The yellow zone means that some improvements should be made to this item. The red zone means significant improvement is necessary to prevent current or future health risks to the child's overall health and well-being.

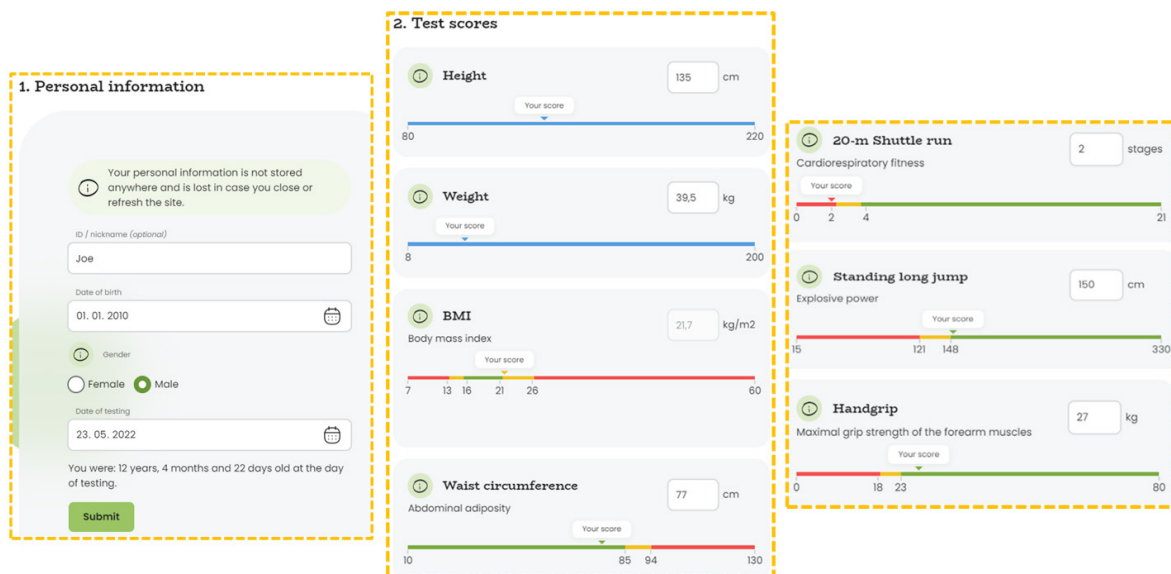


Figure 3. Examples of the interactive report information, including the personal data entered, to help calculate test score results and health risk status.

These reports provide valuable information on the health status of the child or adolescent and can be an invaluable resource for sports physical educators to plan, devise and execute their teaching plan. If there are systematic weaknesses in a certain area (for example, low musculoskeletal values, poor general fitness, or a trend of increasing body mass index values), FitBack provides recommendations for improving each component of fitness ([www.fitbackeurope.eu/en-gb/create-a-report/-how-can-i-improve-body-composition/](http://www.fitbackeurope.eu/en-gb/create-a-report/-how-can-i-improve-body-composition/), **Figure 4**).

**ADOLESCENTS** FitBack

## Tips to improve your CARDIORESPIRATORY FITNESS!

Having **good cardiorespiratory fitness** helps you in a variety of ways, for example:

- to be **physically active throughout the day** without getting **excessively fatigued**.
- to take part and to **enjoy physical activities** with your friends.
- to follow your **aspirations in sports**.

Cardiorespiratory fitness is the body's ability to **deliver oxygen** from the atmosphere to the skeletal muscles and to use it to **generate energy** for muscles during exercise.

### Basic principles

The first step when you are just starting to become more physically active is **getting used to regular physical activity at a light to moderate intensity and also trying some vigorous activities**. When and if you are already more experienced with being physically active, you can engage in an active lifestyle, including moderate and vigorous activities regularly. It is recommendable to select such exercises and modes of physical activity that are enjoyable, social, and versatile. You can **monitor your behavior**, for example types and durations of physical activity to gain new insights, and to ensure adequate recovery.

**Exercise progression:**

- To improve your cardiorespiratory fitness step-by-step, plan your weekly schedule according to the instructions below.
- The recommended regime is based on your performance in the 20-m shuttle run test. You can also choose the program that feels most suitable for you.

### Your cardiorespiratory fitness workout

**LET'S GET STARTED!**  
Improvement strongly recommended

**LET'S KEEP GOING!**  
Improvement recommended

**KEEP ON GOING!**  
Fit zone

### Tips

**TRAVELING TO SCHOOL**  
Cycling, walking, riding a kick scooter to school if possible and safe.

**TRAVELING FROM SCHOOL TO HOME**  
Cycling, walking, riding a kick scooter from school to home if possible and safe.

**AFTER SCHOOL HOURS AND DURING WEEKENDS**  
Be active with friends! Try **swimming, cycling, briskly walking, running, playing ball games, dancing**, or joining an after-school sport program or a sports club. You can also include the warm-ups and cool-downs from other workouts, e.g. from **strength and power training** to the daily activity. Use workout mobile applications for your needs.

**BEING ACTIVE DURING SCHOOL RECESS**  
How do you spend your recess? Could it involve **physical activity or sport** with friends?

### EXERCISE EXAMPLES - WALKING AND RUNNING

- **Brisk walking** for 15–30 minutes with some short bouts of **running**.
- **Running/brisk walking** for 15–30 minutes. Alternate between running and walking briskly. Try to run at a vigorous yet enjoyable pace.
- **Running** for 15–30 minutes. Try to run at a vigorous yet enjoyable pace.

### Design your weekly schedule

Aim for physical activity →	weeks 1 & 2	weeks 3 & 4	weeks 5 & 6
Monday	e.g. 30 min per day e.g. Cycling to school and back, 20 min e.g. Walking the dog, 10 min		

Figure 4. Example of tips to improve cardiorespiratory fitness.

If the user would like more information about the test being used, they can click on the little information button on the left-hand side of the report next to the name of the test. A short description will pop up to give the user some additional information on what the test is, and what it is measuring. In the middle of the page, health risk categories will display an emoji face icon to illustrate in which zone the child's results are located. Points below the emoji denote the percentile rank within EU population (e.g., 45 points indicate that the child has scored higher in this test than 45% of children of the same sex and age across EU). On the right-hand side of the report there is a more detailed information of the implications for health. For more feedback, parents can follow the advice of the physical education teacher or share results with the child's doctor. The sports physical educator has a fundamental role in the successful interpretation of the data within the report, and it is a good idea to discuss the results with the group, both in general terms, and with the children or adolescents on an individual level as well, especially those who may have questions about certain test scores or may need more engagement to foster better connections in improving their own physical literacy. The interactive and PDF report is configured so that the results of each anthropometric or physical condition test are displayed in detail along a sliding scale corresponding to the value of the test.

After you have made your interactive or group report, double-check whether the data entry for that student was correct, or if any other results appear unexpected. The reports provide information on the health status of the student and class, forming a key resource for pedagogical planning, and how best to execute their PE class curriculum. For example, if there are systematic weaknesses for certain members in the class (e.g., low musculo-skeletal values, poor overall aerobic fitness, or a trend for increasing BMI), these results can inform which activities the PE teacher chooses for that particular class compared to others. PE teachers are an integral part of the successful interpretation of the report data, so it's a good idea to discuss the results with the class, both in general terms, and separately with individual students as well. These interactions will foster better connections in improving children's own physical literacy. Moreover, reports will help with informing other teachers, parents and the school doctor on interventions required. If people want more information on the tests or feedback, the PE teacher can offer advice to the student, or share the report with other medical professionals (after parental approval).

## DISCUSSION OF PRACTICAL IMPLICATIONS

The FitBack platform brings an easy to use, evidence-based and free of charge educational tool for physical fitness assessment for European children and adolescents aged 6-18 yrs. It provides individual and group (class) fitness reports supported by educational materials for the implementation of fitness monitoring and to help improve fitness literacy. In addition, the platform includes descriptions of best practice in fitness monitoring in Europe, and provides an interactive European fitness map based on up-to-date fitness values for better comparisons between countries and regions. A great deal of scientific work has been devoted to developing FitBack platform; all evidence-based feedback on fitness in children and adolescents. FitBack has online content that are documented by the experts in this field who work to protect the health of our children, keeping them active, moving, engaged and fit. PE teachers, need objective data on physical fitness levels as an essential part of PE curricula and to promote adequate physical literacy in the population. By focusing on physical fitness, a metric that is more closely linked to health outcome indicators than physical activity (and measured more reliably), FitBack aims to overcome difficulties in physical activity monitoring and reduce stigma in the physical education sphere. In accordance with European HEPA policies' recommendations, FitBack also extends and deepens the cooperation at transnational EU level, shares information, and exchanges best-practices of physical fitness monitoring systems developed across Europe.

Currently, most European PE teachers do not have access to an automatic tool for interpreting fitness test results, especially ones broken down by specific physical fitness tests and separately described by sex and age of the child. The reference values, once integrated into the interactive and multilingual FitBack platform, have utility and practical implications for education, health, and high-performance sport. The FitBack platform can contribute to a wider implementation of fitness monitoring across European schools, enabling the development of students' physical literacy. In this context, the FitBack platform also provides insights for avoiding unwanted or unhelpful practices, (e.g., grading students based on their fitness levels and student-to-student fitness competitions). FitBack encourages using fitness testing as an educational tool to facilitate learning and better understanding one's own physical fitness in the context of fostering better health outcomes and not only sport performance.

From a health perspective, monitoring of physical condition are extremely important from a clinical and public health point of view, as recently recognized by the American Heart Association (Raghuveer et al., 2020), world top experts on physical fitness of children and adolescents and the World Health Organization, among others (Lang et al., 2018). Measurement of cardiometabolic risk factors from blood samples is invasive and ethically questionable for young people at a population level. Mental and cognitive health assessments are often complex, sensitive, and time-consuming to perform, especially in classroom situations. As physical fitness has been repeatedly and consistently shown to be a powerful marker of the physical, mental and cognitive health of young people, fitness testing and monitoring will provide valuable information on the health status of young people at the individual level. and group. However, clinicians may not have the time, resources, facilities, or experience to perform fitness tests (e.g., the 20-meter shuttle run) in the clinical setting. Therefore, we believe that the most feasible alternative and future goal is for population-level fitness tests to be conducted in schools and colleges, and for test scores and their interpretation to be incorporated into databases of health-care system and that form part of the individual's medical history, which can be consulted by pediatricians and doctors/nurses at the school and/or institute. This practice has been implemented at the regional level in Galicia (DAFIS), Spain, and at the national level in European countries such as Slovenia and Finland (Iglesias-Soler et al., 2021).

From a sporting point of view, benchmarks can be used for sports/athletic profiling and monitoring, as well as talent identification and development. Youth who have fitness levels above the 90<sup>th</sup> percentile may be considered 'talented' in certain components of fitness and sports participation could be promoted for them and their families. Similarly, changes in fitness levels in response to a lifestyle intervention could be further compared to sex- and age-specific percentiles to identify expected developmental changes, better or worse than expected.

## CONCLUSIONS

Current scientific evidence supports the importance of evaluating physical fitness to enhance public health, education and sport performance. The FitBack platform makes it possible for individual PE teachers, parents, children, medical professionals and others to accurately interpret physical fitness levels of children and adolescents (individually by age and sex) in a more accessible and viable way. This free, powerful, web-based tool is available to all. Countries can translate the platform into their own languages, they can join the FitBack network to receive benefits and feedback from experts, and FitBack legacies will continue to grow and promote the concept of physical fitness literacy across the lifespan to meet the global challenges we all face today. Moreover, within satellite project FitBack4Literacy, multi-language interactive toolkit is developed on how to use fitness monitoring to increase physical literacy of kids.

## Acknowledgements

This research has been co-financed by: the Erasmus+ Sport Program of the European Union within the framework of the FitBack (project n° 613010-EPP-1-2019-1-SI-SPO-SCP) and the FitBack4Literacy (reference 101089829); by the Slovenian Research Agency under the Bio-psycho-social research program (No. P5-0142); and by the Scientific Unit of Excellence in Exercise, Nutrition and Health (UCEENS) funded by the University of Granada's Own Research Plan.

## REFERENCES

1. Artero, E. G., Espana-Romero, V., Castro-Pinero, J., Ortega, F. B., Suni, J., Castillo-Garzon, M. J., & Ruiz, J. R. (2011). Reliability of field-based fitness tests in youth. *International Journal of Sports Medicine*, 32(3), 159–169. <https://doi.org/doi: 10.1055/s-0030-1268488>
2. Barnett, L. M., Van Beurden, E., Morgan, P. J., Brooks, L. O., & Beard, J. R. (2008). Does Childhood Motor Skill Proficiency Predict Adolescent Fitness? *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 40(12). [https://journals.lww.com/acsm-msse/Fulltext/2008/12000/Does\\_Childhood\\_Motor\\_Skill\\_Proficiency\\_Predict.17.aspx](https://journals.lww.com/acsm-msse/Fulltext/2008/12000/Does_Childhood_Motor_Skill_Proficiency_Predict.17.aspx)
3. Castro-Piñero, J., Artero, E. G., España-Romero, V., Ortega, F. B., Sjöström, M., Suni, J., & Ruiz, J. R. (2010). Criterion-related validity of field-based fitness tests in youth: a systematic review. *British Journal of Sports Medicine*, 44(13), 934–943. <https://doi.org/10.1136/bjism.2009.058321>
4. Clarke, H. H. (1979). Academy approves physical fitness definition. *Physical Fitness Newsletter*, 25(9), 1.
5. Cole, T. J., & Green, P. J. (1992). Smoothing reference centile curves: the LMS method and penalized likelihood. *Statistics in Medicine*, 11(10), 1305–1319. <https://doi.org/10.1002/sim.4780111005>
6. Esteban-Cornejo, I., Tejero-González, C. M., Martínez-Gomez, D., del-Campo, J., González-Galo, A., Padilla-Moledo, C., Sallis, J. F., & Veiga, O. L. (2014). Independent and Combined Influence of the Components of Physical Fitness on Academic Performance in Youth. *The Journal of Pediatrics*, 165(2), 306–312.e2. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2014.04.044>
7. Iglesias-Soler, E., Rúa-Alonso, M., Rial-Vázquez, J., Lete-Lasa, J. R., Clavel, I., Giráldez-García, M. A., Rico-Díaz, J., Corral, M. R.-D., Carballeira-Fernández, E., & Dopico-Calvo, X. (2021). Percentiles and principal component analysis of physical fitness from a big sample of children and adolescents aged 6-18 years: the DAFIS project. *Frontiers in Psychology*, 12, 627834. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.627834>
8. International Physical Literacy Association. (2014). *WHAT IS PHYSICAL LITERACY*.
9. Jurak, G., Kovač, M., & Starc, G. (n.d.). 30 years of SLOfit : its legacy and perspective. In D. MILANOVIĆ & N. ŠARABON (Eds.), *Proceedings : 20th anniversary, 8th International Scientific Conference on Kinesiology* (pp. 191–198). Faculty of Kinesiology, University of Zagreb.
10. Kvaavik, E., Klepp, K.-I., Tell, G. S., Meyer, H. E., & Batty, G. D. (2009). Physical Fitness and Physical Activity at Age 13 Years as Predictors of Cardiovascular Disease Risk Factors at Ages 15, 25, 33, and 40 Years: Extended Follow-up of the Oslo Youth Study. *Pediatrics*, 123(1), e80–e86. <https://doi.org/10.1542/peds.2008-1118>
11. Lang, J. J., Phillips, E. W., Orpana, H. M., Tremblay, M. S., Ross, R., Ortega, F. B., Silva, D. A. S., & Tomkinson, G. R. (2018). Field-based measurement of cardiorespiratory fitness to evaluate physical activity interventions. *Bulletin of the World Health Organization*, 96(11), 794–796. <https://doi.org/10.2471/BLT.18.213728>
12. Lee, I. M., Shiroma, E. J., Lobelo, F., Puska, P., Blair, S. N., Katzmarzyk, P. T., Alkandari, J. R., Andersen, L. B., Bauman, A. E., Brownson, R. C., Bull, F. C., Craig, C. L., Ekelund, U., Goenka, S., Guthold, R., Hallal, P. C., Haskell, W. L., Heath, G. W., Inoue, S., ... Wells, J. C. (2012). Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: An analysis of burden of disease and life expectancy. *The Lancet*, 380(9838), 219–229. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)61031-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)61031-9)
13. Leger, L. A., Mercier, D., Gadoury, C., & Lambert, J. (1988). The multistage 20 metre shuttle run test for aerobic fitness. *Journal of Sports Sciences*, 6(2), 93–101. <https://doi.org/10.1080/02640418808729800>
14. Lubans, D. R., Morgan, P. J., Cliff, D. P., Barnett, L. M., & Okely, A. D. (2010). Fundamental Movement Skills in Children and Adolescents. *Sports Medicine*, 40(12), 1019–1035. <https://doi.org/10.2165/11536850-000000000-00000>
15. Lumley, T. (2011). *Complex surveys: a guide to analysis using R*. John Wiley & Sons.

16. McGill, H. C., McMahan, C. A., Herderick, E. E., Malcom, G. T., Tracy, R. E., & Jack, P. (2000). Origin of atherosclerosis in childhood and adolescence. *American Journal of Clinical Nutrition*, 72(5 SUPPL.), 1307–1315. <https://doi.org/10.1093/ajcn/72.5.1307s>
17. Raghuvveer, G., Hartz, J., Lubans, D. R., Takken, T., Wiltz, J. L., Mietus-Snyder, M., Perak, A. M., Baker-Smith, C., Pietris, N., Edwards, N. M., & null, null. (2020). Cardiorespiratory Fitness in Youth: An Important Marker of Health: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation*, 142(7), e101–e118. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000866>
18. Raitakari, O. T. O. T., Juonala, M., Kahonen, M., Kähönen, M., Taittonen, L., Laitinen, T., Mäki-Torkko, N., Järvisalo, M. J., Uhari, M., Jokinen, E., & Rönnekaa, T. (2003). Cardiovascular risk factors in childhood and carotid artery intima-media thickness in adulthood. *JAMA*, 290(17), 2277–2283. <https://doi.org/10.1016/j.accreview.2004.02.081>
19. Rigby, R. A., & Stasinopoulos, D. M. (2005). Generalized additive models for location, scale and shape. *Journal of the Royal Statistical Society: Series C (Applied Statistics)*, 54(3), 507–554. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1467-9876.2005.00510.x>
20. Ruiz, J. R., Castro-Piñero, J., Artero, E. G., Ortega, F. B., Sjöström, M., Suni, J., & Castillo, M. J. (2009). Predictive validity of health-related fitness in youth: A systematic review. *British Journal of Sports Medicine*, 43(12), 909–923. <https://doi.org/10.1136/bjism.2008.056499>
21. Ruiz, Jonatan R., Ortega, F. B., Castillo, R., Martín-Matillas, M., Kwak, L., Vicente-Rodríguez, G., Noriega, J., Tercedor, P., Sjöström, M., & Moreno, L. A. (2010). Physical Activity, Fitness, Weight Status, and Cognitive Performance in Adolescents. *The Journal of Pediatrics*, 157(6), 917–922. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2010.06.026>
22. Smith, S. C., Jackson, R., Pearson, T. A., Fuster, V., Yusuf, S., Faergeman, O., Wood, D. A., Alderman, M., Horgan, J., Home, P., Hunn, M., & Grundy, S. M. (2004). Principles for National and Regional Guidelines on Cardiovascular Disease Prevention. *Circulation*, 109(25), 3112–3121. <https://doi.org/10.1161/01.CIR.0000133427.35111.67>
23. Strong, J. P., Malcom, G. T., Newman, W. P., & Oalman, M. C. (1992). Early Lesions of Atherosclerosis in Childhood and Youth: Natural History and Risk Factors. *Journal of the American College of Nutrition*, 11(sup1), 51S-54S. <https://doi.org/10.1080/07315724.1992.10737984>
24. Tomkinson, G. R., Carver, K. D., Atkinson, F., Daniell, N. D., Lewis, L. K., Fitzgerald, J. S., Lang, J. J., & Ortega, F. B. (2018). European normative values for physical fitness in children and adolescents aged 9–17 years: results from 2 779 165 Eurofit performances representing 30 countries. *British Journal of Sports Medicine*, 52(22), 1445–1456. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2017-098253>
25. Whitehead, M. (2013). Definition of physical literacy and clarification of related issues. *ICSSPE Bulletin*, 65(1.2), 29–34.



## TJELESNA SPREMNOST KAO ČIMBENIK ZDRAVLJA DJECE I ADOLESCENATA: PERSPEKTIVE I IZAZOVI SUSTAVNOG PRAĆENJA U HRVATSKIM ŠKOLAMA

**Hrvoje Podnar**

*Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet, hrvoje.podnar@kif.unizg.hr*

**Maroje Sorić**

*Kineziološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu, maroje.soric@kif.unizg.hr*

*Pozvano predavanje*

### SAŽETAK

Rad prikazuje važnost tjelesne spremnosti u prevenciji kardiovaskularnih bolesti (KVB), vodećeg uzroka globalne smrtnosti, te ulogu obrazovanja u promociji zdravlja. Tjelesna spremnost, sposobnost obavljanja svakodnevnih zadataka bez prekomjernog umora uz održavanje energije za slobodne aktivnosti i adekvatno reagiranje na neočekivane situacije, prepoznata je kao ključna komponenta u prevenciji KVB. S obrazovnog stajališta, tjelesna spremnost je ključni element tjelesne pismenosti, potičući motivaciju, samopouzdanje i znanje pojedinca o važnosti tjelesne aktivnosti za zdravlje.

U Hrvatskoj, praćenje tjelesne spremnosti djece i adolescenata povijesno se temeljilo na nekoliko metodologija temeljenih na normama. Međutim, usporedbe između pojedinaca često demotiviraju učenike, posebno one s nižim razinama tjelesne spremnosti. Postoji potreba za kontinuiranim prikupljanjem podataka o razinama tjelesne spremnosti hrvatske djece i adolescenata kako bi se stvorile minimalne referentne vrijednosti pokazatelja dobrog zdravlja. Automatizirani sustav povratnih informacija za učitelje i nastavnike, temeljen na najnovijim znanstvenim spoznajama, pružao bi adekvatne smjernice za poboljšanje zdravlja učenika bez potrebe za usporedbom s vršnjacima.

Da bi se to postiglo, mora se uspostaviti nacionalni sustav praćenja tjelesne spremnosti, održavajući visoke standarde zaštite osobnih podataka. Platforma FitBack nudi smjernice i primjere dobre prakse iz europskih zemalja s uspostavljenim sustavima praćenja tjelesne spremnosti, pružajući vrijedno iskustvo za stvaranje sličnog sustava u Hrvatskoj. Svi dionici, uključujući donositelje odluka na svim razinama vlasti, trebaju prepoznati važnost tjelesne spremnosti za zdravi razvoj djece i adolescenata te surađivati u uspostavi učinkovitog nacionalnog sustava praćenja tjelesne spremnosti u hrvatskim školama.

**Ključne riječi:** praćenje tjelesne spremnosti, povratne informacije usmjerene na zdravlje, uspostava nacionalnog sustava praćenja tjelesne spremnosti

### PHYSICAL FITNESS AS A COMPONENT OF CHILDREN AND ADOLESCENTS' HEALTH: PERSPECTIVES AND CHALLENGES OF SYSTEMATIC MONITORING IN CROATIAN SCHOOLS

#### ABSTRACT

The paper examines the importance of physical fitness in preventing cardiovascular diseases (CVDs), the leading cause of global mortality, and the role of education in health promotion. Physical fitness, the ability to carry out daily task with vigor and alertness without undue fatigue and ample energy to enjoy leisure time pursuits and to meet unforeseen emergencies, is recognized as a key component in CVD prevention. From an education standpoint, physical fitness is an essential element of physical literacy, fostering an individual's motivation, confidence, and knowledge about the importance of physical activity for health.

In Croatia, the monitoring of children and adolescent's physical fitness has historically followed several norm-based methodologies. However, comparisons between individuals often demotivate students, particularly those with lower fitness levels. There is a necessity for continuous data collection on the fitness

levels of Croatian children and adolescents to create minimum reference values indicative of good health. An automated feedback system for teachers, based on the latest scientific findings, would provide appropriate guidance for student health improvement without the need for peer comparison.

To achieve this, a national system for monitoring physical fitness must be established, maintaining high standards for personal data protection. The FitBack platform offers guidelines and examples of good practice from European countries with established fitness tracking systems, providing valuable experience for creating a similar system in Croatia. All stakeholders, including decision-makers, need to recognize the importance of physical fitness for children and adolescents' healthy development and work collaboratively to establish an effective national fitness monitoring system in Croatian schools.

**Key words:** *physical fitness monitoring, health-based feedback, national physical fitness monitoring system*

## **KARDIOVASKULARNE BOLESTI I VAŽNOST TJELESNE SPREMNOSTI: ULOGA OBRAZOVANJA U PROMOCIJI ZDRAVLJA**

Kardiovaskularne bolesti (KVB) dominiraju kao vodeći uzrok globalne smrtnosti u 21. stoljeću, gdje tjelesna neaktivnost predstavlja jedan od primarnih faktora rizika (Lee i sur., 2012; Smith i sur., 2004). Dok KVB obično postaju vidljive nakon srednje životne dobi, njihov razvoj započinje već tijekom djetinjstva (McGill i sur., 2000; Strong, Malcom, Newman, i Oalmann, 1992). Rizični faktori prisutni u djetinjstvu često se zadržavaju tijekom cijelog života (Raitakari i sur., 2003).

Tjelesna spremnost, koja uključuje sposobnost obavljanja svakodnevnih zadataka bez prekomjernog umora, uz održavanje energije za slobodne aktivnosti i adekvatno reagiranje na neočekivane situacije (Clarke, 1979), prepoznata je kao ključna komponenta u prevenciji KVB. Održavanje adekvatne razine tjelesne spremnosti ima direktan utjecaj na tjelesno, mentalno i kognitivno zdravlje pojedinca (Ruiz i sur., 2010).

S aspekta obrazovanja, tjelesna spremnost dobiva dodatnu važnost kao ključna komponenta tjelesne pismenosti. Tjelesno pismen pojedinac posjeduje motivaciju, samopouzdanje i znanje o važnosti tjelesne aktivnosti za zdravlje te teži redovitom sudjelovanju u tjelesnim aktivnostima kroz cijeli život (Martins i sur., 2020; International Physical Literacy Association, 2014). Učitelji i nastavnici Tjelesne i zdravstvene kulture, kroz mjerenje i praćenje tjelesne spremnosti te upućivanje svrsishodnih i primjerenih povratnih informacija mogu potaknuti stvaranje zdravih i održivih životnih navika djece i adolescenata (García-Hermoso, Izquierdo, i Ramírez-Vélez, 2022; Kvaavik, Klepp, Tell, Meyer, i Batty, 2009).

## **PERSPEKTIVE I IZAZOVI SUSTAVNOG PRAĆENJA TJELESNE SPREMNOSTI DJECE I ADOLESCENATA U REPUBLICI HRVATSKOJ**

Praćenje morfoloških obilježja, motoričkih i funkcionalnih sposobnosti djece i adolescenata u Republici Hrvatskoj kroz povijest se provodilo prema nekoliko različitih metodologija (Mraković, Findak, Gagro, i Reljić, 1986; Findak, Metikoš, Mraković, i Neljak, 1996; Neljak, Novak, Sporiš, Višković, i Markuš, 2011).

Sve dosadašnje metodologije praćenja morfoloških obilježja, motoričkih i funkcionalnih sposobnosti djece i adolescenata u Republici Hrvatskoj utemeljene su na normama, odnosno temeljem prikupljenih podataka izračunate su prosječne vrijednosti u provedenim testovima te određene orijentacijske vrijednosti pojedinih obilježja i sposobnosti s obzirom na dob i spol djece i adolescenata. Navedeno omogućuje pružanje povratnih informacija učenicima temeljem usporedbe njihovih rezultata s rezultatima njihovih vršnjaka. Takva usporedba često demotivira učenike, a posebno negativno može utjecati na učenika sa nižom razinom tjelesne spremnosti.

Zahtjevni i često dugotrajni postupci obrade izmjerenih podataka te izrada i upućivanje svrsishodnih povratnih informacija o razini tjelesne spremnosti djece i mladih odgovornost je pojedinog učitelja i nastavnika Tjelesne i zdravstvene kulture. Od učitelja i nastavnika se očekuje da uz sve ostale odgojno-obrazovne aktivnosti posvete dio radnog vremena na obradu i analizu podataka te pripremu svrsishodnih povratnih informacija za svakog učenika. Navedeno je često otežano provesti kvalitetno, zahtjeva praćenje znanstvene literature i spoznaja o povezanosti rezultata mjerenja sa domenama tjelesnog zdravlja učenika što uvelike ovisi i o motivaciji učitelja i nastavnika. Čak kada se navedeni postupci i provedu kvalitetno,

vrijedni prikupljeni podaci ostaju dio osobne pedagoške dokumentacije učitelja i nastavnika, umjesto da služe za kreiranje lokalnih i nacionalnih politika vezanih uz tjelesnu aktivnost.

Navedeno ukazuje na potrebu kontinuiranog prikupljanja nacionalno-reprezentativnih podataka o razini tjelesne spremnosti djece i adolescenata. Prikupljene podatke obrađivale bi i interpretirale znanstvene institucije s ciljem kreiranja minimalnih orijentacijskih vrijednosti čije dostizanje ima pozitivan utjecaj na zdravlje. Temeljem takve analize i obrade podataka učiteljima i nastavnicima omogućilo bi se automatizirano kreiranje svrsishodnih povratnih informacija koje su utemeljene na najnovijim znanstvenim spoznajama. Učenicima bi se na njima primjeren način predstavljali vlastiti rezultati tjelesne spremnosti uz upute za unaprjeđenje rezultata s ciljem brige o zdravlju. Navedeni pristup ne zahtjeva, za djecu i adolescente često demotivirajuću, usporedbu rezultata sa njihovim vršnjacima, već se oni potiču unaprijediti razinu tjelesne spremnosti na individualnoj razini s ciljem unaprijeđenja vlastitog zdravlja.

Učiteljima bi se omogućilo lakše praćenje tjelesne spremnosti i upućivanje svrsishodnih povratnih informacija bez potrebe za dugotrajnim obradama i analizama podataka. Navedeno bi omogućilo učiteljima i nastavnicima da se pozicioniraju kao stručnjaci u odgojno-obrazovnom sustavu koji brinu o tjelesnom zdravlju učenika.

Prikupljeni podaci koristili bi kreatorima javnih politika i donosiocima odluka jer bi omogućavali kontinuirani uvid u stanje tjelesnog zdravlja djece i adolescenata prije, tijekom i nakon uvođenja promjena u sustavu odgoja i obrazovanja. Takav pristup omogućuje kreiranje javnih politika i donošenje odluka vođenih relevantnim i točnim podacima.

Kako bi se navedeno ostvarilo, potrebno je uspostaviti nacionalni sustav praćenje tjelesne spremnosti djece i adolescenata koji bi uz visoke standarde zaštite osobnih podataka centralno prikupljao informacije o razini tjelesne spremnosti djece i adolescenata u Republici Hrvatskoj. U tom smislu, FitBack platforma ([www.fitbackeurope.eu](http://www.fitbackeurope.eu)) nudi smjernice i primjere dobre prakse europskih zemalja koje imaju uspostavljen sustav praćenja tjelesnog fitnesa čija se iskustva mogu iskoristiti prilikom uspostave nacionalnog sustava praćenja tjelesnog fitnesa u Republici Hrvatskoj (Joensuu i sur., 2022).

Mnogi preduvjeti i predradnje za uspostavu nacionalnog sustava praćenje tjelesne spremnosti u Republici Hrvatskoj su već učinjene. Kurikulumom nastavnog predmeta Tjelesna i zdravstvena kultura za osnovne škole i gimnazije propisano je praćenje morfoloških značajki, motoričkih i funkcionalnih sposobnosti učenika u Republici Hrvatskoj te je predviđeno stvaranje jedinstvene baze podataka u svrhu procjene tjelesne spremnosti djece i adolescenata (Ministarstvo znanosti i obrazovanja, 2019). Nadalje, na inicijativu Kineziološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, 2021. godine s Agencijom za odgoj i obrazovanje potpisan je sporazum o zajedničkim nastojanjima uspostave sustava mjerenja i praćenja tjelesne spremnosti djece i adolescenata u školskom sustavu. Temeljem sporazuma obje strane prihvaćaju kao dugoročan cilj unaprjeđenje tjelesne aktivnosti i zdravlja djece i mladih. Također, ostvaren je konsenzus među ključnim krovnim strukovnim udrugama kineziologa o potrebi uspostave nacionalnog sustava praćenja tjelesne spremnosti u osnovnim i srednjim školama u Republici Hrvatskoj.

S obzirom da nacionalni sustav praćenja tjelesne spremnosti djece i adolescenata zahtjeva određena financijska sredstva i ljudske resurse: informatička rješenja baze podataka i sustava unosa i kontrole podataka, edukaciju učitelja i nastavnika TZK, osiguravanje potrebne opreme u školama, analizu i obradu podataka, izrade izvještaja na temelju regionalnih i nacionalnih podataka, diseminaciju rezultata prema kreatorima javnih politika, važan sljedeći korak je osigurati financiranje i održivost takvog sustava. Još jedna od ključnih aktivnosti koja predstoji u narednom razdoblju jest istaknuti i informirati o ključnoj ulozi učitelja i nastavnika TZK za održivost nacionalnog sustava praćenja tjelesne spremnosti djece i adolescenata. Od ključne je važnosti da nacionalni sustav praćenja tjelesne spremnosti olakšava i unaprjeđuje rad učitelja i nastavnika TZK, a ne da ga dodatno opterećuje.

## ZAKLJUČAK

Trenutni znanstveni dokazi ukazuju na važnost praćenja tjelesne spremnosti u funkciji održavanja i unaprjeđenja zdravlja djece i adolescenata te unaprjeđenja tjelesne spremnosti. Donosioci odluka na svim razinama vlasti trebali bi prepoznati važnost tjelesne spremnosti za zdrav razvoj djece i adolescenata te iskoristiti dostupne resurse kako bi se zajedničkim naporima svih dionika uspostavio efikasan nacionalni sustav praćenja tjelesne spremnosti u hrvatskim školama.

## LITERATURA

1. Clarke, H. H. (1979). Academy approves physical fitness definition. *Physical Fitness Newsletter*, 25(9), 1.
2. Findak, V., Metikoš, D., Mraković, M., i Neljak, B. (1996). *Primjenjena kineziologija u školstvu - Norme*. Hrvatski pedagoški-književni zbor. Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu.
3. García-Hermoso, A., Izquierdo, M., i Ramírez-Vélez, R. (2022). Tracking of physical fitness levels from childhood and adolescence to adulthood: a systematic review and meta-analysis. *Translational pediatrics*, 11(4), 474–486. <https://doi.org/10.21037/tp-21-507>
4. International Physical Literacy Association (2014). *Canada's Physical Literacy Consensus Statement*. Preuzeto/dostupno na <https://physicalliteracy.ca/physical-literacy/consensus-statement/>
5. Joensuu, L., Jurak, G., Magalhães, J., Csányi, T., Milanovic, I., Morrison, S., i Tammelin, T. (2022). The key guidelines for designing a monitoring system for the physical fitness of children and adolescents. Preuzeto/dostupno na: <https://www.fitbackeurope.eu/Portals/0/Images/Key-guidelines-for-designing-monitoring-system-for-physical-fitness-FITBACK-project.pdf?ver=2021-03-25-120559-157>
6. Kvaavik, E., Klepp, K.-I., Tell, G. S., Meyer, H. E., i Batty, G. D. (2009). Physical Fitness and Physical Activity at Age 13 Years as Predictors of Cardiovascular Disease Risk Factors at Ages 15, 25, 33, and 40 Years: Extended Follow-up of the Oslo Youth Study. *Pediatrics*, 123(1), e80–e86. <https://doi.org/10.1542/peds.2008-1118>
7. Lee, I. M., Shiroma, E. J., Lobelo, F., Puska, P., Blair, S. N., Katzmarzyk, P. T., Alkandari, J. R., Andersen, L. B., Bauman, A. E., Brownson, R. C., Bull, F. C., Craig, C. L., Ekelund, U., Goenka, S., Guthold, R., Hallal, P. C., Haskell, W. L., Heath, G. W., Inoue, S., ... Wells, J. C. (2012). Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: An analysis of burden of disease and life expectancy. *The Lancet*, 380(9838), 219–229. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)61031-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)61031-9)
8. Martins, J., Onofre, M., Mota, J., Murphy, C., Repond, R., Vost, H., Cremosini, B., Svrđlim, A., Markovic, M. i Dudley, D. (2020). International approaches to the definition, philosophical tenets, and core elements of physical literacy: A scoping review. *PROSPECTS*, 50(1-2), 13-30. doi: 10.1007/s11125-020-09466-1
9. McGill, H. C., Jr, McMahan, C. A., Herderick, E. E., Malcom, G. T., Tracy, R. E., i Strong, J. P. (2000). Origin of atherosclerosis in childhood and adolescence. *American Journal of Clinical Nutrition*, 72(5 Suppl), 1307S–1315S. <https://doi.org/10.1093/ajcn/72.5.1307s>
10. Ministarstvo znanosti i obrazovanja (2019). Odluku o donošenju kurikulumu za nastavni predmet Tjelesne i zdravstvene kulture za osnovne škole i gimnazije u Republici Hrvatskoj. Preuzeto s [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019\\_03\\_27\\_558.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_03_27_558.html)
11. Mraković, M., Findak, V., Gagro, I., i Reljić, J. (1986). Metodologija praćenja i vrednovanja u tjelesnom i zdravstvenom odgojno-obrazovnom području. *Delegatski bilten 82.*, Savez samoupravnih interesnih zajednica odgoja i osnovnog obrazovanja SRH, Zagreb.
12. Neljak, B., Novak, D., Sporiš, G., Višković, S., i Markuš, D. (2011). Metodologija vrjednovanja kinantropoloških obilježja učenika u Tjelesnoj i zdravstvenoj kulturi - CROFIT NORME. Kineziološki fakultet, Zagreb.
13. Pedišić, Ž., Strika, M., Matolić, T., Sorić, M., Šalaj, S., Đujić, I., Rakovac, M., Radičević, B., Podnar, H., Greblo Jurakić, Z., Jerković, M., Radašević, H., Čvrljak, J., Petračić, T., Musić Milanović, S., Lang Morović, M., Krtalić, S., Milić, M., Papić, A., Momčinović, N., ... Jurakić, D. (2023). Physical Activity of Children and Adolescents in Croatia: A Global Matrix 4.0 Systematic Review of Its Prevalence and Associated Personal, Social, Environmental, and Policy Factors. *Journal of physical activity & health*, 20(6), 487–499. <https://doi.org/10.1123/jpah.2022-0500>
14. Raitakari, O. T., Juonala, M., Kähönen, M., Taittonen, L., Laitinen, T., Mäki-Torkko, N., Jarvisalo, M. J., Uhari, M., Jokinen, E., Rönnemaa, T., Akerblom, H. K., i Viikari, J. S. (2003). Cardiovascular risk factors in childhood and carotid artery intima-media thickness in adulthood. *JAMA*, 290(17), 2277–2283. <https://doi.org/10.1016/j.jaccreview.2004.02.081>
15. Ruiz, J. R., Ortega, F. B., Castillo, R., Martín-Matillas, M., Kwak, L., Vicente-Rodríguez, G., Noriega, J., Tercedor, P., Sjöström, M., i Moreno, L. A. (2010). Physical Activity, Fitness, Weight Status, and Cognitive Performance in Adolescents. *The Journal of Pediatrics*, 157(6), 917–922. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2010.06.026>

16. Smith, S. C., Jackson, R., Pearson, T. A., Fuster, V., Yusuf, S., Faergeman, O., Wood, D. A., Alderman, M., Horgan, J., Home, P., Hunn, M., i Grundy, S. M. (2004). Principles for National and Regional Guidelines on Cardiovascular Disease Prevention. *Circulation*, 109(25), 3112–3121. <https://doi.org/10.1161/01.CIR.0000133427.35111.67>
17. Strong, J. P., Malcom, G. T., Newman, W. P., i Oalman, M. C. (1992). Early Lesions of Atherosclerosis in Childhood and Youth: Natural History and Risk Factors. *Journal of the American College of Nutrition*, 11(sup1), 51S-54S. <https://doi.org/10.1080/07315724.1992.10737984>

**OLYMPISM AT WORK 2023**  
**ENHANCING THE SOCIALIZATION PROCESS IN SPORT**  
**EMPOWERING CHILDREN AND YOUTH**

*Uri Schaefer*

*International Council of Sport Science and Physical Education*

*Invited lecture*

Sport plays a crucial role in the personal and social development of children and young people. It encompasses learning motor skills, developing sporting abilities, building self-confidence, social behaviour, and understanding key values such as fair play, perseverance, and teamwork. I will share with you today ways to enhance the socialization process in sport, with a focus on creating a positive and empowering environment for children and youth.

The socialization process begins at an early age, with parents and other family members who serve as primary influencers. Teachers, coaches, and peer groups also play significant roles in shaping a child's sporting journey. It is essential for these agents to understand their impact and act as positive role models, providing support, guidance, and opportunities for growth.

The first studies related to socialization and sport began in the 1950s. During this period, considered the baby boomer era, parents and educators sought the best way to provide the next generation with tools that could enable them to cope successfully with the dynamic changes in national and global societies. In this context, the sport has since been used as a system analogous to the economic and social adult world, in which the young child learns the rules of conduct that are similar to the context in which the adult system operates.

Pierre Bourdieu (1978), a sociologist who developed the habitus concept, explained the process through which people relate and respond to their social world through their personal habits, skills, and dispositions, particularly those of character. Bourdieu designated three types of capital: Social Capital, Economic Capital, and Cultural Capital. Social capital refers to the network one socializes with and can count on for social support. Economic capital differentiates people and their financial means. Cultural Capital can have three forms: Objectified cultural capital, the cultural goods that a family has, and the level of schooling and other achievements which collectively are named the institutionalized cultural capital. Bourdieu (1978) specifically explained that sport habitus can be different among families based on different levels of economic, cultural, and social capital. This theory was later confirmed by Stuij (2013).

To further substantiate this, Cote, Jean, (1999), found that parents seem to have the greatest influence on children's sport socialization. There are three phases in the development of athletic career, (Hellstedt. John, (1988): Sampling or Exploration years, (4 – 12 years of age), Specializing or Commitment years, and investment years. The dynamics of the parents' conduct towards the athlete in the process of his/her sports development is different depending on the sports stage the athlete is in. In the first stage, the parent's intention is to allow the child to try different sports experiences. In the second stage – the specialization, the parents and the athlete decide on the sport in which the athlete will focus his/her efforts in order to realize his/her abilities, without knowing yet whether the athlete has any chance of at least becoming a professional athlete at the highest level. In the third stage, the athlete becomes a professional and the parents understand that investing in the further development of his/her sport is inevitable if they want to enable the athlete to reach the highest international level. Furthermore, parents are unconsciously influenced by their own Cultural Capital in the form of education and their own sports habitus in the behaviour they display. (Bourdieu 1978). Wheeler (2012) and Stuij (2013) point out that parents are expected to support children's organized sports activities, especially those from the higher socioeconomic class because this appears acceptable and can contribute to children's health.

Other social agents who significantly influence children's choice, entry into, and longevity in remaining in physical activity and sport are physical education teachers and coaches.

In another study that examined the Socialization in Sports of children, and how children's sport habitus is constructed, children participating in the study indicated that coaches are perceived as having the most extensive knowledge about a sport and its club structure, as well as using techniques to present content in a logical and easily learnable manner. Coaches can also serve as sources of tactical knowledge before and during matches on how to play against opponents. All of this led to the development of the conceptualization of a sport, where the rules, values, dispositions, and behaviour expected from the athletes are embedded. Training sessions and competitions teach participants a code of expected behaviour. Each sporting activity has specific rules, norms, and transfer knowledge, and provides children with a framework that determines differences between sporting goals and techniques.

In the process of sport socialization, fun and enjoyment of the activity are vital components. Researchers revealed (Harel, 2014), that one of the main motivators for sport and physical activity among children and teenagers is the expectation of FUN from participation in the activity alongside meeting new friends, promoting health, improving physical fitness, and satisfaction from moving the body, and more. A review, by Bailey and colleagues (2013), indicated that children were motivated to participate in sport through Fun and Enjoyment, Learning new skills, becoming competent, parents, friends and peer groups.

It should be emphasized that when children are asked why they participate in sport or Physical Activity, the common answers are "for fun" (Harel, 2014) and enjoyment (Grove 2020). Fun means different things to different ages of children: Younger children (3 to 7 years old), generally refer to play and pleasure, while older children, (8 to puberty), mean the satisfaction of learning new skills, developing personal competence, and being with friends.

Several studies carried out at the beginning of the current millennium indicate, based on the theory of self-determination, (Ryan & Deci, 2000), that when children choose the sport in which they want to play, the child's needs for independence, autonomy, and intrinsic motivation for the activity are more likely to be satisfied.

Therefore, it is recommended to allow children to be partners in choosing the type of activity that suits them. Their considerations will be based more on peer groups and popular sports for the environment. Special attention is important to be given by the parents to the child's personality. Janosky (2021). Although at a very young age, it is not always possible to identify with certainty which sports the child will enjoy more. Parents can certainly determine whether the child is more suitable for physical activity and individual sports – such as swimming, athletics, and gymnastics – or team sports, such as lacrosse, football, basketball, or volleyball. Is it an activity that involves physical contact, such as judo and taekwondo, or without physical contact such as horse riding and capoeira more appropriate?

In the process of sport socialization, it is important to allow the child as many experiences as possible in different sports activities. Experience at a young age, (ages 5 – 10), in different sports is very important in every aspect of health, mental, and physical well-being. A variety of experiences allows the child to know what is most enjoyable on a variety of levels. The claim that children should specialize in a sport that they are good at when they are very young and, the statement that we hear from coaches and parents that the child is extremely talented, a genius in the sport, and shows very high abilities that guarantee him a bright future in the given sport – both have limited scientific evidence. In a few sports early specialization is required like Gymnastics, Figure Skating, or Tennis mainly because competitions start at the age of 15, and the athlete is expected to perform at a high level. Studies in the USA have indicated that only two percent of young children will become college athletes, while only two percent of them will make it to professional athletes. Furthermore, overall "a little" over 7 percent of high school athletes (about 1 in 13) go on to play a varsity sport in college and less than 2 percent of high school athletes (1 in 57), go on to play at NCAA Division One school. The chances of a young child becoming a professional athlete, or a world champion are very, very small (Matt Young, 2021).

Enhancing the process of sport socialization is important and can be critical to the personal and social development of children and young people. With a strong sense of the socialization process, the child can learn to develop motor skills that coordinate brain and body, while experiencing different sport activities, thereby developing sporting abilities, gaining self-confidence, cultivating self-image, and self-realization. In this process, children can shape their personalities and learn to know values based in sport activities such as fair play, knowing how to win honestly and lose with dignity, perseverance, determination, teamwork,

respect for others, equality, self-discipline, and more. The sport activity is not conducted in a vacuum, but a significant part of social activities to which the child is exposed and participates in and learns group roles and responsibilities. It seems that activity within the team in sport has a special meaning for the child since learning about the formation of social ties with the peer group and even with other children, learning about rules in which social relations exist and what is desirable social behaviour. Experience in sport allows the child to gain feedback on what is acceptable in group participation, and what it takes to gain respect. New friends can be made, and interpersonal communication can be practiced providing a sense of belonging and a sense of pride.

Given the level of inactivity and sedentary lifestyles in the world, of children, and youth in particular, \*leaders in UNESCO are of the opinion that we need to explore new ways of thinking about how children experience physical activity and sport and provide them with new opportunities ...if we want to enable them to practice equity in physical activity and sport and make significant changes. With this as a cornerstone, girls and boys are not mini-adults. Treating them as adults is demotivating, dangerous, and bad for the sport. "The physically literate individual enjoys discovering new activities, and will welcome advice and guidance, confident in the knowledge that some success will be experienced...some losses... and will be able to look ahead through the life course with the expectation that participation in physical activity will contribute to be a part of life." (UNESCO, 2018)

Promoting gender equality in sport is a critical aspect of sport socialization. Researchers (Rohan et al. 2016, Harel 2014) indicate that girls and young women participate in sport and physical activities at lower rates compared to boys. To address this imbalance, it is crucial to create positive environments that encourage girls' participation and provide female role models as coaches and physical education teachers. By fostering inclusivity and removing gender stereotypes, girls can be empowered to participate, and boys can begin to appreciate participation in sport for all.

Coaches and physical education teachers have a significant impact on children's socialization in sport. They possess extensive knowledge and serve as mentors and guides in technical and tactical aspects. Coaches and teachers must adopt an inclusive and age-appropriate approach that considers the unique needs and developmental stages of young athletes. Moreover, the process of sports socialization is influenced by various factors mentioned earlier, among them, the socioeconomic status of the parents, the place of residence, the environment, and the cultural background. But no less, physical education teachers in schools and coaches in non-formal education frameworks serve as significant figures in the lives of children and must be attentive to the needs of the children and make sure that they are aware of their great influence on them whether within the school or outside it. The commitment of the physical education teachers and the coaches to the socialization process in sports young children is critical for the education process to succeed. They must understand that every child must leave the physical education class or training knowing how to say to him/herself: "Today I succeeded" or "Today I improved". Positive experiences during the activity can inevitably increase the motivation of young people.

It is very important to give each of the children empowering and enriching experiences so that they can show more interest, feel greater self-satisfaction and confidence, and improve their body image. These assets, as they grow and become stronger, can lead children to not only enjoy the activity, persist in it, and improve their health but also contribute to their social life and academic achievements. These advantages in various areas of life can reduce the chance of early cessation from sport and physical activity and can help each boy and girl develop and maximize their abilities in various areas of life.

As the activity meets the goals and expectations of children, the chance of them dropping out of the activity is expected to decrease. The facts show us that in the USA, for example, about 70 percent of children who join a sport activity drop out before age 13. For most of them, the negative experience they had in sport stops them from trying other sports activities, and hence the path to sedentary behaviour, weight gain, and the chance of getting one of the non-communicable diseases increases dramatically and significantly. For those children, socialization in sport may have been a bad experience. We will not expand the discussion but will point out that for these children, which unfortunately are many, there is a real danger of harm in the quality of their lives, facing noncommunicable diseases, and shortened their life expectancy.

Parents, Coaches, and Physical Education teachers should ask one another: How can we create an environment that allows the children to be highly self-motivated, become resilient, and have a strong



appreciation for their own health and well-being? If the child comes up with a request to participate in a certain activity, it is a good indication of self-motivation. Parents, PE teachers, and coaches should support that decision. In this way, parents coaches, and PE teachers contribute to increasing the chances that the child will persist in the activity for a long time and will not disengage quickly, a goal of the parents, which stands for itself. (Joesaar & Hein, 2011). Parents have then facilitated an environment that encourages opportunities for longer and more enjoyable participation.

Enhancing the socialization process in sport requires a collective effort from parents, coaches, and physical education teachers. By prioritizing intrinsic motivation, providing diverse experiences, and promoting gender equality, a positive and inclusive environment that fosters long-term engagement, personal development, and overall well-being among children and youth is achievable. It is essential to recognize that every child has unique needs and aspirations, and their voices should be heard and respected throughout their sporting journey. Socialization in sport is an educational process in which the child develops social-emotional and physical abilities which, in addition to their great importance for the child during his years at school, also have a significant role for his/her adult life.

## REFERENCES

1. Bourdieu, P. (1978). Sport and Social Class *Social Science information*, 17, 819-840.DOI: 10.1177/053901847801700603
2. Bailey, R., Cope, E. J., & Pearce, G. (2013). The International Journal of Coaching Science. Why do children take part in, and remain involved in sport? A literature review and discussion of implications for sports coaches. *International Journal of Coaching* 7(1).
3. Cote', J. (1999) The influence of the Family in the Development of Talent in Sport. December 1999 *Sport Psychologist* 13(4):395- 417 DOI 101123/tsp.13.4.395Young,
4. Green, Tom. Early specialization in youth athletes; Pros, Cons, and Consideration. *Science for Sport*. February 2022. *Science for Sport.com*
5. Grove, J.(2020). Active for Life, Study Shows What Motivates Kids to be Active. [https://: activeforlife.com](https://activeforlife.com)
6. Harel - Fish, Y.et.al (2014) Patterns of physical activity among youth in Israel, according to the order of the sports administration in the Ministry of Culture and Sport. Bar Ilan University. HBSC. WHO.
7. Hellstedt, John. Three Stages of Athletic Development: Sampling, Specializing, Investment
8. <http://www.slideshare.net/JudithvanderLeekOver/socialization-in-sport-how-childrens-sports-habitus-is-constructed>
9. Janosky, J.(2021). How to choose the right Sport for Your Child – HSS [https://:www.hss.edu](https://www.hss.edu)
10. Joesaar, H.,& Hein, V. (2011).Psychological determinants of young athletes' continued participation over time. *Perceptual and Motor Skill*, 113, 51-66 DOI: 10.2466/05.06.13. PMS113.4
11. NCAA [https://: scholarshipsstates.com](https://scholarshipsstates.com)
12. Rohan. M. Telford et al.2016, Why are girls Less Physically Active than boys? (Finding from the Longitudinal Study). National Library of Medicine. Published on Line. DOI: 10.1471/journal.pone.0150041
13. Ryan, R.M& Deci, E.L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, 55,68 - 78.DOI: 10.1377/0003-066X.55.1.68
14. Stuij, M. (2013). Habitus and social class: A case study on Socialization into sports and exercise. *Sport Education and Society*.(online ).DOI:10/1080/13573322.2013.827568
15. UNESCO/ICSSPE Participation Program 2018.Germany
16. Wheeler, S.(2012). The significance of family culture for sports participation. *International Review for the Sociology of Sport*. 47,235-252.DOI: 10.1177/1012690211403196
17. Young, M. (2021). Give Sport Back to The Kids YouTube TedxGrandviewHeights



Sekcija Edukacija  
*Session Education*

## PROJEKT „OLIMPIZAM NA DJELU“ – UNAPREĐENJE KVALITETE PROVOĐENJA NASTAVE TJELESNE I ZDRAVSTVENE KULTURE

**Davorin Babić**

*Sveučilište u Zagrebu, Katolički bogoslovni fakultet, babic.davorin@gmail.com*

**Saša Ceraj**

*Hrvatska olimpijska akademija, sasa.ceraj@hoo.hr*

**Goran Leko**

*Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet, goran.leko@hrks.hr*

*Stručni rad*

### SAŽETAK

Značajan čimbenik postizanja željenih učinaka odgojno-obrazovnog rada jesu primjereni prostori i dostatna oprema za provođenje svih programskih tjelovježbenih sadržaja. Danas, mnoge škole nemaju adekvatne materijalne uvjete, pogotovo škole na područjima od posebne državne skrbi, škole na hrvatskim otocima te područjima zahvaćenim prirodnim katastrofama. Projekt „Olimpizam na djelu“ osmišljen je i realiziran po prvi puta 2022. godine uz zajedničko djelovanje Hrvatske olimpijske akademije i Hrvatskog kineziološkog saveza te pomoć Europske federacije za kineziologiju. Nakon provedenog natječaja i razmatranja prijava, povjerenstvo donosi odluku o dodjeli financijskih sredstava školama.

*Ključne riječi: Tjelovježbena pomagala, projekt, škole, sredstva*

### PROJECT “OLYMPISM IN ACTION” – IMPROVING THE QUALITY OF PHYSICAL AND HEALTH EDUCATION TEACHING

#### ABSTRACT

A significant factor in achieving the desired effects of educational work is appropriate hall and sufficient equipment for carrying out all the program's exercise content. Today, many schools do not have adequate conditions, especially schools in areas of special state concern, schools on Croatian islands and areas affected by natural disasters. The project “Olympism in action” was designed and implemented for the first time in 2022 with the joint action of the Croatian Olympic Academy and the Croatian Kinesiology Association and the help of the European Federation for Kinesiology. After conducting the competition and considering the applications, the committee makes a decision on the allocation of financial resources to the schools.

*Key words: Exercise aids, project, schools, funds*

#### UVOD I PROBLEM

Učinkovitost rada u tjelesnom i zdravstvenom području ovisi o velikom broju sastavnica, a jedna od najvažnijih se odnosi na materijalne uvjete rada. Pod materijalnim uvjetima rada podrazumijevaju se prostori i oprema za provedbu tjelovježbenih aktivnosti.

Oni su značajan čimbenik postizanja željenih učinaka odgojno obrazovnog rada, jer neprimjereni prostori i/ili nedostatna oprema ometaju provođenje svih programskih tjelovježbenih sadržaja.

U tjelesno zdravstvenoj kulturi kao pomagala koriste se: tjelovježbene (kineziološke) sprave, tjelovježbena (kineziološka) pomagala i tehnička pomagala, pomoću kojih se provodi odgojno obrazovni rad. (Neljak, 2013 Opća kineziološka metodika).

Rad u tjelesnom i zdravstvenom odgojno-obrazovnom području povezan je s državnim i lokalnim strukturama vlasti, sva ulaganja, od izgradnje školskih tjelovježbenih prostora do nabave opreme za rad.

Škole se grade i opremaju prema dokumentu „Državni pedagoški standard osnovnog i srednjeg školstva u Republici Hrvatskoj“, kojim se u odgojno-obrazovnom području tjelesne i zdravstvene kulture između ostalog propisuje i opremljenost spravama i pomagalicama. (Neljak, 2013 Opća kineziološka metodika). Danas, na žalost, mnoge škole nemaju adekvatne materijalne uvjete rada, ali treba naglasiti da materijalni uvjeti rada nisu presudan ograničavajući čimbenik rada. Također, potrebno je istaknuti kako je upravo nastavnik najznačajniji i nezamjenjivi čimbenik učinkovitosti odgojno-obrazovnog procesa, odnosno kvalitetna radna obilježja, njegovo znanje i razina motivacije za radom. (Neljak, 2013 Opća kineziološka metodika). Upravo je zato i osmišljen ovaj rad koji prikazuje projekt „Olimpizam na djelu“ s ciljem olakšavanja i unaprjeđenja rad profesora tjelesne i zdravstvene kulture te unaprjeđivanja i podizanja kvalitete nastave tjelesne i zdravstvene kulture u školama, osobito na područjima od posebne državne skrbi i hrvatskim otocima kao i područjima zahvaćenim prirodnim katastrofama.

## RASPRAVA

Projekt „Olimpizam na djelu“ osmišljen je i prvi put realiziran 2022. godine suradnjom Hrvatske olimpijske akademije i Hrvatskog kineziološkog saveza s ciljem olakšavanja izvođenja nastave tjelesne i zdravstvene kulture te izvannastavnih aktivnosti u školama u sredinama od posebne državne skrbi. Cilj projekta je zajednički djelovati na unaprjeđenju i podizanju kvalitete provođenja nastave tjelesne i zdravstvene kulture u školama, širenju olimpijskog obrazovanja, popularizaciji sporta i promicanju olimpijskih vrijednosti na sportskim terenima i izvan njih, osobito na područjima od posebne državne skrbi, hrvatskim otocima i područjima zahvaćenim prirodnim katastrofama u Hrvatskoj.

Hrvatska olimpijska akademija (HOA) osmislila je i predložila novi program i natječaj „Olimpizam na djelu“ kojim Hrvatska olimpijska akademija u suradnji s Hrvatskim kineziološkim savezom (HKS) i Europskom federacijom za kineziologiju - FIEPS (The Fédération Internationale d'Éducation Physique et Sportive) financira nabavku opreme i rekvizita za provedbu nastavnog programa iz predmeta tjelesna i zdravstvena kultura te vannastavnih sportskih i tjelovježbenih aktivnosti za osnovne i srednje škole u Republici Hrvatskoj, osobito za škole na područjima posebne državne skrbi, škole na hrvatskim otocima, područjima zahvaćenim prirodnim katastrofama i školama s otežanim uvjetima rada.

U skladu s navedenim Hrvatska olimpijska akademija i Hrvatski kineziološki savez potpisali su 1. ožujka 2022. godine Sporazum za provedbu projekta „Olimpizam na djelu“, a 23. ožujka 2022., po prvi puta raspisan natječaj „Olimpizam na djelu“ kojim su Hrvatska olimpijska akademija u suradnji s Hrvatskim kineziološkim savezom i Europskom federacijom za kineziologiju financirali nabavku opreme i rekvizita za provedbu nastavnog programa iz predmeta Tjelesna i zdravstvena kultura za osnovne i srednje škole u Republici Hrvatskoj u 2022. godini. Na natječaj „Olimpizam na djelu“ pristiglo je 18 prijava (14 osnovnih škola i 4 srednje škole), a Stručno povjerenstvo je u sastavu: doc. dr. sc. Saša Ceraj, prof. dr. sc. Goran Leko, doc. dr. sc. Dario Novak, doc. dr. sc. Hrvoje Podnar i Davorin Babić, mag. cin. na sjednici održanoj 24. svibnja 2022. u 10.00 sati donijela odluku o dodjeli financijskih sredstava od 18.000,00 kn (svaka škola po 6.000,00 kn) dodijele sljedećim školama:

- Područna škola „Kozarac“, (OŠ „Matija Gubec“ – matična škola), Matije Gubca 5, 31325 Kozarac,
- Osnovna škola „Milan Sekulić“, Domovinski trg 2, 53244 Lovrinac,
- Osnovna škola „Generalski stol“ – matična škola, OŠ Generalski stol 22a, 47262 Generalski stol.

Stručno je povjerenstvo na osnovu zaprimljene dokumentacije utvrdilo da navedene škole nemaju niti osnovne uvjete za provedbu nastave tjelesne i zdravstvene kulture niti izvannastavnih ili izvanškolskih aktivnosti te im je na temelju propisanih kriterija natječaja dodijeljena donacija. Također, Stručno je povjerenstvo utvrdilo kako je pristigla prijava još jedne škole s apsolutno neadekvatnim uvjetima za provedbu nastave tjelesne i zdravstvene kulture te je donesena i dodatna odluka da se i Osnovnoj školi „Mljet“, Sršenovići 42, 20225, Babino polje dodijeli donacija koju će financirati Hrvatski kineziološki savez i FIEPS.

Na temelju odluke Stručnog povjerenstva izabranim školama u sklopu projekta „Olimpizam na djelu“ dodijeljena je financijsku pomoć u bonovima za provedbu nastave tjelesne i zdravstvene kulture koje su im prilikom posjeta školi uručili predstavnici Hrvatske olimpijske akademije i Hrvatskog kineziološkog saveza.

U školskoj godini 2022./2023., Hrvatska olimpijska akademija i Hrvatski kineziološki savez potpisali su 24. siječnja 2023. godine Sporazum o suradnji te je na temelju navedenog Sporazuma i u skladu s odlukom

Ravnatelj Hrvatske olimpijske akademije i Upravnog odbora Hrvatskog kineziološkog saveza, 14. veljače 2023., raspisan novi natječaj projekta „Olimpizam na djelu u 2023. godini.

Sredstva za provedbu programa i natječaja osigurava Hrvatska olimpijska akademija u ukupnome iznosu od 2.400,00 eura za tri (3) škole (svaka škola po 800,00 eura) te će svakoj od tri odabrane škole biti uručen bon u vrijednosti 800,00 eura namijenjen za nabavku opreme i rekvizita u trgovini sportske opreme za provedbu nastave tjelesne i zdravstvene kulture i izvannastavnih aktivnosti u školi. Odabrana oprema i rekviziti ostaju na upotrebu školi u trajnom vlasništvu. Ove godine donesena je i odluka o sufinanciranju i nabavi sportske obuće za nastavnike tjelesne i zdravstvene kulture za navedene škole koje povjerenstvo odabere na natječaju, a koju će osigurati Hrvatski kineziološki savez u ukupnome iznosu od 300,00 eura za tri (3) škole (svaka škola po 100,00 eura).

## ZAKLJUČAK

„Olimpizam na djelu“ osmišljen je kao projekt s humanitarnim karakterom i porukom potrebitim školama kako usprkos teškoj situaciji Hrvatska olimpijska akademija i Hrvatski kineziološki savez pokušavaju barem malim pomacima skrenuti pozornost društva na problem obrazovnog sustava, ali i – u skladu s mogućnostima – konkretno djelovati i pružiti pomoć te zajedničkim djelovanjem omogućiti svakom djetetu bavljenje sportom. Hrvatska olimpijska akademija u poslanju i provedbenim aktima pronalazi temelj ovakvog djelovanja, posebice u Olimpijskoj povelji kao osnovnoj odredbi promicanja olimpijskih vrijednosti. Upravo Olimpijska povelja Međunarodnog olimpijskog odbora kao statut olimpizma u svijetu sporta određuje nacionalnim olimpijskim odborima propagiranje temeljnih načela i vrijednosti olimpizma u svojoj zemlji, osobito u područjima sporta i obrazovanja, i to poticanjem stvaranja institucija posvećenih olimpijskom obrazovanju, kao što su nacionalne olimpijske akademije. Nadalje, Statut Hrvatskog olimpijskog odbora odredio je osnivanje Hrvatske olimpijske akademije radi „sustavnog poticanja i promicanja olimpizma, promidžbe olimpijskih načela, fair play-a i tolerancije te sudjelovanja u realizaciji programa Olimpijske solidarnosti te skrbi o promicanju i provođenju programa stručnog osposobljavanja i usavršavanja osoba za obavljanje stručnih poslova u sportu“. Time je Hrvatska olimpijska akademija postala jedna od 150 priznatih nacionalnih olimpijskih akademija rasprostranjenih diljem svijeta na pet kontinenata te predstavlja integralni dio Međunarodne olimpijske akademije, Međunarodnog olimpijskog odbora i olimpijskog pokreta. Osnivanje i djelovanje Hrvatske olimpijske akademije određeno je Olimpijskom poveljom kao temeljenim aktom olimpijskog pokreta i svjetskog sporta te predstavlja jednu od zadaća Međunarodnog olimpijskog odbora, Međunarodne olimpijske akademije i nacionalnih olimpijskih odbora (Hrvatskog olimpijskog odbora).

Hrvatska olimpijska akademija čija je primarna zadaća promicanje olimpijske ideje putem olimpijskog obrazovanja i primjene općih obrazovnih i društvenih načela olimpijskog pokreta u skladu s Olimpijskom poveljom, s posebnom je pozornošću usmjerena na promicanje sporta kao temeljnog ljudskog prava spajajući sport s obrazovanjem, kulturom i umjetnošću, postavljajući ga u službu razvoja čovjeka u cjelini i naglašavajući sve prednosti koje donosi. U sklopu ciljeva i zadaća u svom djelovanju, Hrvatska olimpijska akademija na poseban način promiče i stvara uvjete za promociju olimpijskih vrijednosti te školovanja, odnosno osposobljavanja i usavršavanja stručnih kadrova za potrebe sporta uz iniciranje razvojnih istraživanja u sportu, posebice s aspekta kineziologije, ali i drugih znanstvenih grana.

U skladu s navedenim, Hrvatska olimpijska akademija osmislila je projekt „Olimpizam na djelu“ u partnerskom odnosu s Hrvatskim kineziološkim savezom kako bi se dodatno pružila pomoć kineziolozima u provedbi nastave tjelesne i zdravstvene kulture kao i izvannastavnih aktivnosti, a sve s ciljem omogućavanja i približavanja tjelesnog vježbanja djece i mladih. Osmišljavajući projekt „Olimpizam na djelu“ Hrvatska olimpijska akademija i Hrvatski kineziološki savez usuglasili su se u pogledu potrebe podizanja kvalitete u provođenju nastave tjelesne i zdravstvene kulture u školama, popularizacije sporta i provedbe olimpijskih načela među školskom djecom i mladima te učinkovitim smanjivanjem svih negativnih pojava koje su u današnjem vremenu prisutne među djecom i mladima.

U skladu s navedenim, potrebno je istaknuti kako se od kineziologa s pravom traže i očekuju rezultati, jer upravo kineziolozi imaju veliku mogućnost utjecaja na antropološki status učenica i učenika s kojima rade. Štoviše, utjecaj kineziologa toliko je snažan te se može pouzdano tvrditi da ne postoje, ili su rijetke djelatnosti, u kojima se u takvoj mjeri može utjecati na tako veliki broj obilježja, osobina i sposobnosti kao

što je to moguće stručno vođenom nastavom tjelesne i zdravstvene kulture, sportskim treningom ili sportsko-rekreacijskim vježbanjem (Findak, Mraković, Metikoš, 1995).

Govoriti o kvaliteti rada u području kineziologije danas za bolje sutra nemoguće je bez osvrta na uvjete potrebne za osiguravanje iste što jasno pokazuje koliko i kako će nastava tjelesne i zdravstvene kulture sadržajno biti bogatija te za razvoj učenika pogodnija. (Neljak, B., Findak, V., Jurakić, D., Markuš, D., 2005.).

## LITERATURA

1. Neljak, B. (2013). *Opća kineziološka metodika*, Zagreb; Gopal d. o. o.
2. Findak, V., Metikoš, D., Mraković, M. (1995). *Civilizacijski trendovi i biotički opstanak čovjeka*. *Napredak*, 136 (4): 398-404.
3. Neljak, B., Findak, V., Jurakić, D., Markuš, D. (2005). *Primjena bežičnog mikrofonskog sustava u nastavi tjelesne i zdravstvene kulture*. U V. Findak (ur.), *Zbornik radova 14 ljetne škole kineziologa RH Suvremena tehnologija u područjima edukacije, sporta i rekreacije*, Rovinj, 21. lipnja do 25. lipnja 2005., Zagreb: Hrvatski kineziološki savez.

## RAZLIKE U MOTORIČKIM SPOSOBNOSTIMA U ODNOSU NA TJELESNO VJEŽBANJE STUDENATA

**Melisa Babić**

*Sveučilište J.J. Strossmayera u Osijeku, Kineziološki fakultet, melisa.babic77@gmail.com*

**Klara Findrik**

*Sveučilište J.J. Strossmayera u Osijeku, Kineziološki fakultet, kfindrik@kifos.hr*

**Hrvoje Ajman**

*Sveučilište J.J. Strossmayera u Osijeku, Kineziološki fakultet, hajman@kifos.hr*

*Izvorni znanstveni rad*

### SAŽETAK

Cilj istraživanja bio je utvrditi postoji li statistički značajna razlika u motoričkim sposobnostima studenata koji su tjelesno aktivniji, odnosno imaju više broj treninga kroz tjedan, od onih sa manjim brojem treninga tjedno, odnosno tjelesno manje aktivnim studentima. U istraživanju je sudjelovalo 52 studenta sa Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, 28 tjelesno aktivnija studenta i 24 studenta sa manjim brojem treninga tjedno. Za utvrđivanje razlika u motoričkim sposobnostima korišten je t – test za nezavisne uzorke i neparametrijski Mann – Whitney U test. Rezultati su pokazali da su aktivniji studenti ostvarili statistički značajno bolje rezultate u testovima repetitivne snage i agilnosti, podizanje trupa u 60 sekundi ( $p=0,001$ ) i test 93639 ( $p=0,000$ ). Iako statistička analiza u ostalim testovima motoričkih sposobnosti nije pokazala statistički značajnu razliku između grupa, gledajući prosjeke, aktivniji studenti su ostvarili bolje rezultate u svim testovima motoričkih sposobnosti.

***Ključne riječi:*** motoričke sposobnosti, tjelesno vježbanje, studenti

### DIFFERENCES IN MOTOR ABILITIES IN RELATION TO PHYSICAL EXERCISE OF STUDENTS

#### ABSTRACT

The aim of this research was to determine the difference in motor abilities of students who are more physically active and have more training sessions per week, from those who have fewer training sessions per week and are less physically active. Subject sample consisted of 52 first year students from Josip Juraj Strossmayer University in Osijek, 28 of them were more physically active and 24 were less physically active. The t – test for independent samples and non – parametric Mann – Whitney U test were used to determine differences in motor abilities. The result showed that students who are more physically active achieved statistically significant better results in tests of repetitive strength and agility, sit – ups in 60 seconds ( $p=0,001$ ) and test 93639 ( $p=0,000$ ). Although the statistical analysis did not show a statistically significant difference between the groups, looking at the average scores, students who are more physically active achieved better results in all tests of motor abilities.

***Key words:*** motor abilities, physical exercise, students

#### UVOD

Iako postoje dokazani fizički, mentalni i socijalni benefiti aktivnog načina života (WHO, 2010), današnjim uurbanim načinom života mladima je sve teže ispuniti preporuku tjelesne aktivnosti. Motoričke sposobnosti igraju važnu ulogu u sportskim aktivnostima i fizičkim performansama sportaša te se mogu definirati kao latentne motoričke strukture koje su odgovorne za beskonačan broj manifestacija motoričkih reakcija te se mogu izmjeriti i opisati (Findak, 2003). Ove sposobnosti mogu varirati od osobe do osobe, a razlike mogu

biti posebno primjetne među studentima koji se u slobodno vrijeme bave sportskim aktivnostima i onima koji se ne bave. Veliki broj autora bavio se problematikom motoričkih sposobnosti među populacijom studenata (Sporiš i sur., 2005; Milić, Đorđić, Jakšić, 2016; Bojić, Katić, Jovanović, 2017; Krstulović, Jukić, 2019; Župan Tadijanov, 2020; Jurić, 2021; Čekada, 2022). Kroz sustav školovanja i tjelesnu i zdravstvenu kulturu motoričke sposobnosti se razvijaju do određene razine, no djeca i studenti koji prolaze kroz sportske klubove dodatno razvijaju određene motoričke sposobnosti. Čekada (2022) u svom radu ispituje razliku u motoričkim sposobnostima aktivnih i neaktivnih studenata fizioterapije, aktivni studenti su ostvarili statistički značajno bolje rezultate u svim testovima osim u testu taping rukom gdje nije bilo statistički značajne razlike među grupama. Nadalje, Bojić, Katić i Jovanović (2017) zaključuju da studenti kineziologije koji se aktivno bave sportom imaju statistički značajno bolje rezultate u svim testovima motoričkih sposobnosti, osim u testu podizanja trupa, od studenata koji se ne bave aktivno sportom. Cilj rada je utvrditi razlike u motoričkim sposobnostima u odnosu na sportsku aktivnost studenata.

## **METODE RADA**

Istraživanje je provedeno na 52 studenta prosječne dobi  $19,48 \pm 0,73$ , visine  $177,86 \pm 9,00$  centimetara, te težine  $73,70 \pm 13,55$  kilograma. Od ukupno 52 ispitanika, 28 studenata su tjelesno aktivniji (22 studenta i 6 studentica), dok je njih 24 tjelesno manje aktivno (14 studenata i 10 studentica). Mjerenja su provedena za vrijeme nastave tjelesne i zdravstvene kulture sa studentima Građevinarstva te za vrijeme vježbi iz kolegija osnove kineziološke rekreacije sa studentima Kineziologije.

Uzorak varijabli čine testovi za procjenu motoričkih sposobnosti snage, brzine, agilnosti, fleksibilnosti i ravnoteže. Studenti su mjereni u testovima skok u dalj s mjesta (MESSDM), podizanje trupa u 60 sekundi (MRSPT6), pretklon raznožno (MFLPRR), test 93639 (MAG9OK), sprint 20 metara (MES20m) i stajanje na jednoj nozi zatvorenih očiju na balans podlozi (MRSJNZO). Osim toga, studenti su riješili i kratki Google Docs anketni upitnik o motivaciji i tjelesnom vježbanju.

### **Skok u dalj s mjesta (MESSDM)**

Ispitanik stoji na startnoj liniji u raskoračnom stavu u širini kukova. Nakon zamaha rukama, izvodi sunožni skok prema naprijed najdalje što može te se kao duljina skoka uzima otisak zadnjeg stopala. Skok se izvodi 3 puta, rezultat se iščitava u centimetrima, a za analizu je uzet najbolji rezultat.

### **Podizanje trupa u 60 sekundi (MRSPT6)**

Ispitanik leži na leđima, koljenima pogrčenim pod 90 stupnjeva i stopalima razmaknutim u širini kukova, rukama prekrštenim na prsima, a dlanovima postavljenim na suprotnom ramenu. Ispitanik se podiže do sjeda, odnosno dok laktovima usmjerenima prema naprijed ne dotakne gornju trećinu natkoljenice, te se spušta sve dok lopaticama ne dotakne pod. Rezultat se zapisuje u broju ponavljanja.

### **Pretklon raznožno (MFLPRR)**

Ispitanik sjedi uspravnim leđima i glavom oslonjen o zid, nogama raznožno pod kutem od 45 stupnjeva., u tom položaju ispruža ruke i postavlja dlan desne ruke na hrbat lijeve. Potpuno opružene ruke spušta ispred sebe te se na mjesto dodira srednjeg prsta i tla postavlja nulta vrijednost centimetarske vrpce. Zadak se izvodi maksimalnim spuštanjem trupa u pretklon bez trzaja i očitava se vrijednost koju ispitanik dodatne vrhom srednjeg prsta na centimetarskoj vrpici. Test se izvodi 3 puta, rezultat se iščitava u centimetrima, a za analizu se uzima najbolji rezultat.

### **Test 93639 (MAG9OK)**

Ispitanik stoji na startnoj liniji, na znak za početak trči do oznake za 9 metara, okreće se za 180 stupnjeva, vraća se do oznake za 3 metra, ponovno izvodi okret za 180 stupnjeva, trči do 6 metara, okret za 180, vraća se do 3 metra, izvodi zadnji okret i istrči do kraja. Test se izvodi 3 puta, rezultat se zapisuje u sekundama, a za analizu se uzima najbolji ostvareni rezultat.



### Sprint 20 metara (MES20m)

Ispitanik stoji na startnoj liniji u poziciji visokog starta, na znak za početak ima za cilj u što kraćem vremenu prijeći put od 20 metara. Test se ponavlja 3 puta, rezultat se zapisuje u sekundama, a za analizu se uzima najbolji rezultat.

### Stajanje na jednoj nozi zatvorenih očiju na balans podlozi (MRSJNZO)

Ispitanik stoji na odraznoj nozi na sredini balans ploče, druga noga je odignuta od tla, a ruke su u odručenju. U trenutku kada ispitanik zatvori oči, mjeritelj pokreće štopericu te ju zaustavlja u trenutku kada ispitanik otvori oči ili spusti drugu nogu na tlo. Test se ponavlja 3 puta, rezultat se zapisuje u sekundama, a za analizu se uzima najbolje vrijeme.

### Google Docs anketni upitnik

Ispitanici su riješili kratki anketni upitnik koji se sastojao od nekoliko pitanja. Pitanje bitno za ovo istraživanje je ispitivalo učestalost tjelesnog vježbanja na tjednoj razini u posljednja tri mjeseca. Postojala su 4 moguća odgovora na postavljeno pitanje: 0, 1 – 2, 2 – 3, više od 3 puta tjedno. Na temelju odgovora ispitanici su bili podijeljeni u dvije grupe, oni koji su tjelesno aktivniji (treniraju 2 – 3 i više od 3 puta tjedno) i oni koji su manje tjelesno aktivni (ne treniraju uopće ili treniraju 1 – 2 puta tjedno).

### Metode obrade podataka

Podaci su obrađeni u računalnom programu Statistica 14. te su izračunati deskriptivni pokazatelji (aritmetička sredina, standardna devijacija, minimalni i maksimalni rezultat). Normalnost distribucije testirana je Kolmogorov – Smirnovljevim testom, dok je za utvrđivanje razlika u motoričkim sposobnostima kod normalno distribuiranih varijabli korišten t – test za nezavisne uzorke, a kod varijable koje nisu normalno distribuirane Mann – Whitney U test. U svim statističkim testovima razina značajnosti postavljena je na  $p < 0,05$ .

## REZULTATI I RASPRAVA

Nakon određivanja normalnosti distribucije, Kolmogorov – Smirnovljev test je pokazao da su sve varijable normalno distribuirane osim rezultata u testu stajanja na jednoj nozi zatvorenih očiju na balans podlozi. Daljnjom statističkom obradom podataka, rezultati su pokazali da su tjelesno aktivniji studenti ostvarili statistički značajno bolje rezultate u podizanju trupa u 60 sekundi ( $p=0,001$ ) i u testu agilnosti 93639 ( $p=0,000$ ). Aktivniji studenti su, u prosjeku, napravili 7,1 trbušnjak više, dok su test 93639 izvršili za 0,82 sekunde brže od manje aktivnih studenata. Iako u ostalim testovima analiza nije pokazala statistički značajnu razliku između dvije skupine, aktivniji studenti su u svakom testu ostvarili bolji rezultat. Gledajući prosjeke, u skoku u dalj s mjesta aktivniji studenti su skočili 24,5 centimetara više, u pretklonu raznožno su ostvarili 1,94 centimetar bolji rezultat, u sprintu na 20 metara su bili brži za 0,21 sekundu, dok su na balans podlozi stajali na jednoj nozi zatvorenih očiju 8,08 sekundi duže od manje aktivnih studenata (tablica 1).

Tablica 1. Deskriptivni pokazatelji na uzorku studenata te rezultati t - testa

VARIJABLA	AS ± SD (MIN-MAX)	AKTIVNIJI STUDENTI AS ± SD (MIN-MAX)	MANJE AKTIVNI STUDENTI AS ± SD (MIN-MAX)	T – test p
MESSDM	206,94 ± 48,63 64,00 – 283,00	218,25 ± 50,90 73,00 – 283,00	193,75 ± 43,17 63,00 – 250,00	0,069640
MRSPT6	58,60 ± 7,73 40,00 – 72,00	61,86 ± 6,51 45,00 – 72,00	54,79 ± 7,40 40,00 – 66,00	0,000604*
MFLPRR	76,71 ± 12,53 38,00 – 103,00	77,61 ± 13,18 38,00 – 99,00	75,67 ± 11,92 50,00 – 102,00	0,582772
MAG9OK	8,33 ± 0,84 6,84 – 10,43	7,95 ± 0,73 6,84 – 9,71	8,77 ± 0,73 7,76 – 10,43	0,000163*

MES20m	3,61 ± 0,55 2,21 – 4,89	3,50 ± 0,36 3,03 – 4,38	3,71 ± 0,71 2,21 – 4,89	0,198414
MRSJNZO	13,16 ± 18,35 1,50 – 79,40	16,89 ± 19,81 1,50 – 79,27	8,81 ± 15,81 2,00 – 79,40	0,058675**

Legenda: AS – aritmetička sredina; SD – standardna devijacija; MIN – minimalni rezultat; MAX – maksimalni rezultat; T-test p – statistička značajnost varijabli; \*\* – Mann – Whitney U test; \* – statistički značajno

Slično istraživanje proveli su Krstulović i Jukić (2019) na 214 studenata Sveučilišta u Splitu, od kojih se 117 bavilo nekom sportskom aktivnošću, a njih 97 nije bilo uključeno ni u kakve sportske aktivnosti. Rezultati istraživanja su pokazali da su studenti koji su bili uključeni u sportske aktivnosti imali značajno bolje motoričke sposobnosti od studenata koji se nisu bavili sportom. Također, autori su utvrdili da su studenti koji su bili uključeni u sportske aktivnosti duže vrijeme imali bolje rezultate u testovima motoričkih sposobnosti.

## ZAKLJUČAK

S obzirom na dobivene rezultate u ovom i sličnim dosadašnjim istraživanjima može se zaključiti da je tjelesno vježbanje važan faktor u održavanju i poboljšanju motoričkih sposobnosti studenata, te bi se stoga trebale promovirati i poticati u akademskoj zajednici. Iako su među ispitanicima bili rijetki oni koji se nisu uopće bavili tjelesnim vježbanjem, treba težiti tome da se taj broj sve više i više smanjuje. Osim utjecaja na motoričke sposobnosti, tjelesno vježbanje poboljšava cjelokupni zdravstveni status studenata, ali i poboljšava koncentraciju i učenje, što je izuzetno bitno s obzirom na izuzetno natrpan studentski raspored i sve ispite koji se trebaju položiti. Syväoja i suradnici (2021) provode istraživanje na 315 učenika u Finskoj te dolaze do zaključka kako su motoričke sposobnosti imale neizravnu pozitivnu povezanost sa matematičkim uspjehom i radnim pamćenjem, što podupire stajalište postojanja veze između motoričkih sposobnosti i tjelesne aktivnosti s akademskim vještinama preko specifičnih kognitivnih sposobnosti.

## LITERATURA

- Bojić, I., Katić, R., i Jovanović, M. (2017). Utjecaj sportske aktivnosti na motoričke sposobnosti studenata kineziologije. *Sportlogia*, 13(1), 42-47
- Čekada, T. (2022). *Motoričke sposobnosti aktivnih i neaktivnih studenata fizioterapije* (Završni rad). Koprivnica: Sveučilište Sjever.
- Findak, V. (2003). *Metodika tjelesne i zdravstvene kulture, Priručnik za nastavnike tjelesne i zdravstvene kulture, 3. izdanje*. Zagreb: Školska knjiga
- Jurić, M. (2021). *Motoričke sposobnosti studenata ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja* (Diplomski rad). Zagreb: Učiteljski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
- Krstulović, S. i Jukić, I. (2019). Utjecaj sportske aktivnosti na motoričke sposobnosti studenata. *Kineziologija*, 51(1), 86-94.
- Milić, M., Đorđić, V., i Jakšić, D. (2016). Razlike u motoričkim sposobnostima između studenata atletičara i neaktivnih studenata. *Sportlogia*, 12(1), 9-15.
- Sporiš, G., Ujević, B., Trošt, T. i Vujnović, I. (2005). Razlike između redovitih studenata Kineziološkog fakulteta i izvanrednih studenata Više trenerske škole u nekim morfološkim i motoričkim varijablama. *Hrvatski športskomedicinski vjesnik*, 20(1), 33-37.
- Syväoja, H.J., Kankaanpää, A., Hankonen, H., Inkinen, V., Kulmala, J., Joensuu, L., Räsänen, P., Hillman, C.H., Tammelin, T.H. (2021). How physical activity, fitness, and motor skills contribute to math performance: Working memory as a mediating factor. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 31(12), 2310-2321.
- WHO – World Health Organization (2010). *Global Recommendations on Physical Activity for Health*. Preuzeto sa: [http://whqlibdoc.who.int/publications/2010/9789241599979\\_eng.pdf](http://whqlibdoc.who.int/publications/2010/9789241599979_eng.pdf), dana 15.4.2023.
- Župan Tadijanov, D. (2020). Differences in motor abilities among the students of the Department of Kinesiology in Osijek. *Život i škola*, 66(1), 97-103.

**UPOTREBA STRUČNE LITERATURE U NASTAVI TZK I ŠIRE „VJEŽBE ZA MUSKULOSKELETNO ZDRAVLJE/EXERCISES FOR THE MUSCULOSKELETAL HEALTH“ SVEUČILIŠNI DVOJEZIČNI PRIRUČNIK ZA CJELOŽIVOTNO TJELESNO VJEŽBANJE**

**Irena Bagarić**

*Sveučilište u Zagrebu, Stomatološki fakultet, bagaric@sfzg.hr*

**Ivančica Vadjon**

*Škola za primalje Zagreb, ivadjonivancica@gmail.com*

*Stručni rad*

**SAŽETAK**

Profesionalne bolesti jedan su od najrizičnijih čimbenika koje narušavaju zdravlje zato o tome potrebno kontinuirano educirati zaposlenu ali i populaciju mladih ljudi. Najbolje je početi s djecom, studentima, obitelji i prijateljima. Tjelesno vježbanje kod kuće može biti zabavno i korisno svima. Ovaj sveučilišni priručnik puno doprinosi i pomaže u procesu održavanja i unapređenja zdravlja.

**Ključne riječi:** *priručnik, dvojezični, tjelesno vježbanje*

**USE OF PROFESSIONAL LITERATURE IN PE AND WIDER „VJEŽBE ZA MUSKULOSKELETNO ZDRAVLJE/EXERCISES FOR THE MUSCULOSKELETAL HEALTH“ UNIVERSITY BILINGUAL HANDBOOK FOR LIFELONG PHYSICAL EXERCISING**

**ABSTRACT**

Occupational diseases are some of the most risky factors that endanger health so we feel that we are obligated to inform and educate both working and young population. Best way is to start with children, students, family and friends. Exercising at home can be fun and beneficial to all. This University Handbook can help a lot in a process of maintaining and improving health.

**Key words:** *handbook, bilingual, exercising*

**UVOD**

Vježbe za kralješnicu i posturu ključne su u prevenciji profesionalnih oboljenja svih profesija, posebice onih uzrokovanih sedentarnim načinom života i prisilnim položajima tijela. Svjesni činjenice važnosti zdravlja naših učenika, studenata, ali i svih nas koji ih educiramo o tome i koji vodimo brigu i o vlastitom zdravlju veseli postojanje literature koja će nam svima pomoći. Literatura za predmet Tjelesna i zdravstvena kultura do sad nije postojala u obliku sveučilišnog priručnika, a TZK je Statutom Sveučilišta u Zagrebu definirana kao obvezan predmet! Sveučilišni dvojezični priručnik će nam svima pomoći da ne zaboravimo na redovitu cjeloživotnu tjelesnu aktivnost, a našim studentima će ostati kao trajni podsjetnik na obveznu nastavu TZK tijekom koje smo ih educirali o važnosti tjelesnog i mentalnog zdravlja te će uz njega moći i samostalno vježbati kod kuće. Budući da smo jedno od rijetkih europskih sveučilišta koje svojim Statutom definira obveznost nastave tjelesne i zdravstvene kulture te da na našem sveučilištu studira sve više studenata iz Europe i svijeta, priručnik je dvojezičan, napisan na hrvatskom i engleskom jeziku.



Slika 1. Letak

Cilj ovog rada je ukazati na važnost redovitog cjeloživotnog tjelesnog vježbanja uz pomoć stručne literature, primarno u sklopu edukacije tijekom obvezne nastave Tjelesne i zdravstvene kulture od vrtića, preko osnovne i srednje škole do visokog obrazovanja, a u svrhu podizanja razine svijesti studenata o prevenciji profesionalnih oboljenja buduće im struke. Priručnik pokriva oko trideset posto nastavnog gradiva kroz nastavni sadržaj korektivna gimnastika koji je opisan kroz 90 osnovnih bazičnih vježbi.

Svrha je svim generacijama osvijestiti da je tjelesno vježbanje aktivnost koju svi mogu provoditi kod kuće uz vježbe iz priručnika, bez izgovora da nemaju vremena za vježbanje. Nastoji se skrenuti pozornost na važnost odabira načina i vrste vježbi jer primjerice samo trčanje ili sport u rekreativnom smislu jednom tjedno nije aktivnost koja će pomoći već baš suprotno, može ugroziti muskuloskeletno zdravlje. Također je važno osvijestiti da se i tijekom radnog dana može napraviti aktivna pauza tijekom koje jednostavnim vježbama pozitivno utječemo na zdravlje tj. preveniramo negativan utjecaj sjedenja ili prisilnog položaja tijela. Priručnik može poslužiti svim generacijama jer je izbor vježbi primjeren svakoj dobi, a vježbe su osnovne, jednostavne i vrlo učinkovite ukoliko se redovito provodi tjelesno vježbanje.

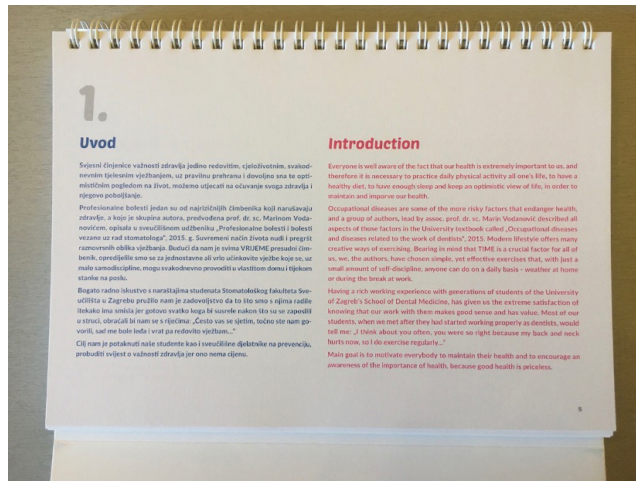
## SADRŽAJ PRIRUČNIKA

Priručnik Vježbe za muskuloskeletno zdravlje/Exercises for the musculoskeletal health sastoji se od dva osnovna poglavlja Aktivna stanika tijekom radnog vremena i Vježbe za svaki dan prije ili nakon posla:

Sadržaj:	Content:
1. Uvod	1. Introduction
2. Opće upute za vježbanje	2. General instructions for exercises
3. Aktivna stanika tijekom radnog vremena	3. An active break while at work
3.1. Vježbe na lopti ili stolcu	3.1. Exercises on the stability ball or a chair
4. Vježbe ta svaki dan prije ili nakon posla	4. Your everyday exercises before or after work
4.1. Vježbe jačanja i istezanja s palicom na lopti	4.1. Strengthening and stretching exercises with a stick and a stability ball
4.2. Vježbe s gumom na lopti ili stolcu	4.2. Strengthening and stretching exercises with resistance rubber band and a stability ball
4.3. Vježbe jačanja i istezanja s gumom, raskoračni stav u malom počučnju	4.3. Strengthening and stretching upright/standing exercises with a resistance rubber band with resistance rubber band and a stability ball
4.4. Vježbe jačanja na strunjači	4.4. Strengthening exercises on a mat
4.5. Vježbe jačanja s lopticom i bez nje na lopti	4.5. Strengthening on a stability ball with or without a soft ball
4.6. Vježbe istezanja na lopti	4.6. Stretching exercises on a stability ball
4.7. Vježbe istezanja na strunjači	4.7. Stretching exercises on a mat
5. Literatura	5. Literature
6. Kazalo	6. Index

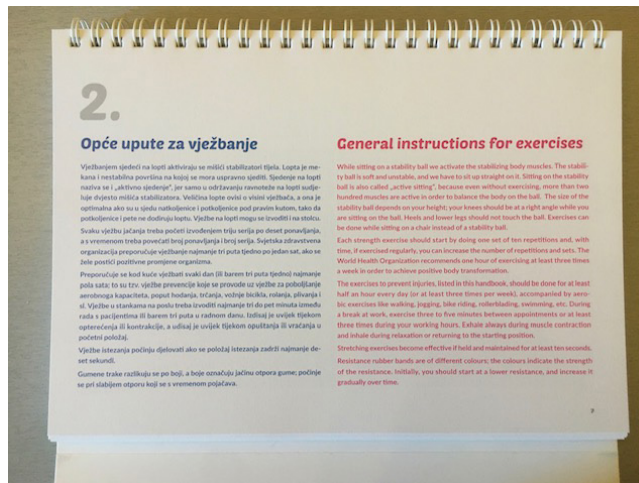
Slika 2. Sadržaj

Uvoda:



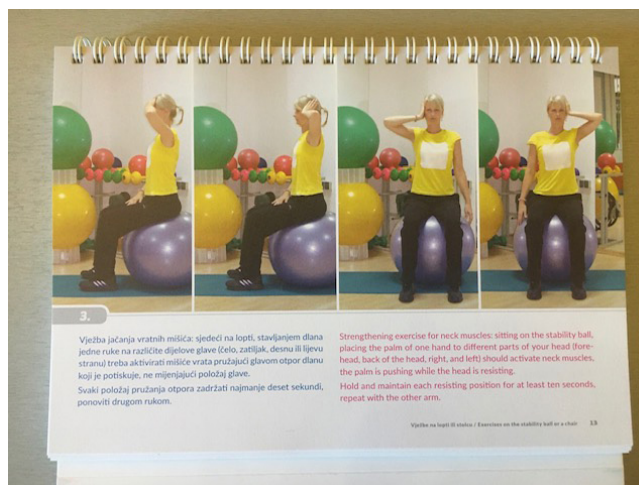
Slika 3. Uvod

Općih uputa za vježbanje:



Slika 4. Opće upute za vježbanje

90 osnovnih jednostavnih vježbi koje obuhvaćaju cijeli muskuloskeletni sustav:



Slika 5. Primjer vježbe 3.



Slika 6. Primjer vježbe 20.

Priručnik je na početku bio namijenjen studentima Stomatološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, ali nakon odličnih povratnih reakcija i prema uputama pozitivnih recenzija, preporuča se svim studentima Sveučilišta u Zagrebu, svim studentima visokih učilišta Hrvatske, svim studentima europskih fakulteta članovima ENAS-a (European Network of Academic Sport Services) svim srednjoškolcima, osnovnoškolcima, njihovim roditeljima i nastavnicima te odgajateljicama u vrtiću. Budući da je primjeren svim generacijama jer vrlo jednostavno i pregledno prikazuje i opisuje vježbe, preporuča se također i svim rekreativcima koji žele za svoje zdravlje skrbiti tjelesnim vježbanjem kod kuće. Specifičan je i format priručnika, pomalo podsjeća na stolni kalendar, koji na svakoj stranici ima po jednu vježbu prikazanu fotografijama u boji te kratki opis vježbe na oba jezika podsjećajući nas sve da je baš danas i upravo sad pravo vrijeme za vježbanje!



Slika 7. Prikaz formata priručnika

Najbolji primjer pozitivnog rezultata izdavanja ovog priručnika je e-mail jednog studenta Stomatološkog fakulteta – studija na engleskom jeziku: „Dear professor Bagarić, Thank you again for the exercises from your book. My doctor advised me to them because they are very good for the lower back. I am doing them since a half year now and my lower back problem went almost completely away. I will remember them for my future as dentist. I wish you my best regards, M. E.“

## ZAKLJUČAK

Sveučilišni priručnik s ponosom i posebnim zadovoljstvom preporuča se i svim našim kolegama kineziolozima jer upravo svi mi imamo predivnu priliku na nastavi Tjelesne i zdravstvene kulture i sl. o priručniku proširiti dobar glas te educirati sve naraštaje o važnosti redovitog cjeloživotnog tjelesnog vježbanja.

Kvalitetu priručnika potvrdio je sveučilišni žig te izdavačka kuća Medicinska naklada koja ima dvije knjižare u Zagrebu, u Vlaškoj i Cankarevoj ulici te online web shop putem kojeg se priručnik može kupiti iz cijele Hrvatske, Europe i svijeta.



Slika 8. Objava Medicinske naklade

## LITERATURA

1. Bagarić, I.; Vadjon, I. (2020). *Vježbe za muskuloskeletno zdravlje / Exercises for the musculoskeletal health*. Zagreb: Medicinska naklada.

## UČINCI OPTEREĆENJA I NOŠENJA POLICIJSKE OPREME NA PROMJENE PLANTARNOG PRITISKA POLICIJSKIH SLUŽBENIKA

**Luka Bikić**

*Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet*

**Mario Kasović**

*Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet, Faculty of Sport Studies, Masaryk University,  
Brno, Czech Republic, mario.kasovic@kif.hr*

**Lovro Štefan**

*Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet, lovro.stefan1510@gmail.com*

**Katerina Jencikova**

*Masaryk University, Faculty of Sport Studies, Brno, Czech Republic*

**Andro Štefan**

*Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet, andro.stefan95@gmail.com*

*Izvorni znanstveni rad*

### SAŽETAK

Nošenje policijske opreme je neizbježan dio svakog radnog dana policijskih službenika. Cilj ovoga rada bio je utvrditi postoji li razlika u plantarnom pritisku policijskih službenika sa obaveznom policijskom opremom i bez opreme. Uzorak ispitanika sastojao se od 275 ispitanika (n=186) i ispitanica (n=89) Hrvatske policijske akademije koji su bili testirani na tlačnoj platformi sustava Zebris FDM. Testiranje se provodilo 15 sekundi u mirnom stajanju s opterećenjem osnovne policijske opreme (3.5 kg) i 15 sekundi bez takve opreme. U rezultatima se vidi da razlika između dva navedena uvjeta nije statistički značajna tj. da opterećenje od 3.5 kg nije dovoljno veliko da izazove promjene u plantarnom pritisku na pojedine regije stopala. Takvi rezultati sugeriraju da su se policijski službenici kroz treninge koje odrađuju na policijskoj akademiji navikli na takvu vrstu opterećenja te da im ona ne izaziva disbalanse.

***Ključne riječi:*** policijski službenici, statički uvjeti, plantarni pritisak

### EFFECTS OF LOADING AND WEARING POLICE EQUIPMENT ON CHANGES IN PLANTAR PRESSURE OF POLICE OFFICERS

#### ABSTRACT

Wearing police equipment is an inevitable part of every working day for police officers. The aim of this work was to determine if there is a difference in the plantar pressure of police officers with and without mandatory police equipment. The sample of subjects consisted of 275 subjects (n=186) and subjects (n=89) of the Croatian Police Academy who were tested on the pressure platform of the Zebris FDM system. Testing was carried out for 15 seconds while standing still with the load of basic police equipment (3.5 kg) and 15 seconds without such equipment. The results show that the difference between the two mentioned conditions is not statistically significant, i.e. that the load of 3.5 kg is not large enough to cause a change in plantar pressure on certain regions of the foot. Such results suggest that through the training they do at the police academy, police officers have become accustomed to this type of workload and that it does not cause them an imbalance.

***Key words:*** police officers, static conditions, plantar pressure



## UVOD

Područje rada policije u policijskom pravu europskih država obično se izražava kao briga za očuvanje javnog reda od različitih oblika ugrožavanja (Jackiv i sur., 2007) Kako bi očuvali javni red, policijski službenici imaju širok spektar odgovornosti koje uključuju duge sate u sjedećem položaju za uredskim stolom, prometne i pješačke ophodnje, višesatno osiguranje pojedinaca i objekata te javne manifestacije, okupljanja itd. (Kukic i sur. 2016).

Kako bi policajci očuvali javni red služe se opremom: palica, vatreno oružje, sredstvo za vezivanje i dr. (Jackiv i sur., 2007). Nošenje policijske opreme neophodan je dio policijskih fizičkih aktivnosti (Larsen i sur. 2016) te ih u tome segmentu možemo ih usporediti i s vojskom. Primjerice, vojno opterećenje u 18. stoljeću kod pješaka uglavnom nije bilo veće od 15 kg dok su marširali, no tereti su otada postupno rasli (Knapik i sur. 2004). Pregledni rad Walsh i sur. 2021 pokazao je da nema povezanosti između opterećenja i spatiotemporalnih parametara (brzina hoda, duljina koraka, kadenca, širina koraka, dvopotporna ili jednopotporna faza). Međutim, vrijednosti varijabli se povećavaju kod kinematičkih parametara (opseg pokreta u kuku i koljenu), kinetičkih (1. propulzivne, usporavajuće i vertikalne sile reakcije podloge, 2. plantarni pritisak i plantarno područje, 3. ekstenzija u kuku i koljenu, plantarna fleksija, 4. sagitalno stvaranje sile u kuku, koljenu i gležnju) i elektromiografskih (aktivacija antigravitacijskih i propulzivnih mišića nogu i trupa). Povećanje opterećenja izaziva povećanje pritiska stopala na podlogu, ali relativna distribucija sile na plantarnu površinu je ostala ista (Goffar i sur. 2013). Ista skupina autora potvrđuje i povećanje vršnog i prosječnog plantarnog pritiska te plantarnog kontakta s podlogom, sukladno povećanju opterećenja nošene opreme. Povećanje plantarnog kontakta s podlogom također potvrđuju Schulze i suradnici (2013) u svom radu. Oni još zaključuju da se, kada su vojnici nosili pušku preko desnog ramena, stres na desnom stopalu značajno povećao, a također se i centar mase tijela pomaknuo udesno. Heller i sur. (2009) zaključuju da se pod opterećenjem od 18.1 kg, kod 43 ispitanice ukupna duljina puta centra pritiska povećala za 64%, od čega je medio-lateralna duljina puta povećana za 131%, antero-posteriorna za 54%, a površina centra pritiska povećana je za 229% s dodatkom ruksaka. Posljedično se javlja umor i narušena ravnoteža te je potrebna veća mišićna aktivacija kako bi se održao uspravan stav, što može izazvati ozljede - posebno kada se radi s opterećenjima većim od 30% tjelesne mase (Kalebić, 2021). Merry i sur. (2021) također potvrđuju da je dugotrajno stajanje na poslu povezano s nepovoljnim zdravstvenim ishodima, uključujući mišićno-koštane simptome u donjem dijelu leđa i donjim ekstremitetima te plantarni fasciitis koji se obično manifestira kao oštra bol oko pete nakon dugog razdoblja neaktivnosti. U većini istraživanja se koristila pedobarografija (grč. pedes – stopalo; grč. baros - težina/pritisak), a ona se bavi proučavanjem pritiska koji djeluje između plantarne površine stopala i potporne površine pedobarografa (Prilog 1) (Lakho i sur. 2019). Pedobarografija se može raditi u statičkim i dinamičkim uvjetima a Gawronska i sur. (2021) navode kako je to sigurna i neinvazivna dijagnostička metoda.

Nema puno radova u Hrvatskoj i svijetu koji se bave problemom statičkog opterećenja kod policije, te se zato u ovom radu nastoje evidentirati statičke promjene pod utjecajem opterećenja tijekom mirnog stajanja, jer takve promjene mogu utjecati na lokomotorni sustav.

Cilj istraživanja je utvrditi opterećenja koja uvjetuju promjene u plantarnom pritisku kod policijskih službenika prilikom nošenja osnovne policijske opreme mase 3.5 kg te stvara li takva oprema asimetrije u lokomotornom sustavu nosioca.

## ISPITANICI I METODE

Uzorak ispitanika za ovaj rad bilo je 320 muškaraca i žena Hrvatske policijske akademije od kojih je mjerenje završilo njih 275 (89 žena i 186 muškaraca) te su njihovi rezultati uzeti za obradu. Neke od karakteristika ispitanika su dob  $22 \pm 2$  godine, visina  $176 \pm 9$  cm, masa  $76 \pm 14$  kg, indeks tjelesne mase  $24 \pm 4$  kg/m<sup>2</sup>. Neposredno prije početka mjerenja ispitanicima je rečeno koji su ciljevi istraživanja, hipoteze te koristi i potencijalni rizici.

Za potrebe ovoga rada dobivene su relativne sile (%) ispod prednjeg i stražnjeg dijela stopala te ukupne sile ispod stopala za lijevu i za desnu nogu posebno za muškarce (M) i žene (Ž) te za ukupnu populaciju. Uvjet bez opreme označen je brojem 1, a uvjet sa opremom označen je brojem 2. Prema tome, korištene varijable su relativne sile ispod prednjeg djela lijevog stopala bez opreme (PDL<sub>S1</sub>), relativne sile ispod

prednjeg djela desnog stopala bez opreme (PDDS1), relativne sile ispod stražnjeg djela lijevog stopala bez opreme (SDLS1), relativne sile ispod stražnjeg djela desnog stopala bez opreme (SDDS1), relativne sile ispod ukupnog lijevog stopala bez opreme (ULS1), relativne sile ispod ukupnog desnog stopala bez opreme (UDS1). U uvjetu sa opremom koriste se sljedeće varijable - relativne sile ispod prednjeg djela lijevog stopala sa opremom (PDLS2), relativne sile ispod prednjeg djela desnog stopala sa opremom (PDDS2), relativne sile ispod stražnjeg djela lijevog stopala (SDLS2), relativne sile ispod stražnjeg djela desnog stopala sa opremom (SDDS2), relativne sile ispod ukupnog lijevog stopala sa opremom (ULS2), relativne sile ispod ukupnog desnog stopala sa opremom (UDS2).

Za procjenu statičkog opterećenja korištena je tlačna platforma sustava Zebris FDM. Dimenzije platforme su 149x54.2 te ima 11 264 senzora, brzina uzorkovanja 100 Hz.

Mjerenje se provodilo u dva uvjeta, prvi uvjet je bio da ispitanici bez opreme stoje mirno na platformi a drugi je bio identičan uz dodatak policijske opreme. Nakon što su platforma i softver na računalu pripremljeni zadatak ispitanika bio je da stanu na platformu te da nastave mirno stajati 15sek uspravnog stava, pogledom usmjerenim prema naprijed, rukama opuštenim uz tijelo i normalnim disanjem. Nakon 15sek mjerenja, ispitanici su stavili opremu od 3.5 kg te su bili ponovno mjereni istom procedurom.

Za obradu podataka koristio se program STATISTICA, verzija 13. Utvrđeni su osnovni deskriptivni parametri: aritmetička sredina (AS) i standardna devijacija (St. Dv.) za dob, visinu, masu i ITM ispitanika. Statistička značajnost razlike između uzoraka utvrđivala se t-testom za zavisne uzorke, a dobivena t-vrijednost postavljena je na  $p < 0.05$  tj. 5% pogreške.

## REZULTATI

Tablica 1. relativne vrijednosti plantarnog pritiska u postotku (%) i sile u njutnima te t- vrijednosti i p vrijednosti za ukupnu populaciju.

Ukupni rezultati za populaciju N=275					
Varijable	AS	Std.Dv.	F [N]	t	p
PDLS1	50,88	5,49	380,84		
PDLS2	51,29	5,46	383,94	-1,28	0,20
SDLS1	49,12	5,49	367,66		
SDLS2	48,71	5,46	364,56	1,28	0,20
ULS1	48,04	10,90	359,58		
ULS2	48,85	10,08	365,62	-1,69	0,09
PDDS1	49,26	7,17	368,72		
PDDS2	49,34	8,67	369,30	-0,18	0,86
SDDS1	50,73	7,18	379,72		
SDDS2	50,51	8,26	378,03	0,55	0,58
UDS1	51,61	10,27	386,28		
UDS2	51,15	10,08	382,88	1,04	0,30

Tablica 2. relativne vrijednosti plantarnog pritiska u postotku (%) i sile u njutnima te t- vrijednosti i p vrijednosti za mušku populaciju.

varijabla	Rezultati za muškarce			t	p
	AS	Std.Dv.	F [N]		
PDLS1	51,42	5,28	417,31		
PDLS2	51,82	5,34	420,56	-1,02	0,31
SDLS1	48,58	5,28	394,27		
SDLS2	48,18	5,34	391,02	1,02	0,31
ULS1	48,54	10,49	393,94		
ULS2	49,30	9,55	400,11	-1,33	0,18
PDDS1	48,38	6,74	392,64		
PDDS2	48,49	7,87	393,54	-0,22	0,83

SDDS1	51,61	6,75	418,86		
SDDS2	51,28	7,20	416,18	0,73	0,46
UDS1	51,18	10,00	415,37		
UDS2	50,70	9,55	411,47	0,91	0,36

Tablica 3. relativne vrijednosti plantarnog pritiska u postotku (%) i sile u njutnima te t- vrijednosti i p vrijednosti za žensku populaciju.

Varijabla	Rezultati za žene		N=89	F [N]	t	p
	AS	Std.Dv.				
PDLS1	49,74	5,76	306,68			
PDLS2	50,20	5,57	309,51	-0,77	0,44	
SDLS1	50,26	5,76	309,88			
SDLS2	49,80	5,57	307,05	0,77	0,44	
ULS1	46,99	11,71	289,72			
ULS2	47,90	11,09	295,33	-1,04	0,30	
PDDS1	51,10	7,71	315,06			
PDDS2	51,11	9,96	315,12	-0,01	0,99	
SDDS1	48,90	7,71	301,50			
SDDS2	48,89	9,96	301,44	0,01	0,99	
UDS1	52,51	10,81	323,76			
UDS2	52,10	11,09	321,23	0,51	0,61	

## RASPRAVA

Rezultati dobiveni t-testom za zavisne uzorke pokazuju da razlike postoje, ali nisu statistički značajne između relativnih sila koje djeluju na pojedine regije stopala (sile ispod stražnjeg dijela stopala, prednjeg dijela stopala i ukupne sile) prilikom stajanja s policijskom opremom (od 3.5kg odnosno 34,33N) i bez takve opreme. Ispod prednjeg dijela lijevog i desnog stopala vidljive su veće vrijednosti sile kada su ispitanici nosili opremu, u odnosu na situaciju kad nisu. Suprotno tome, ispod stražnjeg dijela lijevog i desnog stopala pojavljuju se veće vrijednosti kad ispitanici nemaju opremu, u odnosu na situaciju kad imaju. Ukupno opterećenje ispod lijevog stopala u uvjetima s opremom je veće u odnosu na ukupno opterećenje u uvjetima bez opreme, dok je u istim varijablama na desnoj nozi situacija ponovno obrnuta. Takvi rezultati vrijede za ukupnu, mušku i žensku populaciju ispitanika, a mogu biti pripisani tome da su se policijski službenici kroz treninge koje odraduju na akademiji adaptirali na takvu vrstu opterećenja te im ona ne izaziva plantarne disbalanse. Studija Kasovića i sur. (2022) pokazuje da kod specijalnih policajaca postoji statistički značajna promjena u relativnim silama ispod pojedinih regija stopala (prednja strana stopala, stražnja strana stopala te ispod ukupnog stopala lijeve i desne noge) prilikom stajanja na platformi *zebris* u trajanju od 15 sekundi s policijskom opremom mase 5kg (remeni, pištolj sa punim spremnikom, dodatni puni spremnik pištolja, palica i lisice) i bez takve opreme. Rezultati prilikom stajanja na platformi bez opreme su slični no vidljive su razlike u relativnim silama ispod pojedinih regija stopala kada ispitanici nose opremu od 3.5kg i 5kg. Ta skupina autora je u varijabli relativne sile ispod prednjeg dijela lijevog stopala sa opterećenjem od 5kg dobila rezultat  $39.7\% \pm 12.1\%$  dok je u ovome istraživanju dobiveno  $51,82\% \pm 5,34\%$ . U varijabli relativne sile ispod stražnjeg dijela lijevog stopala dobili su  $60.3\% \pm 12.1\%$  dok je u ovome istraživanju dobiveno  $48,18\% \pm 5,34\%$ . U varijabli relativne sile ispod ukupnog lijevog stopala sa opterećenjem od 5kg dobili su  $53.6\% \pm 15.8\%$  dok je u ovome radu sa opterećenjem od 3.5 kg dobiveno  $49,30\% \pm 9,55\%$ . U varijabli relativne sile ispod prednjeg dijela desnog stopala sa opterećenjem od 5kg dobili su rezultat  $60.8\% \pm 17.9\%$  dok je u ovome istraživanju dobiveno  $48,49\% \pm 7,87\%$ . U varijabli relativne sile ispod stražnjeg dijela desnog stopala sa opterećenjem od 5kg dobili su rezultat  $39.2 \pm 17.9$  dok je u ovome istraživanju dobiveno  $51,28\% \pm 7,20\%$ . U varijabli relativne sile ispod ukupnog stopala sa opterećenjem od 5kg dobili su rezultat  $46.4\% \pm 15.8\%$  dok je u ovome istraživanju dobiveno  $50,70\% \pm 9,55\%$ . Dakle, povećanje mase opreme u iznosu od 1,5kg dovoljno je da se dogodi statistički značajna promjena u relativnim silama ispod pojedinih

regija stopala. Istraživanje Schulze i sur. (2013) pokazuje statistički značajno povećanje pritiska na desnom stopalu (sa 71 kPa na 75 kPa) kada su ispitanici nosili pušku od 3.36 kg preko desnog ramena. To je više nego dvostruko opterećenje u odnosu na pištolj koji teži 1.5kg kod ispitanika iz ovoga rada. Također, treba uzeti u obzir da je pištolj fiksiran uz tijelo, a puška ovješena o rame koja se na taj način pomiče i može stvarati dodatno opterećenje na nositelja. Sukladno tome, Knapik i sur. (2004) su zaključili da lociranje mase tereta što je moguće bliže težištu tijela rezultira najnižim troškovima energije pri nošenju ruksaka te se to zasigurno može odnositi i na pištolj/pušku.

## OGRANIČENJA STUDIJE

Neka od ograničenja ovog rada su da je istraživanje transverzalno tj. rađeno je u jednoj vremenskoj točki te se ne može utvrditi kauzalnost. Uzorak se sastojao od 89 žena i 186 muškaraca te se ne može generalizirati. Rađeno je sa relativnim silama, a bilo bi dobro imati sile i u apsolutnim vrijednostima. Prijedlog za buduće studije je da se stopalo podijeli u 6 segmenata (prednji dio stopala medijalno lateralno, srednji dio stopala medijalno lateralno, stražnji dio stopala medijalno lateralno). Buduća istraživanja bi trebala koristiti kinematičko/kinetičke 3D sustave za analizu pokreta kako bi se vidjela pozicija tijela prilikom stajanja sa policijskom opremom i bez policijske opreme. Također, dobro bi bilo napraviti elektromiografska testiranja kako bi se utvrdilo koliko se mišići brže ili sporije troše pod utjecajem određenog opterećenja - odnosno kakva je električna aktivnost mišića. Takve analize bi služile za dobivanje cjelokupne biomehaničke slike ispitanika. Također bi trebalo utvrditi postoji li povezanost između pretilosti i disbalansa na plantarni pritisak.

## ZAKLJUČAK

Rezultati ovoga istraživanja pokazuju da postoje razlike između raspodjele sile na stopalo prilikom nošenja osnovne policijske opreme i bez nje ali takve razlike nisu statistički značajne. Jedan od razloga za dobivanje takvih rezultata može biti da standardna policijska oprema mase 3.5kg tj. sile od 34,33N nije dovoljno veliko opterećenje da bi izazvalo statistički značajne razlike u distribuciji sile koja djeluje na stopalo. Drugi razlog može biti taj da se u populaciji policijskih službenika javljaju lokomotorni kompenzatorni mehanizmi s obzirom da se kod policijskih službenika često javljaju bolna stanja kao posljedica dugotrajnog nošenja opreme, što su evidentirali i drugi istraživači. Uz to, vizualizacijom je uočen povećani lorenzov trokut na strani pištolja te pomak kuka u lijevo, stoga je pretpostavka da su opterećenja od opreme i položaj u kojem se tijelo nalazi međusobno uravnotežili sile koje djeluju na stopalo. Stoga se za buduća istraživanja preporučuje korištenje kinematičko/kinetičkih 3D sustava kako bi se dobila kompletna slika položaja tijela sa kojom bi se doista utvrdilo postoje li kompenzacije u lokomotornome sustavu koje prikrivaju disbalanse na stopalu, ili je masa opreme premalena da bi izazvala statistički značajne promjene.

## LITERATURA

1. Gawronska, K., & Lorkowski, J. (2021). Evaluating the Symmetry in Plantar Pressure Distribution under the Toes during Standing in a Postural Pedobarographic Examination. *Symmetry*, 13(8), 1476.
2. Goffar, S. L., Reber, R. J., Christiansen, B. C., i sur. (2013). Changes in dynamic plantar pressure during loaded gait. *Physical therapy*, 93(9), 1175–1184.
3. Heller, M. F., Challis, J. H., & Sharkey, N. A. (2009). Changes in postural sway as a consequence of wearing a military backpack. *Gait & posture*, 30(1), 115-117.
4. Jackiv, D. (2007). Policijske ovlasti i njihova primjena. Zagreb: Ministarstvo unutarnjih poslova Republike Hrvatske.
5. Kalebić, P. Utjecaj opterećenja na ravnotežu u statici. Rijeka: Fakultet zdravstvenih studija. 2021. Doktorski rad
6. Kasović, M., Vespalec, T., & Štefan, L. (2022). Effects of Load Carriage on Postural Sway and Relative Ground Reaction Forces in Special Police Officers: A Cross-Sectional Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(24), 16710.
7. Knapik, J. J., Reynolds, K. L., & Harman, E. (2004). Soldier load carriage: historical, physiological, biomechanical, and medical aspects. *Military medicine*, 169(1), 45–56.

8. Kukic, F., & Dopsaj, M. (2016). Structural analysis of body composition status in Abu Dhabi police personnel. *NBP-Journal of Criminalistics and Law*, 21(3).
9. Lakho, R. A., Yi-Fan, Z., Jin-Hua, J., i sur. (2019). A smart insole for monitoring plantar pressure based on the fiber Bragg grating sensing technique. *Textile Research Journal*, 89(17), 3433-3446.
10. Larsen, L. B., Tranberg, R., & Ramstrand, N. (2016). Effects of thigh holster use on kinematics and kinetics of active duty police officers. *Clinical biomechanics*, 37, 77-82.
11. Merry, K. J., Macdonald, E., MacPherson, i sur. (2021). Classifying sitting, standing, and walking using plantar force data. *Medical & Biological Engineering & Computing*, 59(1), 257-270.
12. Schulze, C., Lindner, T., Voitge, S., Finze, S., i sur. (2013). Effects of wearing different personal equipment on force distribution at the plantar surface of the foot. *The Scientific World Journal*, 2013.
13. Walsh, G. S., & Low, D. C. (2021). Military load carriage effects on the gait of military personnel: A systematic review. *Applied ergonomics*, 93, 103376.

## POUZDANOST I OSJETLJIVOST TESTOVA ZA PROCJENU AEROBNE IZDRŽLJIVOSTI SREDNJOŠKOLACA

**Daniel Bok**

Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet, daniel.bok@kif.unizg.hr

**Emir Sulik**

Gimnazija Daruvar, Daruvar, Hrvatska

*Izvorni znanstveni rad*

### SAŽETAK

**Cilj:** Cilj ovog rada bio je utvrditi razinu pouzdanosti i osjetljivosti testova trčanja na 800 i 1000 m te 30-15 intermitentnog fitnes testa (30-15<sub>IFT</sub>). **Metode:** Za utvrđivanje pouzdanosti angažirano je ukupno 56 učenica i 30 učenika, dok je za utvrđivanje osjetljivosti angažirano 15 učenica i 15 učenika Gimnazije Daruvar, dobi u rasponu od 15 do 18 godina. Za utvrđivanje pouzdanosti ispitanici su izmjereni dva puta sa testovima 800 i 1000 m te testom 30-15<sub>IFT</sub> razmaku od 7 dana, dok su za utvrđivanje osjetljivosti izmjereni sa oba testa prije i nakon 8 tjedana standardne nastave tjelesne i zdravstvene kulture (TZK). Pouzdanost je utvrđena pomoću koeficijenta varijacije (KV), tipične pogreške mjerenja te intra-klasnog koeficijenta korelacije, dok je za utvrđivanje osjetljivosti korišten omjer između opažene promjene nakon tretmana, odnosno „signala“ izraženog u postotku, i koeficijenta varijacije, odnosno „šuma“, pripadajućeg mjernog instrumenta. **Rezultati:** Pouzdanost testova trčanja na 800 i 1000 m (KV=5,1%) bila je manja u odnosu na 30-15<sub>IFT</sub> (KV=4,1%). Omjer „signala“ i „šuma“ testa 30-15<sub>IFT</sub> (0,9) bio je 3 puta veći u odnosu na onaj zabilježen u testovima trčanja 800 i 1000 m (0,3). Nakon 8 tjedana nastave TZK nije zabilježena značajna promjena u rezultatima testova trčanja na 800/1000 m, dok je promjena u 30-15<sub>IFT</sub> ( $p = 0,03$ ) bila statistički značajna. **Zaključak:** Pouzdanost i osjetljivost 30-15<sub>IFT</sub> su veće od pouzdanosti i osjetljivosti testova trčanja na 800/1000 m. Za utvrđivanje i praćenje aerobne izdržljivosti srednjoškolaca može se preporučiti korištenje 30-15<sub>IFT</sub> u zamjenu za trenutno korištene testove trčanja na distancu.

**Cljučne riječi:** vrednovanje programa treninga, 30-15 intermitentni fitnes test, testovi trčanja na 800 i 1000 metara, tjelesna i zdravstvena kultura

### RELIABILITY AND SENSITIVITY OF FIELD TESTS USED FOR AEROBIC FITNESS ASSESSMENT IN HIGH-SCHOOL STUDENTS

#### ABSTRACT

The aim of this study was to determine the reliability and sensitivity of the 800m and 1000m running tests, as well as the 30-15 intermittent fitness test (30-15IFT).

A total of 56 female and 30 male students from Gimnazija Daruvar, aged 15 to 18 years, were engaged to assess reliability, while 15 female and 15 male students were engaged to assess sensitivity. Reliability was determined by measuring the participants twice with the 800m and 1000m tests, as well as the 30-15IFT, with a 7-day interval between measurements. Sensitivity was determined by measuring the participants with both tests before and after 8 weeks of standard physical and health education classes.

Reliability was assessed using the coefficient of variation (CV), typical error of measurement, and intra-class correlation coefficient. Sensitivity was assessed by calculating the ratio between the observed change after treatment, expressed as a percentage signal, and the coefficient of variation, representing the noise, of the corresponding measurement instrument.

The reliability of the 800m and 1000m running tests (CV=5.1%) was lower compared to the 30-15IFT (CV=4.1%). The signal-to-noise ratio of the 30-15IFT (0.9) was 3 times higher than that observed in the 800m and 1000m running tests (0.3). After 8 weeks of physical and health education classes, there was no

significant change in the results of the 800m/1000m running tests, while the change in the 30-15IFT ( $p = 0.03$ ) was statistically significant.

The reliability and sensitivity of the 30-15IFT are higher compared to the reliability and sensitivity of the 800m/1000m running tests. The 30-15IFT can be recommended for assessing and monitoring aerobic endurance in high school students as an alternative to the currently used distance running tests.

**Key words:** *program evaluation, 30-15 intermittent fitness test, 800m and 1000m*

## UVOD

Aerobna ili kardiorespiratorna izdržljivost smatra se iznimno važnim pokazateljem tjelesnog i mentalnog zdravlja, ali i akademskog uspjeha djece i mladih (Raghuveer i sur., 2020). Veća razina aerobne izdržljivosti u mladosti povezana je sa boljim pokazateljima kardiovaskularnog zdravlja u kasnijoj dobi (Ruiz i sur., 2009), ali i sa nižim rizikom dijagnosticiranja radne nesposobnosti prouzročenog obolijevanjem od kroničnih kardiovaskularnih bolesti (Henriksson i sur., 2020). Konkretnije, projekcije pokazuju da unapređenje aerobne izdržljivosti populacije za jedan decil u mladosti može smanjiti broj radno nesposobnih u kasnijoj dobi za 16,2% (Henriksson i sur., 2021). Također, trenažne intervencije usmjerene na povećanje aerobne izdržljivosti kod djece i mladih mogu utjecati na postizanje boljeg zdravstvenog statusa u kasnijoj dobi (García-Hermoso, Ramírez-Vélez, García-Alonso, Alonso-Martínez, & Izquierdo, 2020). Zbog svega navedenog vodeće svjetske udruge u području zdravlja djece i mladih preporučuju kontinuirano praćenje aerobne izdržljivosti kao i provođenje trenažnih intervencija s ciljem njezina povećanja i održavanja (Raghuveer i sur., 2020).

Testiranje neke kondicijske sposobnosti može se provoditi zbog različitih potreba od kojih su najvažnije 1) utvrđivanje trenutne razine sposobnosti, 2) vrednovanje učinkovitosti programa treninga te 3) programiranje treninga (Bok & Foster, 2021). Precizno mjerenje neke sposobnosti moguće je provesti samo sa pouzdanim i valjanim mjernim instrumentom (Currell & Jeukendrup, 2008). Pouzdanost testa označava razinu slaganja između rezultata testova koji se ponavljaju, a najčešće se izražava kroz koeficijent varijacije (Hopkins, Schabert, & Hawley, 2001), dok kriterijska valjanost predstavlja metrijsku karakteristiku testa koja opisuje povezanost između rezultata u testu i rezultata u testu koji se smatra „zlatnim standardom“ (Currell & Jeukendrup, 2008). S druge strane, preciznost utvrđivanja učinkovitosti trenažne intervencije u velikoj mjeri ovisi o osjetljivosti testa (Currell & Jeukendrup, 2008). Naime, osjetljivost je metrijska karakteristika koja definira sposobnost mjernog instrumenta za detekciju malih promjena u predmetu mjerenja (Bok & Foster, 2021). Izražava se kao omjer između uobičajene promjene u predmetu mjerenja nakon trenažne intervencije, odnosno „signala“, i pouzdanosti mjernog instrumenta izraženog kroz koeficijent varijacije, odnosno „šuma“. Veći omjer „signala“ i „šuma“ označava veću osjetljivost mjernog instrumenta.

Većina europskih i svjetskih organizacija, koje definiraju baterije terenskih testova za procjenu tjelesnog fitnesa djece i adolescenata, za procjenu aerobne izdržljivosti preporučuju korištenje višestupanjskog testa povratnog trčanja na 20 metara (eng. *20 m shuttle run test ili beep test*) (Bianco i sur., 2015; Ruiz i sur., 2011). Naime, brojna istraživanja na djeci i adolescentima ukazuju na visoku razinu pouzdanosti (Artero i sur., 2011; Grgić, 2022; Ortega i sur., 2008) i kriterijske valjanosti (Castro-Piñero i sur., 2010; Ruiz i sur., 2011) ovog mjernog instrumenta. Visoku razinu pouzdanosti i kriterijske valjanosti test ostvaruje prvenstveno temeljem progresivnog kontinuiranog protokola koji je identičan laboratorijskom progresivnom testu opterećenja, odnosno „zlatnom standardu“ za procjenu maksimalnog primitka kisika ( $VO_{2max}$ ) (Boone & Bourgois, 2012). Upravo zbog vrlo dobrih metrijskih karakteristika, te činjenice da omogućuje istovremeno mjerenje velikog broja djece u vrlo kratko vrijeme kao i provedbu na relativno malom prostoru, ovaj test koristi se u nastavi tjelesne i zdravstvene kulture (TZK) u većini europskih zemalja (Ortega i sur., 2023).

Ipak, usprkos europskoj praksi, u Hrvatskoj su za procjenu aerobne izdržljivosti srednjoškolaca u nastavnom kurikulumu TZK preporučeni testovi trčanja na 800 metara za djevojčice, odnosno 1000 metara za dječake. Budući da se radi o testovima u kojima učenici sami određuju intenzitet trčanja tijekom testa, pa je rezultat u testu pod velikim utjecajem prethodnog iskustva trčanja tom dionicom, trenutne motivacije, te dinamike odnosa između učenika tijekom testa, razina pouzdanosti (Artero i sur., 2011) i kriterijske valjanosti (Mayorga-Vega, Bocanegra-Parrilla, Ornelas, & Viciano, 2016) je općenito niža u odnosu na testove sa maksimalnim progresivnim protokolom opterećenja. Konkretno, koeficijent korelacije između rezultata u trčanju na 800 m i direktno izmjereno  $VO_{2max}$  iznosio je -0,55 kod djece u dobi od 6 do 17 godina

(Castro-Piñero, Ortega, Mora, Sjöström, & Ruiz, 2009), dok je kod aerobno treniranih adolescenata u dobi od 16 godina iznosio -0,3 za dječake te tek -0,18 za djevojčice (Almarwaey, Jones, & Tolfrey, 2003). Dakle, jasno je da testovi trčanja na 800 i 1000 m nisu prihvatljivi testovi za procjenu aerobne izdržljivosti djece i adolescenata neovisno o razini njihove treniranosti i spolu. S druge strane, iako terenski testovi trčanja na distancu generalno imaju nižu razinu pouzdanosti u odnosu na progresivne maksimalne testove, trenutno u znanstvenoj literaturi ne postoje informacije o razini pouzdanost testova trčanja na 800 i 1000 m kod srednjoškolaca.

Visoko-intenzivni intervalni trening (VIIT) smatra se optimalnim programom treninga za razvoj aerobne izdržljivosti djece i adolescenata (Costigan, Eather, Plotnikoff, Taaffe, & Lubans, 2015; Eddolls, McNarry, Stratton, Winn, & Mackintosh, 2017). Zbog svog vrlo kratkog trajanja i izazivanja veće razine zadovoljstva tijekom provedbe u odnosu na kontinuirane treninge izdržljivosti, što može pozitivno utjecati na dugoročnu predanost programu tjelesnog vježbanja (Logan, Harris, Duncan, & Schofield, 2014), VIIT predstavlja vrlo učinkovit trenažni program za unapređenje aerobne izdržljivosti u okviru nastave TZK (da Silva Bento, Pérez, de Mendonça Raimundo, 2021). Naime, provedba VIIT-a u okviru nastave TZK tijekom nekoliko tjedana kod djece i adolescenata izaziva povećanje  $VO_{2max}$  u rasponu od 2,4 do 3,8 ml/kg/min, a taj se napredak može smatrati klinički značajnim za većinu učenika (Duncombe i sur., 2022).

Budući da se treninzi uglavnom provode u zatvorenim ili ograničenim vanjskim prostorima, format VIIT-a koji je pogodan za provedbu u okviru nastave TZK najčešće uključuje kratke intervale rada i odmora (do 30 sekundi) i česte promjene smjera kretanja. Za precizno individualiziranje takvog formata VIIT-a najčešće se koristi 30-15 intermitentni fitness test (30-15<sub>IFT</sub>) (Buchheit, 2008). Protokol ovog testa specifičan je VIIT-u kratkog formata i zbog toga krajnja brzina postignuta na testu ( $v_{IFT}$ ) omogućuje precizno individualiziranje tog tipa treninga. Naime, budući da se radi o maksimalnom intermitentnom i progresivnom testu povratnog trčanja na dionici od 40 m,  $v_{IFT}$  ovisi ne samo o  $VO_{2max}$ , već i o anaerobnom kapacitetu, sposobnosti oporavka i sposobnosti promjene smjera kretanja (Buchheit, Dikmen, & Vassallo, 2021). Osim što omogućuje programiranje VIIT-a, 30-15<sub>IFT</sub> posjeduje i visoku razinu pouzdanosti uvrđenu na sportašima iz različitih ekipnih sportova te je zbog toga odličan izbor i za utvrđivanje trenutne razine specifične aerobne izdržljivosti (Bok & Foster, 2021; Grgić, Lazinica, & Pedišić, 2020). Također, test se odlikuje i visokom razinom osjetljivosti što mu omogućuje detekciju malih promjena u razini aerobne izdržljivosti (Bok & Foster, 2021; Buchheit i sur., 2021). Zbog navedenih karakteristika 30-15<sub>IFT</sub> predstavlja idealnu alternativu trenutno postojećim testovima trčanja na 800 i 1000 m.

Ipak, iako je na populacijama sportaša iz različitih sportova pouzdanost i osjetljivost 30-15<sub>IFT</sub> visoka, ove metrijske karakteristike nisu utvrđene na populaciji srednjoškolaca. Također, ne postoje informacije o razini pouzdanosti i osjetljivosti testova trčanja na 800 i 1000 m kod srednjoškolaca. Stoga je glavni cilj ovog istraživanja usporediti pouzdanost, izraženu kroz koeficijent varijacije, te osjetljivost, izraženu kroz omjer „signala“ i „šuma“, testova trčanja na 800 i 1000 m i 30-15<sub>IFT</sub>. U radu će biti testirana istraživačka hipoteza kojom autori sugeriraju da je 30-15<sub>IFT</sub> primjereniji terenski test za procjenu stanja aerobne izdržljivosti i vrednovanje učinkovitosti trenažnog rada kod srednjoškolaca u odnosu na trenutno korištene testove.

## METODE

### Uzorak ispitanika

Uzorak ispitanika činilo je ukupno 77 učenica i 88 učenika Gimnazije Daruvar. Ispitanici su imali 16,3 ± 1,2 godina i 55,5 ± 2,3 kg tjelesne mase te su bili 165,4 ± 7,6 cm visoki. Za potrebe utvrđivanja pouzdanosti i osjetljivosti mjernih instrumenata angažirana su dva odvojena uzorka ispitanika. Za utvrđivanje pouzdanosti angažirano je ukupno 56 učenica (dob: i 30 učenika, dok je za utvrđivanje osjetljivosti angažirano 15 učenica i 15 učenika). Učenici su u pojedini uzorak ispitanika bili birani temeljem pripadanja razredu odabranog za provedbu određenog dijela istraživanja. Budući da se eksperimentalni postupak provodio u okviru nastave TZK i uključivao je mjerne postupke i metode vježbanja koje se inače provode u nastavi, svi učenici određenog razreda bili su uključeni u istraživanje. Oni učenici koji zbog objektivnih razloga nisu bili prisutni na nastavi, bili su isključeni ili izostavljeni iz istraživanja. Roditelji učenika bili su upoznati sa eksperimentalnim postupkom te su svojim potpisom obrasca informirane suglasnosti odobrili sudjelovanje svog djeteta u istraživanju. Protokol istraživanja je odobren od strane Povjerenstva za znanstveni rad i etiku



Kineziološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu (protokol #13/2023, odobren 13. ožujka 2023. godine) i bio je u potpunosti u skladu sa preporukama Helsinške deklaracije.

### Ekperimentalni protokol

Za potrebe utvrđivanja pouzdanosti testova ispitanici su u dva navrata morali odraditi testiranje testom trčanja na 800 m (učenice) ili 1000 m (učenici) i testom 30-15<sub>IFT</sub> u razmaku od 7 dana. Testiranja su bila odradena u istom danu u tjednu što je isključilo utjecaj cirkadijalnog ritma i dinamike tjednog opterećenja na rezultate testiranja. Za realizaciju ovog dijela istraživanja učenici su testirani tijekom četiri različita sata TZK. Vremenski razmak između testiranja različitim testom iznosio je 2 tjedana. Testovi trčanja na 800 i 1000 m bili su provedeni na vanjskom poligonu koji prolazi kroz park u okolici škole i sastoji se od blago zavojite staze posipane šljunkom. Staza za trčanje nalazi se na relativno ravnom terenu sa minimalnim uzbrdicama i nizbrdicama. Testiranje 30-15<sub>IFT</sub>-om provedeno je na vanjskom rukometnom igralištu sa gumiranom površinom. Za potrebe utvrđivanja osjetljivosti mjernih instrumenata druga grupa ispitanika bila je testirana sa testovima trčanja na 800 i 1000 m te 30-15<sub>IFT</sub>-om prije i nakon 8 tjedana nastave TZK. Zbog umora koje izaziva provedba testova za procjenu aerobne izdržljivosti, za inicijalno i finalno testiranje bila su potrebna dva sata TZK, odnosno na svakom je satu TZK bio proveden po jedan test. Inicijalna i finalna testiranja koja su provedena s ciljem utvrđivanja osjetljivosti mjernih instrumenata odradena su u vremenskom razmaku od 8 tjedana. U tom periodu učenici su provodili standardnu nastavu TZK bez primjene dodatnog programa treninga.

### Testiranje

**Antropometrijske karakteristike:** Tjelesna visina i tjelesna masa učenika bile su izmjerene na prvom satu TZK na kojem je započinjalo mjerenje u okviru pojedinog podistraživanja. Tjelesna visina bila je izmjerena antropometrom (Gneupel Präzisionsmechanik, Bachenbülach, Švicarska) i izražena u centimetrima do razine prve decimale. Tjelesna masa učenika izmjerena je digitalnom vagom (Tanita Corporation, Tokyo, Japan) i izražena u kilogramima do razine prve decimale.

**Testovi trčanja na 800 i 1000 metara:** Vrijeme potrebno za pretrčavanje 800 m (učenice) i 1000 m (učenici) bilo je mjereno ručnom štopericom i izraženo u sekundama. Testiranje je bilo provedeno na vanjskom poligonu i zadatak je bio pretrčati zadanu udaljenost što brže. Učenici su sami određivali brzinu trčanja i nisu dobivali povratnu informaciju o trenutnom rezultatu niti su bili dodatno poticani tijekom zadatka. Testiranje je provedeno odvojeno za učenice i učenike s obzirom na različite udaljenosti koju su morali pretrčati.

**30-15 intermitent fitness test:** Test uključuje progresivno povratno trčanje do trenutka voljnog otkaza na terenu dugom 40 m. Teren je označen ograničavajućim linijama rukometnog terena te središnjom linijom koja se nalazi na 20 m od početne. Zadatak ispitanika je pratiti zvučni obrazac koji diktira brzinu trčanja kroz zone koje su označene oko navedene tri linije. Test počinje intenzitetom od 8 km/h i svaki stupanj opterećenja uključuje trčanje u trajanju od 30 sekundi nakon čega slijedi pasivni oporavak u trajanju od 15 sekundi. Tijekom 15 sekundi oporavka ispitanik hoda do prve sljedeće linije. Brzina trčanja se povećava za 0,5 km/h u svakom novom stupnju opterećenja. Test se prekida u trenutku kad ispitanik više ne može pratiti zadanu brzinu trčanja, odnosno kad ona ili on ne uspije dotrčati do zone od 3 m, označene oko svake linije, tijekom tri uzastopna zvučna signala. Rezultat u testu predstavlja krajnja brzina postignuta u testu (vIFT), odnosno brzina posljednjeg stupanj testa kojeg je ispitanik ispravno istrčao (Buchheit, 2008).

### Statistička analiza

Svi podaci prikazani su kao aritmetička sredina  $\pm$  standardna devijacija. Normalnost distribucije varijabli provjerena je Kolmogorov-Smirnovljevim testom. Pouzdanost mjernih instrumenata bila je utvrđena pomoću koeficijenta varijacije, tipične pogreške mjerenja te intra-klasnog koeficijenta korelacije, dok je za utvrđivanje osjetljivosti korišten omjer između opažene promjene nakon tretmana, odnosno „signala“ izraženog u postotku, i koeficijenta varijacije, odnosno „šuma“, pripadajućeg mjernog instrumenta. Osjetljivost je smatrana lošom za vrijednosti  $< 1$ , prihvatljivom za vrijednosti od 1 do 1,5 te dobrom za vrijednosti  $> 1$  (Ryan i sur., 2020). Za izračunavanje navedenih parametara korištena je specijalno izrađena Excellova tablica

za utvrđivanje pouzdanosti mjernih instrumenata (Hopkins, 2015). Razlike u rezultatima testova između inicijalnog i finalnog mjerenja utvrđene su analizom varijance (ANOVA) za ponovljena mjerenja. Statistička značajnost bila je prihvaćena pri razini  $p < .05$ . Statistička analiza provedena je pomoću programa Statistica (v 13.2; Dell Inc, Tulsa, OK).

## REZULTATI

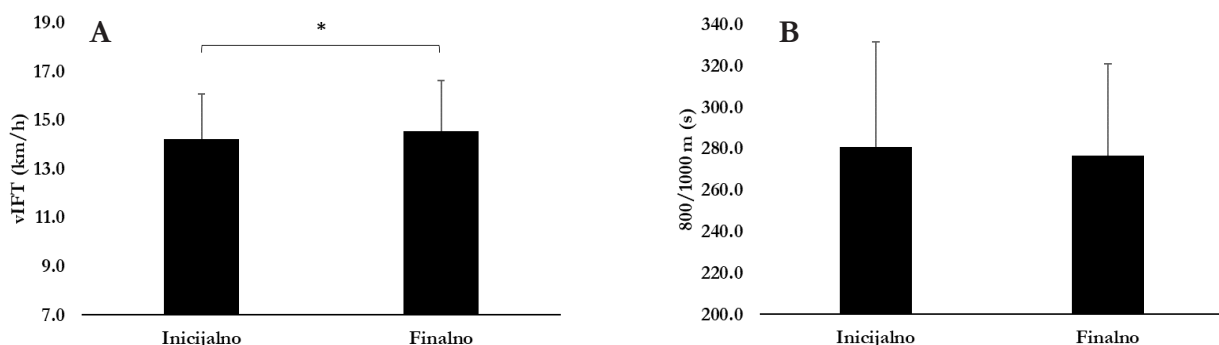
Rezultati trčanja na 800 i 1000 m te 30-15<sub>IFT</sub> prikazani su skupno i odvojeno po spolu u tablici 1.

Tablica 1. Rezultati trčanja na 800 i 1000 m i 30-15<sub>IFT</sub> koeficijent korelacije, intra-klasni koeficijent korelacije te omjer „singala“ i „šuma“ prikazani skupno i odvojeno za učenicice i učenike

Test		Rezultat	Koeficijent varijacije (%)	IKK	Omjer „singala“ i „šuma“
T 800 i 1000 m (1)	Zajedno	292,1 ± 44,4	5,1	0,9	0,3
T 800 i 1000 m (2)		288,7 ± 45			
30-15 <sub>IFT</sub> (1)		14,4 ± 2	4,1		
30-15 <sub>IFT</sub> (2)		14,5 ± 2			
T 800 m (1)	Učenicice	295,1 ± 42,8	4,3	0,89	0,3
T 800 m (2)		292,9 ± 44			
30-15 <sub>IFT</sub> (1)		13,5 ± 1,3	4,8		
30-15 <sub>IFT</sub> (2)		13,6 ± 1,3			
T 1000 m (1)	Učenicke	286,5 ± 47,6	4,8	0,94	0,3
T 1000 m (2)		281 ± 46,4			
30-15 <sub>IFT</sub> (1)		16,1 ± 1,8	3,2		
30-15 <sub>IFT</sub> (2)		16,3 ± 1,9			

Legenda: T 800 i 1000 m – test trčanja na 800 i 1000 metara, 30-15<sub>IFT</sub> – 30-15 intermitentni fitnes test, IKK – intra-klasni korelacijski koeficijent, (1) – prvo mjerenje, (2) – drugo mjerenje

Koeficijent varijacije za testove trčanja na 800 i 1000 m iznosio je 5,1%, dok je za 30-15<sub>IFT</sub> iznosio 4,1%. Tipična pogreška mjerenja i intra-klasni koeficijent korelacije za testove trčanja na 800 i 1000 m iznosili su 14,6 s, odnosno 0,9, dok su za 30-15<sub>IFT</sub> iznosili 0,6 km/h, odnosno 0,91. Rezultati po spolu prikazani su u tablici 1.



Grafikon 1. Razlika u rezultatima između inicijalnog i finalnog mjerenja u (A) 30-15 intermitent fitnes testu i (B) trčanju na 800/1000 metara. \* - statistički značajno na razini  $p < 0.05$ .

Razlika između inicijalnog i finalnog mjerenja u vIFT bila je statistički značajna ( $p = 0,03$ ), dok u trčanju na 800/1000 metara nije bilo značajnih razlika nakon 8 tjedana nastave TZK (grafikon 1). Na zajedničkom uzorku učenica i učenika omjer „singala“ i „šuma“ za 30-15<sub>IFT</sub> iznosi 0,9, dok za trčanje na 800/1000 m iznosi 0,3 (tablica 1).

## DISKUSIJA

Ovo je prvo istraživanje koje je utvrdilo pouzdanost i osjetljivost 30-15<sub>IFT</sub> i testova trčanja na 800/1000 m kod učenica i učenika srednjih škola u Republici Hrvatskoj. Glavni rezultati ovog istraživanja pokazali su da je pouzdanost 30-15<sub>IFT</sub> veća u odnosu na testove trčanja na 800/1000 m, te da je osjetljivost 30-15<sub>IFT</sub> značajno veća u odnosu na osjetljivost testova trčanja na 800/1000 m. Veća pouzdanost 30-15<sub>IFT</sub> posebno se ističe kod učenika.

Koeficijent varijacije za 30-15<sub>IFT</sub> je na zajedničkom uzorku učenica i učenika manji (4,1%) u odnosu na koeficijent varijacije za testove trčanja na 800/1000 m (5,1%) (tablica 1). Iako intra-klasni koeficijent korelacije ukazuje na generalno visoku razinu pouzdanosti oba testa, koeficijent varijacije ipak potvrđuje bolju pouzdanost 30-15<sub>IFT</sub> u odnosu na trenutno standardno primjenjivane testove trčanja na 800/1000 m. Veća pouzdanost maksimalnog progresivnog testa u odnosu na test trčanja/hodanja na 1 milju zabilježena je i ranije na sličnom uzorku ispitanika (Beets & Pittetti, 2006). Iako je pouzdanost trčanja za zadanu udaljenost kod vrhunskih sportaša iz sportova izdržljivosti uglavnom vrlo visoka, kod populacija koje imaju nižu razinu aerobne izdržljivosti pouzdanost takvih testova može biti značajno niža. Tako je kod elitnih atletičara koeficijent varijacije u testu trčanja na 5 km iznosio 2%, a u trčanju na 1500 m 3,3% (Laursen, Francis, Abbiss, Newton, & Nosaka, 2007), dok je kod vrhunskih nogometaša koeficijent varijacije u trčanju na 1000 m iznosio 1,1% (Clancy, Green, Curnyn, Donaldson, & Ring, 2020). S druge strane, test trčanja na 5 minuta kod djece i adolescenata imao je koeficijent varijacije 3,7% i značajno ovisi o broju prethodnih testiranja istim testom (Artero i sur., 2011). Suprotno testovima trčanja na distancu, pouzdanost maksimalnih progresivnih testova ne ovisi toliko o razini trkačkog iskustva. Naime, intra-klasni korelacijski koeficijenti su uglavnom  $\geq 0,9$  kod djece i adolescenata (Grgić, 2022) što potvrđuje visoku pouzdanost ovog testa i kod tih populacija.

Niža razina pouzdanosti kod testova trčanja na distancu prvenstveno su rezultat drugačije dinamike testnog protokola. Naime, 30-15<sub>IFT</sub> je progresivni diskontinuirani test kod kojeg je provedba diktirana zvučnim signalima, odnosno promjene u intenzitetu trčanja zadane su vanjskim podražajem koji ispitanik treba pratiti (Buchheit i sur., 2021). S druge strane, testovi trčanja na distancu su kontinuirani testovi u kojima ispitanik sam definira intenzitet trčanja od početka do kraja testa i zbog toga rezultat u testu uvelike ovisi o motivaciji ispitanika, razini upoznatosti sa samim testom te sposobnosti samostalnog doziranja i kontroliranja intenziteta trčanja (Beets & Pitetti, 2006). Upravo zbog potrebe samostalnog određivanja intenziteta trčanja pouzdanost testova trčanja na distancu može biti niža nego kod progresivnih testova, posebno kod populacija sa niskom razinom prethodnog iskustva u takvom obliku testiranja te slabijom motivacijom za tjelesno vježbanje općenito. Naime, poznato je da osobe sa nižom razinom iskustva u trčanju pokazuju značajno veću varijabilnost u primijenjenom obrascu dinamike intenziteta te su podložnije utjecaju vanjskih čimbenika (Foster i sur., 2023). Zbog toga se za djecu i adolescente preporučuje provedba upoznavajućih testiranja prije provedbe službenog mjerenja (Artero i sur., 2011). Također, razinu motivacije za provedbu testa trčanja na distancu može značajno mijenjati i dinamika odnosa između učenika tijekom samog testiranja (Beets & Pitetti, 2006; Foster i sur., 2023). Naime, stvaranje velike razlike u udaljenosti između učenika tijekom testa često djeluje demotivirajuće za one slabije aerobno pripremljene koji mogu značajno zaostati za najboljima, a ta se razlika može ostvariti već na samom startu. Zbog toga učenici koji zaostanu mogu posići i lošiji rezultat od njihovog stvarnog trenutnog maksimuma. Isto tako, pozitivan poticaj ili ohrabrenje od strane drugih učenika može utjecati na postizanje boljeg rezultata. Važno je naglasiti da je taj utjecaj okoline bitno drugačiji između analiziranih testova. Naime, kod trčanja na distancu najbolji učenici završavaju prvi i često stvaraju psihološki pritisak aerobno slabije pripremljenim učenicima koji zaostaju i završavaju zadnji. S druge strane, pri izvedbi 30-15<sub>IFT</sub> učenici trče zajedno i najbolji završavaju test posljednji, pa je taj psihološki pritisak smanjen ili čak isključen. Nadalje, testovi trčanja na distancu uglavnom se provode na otvorenom što također može doprinijeti nižom razinom pouzdanosti jer se testiranje može provesti u značajno različitim vremenskim uvjetima. Zbog svega navedenog za procjenu aerobne izdržljivosti djece i adolescenata se preporučuju progresivni testovi opterećenja, najčešće višestupanjski test povratnog trčanja na 20 metara (Artero i sur., 2011; Ortega i sur., 2023).

Rezultati ovog istraživanja pokazuju da je pouzdanost istraživanih testova različita kod učenica i učenika. Naime, kod učenica je zabilježena malo veća pouzdanost trčanja na 800 m u odnosu na 30-15<sub>IFT</sub>, dok je kod učenika zabilježena značajno veća pouzdanost 30-15<sub>IFT</sub> u odnosu na trčanje na 1000 m. Veća pouzdanost testova na distancu kod učenica te progresivnog testa kod učenika već je zabilježen na sličnom

uzorku ispitanika (Beets & Pitetti, 2006). Veća razina pouzdanosti u trčanju na 800 m kod učenica vjerojatno je rezultat boljeg poznavanja tog testa budući da su ga koristili na nastavi i ranije, dok su se sa 30-15<sub>IFT</sub> po prvi puta susreli tek u okviru ovog istraživanja. Stoga je veći KV u 30-15<sub>IFT</sub> vjerojatno je rezultat svojevrsnog „doziranja“ napora pri čemu je prvo testiranje poslužilo kao upoznavajuće, dok je drugo bilo bliže stvarnom rezultatu. Suprotno od učenica, pouzdanost 30-15<sub>IFT</sub> je kod učenika bila puno veća u odnosu na trčanje na 1000 m. Takav je rezultat i očekivan budući da je 30-15<sub>IFT</sub> diktiran zvučnim obrascem i nije podložan utjecaju samostalnog određivanja intenziteta trčanja, a učenici su vjerojatno u oba ponavljanja testa ostvarili stvarni maksimalni napor. Dakle, bez obzira što su se sa ovim testom prvi puta susreli u okviru ovog istraživanja, pouzdanost 30-15<sub>IFT</sub> značajno je nadmašila pouzdanost testa trčanja na 1000 m koji se standardno koristi u nastavi TZK.

Osjetljivost testova trčanja na 800/1000 m značajno je manja u odnosu na osjetljivost 30-15<sub>IFT</sub>. Naime, omjer „signala“ i „šuma“ u testovima trčanja na 800/1000 m iznosio je 0,3, dok je kod 30-15<sub>IFT</sub> bio tri puta veći. Vrlo visoka osjetljivost 30-15<sub>IFT</sub>, sa omjerom „signala“ i „šuma“ od 5,1, već je zabilježena kod vrhunskih nogometaša (Bok & Foster, 2021), dok je osjetljivost testova trčanja na distancu uglavnom niža i u rasponu je od 1 do 3.

Iako se osjetljivost oba testa iz ovog istraživanja može smatrati *lošom*, značajno veća osjetljivost 30-15<sub>IFT</sub> ukazuje na činjenicu da je s tim testom moguće detektirati manje promjene u aerobnoj izdržljivosti. To također znači da se test može češće koristiti, odnosno da test omogućuje preciznije praćenje promjena u razini izdržljivosti tijekom školske godine. Budući da promjene u aerobnoj izdržljivosti tijekom školske godine mogu biti vrlo male izuzetno je važno koristiti što osjetljiviji mjerni instrument za njezino kontinuirano praćenje. Bolja osjetljivost 30-15<sub>IFT</sub> uglavnom je rezultat veće razine pouzdanosti, pa je zbog toga najveći omjer „signala“ i „šuma“ upravo i zabilježen kod učenika kod kojih je pouzdanost 30-15<sub>IFT</sub> zapravo i bila najveća. Osjetljivost testa kod učenika dosegla je razinu *prihvatljivog* za razliku od osjetljivosti trčanja na 1000 m koja je bila izrazito *loša*. Također, važno je istaknuti da u provedbi ovog istraživanja nije korištena nikakva trenažna intervencija koja bi dovela do ciljanog povećanja aerobne izdržljivosti, pa je signal nakon 8 tjedana standardne nastave TZK bio relativno malen. Upravo zbog toga su dobiveni rezultati još zanimljiviji jer je utvrđeno da 30-15<sub>IFT</sub> može detektirati čak i tako male promjene u aerobnoj izdržljivosti, a koje očigledno nije moguće detektirati testovima trčanja na distancu. Navedno potvrđuje i statistički značajan napredak u rezultatu 30-15<sub>IFT</sub>, dok u rezultatima trčanja na 800/1000 m nisu zabilježene statistički značajne promjene (grafikon 1).

Zaključno, veća pouzdanosti i bolja osjetljivost 30-15<sub>IFT</sub> upućuje na superiornost ovog testa u odnosu na trenutno korištene testove. Njegovu veću iskoristivost u nastavi TZK dodatno ističe i visoka razina preskriptivne valjanosti koja omogućuje individualizirani pristup programiranju visoko-intenzivnih intervalnih treninga (Buchheit i sur., 2021).

## ZAKLJUČAK

Pouzdanost 30-15<sub>IFT</sub> veća je od pouzdanosti testova trčanja na 800/1000 m koji se trenutno koriste za procjenu aerobne izdržljivosti u nastavi TZK u srednjim školama. Stoga se za precizniju procjenu aerobne izdržljivosti srednjoškolaca preporuča se korištenje 30-15<sub>IFT</sub>. Također, isti test posjeduje značajno veću razinu osjetljivosti te se može preporučiti njegova primjena i za potrebe vrednovanja učinaka treninga. Na temelju dobivenih rezultata može se preporučiti korištenje 30-15<sub>IFT</sub> u nastavi TZK u srednjim školama umjesto trenutno korištenih testova trčanja na 800/1000 m.

## LITERATURA

1. Almarwaey, O.A., Jones, A.M., & Tolfrey, K. (2003). Physiological correlates with endurance running performance in trained adolescents. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 35(3), 480-487.
2. Artero, E.G., España-Romero, V., Castro-Piñero, J., Ortega, F.B., Suni, J., Castillo-Garzon, M.J., & Ruiz, J.R. (2011). Reliability of field-based fitness tests in youth. *International Journal of Sports Medicine*, 32(3), 159-169.
3. Beets, M.W., & Pitetti, K.H. (2006). Criterion-referenced reliability and equivalency between the PACER and 1-mile run/walk for high school students. *Journal of Physical Activity & Health*, 3(Suppl. 2), S21-S33.

4. Bianco, A., Jamni, M., Thomas, E., Patti, A., Paoli, A., Ramos Roque, J., Palma, A., Mammina, C., & Tabacchi, G. (2015). A systematic review to determine reliability and usefulness of the field-based test batteries for the assessment of physical fitness in adolescents – the ASSO project. *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health*, 28(3), 445-478.
5. Bok, D. & Foster, C. (2021). Applicability of field aerobic fitness tests in soccer: which one to choose? *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 6(3), 69.
6. Boone, J. & Bourgois, J. (2012). The oxygen uptake response to incremental ramp exercise: methodological and physiological issues. *Sports Medicine*, 42(6), 511-526.
7. Buchheit, M. (2008). The 30-15 intermittent fitness test: accuracy for individualizing interval training of young intermittent sport players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(2), 365-374.
8. Buchheit, M., Dikmen, U. & Vassallo, C. (2021). The 30-15 intermittent fitness test – two decades of learning. *Sport Performance and Science Reports*, 1(148), 1-13.
9. Castro-Piñero, J., Artero, E.G., España-Romero, V., Ortega, F.B., Sjöström, M., Suni, J., & Ruiz, J.R. (2010). Criterion-related validity of field-based fitness tests in youth: a systematic review. *British Journal of Sports Medicine*, 44(13), 934-943.
10. Castro-Piñero, J., Ortega, F.B., Mora, J., Sjöström, M., & Ruiz, J.R. (2009). Criterion-related validity of ½ mile run-walk test for estimating  $VO_{2peak}$  in children aged 6-17 years. *International Journal of Sports Medicine*, 30(5), 366-371.
11. Clancy, C., Green, P., Curnyn, S., Donaldson, E., & Ring, N. (2020). The concurrent validity and between-session reliability of a 1000m time trial for the assessment of aerobic fitness in elite development soccer players. *Sport Performance and Science Reports*, 1(92), 1-3.
12. Costigan, S.A., Eather, N., Plotnikoff, R.C., Taaffe, D.R. & Lubans, D.R. (2015). High-intensity interval training for improving health-related fitness in adolescents: a systematic review and meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*, 49(19), 1253-1261.
13. Currell, K. & Jeukendrup, A.E. (2008). Validity, reliability and sensitivity of measures of sporting performance. *Sports Medicine*, 38(4), 297-316.
14. da Silva Bento, A.F.P., Páez, L.C., de Mendonça Raimundo, A.M. (2021). School-based high-intensity interval training programs for promoting physical activity and fitness in adolescents: a systematic review. *Journal of Teaching in Physical Education*, 41(2), 288-300.
15. Duncombe, S.L., Barker, A.R., Bond, B., Earle, R., Varley-Cambell, J., Vlachopoulos, D., Walker, J.L., Weston, K.L., & Stylianou, M. (2022). School-based high-intensity interval training programs in children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. *PLoS ONE*, 17(5): e0266427
16. Eddolls, W.T.B., McNarry, M.A., Stratton, G., Winn, C.O.N. & Mackintosh, K.A. (2017). High-intensity interval training interventions in children and adolescents: a systematic review. *Sports Medicine*, 47(11), 2363-2374.
17. Foster, C., de Koning, J.J., Hettinga, F.J., Barroso, R., Boulosa, D., Casado, A., Cortis, C., Fusco, A., Gregorich, H., Jaime, S., Jones, A.M., Malterer, K.R., Pettitt, R., Porcari, J.P., Pratt, C., Reinschmidt, P., Skiba, P., Splinter, A., St Clair Gibson, A., St Mary, J., Thiel, C., Uithoven, K., & van Tunen, J. (2023). Competition between desired competitive result, tolerable homeostatic disturbance, and psychophysiological interpretation determines pacing strategy. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 18(4), 335-346.
18. García-Hermoso, A., Ramírez-Vélez, R., García-Alonso, Y., Alonso-Martínez, A.M., & Izquierdo, M. (2020). Association of cardiorespiratory fitness levels during youth with health risk later in life: a systematic review and meta-analysis. *JAMA Pediatrics*, 174(10), 952-960.
19. Grgić, J. (2022). Test-retest reliability of the EUROFIT test battery: a review. *Sport Sciences for Health*, <https://doi.org/10.1007/s11332-022-00936-x>
20. Grgić, J., Lazinica, B., & Pedišić, Ž. (2020). Test-retest reliability of the 30-15 intermittent fitness test: a systematic review. *Journal of Sport and Health Science*, 10(4), 413-418.
21. Henriksson, H., Henriksson, P., Tynelius, P., Ekstedt, M., Berglind, D., Labayen, I., Ruiz, J.R., Lavie, C.J., & Ortega, F.B. (2020). Cardiorespiratory fitness, muscular strength, and obesity in adolescence and later chronic disability due to cardiovascular disease: a cohort study of 1 million men. *European Heart Journal*, 41(15), 1503-1510.

22. Henriksson, P., Shiroma, E.J., Henriksson, H., Tynelius, P., Berglind, D., Löf, M., Lee, I.M., & Ortega, F.B. (2021). Fit for life? Low cardiorespiratory fitness in adolescence is associated with a higher burden of future disability. *British Journal of Sports Medicine*, 55(3), 128-129.
23. Hopkins, W.G. (2015). Spreadsheets for analysis of validity and reliability. *Sports Science*, 19, 36-42.
24. Hopkins, W.G., Schabort, E.J., & Hawley, J.A. (2001). Reliability of power in physical performance tests. *Sports Medicine*, 31(3), 211-234.
25. Laursen, P.B., Francis, G.T., Abbiss, C.R., Newton, M.J., & Nosaka, K. (2007). Reliability of time-to-exhaustion versus time-trial running tests in runners. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 39(8), 1374-1379.
26. Logan, G.R.M., Harris, N., Duncan, S. & Schofield, G. (2014). A review of adolescent high-intensity interval training. *Sports Medicine*, 44(8), 1071-1085.
27. Mayorga-Vega, D., Bocanegra-Parrilla, R., Ornelas, M., & Viciano, J. (2016). Criterion-related validity of the distance- and time-based walk/run field tests for estimating cardiorespiratory fitness: a systematic review and meta-analysis. *PLoS ONE*, 11(3), e0151671
28. Ortega, F.B., Artero, E.G., Ruiz, J.R., Vicente-Rodriguez, G., Bergman, P., Hagströmer, M., Ottevaere, C., Nagy, E., Konsta, O., Rey-López, J.P., Polito, A., Dietrich, S., Plada, M., Béghin, L., Manios, Y., Sjöström, M., & Castillo, M.J. (2008). Reliability of health-related physical fitness tests in European adolescents. The HELENA Study. *International Journal of Obesity*, 32(Suppl 5), S49-S57.
29. Ortega, F.B., Leskošek, B., Blagus, R., Gil-Cosano, J.J., Mäestu, J. et al. (2023). European fitness landscape for children and adolescents: updated reference values, fitness maps and country rankings based on nearly 8 million test results from 34 countries gathered by the FitBack network. *British Journal of Sports Medicine*, 57(5), 299-310.
30. Raghuvver, G., Hartz, J., Lubans, D.R., Takken, T., Wiltz, J.L., Mietus-Snyder, M., Perak, A.M., Baker-Smith, C., Pietris, N., & Edwards, N.M. (2020). Cardiorespiratory fitness in youth: an important marker of health: a scientific statement from the American heart association. *Circulation*, 142(7), e101-e118.
31. Ruiz, J.R., Castro-Piñero, J., Artero, E.G., Ortega, F.B., Sjöström, M., Suni, J., & Castillo, M.J. (2009). Predictive validity of health-related fitness in youth: a systematic review. *British Journal of Sports Medicine*, 43(12), 909-923.
32. Ruiz, J.R., Castro-Piñero, J., España-Romero, V., Artero, E.G., Ortega, F.B., Cuenca, M.M., Jimenez-Pavón, D., Chillón, P., Girela-Rejón, M.J., Mora, J., Gutiérrez, A., Suni, J., Sjöström, M., Castillo, M.J. (2011). Field-based fitness assessment in young people: the ALPHA health-related fitness test battery for children and adolescents. *British Journal of Sports Medicine*, 45(6), 518-524.
33. Ryan, S., Pacea, E., Tebble, J., Hocking, J., Kempton, T., & Coutts, A. (2020). Measurement characteristics of athlete monitoring tools in professional Australian football. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 15(4), 457-463.

## STAVOVI STUDENATA FILOZOFSKOG FAKULTETA SVEUČILIŠTA U ZAGREBU O PRIMJENI MOBILNIH APLIKACIJA U NASTAVI TZK

**Svetlana Božić Fuštar**

*Sveučilište u Zagrebu, Filozofski fakultet, sbfustar@ffzg.hr*

**Nenad Krošnjar**

*Sveučilište u Zagrebu, Filozofski fakultet, knenad@ffzg.hr*

**Nikolina Skender**

*Sveučilište u Zagrebu, Filozofski fakultet, nskender@ffzg.hr*

**Goran Marić**

*Sveučilište u Zagrebu, Filozofski fakultet, gomaric@m.ffzg.hr*

*Stručni rad*

### SAŽETAK

U 2020. godini, pojavom virusa COVID 19, dogodile su se mnoge promjene u raznim sferama života, uključujući i obrazovanje. Nastavnici su se u relativno kratkom vremenskom periodu trebali prilagoditi novom načinu izvođenja nastave iz predmeta TZK koji je po svemu drugačiji i specifičan. Nastava se po prvi puta počela izvoditi na daljinu upotrebom mobilnih aplikacija na pametnim telefonima. Cilj ovog rada je ispitati stavove studenata o primjeni mobilnih aplikacija u nastavi TZK kao i dobivanja povratnih informacija o mogućnosti uključivanja aktualnih teoretskih predavanja iz područja kineziologije, nutricionizma, anatomije i dr. Uvijek interesantna tema kod studentske populacije bila je ispitivanje njihove tjelesne aktivnosti tijekom prethodnog i sadašnjeg obrazovanja.

***Ključne riječi:*** *nastava na daljinu, mobilne aplikacije, nastavnici*

### ATTITUDES OF STUDENTS FROM THE FACULTY OF HUMANITIES AND SOCIAL SCIENCES, UNIVERSITY OF ZAGREB, TOWARDS THE USE OF MOBILE APPLICATIONS IN PHYSICAL EDUCATION CLASSES

#### ABSTRACT

In 2020, with the appearance of the Covid-19 virus, many changes occurred in various spheres of everyday life including education. In a relatively short period of time, teachers had to adapt to new ways of teaching PE, which by its very nature is specific and different from other subjects. For the first time, classes were conducted remotely using mobile applications on smartphones. The aim of this paper is to examine students' attitudes about the usage of mobile applications in teaching PE as well as gathering information about possible theoretical lectures in kinesiology, nutrition, anatomy, etc. It was interesting to learn about students' physical activity throughout their education.

***Key words:*** *online lessons, mobile application, teacher*

#### UVOD

Nastava TZK na visokim učilištima regulirana je člankom 79. stavak 16. Statuta Sveučilišta u Zagrebu koji glasi: „Nastava i izvannastavne aktivnosti studenata iz tjelesne i zdravstvene kulture izvode se izvan satnice utvrđene stavkom 5. ovoga članka kao obvezne u prvoj i drugoj godini prijediplomskih i integriranih studija te kao neobvezne u ostalim studijskim godinama“ Statut\_SUZG\_ZAVRSNO\_fin\_fin\_travanj2023.pdf (unizg.hr). Sve sastavnice Sveučilišta u Zagrebu, u okviru svojih materijalnih i kadrovskih mogućnosti,

provode nastavu obaveznog predmeta TZK na prve dvije godine prijediplomskog studija sukladno „Nastavnom planu i programu predmeta Tjelesne i zdravstvene kulture u visokom obrazovanju“ kojeg je Senat Sveučilišta prihvatio na svojoj sjednici održanoj 16. 9. 2008. godine. Obavezan predmet Tjelesne i zdravstvene kulture na Filozofskom fakultetu u Zagrebu svake godine upisuje cca 1800 studenata/ica prve dvije godine prijediplomskog studija, a nastava se izvodi kontaktno. Međutim, 2020. god. pojavom virusa COVID 19 Stožer civilne zaštite RH zabranjuje okupljanja u zatvorenim prostorima, pa se nastava iz predmeta TZK po prvi puta trebala organizirati i provesti na drugačiji način. Samostalna katedra za kineziologiju se još od 2018. godine služi QR Student aplikacijom za digitalnu evidenciju pohađanja nastave te vođena tim dobrim iskustvom u nastavni proces uvodi i STRAVA aplikaciju za mjerenje i pohranjivanje podataka o odrađenim kineziološkim aktivnostima studenata (Božić Fuštar, S, Krošnar, N., Skender, N. 2022.). Ovakvim pristupom radu poštivala su se sve zadane epidemiološke mjere, omogućena je fleksibilnost, a prije svega sigurnost studenata/ica i nastavnika. Zimski semestar nastave TZK u akad. god. 2021./22. izvodio se putem nastave na daljinu zbog sigurnosti studenata i nastavnika( Izvedbeni-PIP-21-22-pdf-1.pdf (unizg.hr)

## **CILJ RADA**

Cilj ovog rada bio je dobiti povratne informacije od studenata o tome jesu li bili zadovoljni načinom izvođenja nastave TZK koja se u zimskom semestru provodila upotrebom dviju mobilnih aplikacija: QR Student i STRAVA. Tim novim i po svemu specifičnim načinom provođenja nastave TZK, po prvi puta su se susreli i nastavnici i studenti te im je to predstavljalo dodatno opterećenje, a ujedno i izazov iz kojeg je proizašlo novo iskustvo.

## **METODE RADA**

Uzorak ispitanika obuhvatio je ukupno 344 studenata/ica prve i druge godine studija Filozofskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu od toga 249 (86%) studentica i 49 (14%) studenata. Prosječna dob ispitanika bila je 20 godina. Anonimni anketni upitnik proveden je u zimskom semestru akad. god. 2021./22. te se sastojao od 18 različitih skupina pitanja. Osim općih varijabli: spol, godina studija, najveći broj pitanja je bio o tome jesu li studenti bili zadovoljni s radom mobilnih aplikacija u nastavi na daljinu, zadanim parametarima za odrađivanje aktivnosti, s ponuđenim kineziološkim aktivnostima, s periodom odrađivanja nastave na daljinu (radni dan, vikend) te kakvu ocjenu bi dali nastavi na daljinu uspoređujući ju s kontaktnom nastavom. Ostala pitanja odnosila su se na način izvođenja predmeta TZK: vježbe ili predavanja i njihovim prijedlozima mogućih tema za teoretska predavanja u nastavi TZK te na kraju iznimno važna pitanja o bavljenu nekom tjelesnom aktivnošću do dolaska na Fakultet i sada tijekom studiranja. Studenti su dobrovoljno sudjelovali u ispunjavanju anonimnog upitnika u kojem su pitanja bila sastavljena na Microsoft officu 365 te su ih studenti ispunili online krajem svibnja 2021. godine.

## **METODE OBRADE PODATAKA**

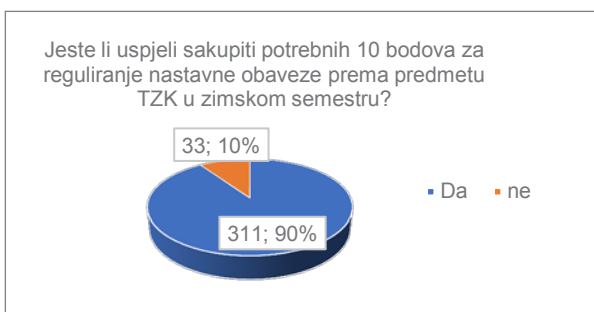
Odgovori dobiveni putem anonimnog anketnog upitnika obrađeni su metodom frekvencija po varijablama pri čemu su izračunati postoci, a rezultati su prikazani pomoću grafikona (Pie chart). Anketa je obrađena metodama analize i komparacije primijenjenim za tu vrstu istraživanja.

## **REZULTATI I DISKUSIJA**

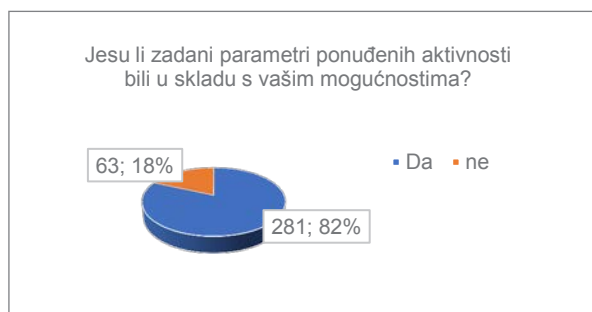
QR Student aplikacija je zamišljena kao aplikacija koja će ponajprije omogućiti nastavnicima provedbu digitalnog evidentiranja dolazaka studenata na nastavu TZK (Bilić, D. 2019). Međutim, suradnjom nastavnika TZK s informatičarima u 2021. godini rad aplikacije je nadograđen s novom funkcijom tako da je QR Student aplikacija sama evidentirala ispravno odrađene kineziološke aktivnosti koje su studentima bile ponuđene i na STRAVA aplikaciji: trčanje, rolanje, hodanje, biciklizam i planinarenje. Ovakvim poboljšanim načinom rada QR Student aplikacije studentima je bio omogućen izbor i upotreba samo jedne aplikacije za ispunjavanje svojih nastavnih obaveza prema predmetu TZK: ili QR Student ili STRAVA aplikacija. Upravo mogućnost izbora s kojom će se aplikacijom studenti/ice koristiti prilikom izvođenja nastave bila je ključna za izradu upitnika te dobivanja povratnih informacija o radu istih.



Na pitanje: „Jeste li se koristili QR Student aplikacijom za odrađivanje nastave TZK u zimskom semestru akad. god. 21/22.?,“ najveći broj studenata, njih čak 327 (95%) je koristilo zadanu aplikaciju, dok se njih 17 (5%) izjasnilo da ju uopće nije koristilo. Za sljedeće pitanje: „Jeste li bili zadovoljni radom QR Student aplikacije?“ ponuđena im je skala procjene u rasponu od uopće nisam bio zadovoljan pa do nisam koristio aplikaciju. Analiza je pokazala izjednačeni rezultat na skali procjene jer su studenti uglavnom bili zadovoljni (37%) i bili zadovoljni (37%) radom QR Student aplikacije za izvođenje nastave TZK. 9% uopće nije bilo zadovoljno radom aplikacije dok 4% studenata nije koristio QR Student aplikaciju. Najčešći razlozi nezadovoljstva radom aplikacije možemo pripisati: nemogućnosti korištenja internet veze, isključivanjem aplikacije tijekom izvođenja, aplikacija nije mjerila dobro zadane parametre, postavke na aplikaciji nisu bile dobro podešene.. Identična pitanja bila su postavljena i o zadovoljstvu izvođenja nastave TZK putem STRAVA aplikacije gdje je 60% studenata unatoč poboljšanom i nadograđenom radu QR Student aplikacije ipak radije koristilo STRAVOM, dok je 40% studenata koristilo QR Student aplikaciju. Odgovori o zadovoljstvu s radom STRAVA aplikacije nam pokazuju da ju 33% studenata nije koristilo, dok je 51% studenata koji su ju koristili bili uglavnom zadovoljni i zadovoljni radom, a 7% ih uopće nije bilo zadovoljno s radom.

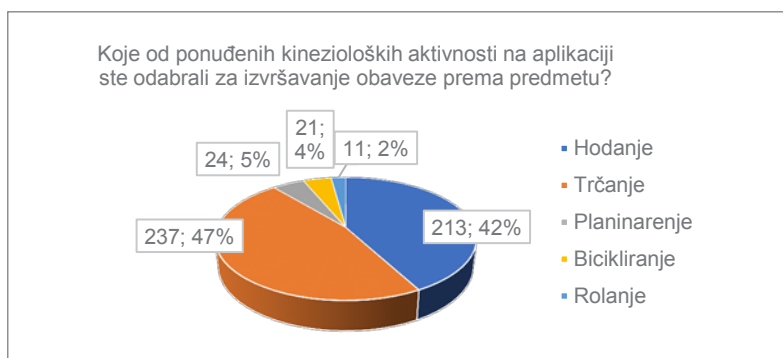


Slika 1. Reguliranje nastavne obaveze prema predmetu



Slika 2. Zadovoljstvo studenata zadanim parametrima

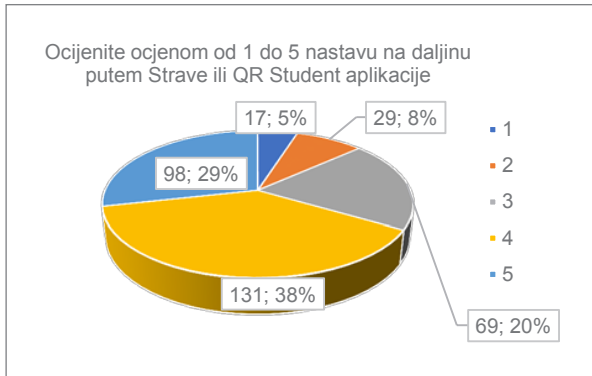
Nadalje, iz dobivenih rezultata vidljivo je da je 311 ispitanika, odnosno 90% uspjelo regulirati svoju nastavnu obavezu prema predmetu na kraju semestra (Slika 1), a samo 10% ispitanika nije uspjelo te da su zadani parametri koji su trebali biti zadovoljeni za svaku ponuđenu kineziološku aktivnost bili u skladu s mogućnostima ispitanika 82%, a to se može vidjeti na Slici 2. Također, zanimljivo je bilo dobiti odgovore na postavljeno pitanje: „Zašto nisu uspjeli skupiti dovoljan broj dolazaka u semestru?“ Neki od odgovora studenata bili su: prehladno vrijeme i mnogo drugih fakultetskih obaveza, premalo vremena (studiranje i posao) i zanemarivanje obaveze prema TZK, potrebno je uvesti neki “popravni” rok za TZK jer nije fer da netko izgubi godinu zbog toga, ne bi se uspjela probuditi za tjelesni, previše izvannastavnih obaveza (fakultet, posao, praksa), nepovoljni vremenski uvjeti, nagli prelaz s kontaktne na online nastavu, problemi s aplikacijom, bodovi su mi priznati naknadno, zaboravila sam i dr.



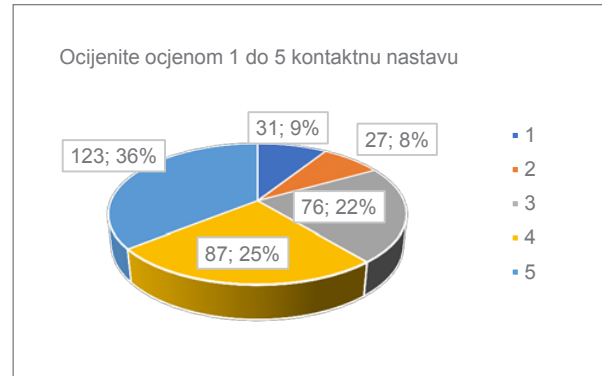
Slika 3. Prikaz ponuđenih kinezioloških aktivnosti za izvršavanje nastavne obaveze

Od pet ponuđenih kinezioloških aktivnosti, najveći broj studenata odabrao je dvije (Slika 3): Trčanje 47% i Hodanje 42% dok su preostale ponuđene aktivnosti bile u podjednakim omjerima: (Planinarenje 5%, Bicikliranje 4% i Rolanje 2%). Na postavljeno pitanje: „Navedite razloge zašto ste odabrali baš tu aktivnost.“,

najčešći odgovori za aktivnost trčanja bili su zato što se boduje s dva boda te zato što vremenski najkraće traje, a najčešći odgovori za aktivnost hodanja bili su zato što je jednostavna za izvođenje, nije zahtjevna te da uglavnom vole hodati. Na sljedeće pitanje htjelo se dobiti odgovor u kojem su vremenskom periodu studenti odrađivali nastavu TZK. Nastavu su mogli odrađivati cijeli tjedan uključujući i vikend. Zanimljivo je bilo uočiti dobiveni podatak u kojem je 50% studenata nastavu odrađivalo radnim danima, a 50% vikendom. Mogućnost odrade nastave bila je tijekom cijelog dana.



Slika 4. Prikaz ocjena aplikacija u nastavi na daljinu



Slika 5. Prikaz ocjena kontaktne nastave

Na *Slici 4* vidljivo je kako su studenti vrednovali nastavu na daljinu upotrebom već spomenutih aplikacija na skali od 1 do 5. Možemo uočiti kako je 29% studenata dalo odličnu ocjenu, 38% vrlo dobru ocjenu i 20% dobru ocjenu. 8% ispitanika rad je ocijenilo s dovoljnim te 5% ispitanika uopće nije bilo zadovoljno nastavom na daljinu te su rad aplikacija ocijenili nedovoljnom ocjenom. Za usporedbu, studenti su dali odgovor na koji način vrednuju kontaktnu nastavu te se dobiveni rezultati mogu vidjeti na *Slici 5* gdje se uočava veliko zadovoljstvo izvođenja kontaktne nastave TZK gdje je 36% studenata ocijenilo takav rad s odličnom ocjenom, 25% studenata je kontaktnu nastavu ocijenilo vrlo dobrom ocjenom, a 22% studenata dobrom ocjenom. Iz ovoga podatka je evidentno da studenti više vole kontaktnu nastavu od nastave na daljinu, no zanimljiv je podatak da je 9% studenata kontaktnu nastavu ocijenilo nedovoljnom ocjenom. Na pitanje u upitniku na koji način bi se trebala provoditi nastava TZK na Fakultetu najveći broj studenata 227 (77%) odgovorilo je isključivo putem vježbi što je dovoljan pokazatelj kako su zadovoljni sadašnjom strukturom nastave, dok je dio studenata 16% pokazao interes uključivanja i teorijskih predavanja u nastavu (Caput-Jogunica, R., Ćurković, S., Pintar, L., 2006.). Broj zainteresiranih studenata za teorijska predavanja je dovoljno velik i ne bi ga se smjelo zanemariti. Zanimljiv je podatak da se mali broj studenata 5% izjasnio kako bi se nastava TZK trebala održavati samo putem teorijskih predavanja, dok 2% studenata nema nikakvih saznanja o načinu provođenja nastave TZK. U daljnjem tekstu koji slijedi prikazane su povratne informacije studenata o izboru tema za moguća teorijska predavanja. Citiramo samo neke primjere prijedloga: utjecaj vježbe na psihičko stanje pojedinca, predavanja iz područja nutricionizma, zdrava prehrana, higijena spavanja i očuvanje zdravlja kostiju i zglobova, odbojka, utjecaj prehrane na zdravlje, zdravstveno vježbanje, pravilna prehrana uz vježbanje, anatomija i fiziologija tijela, mentalne pogodnosti vježbanja, oporavak od ozljeda, samoobrana, joga, vježbe za ravnotežu. Posljednja dva pitanja bila su usmjerena na dobivanje informacija o bavljenju nekom tjelesnom aktivnošću tijekom osnovnog i srednjoškolskog obrazovanja te bavljenja sada tijekom studija. Dobivene povratne informacije kod osnovnog i srednjoškolskog obrazovanja nam pokazuju da se 30% studenata povremeno i 30% rekreativno bavilo 2 i više puta tjedno nekom tjelesnom aktivnošću. Uočavamo kako se veći broj studenata bavio natjecateljskim sportom tijekom osnovnog i srednjoškolskog obrazovanja njih čak 14%, dok je 23% onih studenata koji su se bavili nekom tjelesnom aktivnošću samo u okviru nastave TZK, a 3% studenata se uopće nije bavilo niti jednom tjelesnom aktivnošću. Kod studenata koji se bave sportom tijekom studija je nešto drugačija slika. Znakovito je visoki postotak 39% onih koji su uključeni u tjelesne aktivnosti samo u okviru nastave TZK te im je to jedini oblik vježbanja. Nakon upisa na fakultet, samo 2% studenata je uključeno u natjecateljski sport, a visokih 16% studenata se uopće ne bavi nikakvom tjelesnom aktivnošću.

## ZAKLJUČAK

Na osnovu dobivenih rezultata iz provedenog istraživanja na uzorku od 344 studenata/ica Filozofskog fakulteta sveučilišta u Zagrebu, može se zaključiti kako su studenti u velikom broju njih 74% bili zadovoljni upotrebom mobilnih aplikacija u izvođenju nastave TZK u zimskom semestru akad. god 2021./22. Trebamo naglasiti kako se nastava na daljinu upotrebom mobilnih aplikacija na pametnim telefonima uspješno realizirala po prvi puta. Uvođenje i korištenje aplikacija u organizaciju nastave TZK pokazao se kao odličan izbor za studentsku populaciju. Nove tehnologije koje su u današnje vrijeme neizostavne, čine nastavni proces zanimljivijim, izazovnijim i drugačijim. Također je važno napomenuti da je većina studenata u izvršavanju nastavnih obaveza prema predmetu više koristilo QR aplikaciju od aplikacije STRAVA. Razlog tome je prilagođenost i opća prihvaćenost aplikacije za potrebe izvođenja nastave TZK na Katedri. Svaka kineziološka aktivnost na aplikaciji imala je zadane parametre koji su bili prilagođeni tjelesnim mogućnostima studentske populacije. Pokazalo se kako je većina studenata (90%) na kraju ipak uspjela realizirati semestralnu nastavu. Od ponuđenih pet aktivnosti: hodanje, trčanje, planinarenje, bicikliranje i rolanje najviše su se izvodile aktivnosti trčanja i hodanja. Trčanje iz razloga što se bodovala s dva boda i što je vremenski najkraće trajala, a aktivnost hodanja zbog jednostavne i ne zahtjevne strukture kretanja. Razlike u vremenskom intervalu odrađivanja nastave TZK nije uopće bilo. Nastava se u podjednakom omjeru odrađivala u tjednu (od ponedjeljka do petka) i vikendom (subotom i nedjeljom). Zanimljivo je bilo dobiti povratne informacije o vrednovanju provođenja nastave na daljinu koja se po prvi put realizirala na ovakav način i kontaktne nastave koja je uobičajena forma nastave TZK. Iz rezultata je bilo vidljivo kako studenti ipak više vole izvođenje kontaktne nastave bez obzira što im je nova tehnologija bliska i već dugo prisutna u njihovoj svakodnevici. Nastava na daljinu ne može zadovoljiti sve potrebe nastave iz predmeta TZK kao što to može nastava uživo. Na kraju, ono što mi nastavnici kroz nastavu TZK nastojimo je da studente educiramo o važnosti i dobiti tjelesnog vježbanja te promicanju cjeloživotne aktivnosti kao i usvajanje zdravih životnih navika svakog pojedinca. Ključno je naglasiti kako nastavnik treba zadržati glavno mjesto u obrazovnom procesu studenata te da svako IT unapređenje nastavnog procesa kao i upotreba mobilnih aplikacija mogu poslužiti kao pomoćna sredstva koja nadograđuju i olakšavaju interakciju unutar nastavnog procesa.

## LITERATURA I IZVORI

1. Bilić, D. (2019). Upute o načinu provođenja i evidencija dolazaka na nastavu TZK pute QR aplikacije-PPT prezentacija
2. Božić Fuštar, S, Krošnjar, N., Skender, N. (2022). *Praktični primjeri nastave TZK upotrebom mobilnih aplikacija na Filozofskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu*, Zadar, 2019. (128-133 str.) Zbornik radova 30. Ljetne škole pedagoga fizičke kulture RH, Kineziologija u Europi izazovi promjena, Zagreb: Hrvatski kineziološki savez
3. Caput-Jogunica, R., Ćurković, S., Pintar, L. (2006.). Istraživanje potrebe uvođenja teoretske nastave tjelesne i zdravstvene kulture na visokim učilištima. Zbornik radova 15. Ljetne škole kineziologa Republike Hrvatske, 418-422.
4. Gelemanović, I, Svoboda T. (2010). *Analiza stavova i interesa studenata prema nastavi Tjelesne i zdravstvene kulture na visokom gospodarskom učilištu u Križevcima*, Poreč 2010. (442-447 str.) Zbornik radova 19. Ljetne škole pedagoga fizičke kulture RH, Individualizacija rada u područjima edukacije, sporta, sportske rekreacije i kineziterapije, Zagreb: Hrvatski kineziološki savez
5. Samostalna katedra za kineziologiju (2021). Izvedbeni plan i program predmeta tjelesne i zdravstvene kulture;preuzeto Izvedbeni-PIP-21-22-pdf-1.pdf (unizg.hr)
6. Statut Sveučilišta u Zagrebu Statut\_SUZG\_ZAVRSNO\_fin\_fin\_travanj2023.pdf (unizg.hr)

## OPĆI PREGLED STANJA ŠKOLSKE SPORTSKE INFRASTRUKTURE U REPUBLICI HRVATSKOJ

**Dina Brlečić**

Osnovna škola Luka, Sesvete, Grad Zagreb, dina.brlecic@gmail.com

**Lucas Šaravanja**

Osnovna škola Luka, Sesvete, Grad Zagreb, saravanja.lucas@gmail.com

*Stručni rad*

### SAŽETAK

U duhu promjena koje dolaze iz aktualne konstelacije Ministarstva znanosti i obrazovanja, autori stručnog rada ponudit će sažeti prikaz stanja školske sportske infrastrukture u Republici Hrvatskoj i mogućnostima adekvatne provedbe nastave Tjelesne i zdravstvene kulture s povećanom satnicom – u IV. razredu osnovnoškolskog odgoja i obrazovanja uveo bi se još jedan sat tjedno. U Republici Hrvatskoj prema analizi statističkih podataka iz e-Matrice koja je dostupna na aplikaciji ŠeR – Školski e-Rudnik, u ovom trenutku djeluju 923 matične i 1115 područnih osnovnih škola. Što se tiče srednjih škola, brojka se zaustavlja na 406 matičnih škola. Osnovnoškolske programe svih vrsta u školskoj godini 2021./2022. pohađalo je ukupno 313 020 učenika, dok srednjoškolske programe je pohađalo 143 876 učenika.

Prema analizi u stručnom radu, tek trećina osnovnih i srednjih škola u Republici Hrvatskoj odnosno njih 850 (66,35% od ukupnog broja) ima vlastitu školsku sportsku dvoranu, a tek 591 osnovna i srednja škola (46,14% od ukupnog broja) posjeduje sportsku dvoranu koja zadovoljava propisane standarde i normative. U pogledu izgrađenosti vanjskih školskih sportskih objekata, zadnje dostupni podaci sežu u 2009. godinu i pokazuju nam sljedeće: 158 osnovnih škola (18%) nije imalo vanjsko školsko sportsko igralište.

Hvalevrijedna inicijativa obrazovnih vlasti u pogledu uvođenja koncepta cjelodnevne nastave i dodatnog povećanja satnice nastave Tjelesne i zdravstvene kulture mogla bi naići na značajne poteškoće koje su vezane uz nedovoljnu izgrađenost školske sportske infrastrukture. Ono što je pozitivno jest da će prema trenutnim informacijama koja dolaze iz Ministarstva znanosti i obrazovanja biti osigurana značajna sredstva za dogradnju postojeće školske infrastrukture. Dio sredstava će gotovo sigurno biti odvojen za izgradnju ili dogradnju školskih sportskih dvorana i vanjskih školskih sportskih objekata. Naime, investicijama i poštivanjem propisa, osigurao bi se daljnji prosperitet nastave Tjelesne i zdravstvene kulture te izvannastavnih i izvanškolskih sportskih aktivnosti i svih ostalih područja sporta definiranih *Zakonom o sportu*.

**Ključne riječi:** Školske sportske dvorane, školska igrališta

### GENERAL OVERVIEW OF THE SCHOOL SPORTS INFRASTRUCTURE IN THE REPUBLIC OF CROATIA

#### ABSTRACT

In the spirit of changes coming from the current constellation of the Ministry of Science and Education, the authors of the paper will offer a concise overview of the state of school sports infrastructure in the Republic of Croatia and the possibilities of adequate implementation of Physical and Health Education classes with increased weekly hours in 4th grade. In the Republic of Croatia, according to the analysis of statistical data from e-Matica, which is available on the application ŠeR – Školski e-Rudnik, there are currently 923 main and 1115 district primary schools operating. As for secondary schools, the number stops at 406 schools. Elementary school programs of all kinds in the 2021/2022 school year. a total of 313 020 students attend, while 143 876 students attend secondary school programs.

According to the analysis in the paper, only a third of primary and secondary schools in the Republic of Croatia, i.e. 850 of them (66.35% of the total number) have their own school sports hall, and only 591 primary

and secondary schools (46.14% of the total number) have a sports hall that meets the prescribed standards and norms. Regarding the construction of outdoor school sports facilities, the last available data go back to 2009 and show us the following: 158 elementary schools (18%) did not have an outdoor school sports field.

The initiative of the educational authorities regarding the introduction of the concept of full-day classes and an additional increase in the weekly hours of Physical and Health Education could encounter significant difficulties related to the insufficient construction of the school's sports infrastructure. What is positive is that according to the current information coming from the Ministry of Science and Education, significant funds will be provided for upgrading the existing school infrastructure, for which a certain part will be set aside for the construction or upgrading of school sports halls and outdoor school sports facilities. Namely, with investments and compliance with regulations, the development of Physical and Health Education classes and extracurricular sports activities and all other areas of sports defined by the Sports Act would certainly be ensured.

**Key words:** *school sports hall, school playground*

## UVOD

U duhu promjena koje dolaze iz aktualne konstelacije Ministarstva znanosti i obrazovanja, autori stručnog rada ponudit će sažeti prikaz stanja školske sportske infrastrukture u Republici Hrvatskoj i mogućnostima adekvatne provedbe nastave Tjelesne i zdravstvene kulture s povećanom satnicom – u IV. razredu osnovne škole uveo bi se još jedan sat tjedno. U Republici Hrvatskoj prema analizi statističkih podataka iz e-Matice koja je dostupna na aplikaciji ŠeR – Školski e-Rudnik na stranicama *Ministarstva znanosti i obrazovanja* u ovom trenutku djeluje 923 matične i 1115 područnih osnovnih škola. Što se tiče srednjih škola, brojka se zaustavlja na 406 matičnih škola. Osnovnoškolske programe svih vrsta u školskoj godini 2021./2022. pohađalo je ukupno 313 020 učenika u 543 općine i grada, dok srednjoškolske programe je pohađalo 143 876 učenika u 119 općina i gradova (*ŠeR - Školski e-Rudnik*, 2022).

Budući da su trenutno nedostupni aktualni podaci u vezi izgrađenosti školske sportske infrastrukture, u ovom stručnom radu koristit će se najrecentniji dobavljeni podaci koji su javno dostupni u publikaciji *Izvyješće o obavljenoj reviziji učinkovitosti kapitalnih ulaganja u osnovne i srednje škole na području Republike Hrvatske* iz 2018. godine. Prije nego što krenemo s analizom podataka, treba imati na umu činjenicu da je analiza obuhvatila vremenski period od 2014. do 2016. godine. U Republici Hrvatskoj u šk. godini 2015./16. bilo je 907 matičnih osnovnih škola i 374 srednjih škola što je nešto manje od aktualnih brojki koje su predstavljene u prijašnjem ulomku. Ako usporedimo te brojke s onima iz šk. godine 2021./22. treba istaknuti da je došlo do 1,73% povećanja broja matičnih osnovnih škola i 7,88% povećanja broja srednjih škola (*Izvyješće o obavljenoj reviziji učinkovitosti kapitalnih ulaganja u osnovne i srednje škole na području Republike Hrvatske*, 2018). U kontekstu izgradnje novih škola i školskih sportskih dvorana te adaptacije postojeće školske sportske infrastrukture postojat će razlike s obzirom na to da je od posljednje revizije proteklo nešto manje od 7 godina.

## RASPRAVA

Prema analizi izrađenoj za potrebe te publikacije, tek trećina osnovnih i srednjih škola u Republici Hrvatskoj odnosno njih 850 (66,35% od ukupnog broja) ima vlastitu školsku sportsku dvoranu, a tek 591 osnovna i srednja škola (46,14% od ukupnog broja) posjeduje sportsku dvoranu koja zadovoljava propisane standarde i normative. U pogledu izgrađenosti školske sportske infrastrukture, Varaždinska, Krapinsko-zagorska i Osječko-baranjska županija su lideri gdje tek 12,96%; 17,07% i 19,19% osnovnih i srednjih škola nema vlastitu školsku sportsku dvoranu. Uzimajući u obzir apsolutne brojke, Grad Zagreb se ističe sa 147 od 189 škola (77,78% od ukupnog broja) koje imaju vlastitu dvoranu na raspolaganju. S druge strane, ograničavajući čimbenik za daljnji razvoj školskog sporta definitivno predstavlja 428 osnovnih i srednjih škola (33,41%) koje nemaju školsku sportsku dvoranu. Županije koje su u tom trenutku prednjačile u negativnim trendovima bile su Dubrovačko-neretvanska (27,66%), Bjelovarsko-bilogorska (51,21%) i Koprivničko-križevačka (52,78%) županija s postotkom škola koje imaju školsku sportsku dvoranu u svojem vlasništvu. U apsolutnim brojkama, najlošija situacija bila je u Splitsko-dalmatinskoj županiji gdje čak 63 osnovne i srednje škole nemaju vlastitu školsku sportsku dvoranu.

Broj osnovnih i srednjih škola koje imaju sportsku dvoranu,  
po županijama na dan 31. prosinca 2016.

Redni broj	Županija	Ukupan broj osnovnih i srednjih škola	Škola ima sportsku dvoranu	Dvorana zadovoljava propisane standarde i normative	Škola nema sportsku dvoranu	Drugo (koristi gradsku, od druge škole i drugo)
	1	2	3	4	5	6
1.	Zagrebačka	63	47	45	16	9
2.	Krapinsko-zagorska	41	34*	5	7	4
3.	Sisačko-moslavačka	51	35	27	16	8
4.	Karlovačka	42	25	17	17	9
5.	Varaždinska	54	47	9	7	5
6.	Koprivničko-križevačka	36	19	12	17	2
7.	Bjelovarsko-bilogorska	41	21	19	20	8
8.	Primorsko-goranska	90	59	29	31	18
9.	Ličko-senjska	20	16	12	4	0
10.	Virovitičko-podravnska	28	17	14	11	2
11.	Požeško-slavonska	25	14	9	11	4
12.	Brodsko-posavska	47	36	25	11	2
13.	Zadarska	54	33	31	21	0
14.	Osječko-baranjska	99	80	55	19	12
15.	Šibensko-kninska	33	22	17	11	0
16.	Vukovarsko-srijemska	71	50	36	21	2
17.	Splitsko-dalmatinska	137	74	50	63	15
18.	Istarska	75**	40	20	32	17
19.	Dubrovačko-neretvanska	47	13	8	34	12
20.	Međimurska	38	21	19	17	7
21.	Grad Zagreb	189	147	132	42	17
	Ukupno	1 281	850	591	428	153

\* Za 23 dvorane nema podataka zadovoljavaju li standarde

\*\* Za tri škole u Istarskoj županiji nema podataka o sportskoj dvorani

Slika 1. Broj osnovnih i srednjih škola koje imaju školsku sportsku dvoranu po županijama na dan 31. prosinca 2016. (sken dokumenta) Preuzeto iz: Izvješće o obavljenoj reviziji učinkovitosti kapitalnih ulaganja u osnovne i srednje škole na području Republike Hrvatske, 2018

U pogledu izgrađenosti vanjskih školskih sportskih objekata u toj publikaciji nisu vidljivi podaci. Vežano uz tu kategoriju, zadnje dostupni podaci sežu u 2009. godinu do dokumenta pod nazivom *Strategija razvoja školskog sporta u Republici Hrvatskoj 2009. – 2014.* U cijeloj Republici Hrvatskoj, 158 osnovnih škola (18%) nije imalo vanjsko školsko sportsko igralište. Ono o čemu treba voditi računa jest da podatak o izgrađenosti školske sportske infrastrukture (školska sportska dvorana ili vanjsko sportsko igralište) nije uvijek jedini relevantan pokazatelj posjeduje li škola optimalne ili prihvatljive uvjete za razvitak školskog sporta. Primjerice, u Gradu Zagrebu 2009. godine svega 11 osnovnih škola, odnosno 7% nije imalo školsku sportsku dvoranu. S druge pak strane, prema podacima *Gradskog ureda za obrazovanje, kulturu i šport Grada Zagreba* 56 osnovnih škola ili njih 48% imalo je u posjedu dvoranu veličine 300m<sup>2</sup>, a samo 18 škola ili njih 15% posjedovalo je dvoranu veću od 600m<sup>2</sup>. To konkretno znači da gotovo u polovici zagrebačkih osnovnih škola nisu postojali dvoranski uvjeti za razvoj niti jedne druge sportske igre osim odbojke (Milanović i sur., 2009, str. 36).

Prema podacima iz ankete koja je provedena 2009. godine, veći broj osnovnih i srednjih škola (80%) uglavnom koristi dvorane do 80% ukupnog vremena za potrebe izvođenja redovite nastave Tjelesne i zdravstvene kulture i izvannastavne sportske aktivnosti (Milanović i sur., 2009, str. 38).

Trenutno su aktualni *Normativi prostora i opreme građevina škola, građevina školskih sportskih dvorana i školskih vanjskih igrališta* iz 2013. godine koji se primjenjuju tijekom izgradnje novih građevina i rekonstrukcije postojećih građevina. *Normativi* su različito propisani s obzirom na to je li riječ o instituciji koja provodi odgojno-obrazovni rad u jednoj smjeni (poludnevno, produljeno ili cjelodnevno) ili u dvije smjene te prema broju razrednih odjela i učenika. Svi relevantni podaci dostupni su u Tablici 1. i Tablici 2. *Normativi* su značajan iskorak prema naprijed u pogledu unaprjeđenja nastave Tjelesne i zdravstvene kulture te školskog sporta općenito jer svaka novoizgrađena škola mora zadovoljavati zadane parametre kao i one škole koje dobivaju adaptirane školske sportske dvorane i vanjska igrališta. Osiguravanjem osnovnih infrastrukturnih i materijalnih uvjeta ne ostvaruju se samo temelji za adekvatno provođenje nastave Tjelesne i zdravstvene kulture, već se proširuju mogućnosti korištenja školskih sportskih dvorana koje mnoge škole

moгу iznajmljivati kako sportskim klubovima tako i građanstvu. Na taj način škole mogu dodatno pribaviti novčana sredstva koja mogu preusmjeriti za potrebe različitih aktiva.

Tablica 1. Pregled prostora građevine školske sportske dvorane (m<sup>2</sup>). Preuzeto iz: Odluka o utvrđivanju normativa prostora i opreme građevina škola, građevina školskih sportskih dvorana i školskih vanjskih igrališta, 2013

Red. br.	PROSTORI	JEDNODIJELNA (m <sup>2</sup> )	DVODIJELNA (m <sup>2</sup> )	TRODIJELNA (m <sup>2</sup> )
1.	BORILIŠTE			
	svjetle dimenzije 15 x 27 x 6 m	405		
	svjetle dimenzije 22 x 32 x 7 m		704	
	svjetle dimenzije 27 x 45 x 8 m			1215
2.	MALA DVORANA			
	svjetle dimenzije 8 x 10 x 4 m	80		
	svjetle dimenzije 14 x 14 x 5 m		196	196
3.	SPREMIŠTE SPRAVA I OPREME			
	33 m <sup>2</sup> x 1	33		
	33 m <sup>2</sup> x 2		66	
	33 m <sup>2</sup> x 3			99
4.	SPREMIŠTE ČISTAČICA	3	6	9
5.	SVLAČIONICE			
	(15 - 18 ) m <sup>2</sup> x 2	36		
	21 m <sup>2</sup> x 6		126	
	21 m <sup>2</sup> x 8			168
6.	PRAONICE + WC			
	14 m <sup>2</sup> x 2	28		
	21 m <sup>2</sup> x 3		63	
	21 m <sup>2</sup> x 4			84
7.	WC iz čistog hodnika 3 m <sup>2</sup> x 2	6	6	6
8.	KABINET NASTAVNIKA SA SANITARIJAMA			
	12 m <sup>2</sup> x 1	12		
	12 m <sup>2</sup> x 2		24	
	12 m <sup>2</sup> x 3			36
9.	KABINET FIZIČKE KULTURE (nije obavezno)	20	20	20
10.	AMBULANTA, PRVA POMOĆ (nije obavezno)	12	12	12
11.	SANITARIJE GLEDATELJA		17	25
12.	WC invalidi 3 m <sup>2</sup> x 2	6	6	6
13.	ULAZNI HAL	24	27	35
14.	VRATARNICA	2	3	4
15.	KONDICIONIRANJE ZRAKA	30	30	41
16.	PROSTOR SMJEŠTAJA TELESKOPSKIH TRIBINA		38	54
17.	HODNICI	81	96	180
	<b>NETO POVRŠINA (bez debljina zidova)</b>	<b>778</b>	<b>1440</b>	<b>2190</b>

**Legenda:** Pripadnost školskih sportskih dvorana određuje se temeljem kvantitativnog kriterija: broj razrednih odjela i broj učenika. Tako se jednodijelna školska sportska dvorana gradi u slučaju kada školu pohađa do 360 učenika (6 – 12 razrednih odjela); Dvodijelna u slučaju kada školu pohađa od 390 do 660 učenika (13 – 22 razredna odjela) te Trodijelna u slučaju preko 660 učenika (23 – 40 razrednih odjela).

Tablica 2. Normativi za izgradnju školskih vanjskih igrališta za osnovne i srednje škole. Preuzeto iz: Odluka o utvrđivanju normativa prostora i opreme građevina škola, građevina školskih sportskih dvorana i školskih vanjskih igrališta, 2013

TIPOVI I VRSTE ŠKOLSKIH VANJSKIH IGRALIŠTA			
TIP IGRALIŠTA	BROJ ODJELA	TIPOVI I VRSTE ŠKOLSKIH VANJSKIH IGRALIŠTA	
		Osnovna škola	Srednja škola
TIP 1.	do 10	1 staza za trčanje 75 x 5 m	1 staza za trčanje duž. 115 x 5 m
		1 zaletišta za skok u dalj s jamom, staza 30 x 1,22 m, jama 6 x 2,5 m	1 zaletišta za skok u dalj s jamom, staza 30 x 1,22 m, jama 6 x 2,5 m
		1 vježbalište sa spravama 27 x 15 m	1 vježbalište sa spravama 27 x 15 m
TIP 2.	11 - 22	1 kombinirano igralište za košarku i rukomet 40 x 22 m	1 kombinirano igralište za košarku i rukomet 40 x 22 m
		1 staza za trčanje 75 x 5 m	1 staza za trčanje duž. 115 x 5 m
		1 zaletišta za skok u dalj s jamom, staza 30 x 1,22 m, jama 6 x 2,5 m	1 zaletišta za skok u dalj s jamom, staza 30 x 1,22 m, jama 6 x 2,5 m
		1 vježbalište sa spravama 27 x 15 m	1 vježbalište sa spravama 27 x 15 m
		2 igrališta za košarku 28 x 15 m	2 igrališta za košarku 28 x 15 m
		1 igralište za rukomet i mali nogomet 52 x 32 m	1 igralište za rukomet i mali nogomet 52 x 32 m
TIP 3.	23- 34	1 staza za trčanje 75 x 5 m	1 staza za trčanje duž. 115 x 5 m
		1 zaletišta za skok u dalj s jamom, staza 30 x 1,22 m, jama 6 x 2,5 m	1 zaletišta za skok u dalj s jamom, staza 30 x 1,22 m, jama 6 x 2,5 m
		1 vježbalište sa spravama 27 x 15 m	1 vježbalište sa spravama 27 x 15 m
		1 poligon s preprekama 70 x 4 m	1 poligon s preprekama 110 x 4 m
		2 igrališta za košarku 28 x 15 m	2 igrališta za košarku 28 x 15 m
		1 igralište za rukomet 40 x 20 m	1 igralište za rukomet 40 x 20 m
TIP 4.	preko 35	1 igralište za mali nogomet 52 x 32 m	1 igralište za mali nogomet 52 x 32 m
		1 staza za trčanje 75 x 5 m	1 staza za trčanje duž. 115 x 5 m
		1 zaletišta za skok u dalj s jamom, staza 30 x 1,22 m, jama 6 x 2,5 m	1 zaletišta za skok u dalj s jamom, staza 30 x 1,22 m, jama 6 x 2,5 m
		1 vježbalište sa spravama 27 x 15 m	1 vježbalište sa spravama 27 x 15 m
		1 poligon s preprekama 70 x 4 m	1 poligon s preprekama 110 x 4 m
		3 igrališta za košarku 28 x 15 m	3 igrališta za košarku 28 x 15 m
		1 igralište za rukomet 40 x 20 m	1 igralište za rukomet 40 x 20 m
		1 igralište za mali nogomet 52 x 32 m	1 igralište za mali nogomet 52 x 32 m

## ZAKLJUČAK

Hvalevrijedna inicijativa obrazovnih vlasti u pogledu uvođenja koncepta cjelodnevne nastave i dodatnog povećanja satnice nastave Tjelesne i zdravstvene kulture mogla bi naići na značajne poteškoće koje su vezane uz nedovoljnu izgrađenost školske sportske infrastrukture. Naime, kao što je vidljivo iz priloženih podataka, preko 40% osnovnih i srednjih škola nema vlastitu školsku sportsku dvoranu, a od onih koje imaju samo 46,14% škola zadovoljava propisane standarde i normative. Dodatno, poražavajući je podatak da 18% škola u datom trenutku nije imalo vanjsko sportsko igralište u svojem vlasništvu.

Nadalje, barem u dokumentima, značajan iskorak vlasti napravljen je 2013. godine kada su doneseni *Normativi prostora i opreme građevina škola, građevina školskih sportskih dvorana i školskih vanjskih igrališta*. Ono što je pozitivno jest da će prema trenutnim informacijama koja dolaze iz Ministarstva znanosti i obrazovanja biti osigurana značajna sredstva za dogradnju postojeće školske infrastrukture, a za koju će sigurno dio biti odvojen za izgradnju ili dogradnju školskih sportskih dvorana i vanjskih školskih sportskih objekata. Naime, investicijama i poštivanjem propisa, zasigurno bi se osigurao razvoj redovite i izborne nastave Tjelesne i zdravstvene kulture te izvannastavnih i izvanškolskih sportskih aktivnosti i svih ostalih područja sporta definiranih *Zakonom o sportu*.



## LITERATURA

1. *Izvešće o obavljenoj reviziji učinkovitosti kapitalnih ulaganja u osnovne i srednje škole na području Republike Hrvatske.* (2018). Državni ured za reviziju - Republika Hrvatska. [https://sabor.hr/sites/default/files/uploads/sabor/2019-01-18/081429/IZVJESCE\\_KAPITALNA\\_ULAGANJA\\_OSNOVNE\\_SREDNJE\\_SKOLE.pdf](https://sabor.hr/sites/default/files/uploads/sabor/2019-01-18/081429/IZVJESCE_KAPITALNA_ULAGANJA_OSNOVNE_SREDNJE_SKOLE.pdf)
2. Milanović, D., Čustonja, Z., Neljak, B., Harasin, D., Halamek, Z., Čustonja, H., & Škegro, D. (2009). *Strategija razvoja školskog sporta u Republici Hrvatskoj 2009. - 2014.* <https://www.bib.irb.hr/425533>
3. Odluka o utvrđivanju normativa prostora i opreme građevina škola, građevina školskih sportskih dvorana i školskih vanjskih igrališta (2013) <https://mzo.gov.hr/vijesti/odluka-o-utvrđivanju-normativa-prostora-i-opreme-gradjevina-skola-gradjevina-skolskih-sportskih-dvorana-i-skolskih-vanjskih-igralista/1476>
4. *ŠeR - Školski e-Rudnik.* (2022). mzo.gov.hr. <https://mzo.gov.hr/istaknute-teme/ser-skolski-e-rudnik-3419/3419>

## PROJEKT „ZAGREBAČKA PETICA“ – MOTIVACIJA ZA SPORTSKE AKTIVNOSTI

**Magda Bujan**

Osnovna škola Ivana Cankara, Zagreb, mbujan8@gmail.com

**Maja Flego Ostović**

Osnovna škola Augusta Šenoae, Zagreb, mfostovic@gmail.com

**Ljiljana Hanžek**

Osnovna škola Voltino, Zagreb, hanza705@gmail.com

**Natalija Kamenčić**

Osnovna škola kralja Tomislava, natalijakamen@gmail.com

**Jasmina Vlašić**

Osnovna škola Tina Ujević, Zagreb, jasmina-mrva@net.hr

*Stručni rad*

### SAŽETAK

Projekt „Zagrebačka petica“ proveden je između pet zagrebačkih osnovnih škola koje su jedna od druge nalaze u bližem okruženju. Učenici su kroz projekt sudjelovali u različitim sportskim aktivnostima. Projekt je zamišljen i proveden za učenike koji se ne bave aktivno nekom tjelesnom aktivnošću. Naglasak je bio na motivaciji za međusobno druženje, međusobno upoznavanje, uključivanje u neku sportsku aktivnost, a istovremeno da osjete i sudjeluju na natjecanjima u sportskim igrama čiji rezultat nije bio primaran.

Cilj projekta „Zagrebačka petica“ bio je razviti potrebu učenika za uživanjem, učenjem, usavršavanjem stečenih ili novih sportskih aktivnosti.

Učenike se prvenstveno htjelo potaknuti na interes za tjelesnom aktivnošću kako u školskom tako i izvanškolskog okruženju, te ih osvijestiti o spoznaji vlastitog tijela i utjecaju tjelesnog vježbanja na poboljšanje zdravstvenog i antropološkog statusa. U konativnom smislu učenicima se kroz sportske igre pružila informacija o važnosti zadovoljavanja vlastitih potreba za kretanjem, važnosti socijalizacije i interakcije s okolinom, informacija o važnosti razvijanja vlastitih stavova prema sebi i drugima, te su kroz natjecanja učili o vrijednostima i normativnim obrascima ponašanja u društvu.

**Ključne riječi:** *djeca, tjelesna aktivnost, igra, motivacija i zdravlje*

### PROJECT “ZAGREBAČKA PETICA” – MOTIVATION FOR SPORTS ACTIVITIES

#### ABSTRACT

The “Zagreb Five” project was implemented between five elementary schools in Zagreb, which are located close proximity to each other. Pupils participated in various sports activities through the project. The project was implemented for students who do not actively engage in any physical activity. The emphasis was on the motivation to hang out with each other, get to know each other, get involved in some sports activity, and at the same time to feel and participate in competitions in sports games whose result was not primary.

The goal of the “Zagreb Five” project was to develop students’ need for enjoyment, learning, and improvement of acquired or new sports activities.

The pupils were primarily intended to be encouraged to take an interest in physical activity both in the school and out-of-school environment, and to make them aware of the knowledge of their own body and the impact of physical exercise on improving health and anthropological status. In a conative sense, through sports games, students were provided with information about the importance of meeting their own needs

for movement, the importance of socialization and interaction with the environment, information about the importance of developing their own attitudes towards themselves and others, and through competitions they learned about values and normative patterns of behavior in society.

**Key words:** *pupils, physical activity, play, motivation and health*

## UVOD

Projekt „Zagrebačka petica“ pružila je učenicima mogućnosti odlaska na međuškolska natjecanja koja su imala blaža pravila i uvijete od međuškolskih pravila koja se provode u natjecanjima Grada Zagreba.

Omogućila je sportska natjecanja učenicima koji nisu profilirani u sportskim klubovima ili se uopće ne bave sportom u slobodno vrijeme već samo u školi kroz nastavu ili izvannastavnu aktivnost.

Učenici su dobili priliku natjecati se s učenicima istih ili sličnih motoričkih znanja i motoričkih vještina.

U projektu rezultat nije bio primaran, nego je bio naglasak da učenici razviju želju i potrebu, da budu aktivni, da im se podigne i razvije osjećaj vlastite vrijednosti i njihovog doprinosa kao sportaša te utjecati na socijalni razvoj učenika. Veza između sporta i ostalih društvenih institucija vidljiva je u svim segmentima socijalnog sustava (Žugić, 2000).

Osmišljenim programom sportsko natjecateljskih aktivnosti htjelo se potaknuti i staviti naglasak na tjelesnu aktivnost koja pozitivno utječe na pravilan razvoj strukture mozga gdje se stvaraju novi nervni kanali i razvijaju osnovne biološke funkcije. Istraživanja pokazuju veliki utjecaj tjelesne aktivnosti na samopouzdanje. Vrijeme provedeno pred ekranima ima negativan utjecaj na tjelesni, mentalni i zdravstveni status. Nedostatak tjelesne aktivnosti dovodi do pretilosti, smanjene koncentracije, manjka samopouzdanja i lošijeg uspjeha u školi.

Nadalje projekt „Zagrebačka petica“ učenicima je omogućio povratne informacije što znači biti aktivan u različitim motoričkim aktivnostima, što sport općenito predstavlja u rekreacijskom smislu i zašto je važno kretanje te poboljšanje kognitivnih funkcije koje je su važe za učenje kako u školskom smislu tako i u životnom smislu.

## CILJ PROJEKTA „ZAGREBAČKE PETICE“

Uključiti što veći broj učenika u različite sportsko natjecateljske aktivnosti, informirati ih i približiti sportske aktivnosti i sportove s kojom bi se eventualno željeli baviti. Takvim pristupom učenicima pokušati osigurati pravilan psihofizički i zdravstveni razvoj. Učenici koji se možda nisu pronašli u sportskom smislu ili nisu imali takva iskustva dobili su mogućnost da razviju vlastite stavove te se možda u budućnosti uključe u neki sport, klub ili se žele rekreativno baviti određenim sportskim aktivnostima u svoje slobodno vrijeme.

## ZADAĆE PROJEKTA „ZAGREBAČKA PETICA“

### a) Poticati učenike na kretanje u sportskom i rekreativnom smislu

Sportsko natjecanje približiti kroz igru i zabavu.

Učenicima ukazati na važnost sudjelovanja u sportskim natjecanjima, a da pri tome rezultat nije primaran. U razgovoru s učenicima približiti proces druženja, razvijati pozitivne norme i vlastite vrijednosti, ukazivati na socijalnu integraciju učenika općenito. U procesu socijalizacije se razvija motivacija, mišljenje, stavovi, pamćenje, stjecanje novih iskustava. Socijalizacija je dinamičan i nikada dovršen proces tijekom kojega pojedinac gradi osobnost učeći i aktivno usvajajući kulturu sredine kojoj pripada. Najvažnija, prva faza odvija se u djetinjstvu kada dijete, odgovarajući na ponašanje i na reakcije roditelja i neposrednog psihosocijalnog okruženja, uči jezik te vrijednosne i normativne obrasce. Ostale faze socijalizacije odvijaju se u vrtiću, školi, sportskom društvu, na poslu, na fakultetu, u društvu vršnjaka, poznanika i prijatelja (Žugić, 2000).

Učenike se razgovorom i debatama pripremalo na važnost sudjelovanja u sportskim natjecateljskim aktivnostima koje se odlikuju; fair play igrom, razvijanjem vlastitih stavova, učenju pravih vrijednosti, uključivanju učenika u timski rad, poticanju i usvajanju ponašanja koje zahtijeva okolina, »kako bi se što bolje integrirali u okolinu i uspješno „funkcionirali“.

### **b) Motivirati učenike na kretanje u sportskom i rekreativnom smislu**

Potaknuti učenike, motivirati ih da budu sportski aktivni. Razvijati kritičko mišljenje zašto je važno biti sportski aktivan. Pružale su im se informacije i smjernice da pronađu i prepoznaju motiv te stvoriti želju prema onim sportskim aktivnostima u kojima se učenik pronašao.

Kada se proučava motivacija u odnosu na tjelesno vježbanje, najčešće se istraživanja bave analizom motiva i ponašanja ljudi koji vježbaju. Međutim, malo se zna o neaktivnim osobama i njihovom odnosu prema vježbanju, kao i o tome što utječe na to da neaktivni pojedinci počnu redovito vježbati (R. Barić 2009).

Učitelji se u školama sve više susreću s učenicima koji nisu zainteresirani za tjelesno vježbanje. Razlozi mogu biti mnogobrojni, učenici nisu motivirani jer ne uspijevaju savladati određene motoričke aktivnosti pa gube volju ili nisu uključeni u neki sportske klubove pa sami za sebe misle da nisu dobri u sportskom smislu. U današnje vrijeme od učenika se puno očekuje u školskom i u sportskom smislu. Tu su treneri i roditelji koji ne prepoznaju objektivne mogućnosti svoje djece ili sportaša te traže više nego što oni realno mogu. Upravljanje očekivanjima je ključno.

Projekt „Zagrebačka petica“ upravo je zamišljena u smjeru da se učenicima koji nemaju takva razmišljanja i vlastite stavove motivira i pokažu pozitivne strane uključivanja u sport ili rekreacijski sport što na kraju rezultira pozitivnom razvoju u psihofizičkom smjeru.

Učenike se motivira kroz nastavni proces Tjelesno zdravstvenog odgoja i izvannastavne sportske aktivnosti. Svoja sportska iskustva su proširili na međuškolskim natjecanjima koja su bila organizirana projektom „Zagrebačka petica“ Učenike smo pokušali motivirati te su imali priliku da ustraju i ne odustaju u sljedećim sportskim izazovima. Samim tim učenik neće biti frustriran i intrinzična motivacija će mu omogućiti da se nastavi baviti sportom u rekreacijskom smislu, a možda se uključi i u neki sportski klub prema željenom sportskom iskustvu.

Također se utjecalo na intrinzičnu motivaciju preko stvaranja pozitivnih učenikovih stavova koje su razvijali tijekom cijelog procesa kroz projekt „Zagrebačka petica“

Intrinzična ili unutarnja motivacija sve je ono što učenike navodi na aktivnost, određuje njezin smjer, intenzitet i trajanje. Intrinzična je motivacija neovisna o potencijalnim materijalnim i socijalnim dobitcima. Proces učenja i stjecanja znanja uvjetovan je i motiviran prirodnom znatiželjom i samostalnim interesom za sadržaj učenja. <https://www.skole.hr/intrinzična-motivacija/> Intrinzična motivacija. Intrinzična motivacija odražava urođenu potrebu pojedinca, a to su da se osjeća kompetentnim, da ima osjećaj kontrole i vlastitog izbora (nagrade!), da se zabavi i da mu aktivnost bude uzbudljiva (+ učenje) te da ima osjećaj pripadnosti i prihvaćenosti.

### **c) Učenike upoznati s utjecajem tjelesnog kretanja na zdravlje i kvalitetu svakodnevnog života**

Projektom „Zagrebačka petica“ učenicima smo pokušali pružiti informacije o važnosti motoričkog kretanja, vježbanju i sudjelovanju u sportskim igrama. Informacije su bile usmjerene prema unaprjeđivanju i održavanju zdravlja ljudi općenito, podizanju razine i kvalitete elemenata antropološkog statusa i radne sposobnosti kod učenika.

Mnoga istraživanja su pokazala da tjelesna aktivnost djeluje na pravilno funkcioniranje organa u tijelu i cjelokupnu morfologiju čovjeka. Na krvožilni i mišićni sustav, pozitivan utjecaj na maksimalan primitak kisika, povećanje aerobne izdržljivosti, povećanje koštane mase, povećanje čvrstoće, povećanje izdržljivosti, povećanje mišićne mase. Razvijaju se motoričke sposobnosti, poboljšava se metabolički sustav u smjeru smanjivanja potkožnog masnog tkiva, poboljšanje krvnog tlaka, pozitivan utjecaj na metabolizam mišićnog sustava. Tjelesno i zdravstveno odgojno-obrazovno područje temelji se na kineziološkom idealu čovjeka koji podrazumijeva dobro zdravlje, harmoničan razvoj i održavanje svih osobina i sposobnosti te stjecanje znanja neophodnih za učinkovit život i rad u suvremenom društvu. (Vladimir Findak 2009)

Učenicima smo u razgovoru pokušali osvijestiti važnost tjelovježbe u očuvanju i unaprjeđivanju zdravlja, te poboljšanje, odnosno transformacija antropološkog statusa učenika, i u tom smjeru smo išli prema učenicima.

Analize tjelesnog vježbanja u različitim životnim razdobljima raznovrsne su i produbljene s gledišta zakonitosti pojedinih razvojnih dobi te s gledišta učinaka tjelesnog vježbanja na promjene tjelesnog fitnesa

i zdravstvenog statusa pojedinca. Unatoč dijelom različitih znanstvenih rezultata, moguće je zaključiti da redovita tjelesna aktivnost djece i mladih osigurava niži arterijski krvni tlak, višu razinu tjelesnih funkcijskih i motoričkih sposobnosti, optimalan sastav tijela, napose manju količinu tjelesne masti i veću količinu mišićne mase. (Marjeta Mišigoj-Duraković i sur., 2018)

Projektom „Zagrebačka petica“ učenicima smo u različitim pristupom, u sportskom smislu, zabavnom sportskim igrama, motoričkim kretanjem i planirani sportskim aktivnostima pokušali ukazati na važnost stjecanje navika kod učenika svakodnevne tjelovježbe i motoričkog kretanja. Važno je ostvariti pozitivan odnos i navike prema tjelesnom vježbanju jer ono mijenja razinu osobina, sposobnosti i njihove međusobne odnose (Bartoš, 2015)

#### **d) Učenicima približiti što znači redovita tjelovježba u poboljšanju mentalnog zdravlja i kvalitetnog učenja i postizanja uspjeha u školskom smislu**

U današnje moderno vrijeme imamo mnoga istraživanja kako tjelovježba doprinosi poboljšanju i održavanju mentalnih sposobnosti. Mentalno zdravlje je odraz dobrog funkcioniranja mozga. Znamo da mozak troši značajnu količinu kisika i glukoze za svoj rad. Mozak je dobro opskrbljen krvnim žilama i ako nastupi poremećaj u krvotoku mozga dolazi do određenih oštećenja i do poremećaja funkcije mozga. Zato zasigurno možemo reći koliko je važna uloga tjelovježbe na metalno zdravlje. Mnoga Istraživanja su pokazala da program tjelovježbe u trajanju od minimalno dva tjedna značajno poboljšava našu sposobnost učenja, efikasnost u donošenju odluka i procesiranje različitih informacija.

Projekt „Zagrebačka petica“ je strukturirana u sportskom smislu, natjecateljskog karaktera gdje nije važan rezultat već svaki učenik je mogao ostvariti svoje potrebe kroz zabavu i svoj motorički uspjeh u suradnji sa drugim učenicima. Ujedno se mogao pozicionirati i usporediti s drugim učincima, također akcent je bio na međusobnoj suradnji te stjecanju prijateljstva.

Tjelesno vježbanje ima važnu razvojnu ulogu jer pruža mogućnost učenja regulacije emocija, interpersonalnih i atletskih vještina i izgrađivanja odnosa među vršnjacima, neakademske kompetencija te mogućnost usporedbe s drugima. Odnos između kognitivnog stanja anksioznosti i uspješnosti u tjelesnoj aktivnosti je linearan i negativan, što nam govori da s povećanjem kognitivnog stanja anksioznosti dolazi do opadanja u tjelesnoj aktivnosti, odnosno sportskom postignuću. (Mario Bungić, Renata Barić 2009.)

#### **RALIZACIJA PROJEKTA**

Projektom „Zagrebačka petica“ uključene su bile Osnovne škole: Augusta Šenoje, Voltino, Tina Ujevića, kralja Tomislava i Ivana Cankara s njihovim učiteljicama TZK.

Uključeno je bilo 189 učenika i učenica 5. – 8. razreda. Uključili smo podjednaki broj učenika i učenica u planiranim natjecanjima, također obuhvatili smo učenike svih razreda od 5.-8.

Prioritet projekta bio je motivirati učenike u sportskom smislu te im pružiti mogućnost sudjelovanja na natjecanjima u sportu koji im se sviđa i u kojem sebe pronalazi.

Također je bilo planirano dobiti povratne informacije od učenika koji su bili na natjecanju da li su se uspjeli uključiti u neke sportske klubove ili baviti sportskim aktivnosti u slobodno vrijeme.

Na zajedničkom sastanku uključenih učitelja TZK svih škola koje su se uključile, napravi se plan o organizaciji i realizaciji natjecanja u sportskim igrama : graničar, odbojka, badminton, stolni tenis i košarci igra 3:3.

Igre su bile organiziranje po pravilima ŠSSGZ ali nešto u blažem okviru i prilagođena učenicima osim u badmintonu gdje učenici neće igrati u parovima nego pojedinačno. Nije bilo strogo određeni broj učenika koji su mogli sudjelovati na pojedinom natjecanju, a na nekim natjecanjima škole su imale jednu ekipu, a neke s sudjelovale s po dvije ekipe. Ekipe u maloj odbojci bile su miješane (dječaci i djevojčice).

Svaki učitelj u svojoj školi učenicima je ukratko prezentirao program „Zagrebačka petica“, objasnio cilj i motivirao učenike za sudjelovanje na nekom do planiranih natjecanja. Učenici su se kroz idućih nekoliko dana mogli prijaviti za sudjelovanje u natjecanju. Nekoliko dana prije natjecanja učenici su obaviješteni o mjestu okupljanja, vremenu polaska i lokacije na kojoj će se natjecanje održati. Napravljene su bile suglasnosti koje

su roditelji morali potpisati da odobravaju učenicima sudjelovanje na sportskim natjecanjima „Zagrebačka petica“.

Realizacija i organizacija sportskih natjecanja je bila raspoređena po školama prema dogovoru učitelja. Domaćin natjecanja u maloj odbojci bila je u Osnovna škola kralja Tomislava i sudjelovalo je 30 učenika i učenica 6. razreda.

Domaćin natjecanja u stolnom tenisu bila je Osnovna škola Augusta Šenoje i sudjelovalo je 28 učenika i učenica 5.–8. razreda.

Domaćin natjecanja u košarci 3:3 bila je Osnovna škola Voltino i sudjelovalo je 39 učenika 7. razreda.

Domaćin natjecanja u badmintonu bila je u Osnovna škola Ivana Cankara i sudjelovalo je 32 učenika i učenica 5. – 8. razreda. Završni susret u graničaru održan je u Osnovnoj školi Tina Ujevića i sudjelovalo je 60 učenika i učenica 5. razreda.

Prednost ovog projekta ili možemo reći dobrobit je da učitelj sa svojom ekipom išao pješice do škole gdje su se održavala sportska natjecanja. Na taj način učenici su imali priliku upoznati sa susjednim okruženjem. Tijekom odlaska pješice prema školi domaćinu učenici su imali priliku se međusobno bolje upoznat, razgovarati i zabavljati se. Kada su došli do škole koja je bila domaćin komentirali su i uspoređivali njihova igrališta i dvorane sa svojim. U dvorani su se upoznali s učenicima iz drugih škola, a ponekad su se i razveselili kada su ugledali nekog svoj prijatelja iz druge škole kojeg inače poznaju, a nisu mislili da će se sresti. Nakon kratkog zagrijavanja učenici su počeli natjecanje.

Sva natjecanja prošla su u ugodnoj i opuštenoj atmosferi, igrali su fair play, a ponekad i sami priznali neke situacije koje sudac nije mogao procijeniti (najčešće out ili pogodak igrača u graničaru). Zadržavali su pozitivan stav i energiju tijekom cijelog natjecanja pa čak i u trenucima kada su gubili.

Na natjecanjima je uvijek bilo i učenika koji su došli bodriti prijatelje iz svoje škole.

Učenici su bili nagrađivani s diplomama za sudjelovanje u projektu.

Projekt je bio realiziran u potpunosti prema planiranom vremenskom rasporedu. Trajao je nekoliko mjeseci i realizacija se odvijala prema planiranom rasporedu.

Povratne informacije koje smo dobili od učenika bile su vrlo pozitivne i učenici su zaželjeli da se u idućoj školskoj godini želje uključiti i odlaziti na takva natjecanja. Nekoliko učenika odlučilo se uključiti u sportske klubove te početi trenirati neki sport. Prema njihovim odgovorima bila su ispunjena njihova očekivanja i potrebe za takvom vrstom socijalizacije.

## ZAKLJUČAK

Sve što je planirano, implementirano je i ostvareno u Projektu „Zagrebačka petica“. Cilj je u potpunosti realiziran. Učenici su dobili informacije kroz učenje i usavršavanje stečenih ili dobivenih novih sportskih aktivnosti. Kroz provedbu projekta omogućena su sportska natjecanja učenicima koji nisu profilirani u sportske klubove ili su aktivni samo u školi kroz nastavu ili izvannastavne aktivnosti. Razvio se interes za aktivnošću, utjecalo se na socijalni razvoj učenika te razvoj vlastite vrijednosti.

Osvijestili su spoznaju o vlastitom tijelu i utjecaju tjelesnog vježbanja na poboljšanje antropološkog i zdravstvenog statusa. Kroz projekt učenicima smo približili značenje redovite tjelovježbe, kako poboljšati mentalno zdravlje i kvalitetu učenja i postizanja uspjeha u školi.

## LITERATURA

1. Bartoš, A. (2015). Zdravlje i tjelesna aktivnost civilizacijska potreba modernog čovjeka, Zagreb: Media. culture and public relations.
2. Bungić, M., Barić, R. (2009). Tjelesno vježbanje i neki aspekti psihološkog zdravlja, Hrvatski športskomedicinski vjesnik 24 No.2.
3. Findak, V. (2003). Metodika tjelesne i zdravstvene kulture, Zagreb: Školska knjiga
4. Mišigoj\_Duraković, M. i suradnici (2018). Tjelesno vježbanje i zdravlje, Zagreb: Znanje.
5. Žugić, Z. (2000). Sociologija sporta, Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu.

## KONCEPTUALNO RAZUMIJEVANJE UČENIKA PUTEM REFLEKSIJE NA NASTAVNI SAT TJELESNE I ZDRAVSTVENE KULTURE (RUKOMET)

**Magda Bujan**

OŠ „Ivan Cankar“, [magda.bujan@skole.hr](mailto:magda.bujan@skole.hr)

**Ana Žnidarec Čučković**

Sveučilište u Zagrebu, Učiteljski fakultet, [ana.znidarec.cuckovic@ufzg.hr](mailto:ana.znidarec.cuckovic@ufzg.hr)

**Katarina Ohnjec**

Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet, [katarina.ohnjec@kif.unizg.hr](mailto:katarina.ohnjec@kif.unizg.hr)

*Stručni rad*

### SAŽETAK

Vrednovanje ZA učenje provodi se kontinuirano tijekom procesa učenja i poučavanja (MZO, 2019). Ono ne rezultira ocjenom, već je to prikupljanje informacija i dokaza o procesu učenja te interpretacija tih informacija i dokaza kako bi učenici unaprijedili proces učenja, a učitelj poučavanje. Refleksija je kontinuirani proces za postizanje potpunijeg i boljeg razumijevanja koncepta o kojem se razmišlja i dosezanje konceptualnog razumijevanja. Zbog toga je tijekom učenja izuzetno važno potaknuti sve učenike na refleksiju, odnosno na promišljanje o učenju i naučenom. Rukomet kao sport i igra zadovoljava kriterije uključivanja u moguće sadržaje ostvarivanja odgojno-obrazovnih ishoda učenja i poučavanja TZK. U radu je opisan jedan sat nastave TZK sa zastupljenim sadržajima poučavanja kroz elemente rukometne igre, zatim je opisano vrednovanje za učenje provedeno na tom satu (prikaz pitanja za refleksiju), te je prikazana moguća interpretacija dobivenih spoznaja. Učenici petih razreda osnovne škole u Zagrebu (njih 62) odgovorima na postavljena refleksivna pitanja otkrivaju kako je moguće zaključiti da prepoznaju i izvode osnovne elemente rukometa u različitim igrama i različitim razinama. Trude se poštivati pravila igara i primjenjuju pravila ponašanja u dvorani. Rado sudjeluju u aktivnostima vezanim uz rukometnu igru, te im je lopta veliki poticaj, motiv za aktivno sudjelovanje na nastavi.

***Ključne riječi:** nastava, vrednovanje, rukometna lopta*

### STUDENTS' CONCEPTUAL UNDERSTANDING THROUGH REFLECTION ON THE PHYSICAL EDUCATION LESSON (HANDBALL)

#### ABSTRACT

Evaluation FOR learning is carried out continuously during the learning and teaching process (MZO, 2019). It does not result in a grade, but it is the collection of information and evidence about the learning process and the interpretation of that information and evidence so that the students improve the learning process, and the teacher improves the teaching. Reflection is a continuous process to achieve a fuller and better understanding of the concept under consideration and to reach a conceptual understanding. This is why it is extremely important to encourage all students to reflect, that is, to think about learning and what they have learned. Handball, as a sport and a game, meets the criteria for inclusion in the possible contents of achieving the educational outcomes of learning and teaching in PE. The paper describes one lesson of PE with represented teaching contents through the elements of the handball game, then the evaluation for learning carried out in that lesson is described (display of questions for reflection), and a possible interpretation of the knowledge obtained is presented. The fifth-grade students at elementary school in Zagreb (62 of them) reveal by answering the reflective questions that it is possible to conclude that they recognize and perform the basic elements of handball in different games and at different levels. They try to respect the rules of the games and apply the rules of behavior in the hall. They gladly participate in activities related to the game of handball, and the ball is a great incentive for them, a motive for active participation in classes.

***Key words:** teaching, evaluation, handball ball*

## UVOD

Rukometni eksperti, sportaši, novinari i drugi sudionici društva pristupaju rukometu i pojašnjavaju ga na različite načine. „Rukomet je jedna od najsloženijih igara s loptom koju karakterizira precizno definiran cilj, bogatstvo prirodnih oblika kretanja, različitost pokretnih struktura, naglašeno situacijsko sučeljavanje igrača (kontaktni sport) te potreba za kreativnom i organiziranom provedbom tehničko-taktičkih elemenata u situacijskim uvjetima (Rogulj, 2021). „To je igra koja pripada grupi polistrukturalnih i kompleksnih kinezioloških aktivnosti u kojima prevladavaju podjednako gibanja cikličkog i acikličkog karaktera“ (Vuleta i Milanović, 2009). Brojni autori vlastitim odabirom riječi definiraju rukomet, a velika većina u svom opisu uz pojam rukomet povezuje sport i igru. Kurikulum tjelesne i zdravstvene kulture (TZK), u domeni kineziološka i teorijska motorička znanja u svojoj detaljizaciji po pojedinim razredima navodi raznovrsne grupacije sportova, odnosno progresiju ishoda za ostvarivanje kompetencija učenika kroz grupacije raznovrsnih sportova. Rukomet kao sport stoga zadovoljava kriterije uključivanja u moguće sadržaje ostvarivanja odgojno-obrazovnih ishoda učenja i poučavanja TZK. Primjenom programskih sadržaja iz rukometa ostvaruje se moguć i potreban utjecaj i na morfološka obilježja kao i na motoričke i funkcionalne sposobnosti zastupljene u rukometnoj igri. Elementi rukometne igre postavljeni u kontekst ispunjavanja određenih zadataka primjene u zadanom prostoru i vremenu moguće je primijeniti i kroz motorička postignuća. Rukometna igra u svojoj biti podrazumijeva suradnju i suprotstavljanje ekipa, stoga je primjena raznih modaliteta igara s elementima rukometne igre direktan medij mogućeg utjecaja na širok raspon odgojnih učinaka (sposobnost samoregulacije, suradničkog odnosa, nenasilnog rješavanja sukoba, poštivanja različitosti, pravila i drugo). Respektirajući kriterije rukometa kao sporta i rukometa kao igre te uvažavanja svih zakonitosti nastave TZK, za sve stručnjake koji organiziraju i provode nastavu, poželjno je promatrati rukomet kao jedan od sredstava profesionalnih izazova i mogućnosti usavršavanja osobnog napretka u skladnosti s interesima i zahtjevima učenika.

Suvremeni je pristup obrazovanju usmjeren na razvoj kompetencija koje omogućuju zadovoljavanje osobnih potreba te uspješno funkcioniranje u društvu pa su u suvremenoj nastavi u prvi plan stavljene aktivnosti učenika i ishodi koje oni trebaju usvojiti (Matijević i Radovanović, 2011). Autori Booth, Hill i Dixon (2014) zaključuju da učitelj koji učinkovito provodi vrednovanje nastoji motivirati učenike, pomaže im u učenju i razvijanju sposobnosti samoreguliranog učenja. Upoznat je s kurikulumom, kontinuirano prikuplja informacije relevantne za vrednovanje te uspostavlja podržavajuću razrednu klimu u kojoj učenici slobodno izražavaju svoja mišljenja, razgovaraju međusobno i s učiteljem (Booth, Hill i Dixon, 2014). Zrilić (2019) ističe i važnost uvažavanja elementa kao što su: radne navike učenika, uvjeti učenja, zalaganje i napredak učenika, njegova motivacija i sposobnosti. Vrednovanje predstavlja osjetljivo područje jer može imati i negativne posljedice na učenje i poučavanje. Svrha vrednovanja nije samo pružiti informaciju o učeničkim postignućima, već i pružiti podršku učenju i napredovanju. Učenike motivira za učenje, roditeljima pomaže u razumijevanju postignuća njihove djece, a učitelje/nastavnike usmjerava u daljnjemu planiranju poučavanja. Vrednovanje je usko povezano s odgojno-obrazovnim ishodima jer se vrednuje ono što ishod definira da bi učenik trebao ostvariti. Isto tako, učitelj na temelju postavljenih odgojno-obrazovnih ishoda kreira aktivnosti koje su osmišljene s ciljem stvaranja mogućnosti za ostvarivanje i vrednovanje usvojenosti planiranih odgojno-obrazovnih ishoda. Vrednovanje ZA učenje provodi se kontinuirano tijekom procesa učenja i poučavanja (MZO, 2019). Ono ne rezultira ocjenom, već je to prikupljanje informacija i dokaza o procesu učenja te interpretacija tih informacija i dokaza kako bi učenici unaprijedili proces učenja, a učitelj poučavanje. Primjenom različitih metoda učenici se vrednovanjem za učenje pruža mogućnost da tijekom procesa učenja steknu uvid u to kako mogu unaprijediti svoje učenje da bi ostvarili ciljeve učenja čime se naglasak stavlja na sam proces učenja. Primjena vrednovanja za učenje i učenici i učiteljima pruža informaciju o razini ostvarenosti odgojno-obrazovnih ishoda koje služe kao smjernice za poboljšanje procesa učenja i poučavanja. Refleksija je kontinuirani proces za postizanje potpunijeg i boljeg razumijevanja koncepta o kojem se razmišlja i dosezanje konceptualnog razumijevanja. Zbog toga je tijekom učenja izuzetno važno potaknuti sve učenike na refleksiju, odnosno na promišljanje o učenju i naučenom, a ne da se takvo promišljanje zadrži na samo dva do tri učenika koja su aktivno pratila i surađivala u razgovoru tijekom nastave. Važno je refleksiju provesti nakon svakog malog koraka u učenju, a odgovore tražiti od svih učenika. Osim pisanog odgovora na postavljeno pitanje, učenici odgovor mogu dati podizanjem ili spuštanjem palca, podizanjem ili spuštanjem lopte, podizanjem papirića u određenoj boji (crveni: NE, zeleni: DA), podizanjem



različitih simbola koji su ranije podijeljeni svim učenicima,. Refleksija se provodi u svrhu vrednovanja za učenje i vrednovanja kao učenja. (MZO, 2010).

U ovom preliminarnom istraživanju, ekspertni tim kreirao je moguće sadržaje u poučavanju rukometne igre na nastavi TZK za učenike i učenice petih razreda osnovne škole. Odabir sadržaja za 6 školskih sati temeljen je na osnovnim elementima rukometa (hvatanje i dodavanje lopte, osnovni način šutiranja u rukometu i vođenje lopte), respektirajući postavke jednostavnosti u izvedbi, kontinuiranosti u kretanju, te igrama s primjenom osnovnih elemenata rukometa. Planiranje i programiranje aktivnosti usmjerene su ka ostvarivanju ishoda definiranih u okviru domene Kineziološka teorijska i metodička znanja kao „*Izvodi osnovne elemente sportova.*“ „*Povezuje strukture gibanja iz raznovrsnih grupacija sportova i elementarnih igara*“ te u okviru domene Zdravstveni i odgojni učinci tjelesnog vježbanja kao „*Upotrebljava iz ove razine primjenu pravila, tj. iz raznovrsnih grupacija sportova i elementarnih igara koje razvijaju sposobnost samoregulacije i suradničkog odnosa.*“ Prema formiranim scenarijima poučavanja provedeni su nastavni sati, a na kraju ciklusa zanimala su nas mišljenja učenika/ica o procesu učenja i poučavanja. Refleksivnim pitanjima izraženih kroz kratku anketu dobivene su neke povratne informacije.

U nastavku rada detaljnije je opisan jedan sat nastave TZK sa zastupljenim sadržajima poučavanja kroz elemente rukometne igre, zatim je opisano vrednovanje za učenje provedeno na tom satu (prikaz pitanja za refleksiju), te je prikazana moguća interpretacija dobivenih spoznaja.

## PROVEDBA VREDNOVANJA

Održani sat TZK u svojoj strukturi podrazumijevao je u početnom dijelu sata trčanja sa zadacima u kolonama manipulirajući loptom i izvodeći elemente škole trčanja U nastavku sata učenici su podijeljeni u dvije grupe sa zadacima 1) šutiranja na gol s tla (osnovni udarac) na dva radna mjesta, te 2) igra „8 dodavanja“. Upute vezane za izvedbu na zadatku šutiranja s tla odnosio se na izvedbu osnovnog udarca iz tri koraka zaleta s ciljem gađanja donjeg segmenta strunjače (postavljena oznaka na strunjači). Po završetku predviđenog vremena predstavnici svake grupe iznijeli su broj ostvarenih pogodaka u svojoj grupi. U igri „8 dodavanja“ izvođenu uz vodstvo nastavnika (učitelja) osnovne upute podrazumijevale su da se dodaje lopte od poda u slobodan prostor za ekipu koja je u posjedu lopte (Papić i Papić, 2012), dok ih istovremeno u tome ometa druga ekipa. Oduzeta lopta znak je za početak pokušaja novog ostvarivanja zajedničkih 8 dodavanja unutar druge ekipe. U drugom dijelu središnjeg dijela sata provela se ekipna igra dodaj loptu igraču na strunjači koja uz segment dodavanja u timu ima definiranu završnicu za postizanje bodova dodavanjem učeniku na strunjači. U završnom dijelu provedena je anketa. Učenici petih razreda osnovne škole u Zagrebu (njih 62) u završnom dijelu sata TZK slobodno su pisali odgovore na postavljena refleksivna pitanja: 1) Što smo danas radili na satu TZK?; 2) Kakav mi je dojam ovog sata? Što mi se (ne)sviđa i zašto?; 3) Koliko sam sam/sama utjecala na sve što se radilo na satu?; 4) Što mogu sljedeći puta učiniti drugačije?; 5) Na koji vas sport podsjećaju igre s ovog sata TZK?.

Odgovori na prvo pitanje nastavniku mogu pokazati vrlo jasnu informaciju o ostvarivanju postavljenih ishoda u kontekstu izvedbe elemenata tehnike rukometne igre. Vrlo jasno precizirani odgovori kao što su „radili smo vježbe s loptom, bacanja, dodavanja, šutiranja, gađanja u gol, igrali smo se i sl.“ otkrivaju prepoznavanje elemenata koje su na satu TZK praktično izvodili.

Kako učenici osobno, temeljem zadovoljstva na satu, procjenjuju provedene aktivnosti otkrivaju odgovori na drugo postavljeno pitanje „Kakav mi je dojam, sata što mi se sviđa/ne sviđa i zašto?“. Opisna pojašnjenja učenika („sve mi se svidjelo jel volim raditi sa loptom, meni se svidjelo jer smo (u mojoj grupi) bili pravedni i baš smo se zabavili, danas mi je bilo odlično zato što smo kroz igru vježbali bacanje, bio je jako zabavan zato što smo igrali rukomet“ i sl.), u najvećem dijelu spominju kako su se vježbali, igrali i zabavljali se što rezultira ukupnim stavom da im se svidio ovaj sat. U svega 2 do 3 odgovora („dosadan, jer ne volim igre s loptom“) moguće je osjetiti veću usmjerenost interesa ka nekim drugim sadržajima, što naravno potvrđuje i pojedine učeničke osobne preferencije prema aktivnostima drugih sportova. Nekoliko puta spomenuta verbalna sukobljavanja („nije mi se sviđao jer su prigovarali“), mogući su pokazatelj nastavniku za preciznije definiranje nekih pravila kao i veću kontrolu u samoj provedbi pojedinih zadataka.

Prepoznavanje sebe kroz potencijale mogućeg aktivnog angažmana u osobnom sudjelovanju, ali i kroz moguće utjecaje na cjelokupnu strukturu i druge sudionike na satu TZK učenici su procijenili i izrazili

odgovorima na 3 i 4 pitanje (Koliko sam sam/sama utjecala na sat i što mogu učiniti sljedeći puta drugačije). Iskreni odgovori o osobnom angažmanu („jako sam se trudio, trudio/la sam se 100%, drugi puta mogu malo više, pokušavala sam što bolje izvoditi vježbe i biti što bolji timski igrač, danas sam se trudio i mislim da sam pridonio ovom satu“ i sl.), upućuju na poznavanje sebe u izvođenju motoričkih zadataka i tjelesnoj aktivnosti. Također vidljivo je razmišljanje učenika kako promijeniti pristup na nastavi TZK, što je nastavniku je odličan pokazatelj o izazvanom promišljanju o motivaciji za nastavu i mogućoj promjeni i nadogradnji odnosa i stava prema satu.

Na pitanje na koji vas sport podsjeća ovaj sat, svi učenici su naveli rukomet. Naime kako na svjesnoj razini nije najavljeno na samom početku sata da će se raditi rukomet, odgovori upućuju da temeljem provedenih aktivnosti učenici prepoznaju o kojoj igri je riječ.

## ZAKLJUČAK

Provedenom anketom moguće je zaključiti kako su zadovoljeni postavljeni ishodi na satu TZK. Učenici prepoznaju i izvode osnovne elemente rukometa u različitim igrama i različitim razinama. Trude se poštivati pravila igara i primjenjuju pravila ponašanja u dvorani. Informacija da su učenici aktivno sudjelovali na nastavi (svi su vježbali) kao i da su se trudili izvoditi zadatke pravilno, ukazuje kako učenici rado sudjeluju u aktivnostima vezanim uz rukometnu igru, te da je lopta i dalje veliki poticaj, motiv za aktivno sudjelovanje na nastavi.

## LITERATURA

1. Booth, B., Hill, M. F. i Dixon, H. (2014). The assessment-capable teacher: Are we all on the same page? *Assessment Matters*, 6, 137-157. Preuzeto s: <https://www.nzcer.org.nz/system/files/journals/assess> [https://www.nzcer.org.nz/system/files/journals/assessmentmatters/downloads/AM2014\\_6\\_137.pdf](https://www.nzcer.org.nz/system/files/journals/assessmentmatters/downloads/AM2014_6_137.pdf), dana 12.01.2022
2. Matijević, M. i Radovanović D. (2011). *Nastava usmjerena na učenika*. Zagreb: Školske novine.
3. Ministarstvo znanosti i obrazovanja (MZO) (2010). *Pravilnik o načinima, postupcima i elementima vrednovanja učenika u osnovnim i srednjim školama*. Preuzeto s [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2010\\_09\\_112\\_2973.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2010_09_112_2973.html), dana 15.3.2020.
4. Ministarstvo znanosti i obrazovanja (MZO) (2019). *Smjernice za vrednovanje procesa i ostvarenosti odgojno-obrazovnih ishoda u osnovnoškolske i srednjoškolske odgoju i obrazovanju*. Preuzeto s: <https://mzo.gov.hr/UserDocsImages/dokumenti/PristupInformacijama/eSavjetovanja-2019/Smjernice%20za%20vrednovanje%20proces%20i%20ostvarenosti%20odgojno-obrazovnih%20ishoda%20-%20eSavjetovanje%204-12-2019.pdf>, dana 15.2.2023.
5. MZO – Ministarstvo znanosti i obrazovanja (2019). *Odluku o donošenju kurikuluma za nastavni predmet Tjelesne i zdravstvene kulture za osnovne škole i gimnazije u Republici Hrvatskoj*. Preuzeto sa: [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019\\_03\\_27\\_558.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_03_27_558.html), dana 25.8.2022.
6. Papić, M., i Papić, R. (2012). *Učenje kreativnosti u sportu*. Zagreb: Vlastita naklada.
7. Rogulj, N. (2021). *Teorija i metodika rukometa*. Kineziološki fakultet u Splitu.
8. Vuleta, D., Milanović, D., & and Collegues (2009). *Science in Handball*. Zagreb: Faculty of Kinesiology University of Zagreb.
9. Zrilić, S. (2019). Kompetencije u suvremenoj školi – potrebe prakse iz perspektive učitelja. *Školski vjesnik: časopis za pedagošku teoriju i praksu*, 68(2), 389–400.

## VRŠNJAČKA POTPORA STUDENATA KINEZILOGIJE U PREVLADAVANJU BARIJERA TJELESNE NEAKTIVNOSTI STUDENATA

*Romana Caput-Jogunica*

*Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, rcaput@agr.hr*

*Prethodno priopćenje*

### SAŽETAK

U radu je predstavljen eksperimentalni model vršnjačke potpore koju su tijekom ljetnog semestra ak. god. 2021./22 provodili zagrebački studenti kineziologije u okviru praktičnih vježbi iz Kineziološke metodike u visokom obrazovanju. Analizirani su rezultati vršnjačke potpore koju je provelo 23 studenta sa 69 regrutiranih studenata viših godina prijediplomskog i diplomskog studija (25 studenata i 44 studentice, prosječne dobi 23 godine). Na početku provedbe vršnjačke potpore utvrđene su za svakog studenta do tri barijere tjelesne neaktivnosti, putem upitnika kanadskog Centra za kontrolu i prevenciju bolesti. Kao prve barijere tjelesne neaktivnosti regrutirani studenti su u najvećem broju istaknuli nedostatak vremena (35, 50.72%), nedostatak energije (14, 20.29%) i nedostatak motivacije (11, 15.94%). Druge po redu barijere su nedostatak energije (19, 27.54%) i nedostatak motivacije (18, 26.09%). Na trećem mjestu, studenti (10, 14.49%) navode uz prethodno spomenute barijere (nedostatak energije i motivacije) i nedostatak potpore okoline. U radu je opisana procedura provedbe vršnjačke potpore. Utvrđene su statistički značajne razlike prema spolu u drugom izboru barijere nedostatak vremena ( $Pr \leq P$  0.0161) i u pružanju vršnjačke potpore, prema kojoj su studentice kineziologije regrutirale veći broj studentica u odnosu na studente koji su regrutirali u jednakom broju i studente i studentice (Chi-Square:  $df, 1; \chi^2$  6.1758, Prob. 0.0130). Prema mišljenju studenata kineziologije, model vršnjačke podrške i cjelokupna provedba je pozitivno ocijenjen i prepoznat kao inovativan model provedbe praktičnih vježbi.

*Ključne riječi: studenti, barijere, vršnjačka potpora*

## PEER SUPPORT OF STUDENTS OF KINESIOLOGY IN OVERCOMING BARRIERS OF PHYSICAL INACTIVITY OF STUDENTS

### ABSTRACT

In this article, we present an experimental model of peer support conducted in the summer semester 2021/2022 by Zagreb kinesiology students as part of the practical exercise of the subject Kinesiology - Methods of Physical Education in Higher Education. We analysed the results of peer support of 23 students of kinesiology with 69 recruited students (25 male and 44 female, average age 23) from master's programs. At the beginning of the peer support program, kinesiology students identified the top three barriers to physical inactivity using a Canadian for Control and Disease Prevention questionnaire. Analysis of the responses of the recruited students revealed that the first place among the barriers was lack of time (35, 50.72%), lack of energy (14, 20.29%), and lack of motivation (11, 15.94%). The second most common barriers are: lack of energy (19, 27.54%) and lack of motivation (18, 26.09). The third most common obstacles identified by students are: lack of support from the environment, lack of energy, and lack of motivation (10, 14.49%). In this paper, we describe the process of peer support. We found significant differences in relation to gender in the second barrier identified - lack of time ( $Pr < =P$  0.0161) and in peer support, where female kinesiology students recruited a higher number of female students (Chi-square:  $df, 1; \chi^2$  6.1758, Prob. 0.0130). According to kinesiology students, peer support of physical activity and the whole process is recognized as an innovative model for practical exercises.

*Key words: university students, barriers, peer support*

## UVOD

Tjelesna aktivnost studenata značajno opada u odnosu na aktivnost tijekom srednjoškolskog obrazovanja. Dolaskom na studij, primarni cilj kod većine studenata su akademska postignuća. Na Sveučilištu u Zagrebu više od 50% studenata mijenja mjesto prebivališta i preuzimaju odgovornost za akademska postignuća. Rezultati istraživanja na studentskoj populaciji potvrđuju statistički značajne razlike u angažmanu u kineziološkim aktivnostima prema spolu: studenti (4 sata tjedno) su u odnosu na studentice (2 sata tjedno) više angažirani kineziološkim (De Privitellio, 2021). Predmet Tjelesna i zdravstvena kultura u većini studijskih programa na Sveučilištu u Zagrebu je jedini predmet koji promovira i potiče studente na tjelesnu aktivnost i skrb o osobnom zdravlju. Nezadovoljavajuća razina tjelesne spremnosti studenata je glavni razlog uvođenja obvezne nastave tjelesne i zdravstvene kulture za studente prve godine studija na Građevinskom fakultetu 1963. godine (Caput-Jogunica, 2022). Nakon 60 godina obvezne nastave tjelesne i zdravstvene kulture na Sveučilištu u Zagrebu i danas se susrećemo s problemom nedostatne tjelesne spremnosti studentske populacije. Fakultetsko okruženje prepoznato kao idealno mjesto i vrijeme u okviru kojeg možemo utjecati na promjene navika mladih ljudi.

Model vršnjačke potpore u visokom obrazovanju u Hrvatskoj provodi se na pojedinim hrvatskim visokim učilištima: studenti – mentori (Sveučilište u Rijeci) ili kao studenti – tutori (Sveučilište u Zagrebu). Na Sveučilištu u Zagrebu se provodi izborni kolegij „Vršnjačke potpore za studente s invaliditetom“. Pregledom literature utvrdili smo da se vršnjačka potpora primjenjuje u školama Velike Britanije od 2010. godine. Prema James i sur. (2013) utvrđeni su mnogobrojni pozitivni učinci vršnjačke potpore u čitanju, prevenciji vršnjačkog nasilja, izvođenju poslova u paru s učenicima iz ranjivih skupina. Primjena vršnjačke potpore pridonosi i u promjeni navika tjelesno neaktivnih adolescenata u dobi od 10-18 godine (Fitzgerald i sur. 2012; Chen i sur. 2013). Znanstveno je potvrđen veći utjecaj vršnjačke potpore kod studenata u odnosu na studentice (Sylvia-Bobiak i sur., 2006).

U ovom eksperimentalnom istraživanju vršnjačke potpore gdje studenti kineziologije pružaju potporu tjelesno neaktivnim studentima viših godina studija, korišten je kanadski model Centra za kontrolu bolesti i prevenciju kojim su putem standardiziranog upitnika procjenjuju dominantne barijere tjelesne neaktivnosti. Nakon utvrđenih barijera slijedi izbor smjernica za prevladavanje pojedinih barijera. Cilj ovog rada je predstaviti rezultate provedbe eksperimentalnog modela vršnjačke potpore u tjelesnoj aktivnosti studenata koju su provodili studenti 5. godine Kineziološkog fakulteta za tjelesno neaktivne studente viših godina studija u ak. godini 2021./2022.

## METODE RADA

Praktične vježbe za studente viših godina sveučilišnih studija trebaju biti orijentirane na konkretne probleme i poticati kreativnost, kritičko promišljanje i praktičnu primjenu naučenog (Car, 2013). U svrhu poticanja studenata na rješavanje konkretnih problema navedenih u uvodnom dijelu ovog rada dizajniran je model provedbe praktičnih vježbi temeljen na vršnjačkoj potpori tjelesne spremnosti studenata u okviru predmeta Kineziološka metodika u visokom obrazovanju na Kineziološkom fakultetu u Zagrebu. U provedbi vršnjačke potpore je sudjelovalo 112 studenata Kineziološkog fakulteta u Zagrebu. Za potrebe ovog rada analizirat će se rezultati 23 studenta kineziologije koji su pružali vršnjačku potporu 69 studenata (25 studenata i 44 studentice, prosječne dobi 23 godine (SD 1.18, min.=19, max.=26) tjelesno neaktivnih studenata. Kriteriji u postupku regrutiranja studenata bili su: da je student više godine studija, da u posljednja tri mjeseca nije bio tjelesno aktivan niti angažiran u nekom programu tjelesnog vježbanja, da je zdrav i motiviran za promjenom navike i usvajanje osnovnih teorijsko-praktičnih motoričkih znanja koja će mu omogućiti samostalno vježbanje u slobodno vrijeme. Cjelokupni postupak je proveden u ljetnom semestru 2021./2022. ak. godine u sklopu praktičnih vježbi iz predmeta Kineziološka metodika u visokom obrazovanju. U tablici 1. je prikaz eksperimentalnog modela provedbe koji je bio proceduralno isti za sve studente kineziologije koji su pružali vršnjačku potporu.

Tablica 1. Faze primijenjenog eksperimentalnog modela vršnjačke podrške tjelesno neaktivnih studenata visokih učilišta

	hodogram provedbe	alati	rezultati
<b>1. FAZA</b> (ožujak – travanj)	Regrutiranje minimalno 3 studenata	Kreiranje upitnika s ciljem utvrđivanja prethodnog iskustva u nastavi TZK i preferencije za aktivnosti	Analiza odgovora studenata
	Provedba upitnika barijera tjelesne neaktivnosti studenata	Upitnik kanadskog Centra za prevenciju bolesti i kontrolu	Utvrđivanje dominantnih barijera tjelesne neaktivnosti
	Dokument smjernice prevladavanja barijera tjelesne neaktivnosti	Izabrati aktivnosti prevladavanja dominantnih barijera utvrđenih kod studenata	Lista aktivnosti s ciljem prevladavanja dominantnih barijera (primjer slika 2)
	<b>IZRADA OKVIRNOG PLANA I PROGRAMA RADA ZA 6 TJEDANA – suglasnost nastavnika nositelja predmeta</b> (definirani ciljevi, ishodi, plan i program rada, način rada (uživo, hibridno, online) i način praćenja i dokumentiranja provedenog programa)		
<b>2. FAZA</b> (travanj – lipanj)	<b>PROVEDBA PROGRAMA</b> (prilagodba programa prema potrebi, dokumentiranje i praćenje rada studenata)		
<b>3. FAZA</b>	<b>IZVJEŠĆE O PROVEDBI PROGRAMA –</b> vrednovanje nastavnika <b>PREZENTACIJA O DOKUMENTIRANOSTI PROVEDBE PROGRAMA –</b> samovrednovanje i vrednovanje nastavnika (praktični ispit)		

## REZULTATI I DISKUSIJA

Primijenjena je kvantitativna i kvalitativna analiza sadržaja 23 plana i programa vršnjačke potpore u kojima su prikazani rezultati standardiziranog upitnika i utvrđene barijere tjelesne neaktivnosti prema spolu. Upitnik o barijerama sadrži 21 tvrdnju i procjenu na skali od 3 do 0 (vrlo-donekle-pomalo-malo vjerojatno). Za svaku o 8 barijera (nedostatak: energije, vremena, motivacije, financija, vještina, te utjecaj okoline, strah od ozljede) navedene su tri tvrdnje. Ako je za pojedinu barijeru ukupni rezultat 5 ili veći od 5, za tu barijeru je potrebno iz smjernica prevladavanja, izabrati 1-2 predložene aktivnosti kojima će prevladati dominantne barijere u okviru programa vršnjačku potpore (primjer na slici 2). Za potrebe ovog rada analizirat će se za svakog studenta do tri barijere koje su evidentirali studenti kineziologije kod regrutiranih studenata uključenih u vršnjačku potporu (tablica 2). Prikazani su rezultati čija je frekvencija veća od 10. Analizom rezultata upitnika, kao prva barijera tjelesne neaktivnosti, najveći broj studenata (35, 50.72%) je istaknuo nedostatak vremena, nedostatak energije (14, 20.29%) i nedostatak motivacije (11, 15.94%). Kao drugi izbor barijere tjelesne neaktivnosti regrutirani studenti su naveli nedostatak energije (19, 27.54%) i nedostatak motivacije (18, 26.09%). Za 28 studenata nije utvrđen treći izbor barijere, dok ostali studenti u jednakom broju navode: nedostatak potpore okoline (10, 14.49%, nedostatak energije (10, 14.49%) i nedostatak motivacije (10, 14.49%). U analizi barijera prema spolu, utvrđene su razlike u drugoj barijeri: nedostatak vremena ( $Pr \leq P 0.0161$ .) Istraživanje Lopez i sur. 2010. godine, provedeno drugim upitnikom ističe nedostatak vremena kao dominantnu barijeru tjelesne neaktivnosti španjolskih studenata.

Tablica 2. Rezultati za prva tri izbora barijera kod regrutiranih studenata

barijere	tvrdnje	B1		B2		B3	
		F	%	F	%	F	%
<b>Nedostatak energije</b>	Previše sam umoran/a poslije faksa ili posla za bilo kakav oblik TA Ne spavam dovoljno, ne mogu se ustati rano ili ostati budan(na) kasno radi vježbanja Previše sam umoran(na) tijekom tjedna i treba mi vikend za odmor	14	20.29	19	27.54	10	14.49
<b>Nedostatak vremena</b>	Moj dan je ispunjen i ne znam gdje bih u rasporedu uvrstio/la vrijeme za TA TA uzima previše vremena od drugih obveza (posao, obitelj i sl.) Moj slobodno vrijeme tijekom dana je prekratko da bih se uključio(la) u vježbanje	35	50.72	9	13.04	4	5.80

<b>Nedostatak motivacije</b>	Razmišljao(la) sam o tome da više budem aktivan(a), no nisam krenuo(la) Za mene je jednostavnije pronaći razlog zbog kojeg ne vježbam nego izaći van i biti aktivan Trebam više vježbati, ali se ne mogu natjerati početi s nečim	11	15.94	18	26.09	10	14.49
<b>Utjecaj okoline</b>	Nitko od moje obitelji ili prijatelja nije aktivan, stoga nemam priliku vježbati Sramim se kako izgledam kad vježbam s drugima Moje druženje s obitelji i prijateljima ne uključuje vježbanje	3	4.35	9	13.04	10	14.49

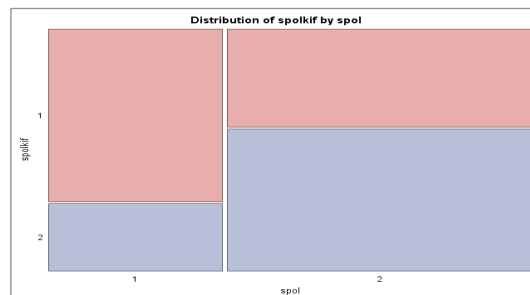
Osim prikaza, za potrebe ovog rada izdvojiti će se nekoliko mišljenja studenata kineziologije: „Razgovarajući s njima nakon provedenog upitnika dobio sam uvid da sva tri anketirana studenta osim što studiraju također i rade u vremenu kad nisu na fakultetu te im to stvara dodatni stres, umor i nedostatak vremena te svoje slobodno vrijeme koje imaju radije provedu sjedeći na kavi s prijateljima ili čak gledajući serija ili filmova.“ „Sve troje studenata je tijekom srednjoškolskog obrazovanja značajno smanjilo tjelesnu aktivnost, te tijekom pandemije Covid-19 i potpuno prestali.“

Tablica 2. Barijere (+ analiza odgovora, smjernice, očekivani tijek rada)

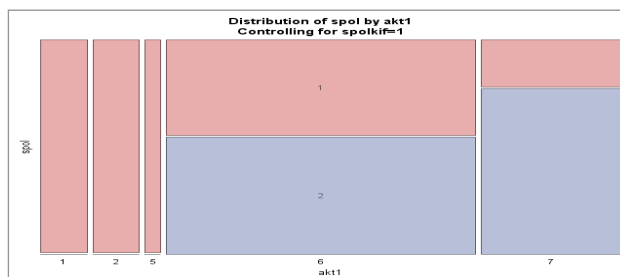
BARIJERE	SMJERNICE/ANALIZA
<b>nedostatak vremena</b>	- zamjena sjedilačkih aktivnosti sa tjelesnim vježbanjem (uvesti aktivan odmor prilikom učenja, vrijeme provedeno pred TV ekranom provoditi uz vježbe istezanja, transport do fakulteta češće provoditi javnim prijevozom, biciklom ili rolama) - slobodno vrijeme (uvesti šetnju umjesto sjedenja prilikom ispijanja kava cca. 30 min, vožnja bicikla) - ostale aktivnosti (smanjiti korištenje lifta, koristiti stepenice, odlazak do trgovina pješačenjem, jutarnje razgibavanje prije konzumacije hrane i pića)
<b>utjecaj okoline</b>	- obitelj i prijatelji (zamoliti obitelj i prijatelja za potporu, objasniti situaciju započinjanja bavljenja tjelesnom aktivnošću) - zamoliti prijatelje za solidarnost; zajedničke aktivnosti (hodanje, trčanje, vožnja bicikla...)
<b>nedostatak energije</b>	- vrijeme provođenja aktivnosti („najodmornije“ vrijeme – planirati aktivnost ujutro te kasnije popodne; aktivnost kao relaksacija od obveza, aktivan odmor prilikom učenja ili obavljanja rada) - motivacija (pronaći najbolje smjernice motivacije; pomoć prijatelja i obitelji, društvene mreže, voditi

Slika 1. Prikaz dominantnih barijera tjelesne neaktivnosti studenata i prijedlog aktivnosti prevladavanja iz zadaće studentice

Preferencije regrutiranih studenata su: fitnes programi (44, 63.77%) i hodanje (15, 21.74%) - kao prvi izbor aktivnosti, a kao drugi izbor aktivnosti: trčanje (20, 28.99%) i hodanje (11, 15.94%), uz napomenu da 22 studenata nije izabralo drugu aktivnost. Utvrđene su statistički značajne razlike prema spolu u pružanju vršnjačke potpore, prema kojoj su studentice kineziologije regrutirale veći broj studentica (79%) u odnosu na studente koji su regrutirali u jednakom broju studente i studentice (Chi-Square: df,1;  $\chi^2$  6.1758, Prob. 0.0130) (slika 2). Na kraju su izračunate i razlike prema spolu studenata koji su pružali vršnjačku potporu, regrutiranih studenata prema spolu obzirom na izbor aktivnosti. Dobivena je statistički značajna razlika u preferencijama samo kod prvog izbora aktivnosti  $Pr \leq P$  0.0226 (slika 3.)



Slika 2. Razlike prema spolu kod studenata kineziologije i regrutiranih studenata



Slika 3. Razlike prema spolu studenata kineziologije, regrutiranih studenata obzirom na izbor aktivnosti koja će se primjenjivati u programu vršnjačke potpore

## ZAKLJUČAK

Model vršnjačke potpore je višestruko ispunio očekivanja studenata kineziologije, ali i regrutiranih studenata viših godina studija. Umjesto zaključnih misli završit ćemo rad mišljenjima studenata kineziologije nakon provedenog programa vršnjačke potpore regrutiranim studentima: „Ovo je bila jedna od zadaća za koju mi je svakako trebalo najviše izdvojenog vremena. Na početku sam bila skeptična oko regrutacije studenata, mislila sam da neće biti baš zainteresirani međutim iznenadilo me u kako su u dosta kratkom roku odlučili pristati i okušati se u ovom izazovu. Za sve one koji misle nastaviti raditi u našoj struci, ovo je svakako jedna od najkorisnijih vježbi ili praksa uz vođenje nastave u školi koje smo dosad imali. Osim što nama kineziolozima pružaju odlično iskustvo, ovakvi zadatci čine dobro i studentima ostalih fakulteta i mogu transformirati njihove živote i itekako pozitivno utjecati na njihovo zdravlje“. „Ovakav način provođenja vježbi smatram vrlo korisnim za moj budući rad jer sam se našao u stvarnoj situaciji sa stvarnim ljudima i suočio sa izazovima koji me čekaju. Također mi je bitno i iskazano zadovoljstvo sudionika s postignutim rezultatima i njihova želja da zadrže stečene navike i nakon provedene vježbe jer svatko od nas očekuje rezultate nakon uloženog truda.“

## LITERATURA

1. Caput-Jogunica, R. (2022) Kineziološka metodika u visokom obrazovanju. e-priručnik Kineziološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.
2. Car, S. (2013) Adolescencija 21. stoljeća: društvena uvjetovanost, temeljne karakteristike i pedagoški izazovi. *Pedagoški istraživanja* 10 (2) 285-294. dostupno na 191595 (srce.hr) (18. veljače, 2022.)
3. Chen JF, Xu Y, Liao WH. (2020) Research on the current situation and countermeasures of the management of physical health monitoring and evaluation of college students in Guangdong Province. *Higher Educ Expl.* (2020) 8:106–10. Preuzeto sa <https://www.cnki.com.cn/Article/CJFDTotal-GJTA202008018>. Pdf dana 18.02.2023.
4. De Privitellio, S. (2021). Kineziološka aktivnost i samoprocjena kvalitete života studenata. Disertacija. Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu. dostupno na Kineziološka aktivnost i samoprocjena kvalitete života studenata prema području znanosti | Repozitorij Kineziološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu (unizg.hr) preuzeto 8.3. 2021.
5. Fitzgerald A, N, Aherne C.D. (2012) A review of peer and/or friends' influence on physical activity among American adolescents. *J Adol.* 35:941–58. doi: 10.1016/j.adolescence.2012.01.002
6. Lopez Gomez, M., Granero Gallegos, A., Baena Extremera A. (2010) Perceived barriers by university students in the practice of physical activities. *Journal of Sports Science and Medicine* 9, 374-381
7. Luo, L. Xiuxiong Yang, Xiaojin Zeng, Naiqing Song, Ling Zhou, Liping Zhang, Yongbin Yang, Yang, J. (2020) Evaluation of the validity of physical exercise peer support questionnaire for college students. *Sec. Public Health Education and Promotion* 10-2022. fpubh-10-871306.pdf
8. Sylvia-Bobiak S, Caldwell LL. (2006) Factors related to physically active leisure among college students. *Leisure Sci.* 28:73– 89. doi: 10.1080/01490400500332728

Dokumenti:

9. Addressing Barriers to Physical Activity. pdf. Preuzeto: [www.cdc.gov/nccdphp/dnpa/physical/life/overcome.htm](http://www.cdc.gov/nccdphp/dnpa/physical/life/overcome.htm) Dana 24.02.2022.

## KVALITATIVNA ANALIZA KOMUNIKACIJE NA DRUŠTVENIM MREŽAMA ENGLLESKIH NOGOMETNIH KLUBOVA U DOBA PANDEMIJE KORONAVIRUSA

*Alexander Anthony Cvikić*

*Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet, acvikic@gmail.com*

*Bruno Damjan*

*Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet, bruno.damjan@kif.hr*

*Stipe Čubrić*

*Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet, stipe.cubric@kif.unizg.hr*

*Prethodno priopćenje*

### SAŽETAK

Cilj je rada bio utvrditi način na koji su engleski nogometni klubovi komunicirali putem društvenih mreža Facebook, Instagram i YouTube sa svojim obožavateljima tijekom globalne pandemije koronavirusa u razdoblju od 13. ožujka do 17. lipnja 2020. kada su sve sportske aktivnosti bile zabranjene. U tu svrhu analizirani su sadržaji objava na društvenim mrežama i mrežnim stranicama 32 engleska nogometna kluba (20 muških i 12 ženskih) kako bi se utvrdio način komuniciranja i interakcije s obožavateljima u ekstremnim društvenim uvjetima globalne pandemije. U istraživanju se koristila prilagođena Bayesijska metoda prikupljanja i obrade podataka. Analizirana je interakcija klubova na društvenim mrežama između promatranih populacija obožavatelja, nogometaša/nogometašica i sportskog osoblja/članova sportskih organizacija. Rad je ukazao na važnu ulogu društvenih mreža Facebook, Instagram i YouTube u održavanju i uspostavljanju komunikacije i interakcije nogometnih klubova s obožavateljima u tim ekstremnim društvenim uvjetima. Premda je istraživanje pokazalo da su klupske objave na društvenim mrežama kako po sadržaju tako i po učestalosti objavlivanja različite od kluba do kluba, ipak je moguće zaključiti kako je pandemija koronavirusa usmjerila i oblikovala teme, aktivnosti i društvene vrijednosti od zajedničkog interesa za građane, pokazujući još jednom humano lice sporta.

*Ključne riječi: ekstremni društvenih uvjeti, Instagram, interakcija*

### QUALITATIVE ANALYSIS OF ENGLISH FOOTBALL CLUBS' SOCIAL MEDIA COMMUNICATION DURING CORONAVIRUS PANDEMIC

#### ABSTRACT

The aim of this paper was to determine the ways in which English football clubs communicated through social media – Facebook, Instagram and YouTube – with their fans during global COVID-19 pandemics in the period March 13 – June 17, 2020, when all sports activities were banned. Thereby, content analysis of social media posts and 32 football clubs (12 female and 20 male) official web sites were studied to determine in what way they established communication and interaction with fans in extreme social conditions of global pandemic. Modified Bayesian methodology was applied in collection and data analysis. This paper has indicated how social media, namely Facebook, Instagram and YouTube, have played an important role in establishment and maintenance of communication and interaction between football clubs and fans in such extreme social circumstances. Even though the clubs' postings on social media have varied in content and frequency, this paper concludes that COVID-19 pandemic had streamlined and shaped subjects, activities, and social values of general interest to the public, thus revealing once again the human face of sports.

*Key words: extreme social circumstances, Instagram, interaction*



## UVOD

Od mnogobrojnih društvenih fenomena do kojih dolazi uslijed ubrzanog tehnološko-znanstvenog napretka početkom 21. stoljeća moguće je izdvojiti dva koja su snažno obilježila sport. Prvi društveni fenomen odnosi se na uvođenje novih komunikacijskih sredstava, kao i oblika komuniciranja, a drugi je izbijanje globalne pandemije koronavirusa. Naime, pored one koja se odvija u izravnom fizičkom kontaktu, suvremena se komunikacija 21. stoljeća događa i u virtualnim prostorima koji su postali ne samo mjesta susreta, već se oblikuju i unutar virtualnih zajednica. Suvremeni čovjek stoga živi u dva danas nerazdvojiva svijeta – *online* (hrv. *izravno povezan na mreži*) i *offline* (hrv. *izvan mreže*), čime stvara nove dinamike međusobnog povezivanja i načine komuniciranja u društvu novih medija – interneta. Kako to ističe Castells (2003.), internet – pri čemu je ta riječ danas u uporabi i kao nadređenica za sve globalne mreže i kao naziv (tada se piše velikim početnim slovom – Internet) za jednu od tih mreža, kao komunikacijski medij sada sažima sve tri dimenzije svakodnevnog ljudskog života na zemlji – vremensku, prostornu i fizičku stoga čovjek istovremeno može biti u komunikaciji s jednom ili više osoba, može biti prisutan u bilo kojem dijelu svijeta i voditi poslove na daljinu – i lokalno i globalno. U komunikaciji, interakciji i uključenosti na društvenim mrežama nalaze se sve dobne skupine korisnika od kojih je ona u dobnoj skupini od 18 do 24 godine najbrojnija, dok su najkorištenije društvene mreže Facebook i YouTube (Grbavac i Grbavac, 2014). Suvremeni način komuniciranja sportskih klubova s navijačima i obožavateljima, kao i ostalim članovima odvija se stoga putem službenih klupskih mrežnih stranica kao odraz njihove organizacijske kulture (Šimić, 2018). Naime, tijekom pandemije koronavirusa došlo je do snažne sinergije između tog i društvenog fenomena novih komunikacijskih tehnologija, točnije interneta. Novi virus nazvan SARS-CoV-2 (*Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus-2*) koji uzrokuje bolest COVID-19 počeo se širiti svijetom početkom 2020., a pretpostavlja se da je njegovo širenje započelo iz grada Wuhana u Kini (Ropac, Stašević i Rafaj, 2020). Kako se ovdje neće ulaziti u stručnu raspravu vezanu za način širenja i samu bolest koju uzrokuje taj virus, ipak je potrebno naglasiti da je zbog brzine širenja i smrtnosti koja je gotovo 10 %, a uzrokovana je „teškim respiratornim sindromom (SARS)“, Cilj istraživanja u ovom radu je bio utvrditi načine na koji su engleski nogometni klubovi komunicirali putem društvenih mreža sa svojim obožavateljima (*fans*) tijekom globalne pandemije koronavirusa. Stoga se na primjeru osmišljavanja internetske komunikacije 32 engleska nogometna kluba – 20 muških klubova (Barclay's Premier League) i 12 ženskih (FA Women's Super League), tijekom pandemije koronavirusa u razdoblju od 13. ožujka do 17. lipnja 2020. daje prikaz načina na koji su se različite vrste obavijesti o sportskim i aktivnostima vezanim za sport objavljivale na klupskim službenim i mrežnim stranicama unutar virtualnog svijeta Facebooka, Instagrama i YouTubea. Kvantitativnom analizom objavljenih sadržaja po prvi put primjenjuje prilagođena Bayesianova istraživačka metodologija (Rens van de Schoot i sur., 2014; Wei, Joseph, Lo i Carley, 2015) u području kinezioloških istraživanja u Hrvatskoj.

## METODE

Bayesianska statistička metoda prikupljanja i obrade podataka postala je iznimno popularan način istraživanja u primijenjenim znanostima, posebice u temeljnim istraživanjima koje se bave neistraženim temama i problematikama (Rens van de Schoot i sur., 2014). Stoga je potrebno naglasiti kako je analiza provedenog istraživanja komunikacije na društvenim mrežama engleskih nogometnih klubova za vrijeme pandemije koronavirusa metodološki prilagođena za propitivanje okvirne dinamike interakcije u sportu u ekstremnim društvenim uvjetima (Rens van de Schoot i sur., 2014). Bayesianska analiza je prema tome prilagođena na razini terminologije i bez primjene formula, jer takav pristup kako to ističu Rens van de Schoot i sur. (2014.), omogućuje učinkovitiju uporabu znanja koje se nalazi u podlozi analiziranih podataka i određuje način interpretiranja istraživačkih rezultata. Naime, Bayesianska paradigma se u ovom radu koristi kako bi omogućila interpretiranje vjerojatnosti (eng. *probability*) „kao subjektivnog iskustva nepouzdanosti“, odnosno koristi se Bayesov teorem kao model putem kojeg se uči iz podataka (Rens van de Schoot i sur., 2014). Zbog toga je ostvarivanje cilja ovog istraživanja usko vezan za učenje iz podataka, ali i za uporabu statističkih podataka kako bi se moglo reći nešto o određenoj populaciji (Rens van de Schoot i sur., 2014).

## REZULTATI

Na temelju analiziranih podataka pohranjenih na društvenim mrežama (Facebook, Instagram i Youtube) nogometnih klubova u Engleskoj (32 kluba), koji se nalaze unutar *Premier League* (muški) i *FA Women's Super League* (žene) u nastavku su izloženi dobiveni rezultati. Iz Tablice 3. je vidljivo kako je u razdoblju od 97 dana (13. 03. – 17. 06. 2020.) objavljeno sveukupno 16 096 sadržaja na društvenim mrežama Facebook, Instagram i YouTube svih muških nogometnih klubova.

Tablica 1. Ukupan sadržaj objavljen na svim društvenim mrežama (M – muški klubovi)

DRUŠTVENE MREŽE/SADRŽAJ (M)	FACEBOOK	INSTAGRAM	YOUTUBE
Službeni sadržaji (SS)	1220	2183	96
Zabavni sadržaji (ZS)	1981	7888	1408
Ne-autorski sadržaji (NAS)	257	1050	13
<b>UKUPNO</b>	<b>3458</b>	<b>11 121</b>	<b>1517</b>
<b>UKUPNO (DRUŠTVENE MREŽE)</b>	<b>16 096</b>		

Napomena. Podaci se temelje na provedenom istraživanju službenih mrežnih stranica i društvenih stranica engleskih nogometnih klubova u razdoblju od 13. 03. – 17. 06. 2020.

Od ukupno 16 096 objava, na Facebooku se nalazilo 3458 objava, što je prosječno 35,6 po danu (vidi Tablicu 1.). Na Instagramu je objavljeno ukupno 11 121 objava, što je prosječno 114,6 po danu, a na YouTubeu ukupno 1517 objava što je prosječno 15,6 po danu. Stoga je na trima društvenim mrežama u prethodno navedenom razdoblju objavljeno dnevno prosječno 165,9 objava svih muških nogometnih klubova. Prema Tablici 2., u razdoblju od 97 dana (13. 03. – 17. 06. 2020.) objavljeno je ukupno 3 663 sadržaja na mrežnim stranicama Facebook, Instagram i YouTube svih ženskih nogometnih klubova.

Tablica 2. Ukupan sadržaj objavljen na svim društvenim mrežama (Ž – ženski klubovi)

DRUŠTVENE MREŽE/SADRŽAJ (Ž)	FACEBOOK	INSTAGRAM	YOUTUBE
SS	692	418	17
ZS	685	1500	30
NAS	111	208	2
<b>UKUPNO</b>	<b>3458</b>	<b>2162</b>	<b>49</b>
<b>UKUPNO (DRUŠTVENE MREŽE)</b>	<b>3663</b>		

Napomena. Podaci se temelje na provedenom istraživanju službenih mrežnih stranica i društvenih stranica engleskih nogometnih klubova u razdoblju od 13. 03. – 17. 06. 2020.

Od tih 3663 objava, ukupno se na Facebooku nalazi 1488 objava, što je prosječno 15,3 po danu. Na Instagramu je objavljeno ukupno 2126 objava, što je prosječno 49 po danu, a na YouTubeu ukupno 49 objava, što je prosječno 0,5 po danu. Stoga je prosječno na svim društvenim mrežama u navedenom razdoblju dnevno objavljeno 37,8 objava svih ženskih nogometnih klubova

## RASPRAVA

Na temelju prethodnog prikaza analiziranih podataka unutar tri analitičke kategorije na svim društvenim mrežama (Facebook, Instagram i YouTube) vidljivo je sljedeće. U razdoblju od 97 dana tijekom virusne pandemije u Engleskoj muški su nogometni klubovi imali najviše objava vezanih za zabavni sadržaj, a potom slijede službeni sadržaji i ne-autorski sadržaji. Redoslijed učestalosti sadržaja bio je isti za ženske nogometne klubove. Muški su klubovi objavili ukupno veći broj sadržaja nego ženski klubovi, i to u svim kategorijama. Kvalitativna je analiza pokazala kako su zabavni sadržaji objavljeni na društvenim mrežama opravdano najbrojniji zbog toga što u suvremenom sportskom diskursu dominira industrija zabave. Naime, sport je danas postao, među ostalim, industrija zabave. Svi klubovi imaju svoje mrežne stranice na kojima objavljuju sve informacije službenog karaktera, kao što su: objave vezane za engleski nogometni savez,

ažurirane podatke o epidemiološkom stanju u državi, informacije o transferima igrača, informacije o novom zapošljavanju nogometnog osoblja i igrača, o humanitarnim akcijama, donacijama, sponzorstvima i ugovorima, kao i sve informacije vezane za klub (statistički podatci, kontakti, e-mailovi, povijest kluba, članovi kluba), intervjuje, novinske članke i sl. Premda svi klubovi nemaju vlastite aplikacije, oni koji to imaju putem te aplikacije omogućavaju korisnicima pristup ekskluzivnim sportskim sadržajima kao što su intervjui s određenim igračima i pristup trgovini sportskih proizvoda. Na taj način intenziviraju interaktivnost sa svojim obožavateljima i jačaju međusobnu povezanost navijača u zajednici. Nadalje, unutar tri analitičke kategorije dobiveni podaci vezani za potkategorije na sve tri promatrane društvene mreže – Facebook, Instagram i YouTube, ukazuju na sljedeće. Muški su klubovi najviše objava imali vezanih za službeni sadržaj u okviru potkategorije obavijesti/statistika, a potom je slijedila potkategorija zdravstvene preporuke i na kraju humanitarne akcije. Što se zabavnih sadržaja tiče, muški su klubovi najviše objava imali u potkategoriji isječci/slike s utakmica/treninga, a u okviru ne-autorskih sadržaja najviše objava je bilo u potkategoriji sponzorstva (plaćeno partnerstvo). Ženski klubovi – premda u znatno manjem broju objava, slijede obrazac svojih kolega u muškim nogometnim klubovima. Također se tvrdi kako su klubovi na Instagramu u 2018. imali porast od 25 milijuna obožavatelja, odnosno porast je na godišnjoj razini bio 40 %. U 2019. je kako se navodi, sedam nogometnih klubova udvostručilo svoju populaciju obožavatelja na Instagramu. Ako se taj trend nastavi, autori studije tvrde, Instagram će prekoračiti brojku od 100 milijuna obožavatelja/pratitelja do kraja 2019., i to zbog toga što je ta društvena mreža unatoč tome što nije najpopularnija društvena mreža Premier League postala stroj za privlačenje i uključivanje novih obožavatelja/korisnika. Nadalje, prema analiziranim službenim sadržajima objavljenim na svim društvenim mrežama, obavijesti vezane za statističke podatke i općenite podatke o klupskim službenim aktivnostima najučestaliji su informacijski sadržaj jer pružaju korisnicima/obožavateljima nogometnih klubova Premier League pravovremene informacije o Barclays Premier League i engleskom nogometnom savezu, o klubu, reklamiranju kluba i klupskih proizvoda, transferu igrača, rođendanima, komemoracijama i statistikama igrača (rekordi, tiskovne konferencije i sl.). Na kraju valja navesti kako je kvalitativna analiza objavljenih sadržaja u okviru potkategorije *repostovi/shareovi* (eng. *repost/share*) pokazala da su takve objave koje klubovi nisu sami proizveli, nego su ponovno iskoristili već objavljene sadržaje drugih korisnika računa na društvenim mrežama bile najčešće vezane za obavijesti o epidemiološkim mjerama koje je objavio engleski nogometni savez, kao i sve službene obavijesti saveza

## ZAKLJUČAK

Na temelju provedenog istraživanja ostvaren cilj i utvrđeni su načini komuniciranja i interakcije engleskih nogometnih klubova sa svojim obožavateljima tijekom globalne pandemije koronavirusa. Uzimajući u obzir ograničenja u korištenju i dostupnosti podataka koji su prikupljeni iz internetskih izvora, ali i znanstvene literature, u ovom radu su potvrđene postavljene hipoteze. Istraženi engleski klubovi tijekom pandemije koronavirusa intenzivno su koristili društvene mreže Facebook, Instagram i YouTube u komunikaciji sa obožavateljima, pri čemu su interaktivni sadržaji odigrali važnu ulogu u očuvanju zainteresiranosti za nogomet i klupske aktivnosti, ali i pridonijeli u izgradnji bliskog odnosa s navijačkom zajednicom i društvom u cjelini poistovjećujući se sa novonastalim stanjem izoliranosti i nemoći.

## LITERATURA

1. Castells, M. (2003). *Internet galaksija – razmišljanja o Internetu, poslovanju i društvu*. Zagreb: Naklada Jesenski Turk.
2. Grbavac, J. i Grbavac, V. (2014). Pojava društvenih mreža kao globalnog komunikacijskog fenomena. *Media, culture and public relations*, 5(2), 206-219.  
Preuzeto s <https://hrcak.srce.hr/127963>
3. Rens van de Schoot, R., Kaplan, D., Denissen, J., Asendorpf, J. B., Neyer, F. J. i van Aken, M. (2014). A gentle introduction to Bayesian analysis: Applications to developmental research. *Child Development*, 85(3), 842-860. doi: 10.1111/cdev.12169.
4. Ropac, D., Stašević, I. i Rafaj, G. (2020). Neki epidemiološki pokazatelji u pandemiji COVID-19 u Republici Hrvatskoj tijekom 2020. godine. *Acta medica Croatica*, 74(4), 299-305. Preuzeto s <https://hrcak.srce.hr/256707>

5. Wei, W., Joseph, K., Lo, W. i Carley, K. (2021). A Bayesian Graphical Model to Discover Latent Events from Twitter. *Proceedings of the International AAAI Conference on Web and Social Media*, 9(1), 503-512.  
Preuzeto s <https://ojs.aaai.org/index.php/ICWSM/article/view/14586>
6. Weinberg, T. (2009). *The new community rules: Marketing on the social web*. Sebastopol, CA, USA: O'Reilly Media, Inc.

## PRIMJER KRUŽNOG TRENINGA SAMOBRANE SITUACIJSKO-TEHNIČKOG KARAKTERA SA POLAZNICIMA VOJNIH ŠKOLA NA HRVATSKOM VOJNOM UČILIŠTU „DR. FRANJO TUĐMAN“

**Dražan Ćurčić**

MORH, drazancurcic@gmail.com

**Domagoj Bagarić**

MORH, domagoj.bagari@gmail.com

**Jelena Mikulić**

MORH, jstrukan@gmail.com

*Stručni rad*

### SAŽETAK

Osnove borilačkih sportova-samoobrane su dio specijalističke izobrazbe 1.razine časnika Vojne policije. Tijekom nastavnog procesa koriste se različiti organizacijski oblici rada. Ovaj rad će prikazati jedan kružni trening s izborom određenih elemenata samoobrane. On je pogodan za rad s različitim brojem polaznika i s različitim stupnjem kompleksnosti izvođenih nastavnih tema. HVU raspolaže sa odličnim materijalnim uvjetima rada pa je provedba svih sadržaja obuhvaćenih nastavnim planom i programom lako izvediva.

*Ključne riječi: časnička izobrazba, kružni trening, samoobrana*

### EXAMPLE OF CIRCUIT SITUATION-TECHNICAL SELF-DEFENSE TRAINING WITH MILITARY SCHOOL STUDENTS AT THE CROATIAN MILITARY ACADEMY „DR.FRANJO TUĐMAN“

#### ABSTRACT

Basics of martial sports, such as self-defense, are a part of the first-level specialist training for Military Police officers. The teaching process uses several different organizational forms of work. This paper will show one circuit training with specially selected elements of self-defense. Such specialist training is suitable for working with an undefined number of participants and for different degrees of complexity of teaching topics. Croatian military academy has excellent material working conditions, which makes it effortless to implement all the contents included in the curriculum.

*Key words: officer training, circuit training, self-defense*

#### UVOD

Predmet Osnove borilačkih vještina na 1. razini izobrazbe časnika Vojne policije na HVU provodi se kroz 70 nastavnih sati. Nastavnim planom i programom obuhvaćene su tehnike padanja, tehnike napada, tehnike obrane od nenaoružanog napadača i tehnike obrane od naoružanog napadača. U ovom radu će se prikazati obrane od nenaoružanog napadača izvođene u kružnom obliku rada.

Ovaj predmet priprema polaznike za zadaće koje ih očekuju u postrojbama u nužnoj i krajnje nužnoj obrani i u prenošenju znanja dočasnicima i vojnicima.

Nužno je da se nastava provede sa što manjom mogućnosti ozljeda, a isto tako i obuka u postrojbama. S toga je važno da se i nastava i obuka provode pod stručnim vodstvom, da bi se smanjila mogućnost ozljeda i da bi se smanjila mogućnost učenja pogrešnih pokreta.

Kružni oblik rada svojom organizacijom rada i dinamikom izvođenja pogodan je za obradu ovih nastavnih tema.

## KRUŽNI OBLIK RADA

Kružni oblik rada je specifičan po tome da se rad na jednom radnom mjestu odvija u jednoj seriji s određenim brojem ili zadanim vremenom ponavljanja nakon koje slijedi stanica za oporavak. Nakon toga se prelazi na sljedeće radno mjesto. Radna mjesta se najčešće postavljaju u krugu, uglavnom 6-12. Obilaze se u jednom ili više krugova. Nakon svakog kruga slijedi nešto duža stanica za oporavak. Pogodan je za razvoj motoričkih znanja, funkcionalnih i motoričkih sposobnosti.

## KRUŽNI TRENING ZA USAVRŠAVANJE SAMOOBRANE

Broj stanica: 10

Broj serija na stanici: 1

Radni interval: 60 s

Vrijeme odmora između stanica: 15 s

Broj obilazaka stanica: 4

Vrijeme odmora između krugova: 1 minuta

Tempo izvođenja: srednji i umjereni

Broj izvođača na stanici: 2-4

### 1. Radno mjesto: Obrana od hvata za ruku



Slika 1, 2. Napad desnom za desnu ruku sprijeda. obrana izvrtanjem na palcu, udarac rukom.

Napadač hvata obrambenog za desnu ruku sprijeda (sl. 1), obrambeni izvodi izvrtanje rukom na protivnikov palac, gurajući šaku preko protivnikove podlaktice iza palca. Nakon oslobađanja od hvata, istom rukom povratno izvodi udarac laktom ili šakom u vrat ili u protivnikovu glavu (sl. 2).

### 2. Radno mjesto: Obrana od hvata za ruku



Slika 3, 4. Napad za obje ruke s leđa, obrana polugom na šaci izvrtanjem

Napadač drži s obrambenog za obje ruke (sl. 3), obrambeni se naglo okreće ulijevo krećući se polukružno lijevom nogom, a lijevom rukom hvata protivnikov zglob desne šake da bi mogao izvući desnu ruku izvlačenjem na palac. Kad se okrenuo radi prehvata desnom rukom za šaku protivnikove desne ruke, izvodeći na šaci polugu izvrtanjem (sl. 4) .

### 3. Radno mjesto: Obrana od hvata za odjeću



Slika 5, 6. Napad s obje ruke sprijeda. obrana fiksiranjem ruku-udarac nogom.

Napadač je uhvatio obrambenog s obje ruke za rever (sl. 5), obrambeni mu fiksira ruke tako da šakama uhvati za zglobove njegovih šaka, a istovremeno izvodi udarac nogom u međunožje (sl. 6).

### 4. Radno mjesto: Obrane od obuhvata



Slika 7, 8. Napad sprijeda ispod ruku, obrana blokada rukama u stranu-udarac nogom

Napadač kreće u napad obuhvatom ispod ruku (sl. 7), obrambeni izvodi blok rukama u stranu i završava udarcem nogom u međunožje (sl. 8).

## 5. Radno mjesto: Obrana od obuhvata



Slika 9, 10. Napad sprijeda preko ruku, obrana blokadom-udarac nogom.

Napadač želi obuhvatiti obrambenog preko ruku (sl. 9), on reagira blokadom s obje ruke u stranu spriječavajući napad i završava udarcem nogom u međunožje (sl. 10).

## 6. Radno mjesto: Obrana od gušenja



Slika 11, 12. Napad jednom rukom sprijeda. obrana odbijanjem podlakticom- udarac rukom.

Napadač guši obrambenog desnom rukom (sl. 11), on odbija napad desnom podlakticom i završava udarcem brida šake iste ruke u vrat ili glavu napadača (sl. 12).

## 7. Radno mjesto: Obrana od gušenja



Slika 13, 14. Napad stezanjem za vrat, obrana polugom na kralježnici hvatom za kosu-udarac u pleksus



Napadač guši obrambenog stezanjem za vrat (“kravata” sa strane) (sl. 13. ), on ga hvata za kosu otraga lijevom rukom i snažno povlači njegovu glavu nazad izvodeći polugu na kralježnici i sve završava udarcem desne ruke u pleksus protivnika (sl. 14).

#### 8. Radno mjesto: Obrana od udarca rukom (direkt)



Slika 15, 16. Napad direktom, obrana blokadom podlaktice na gore, udarac rukom.

Napadač pokušava udariti direktom (sl. 15), obrambeni izvodi gornju blokadu desnom rukom i kontra udarac lijevom šakom u pleksus (sl. 16).

#### 9. Radno mjesto: Obrana od udarca rukom (kroše)



Slika 17, 18. Napad krošeom, obrana unutarnjom srednjom blokadom- udarac rukom

Napadač pokušava udariti krošeom (sl. 17), obrambeni se istovremeno brani unutarnjom srednjom blokadom lijevom rukom i zadaje udarac desnim direktom u glavu protivnika (sl. 18).

## 10. Radno mjesto: Obrana od udarca rukom (aperkat)



Slika 19, 20. Napad aperkatom, obrana donjom blokadom-udarac rukom

Napadač pokušava udariti aperkatom (sl.19), obrambeni donjom blokadom lijeve ruke zaustavlja napad i gotovo istovremeno zadaje protivniku udarac rukom u glavu (sl. 20).

### ZAKLJUČAK

Hrvatsko vojno učilište „Dr. Franjo Tuđman” svojim nastavnim planovima i programima izgrađuje buduće časnike kroz nastavne sadržaje, sportske i društvene aktivnosti.

Ovaj izbor elemenata samoobrane doprinijet će postizanju ciljane slike vojnika, pripadnika policije. On će biti sposoban odgovoriti na sve postavljene zadaće.

Kružni trening predstavljen u ovom radu stavlja pred polaznika izazov u smislu usredotočenosti na niz elemenata koji slijede u nizu. Izvrstan je za usavršavanje postojećih znanja. Zahtijeva timski rad i provediv je sa različitim brojem polaznika. Korištenjem različitih organizacijskih oblika rada obogaćuje se nastavni proces i nastava se čini zanimljivijom i učinkovitijom.

Iskustvo stečeno provođenjem ovog oblika treninga iskoristit će se pri kreiranju budućeg trenažnog rada.

### LITERATURA

1. Kosanović, B. (1988). Samoobrana. Zagreb: Republički sekretarijat za unutrašnje poslove SR Hrvatske
2. Kožulj, N.J., Ćurčić, D., Rogalo, G. (2005). Kineziološki priručnik za pripadnike OS RH Zagreb: MORH.
3. Lucić, J. i Gržeta, M. (2010). Bliska borba. Zagreb: Školska knjiga

## PRIMJENA GLAZBENIH ŽANROVA ZA POVEĆANJE MIŠIĆNOG TONUSA U NASTAVI TJELESNE I ZDRAVSTVENE KULTURE

**Lovro Draženović**

Ottobock Adria, Sv. Nedjelja, [lovro.drazenovic@gmail.com](mailto:lovro.drazenovic@gmail.com)

**Ozren Rađenović**

Zdravstveno veleučilište, Zagreb

**Nikolino Žura**

KBC Zagreb, Zagreb; Zdravstveno veleučilište, Zagreb

*Izvorni znanstveni rad*

### SAŽETAK

Ljudi slušaju glazbu tokom vježbanja vjerujući kako ih ona može opustiti, doprinijeti boljoj izvedbi zadane vježbe. Ima li glazba zapravo ulogu u tome? Je li zaista korisna koliko mi mislimo? Promatrajući različite tipove ljudi, uzimajući u obzir više glazbenih pravaca, provedeno je istraživanje kako bismo utvrdili postoji li stvarna povezanost između različitih glazbenih žanrova i mišićne snage tokom treninga. Glavni je cilj istraživanja bio utvrditi postoji li povezanost između različitih glazbenih žanrova i repetitivne snage određenih mišićnih skupina. Specifični nam je cilj bio utvrditi kakva je ta povezanost, tj. je li određeni glazbeni žanr utjecao stimulirajuće na izvedbu određene vježbe ili baš suprotno. Provedeno je istraživanje na uzorku od 10 ispitanika u dobi od 18 do 25 godina (+/- 2,61). Vježbe koje su se izvodile tokom istraživanja obuhvatile su muskulaturu cijelog tijela, a to su: propadanja na klupici, sklekovi, trbušnjaci zakvačenih nogu, podizanje nogu uz miran trup, leđnjaci, čučnjevi, te podizanje na prste. Istraživanje se sastojalo od 5 odvojenih treninga u razmaku od 7 dana. Prvo mjerenje provedeno je bez glazbe, a svaki idući put su vježbali uz neki od odabranih žanrova. Odabrani žanrovi su: pop, hip-hop, trash i tradicionalna/folk glazba. Ispitanicima se mjerio broj ponavljanja koji mogu izvesti u roku od 2 minute, tj. koliko ponavljanja mogu izvesti s pravilnom formom. Kod vježbanja bez slušanja glazbe, svi su ispitanici imali najmanji broj ponavljanja te su rekli kako im je subjektivno to bio najteži od svih treninga. Analizom podataka dobivenih u istraživanju zaključujemo kako glazba ima utjecaja na vježbanje, no glazbeni žanr nije univerzalan za sve. Najviše ponavljanja podizanja na prste napravljeno je uz folk glazbu (180 puta, +/- 37,5), a najviše ponavljanja leđnjaka napravljeno je uz pop glazbu (126 puta, +/- 23,0). Različiti glazbeni žanrovi djeluju različito na svakoga od nas, a za to je zaslužna individualnost i osobni ukus za glazbu na koji svatko ima pravo.

*Ključne riječi: glazba, vježbanje, motivacija*

### APPLICATION OF MUSIC GENRES TO INCREASE MUSCLE STRENGTH IN PHYSICAL AND HEALTH EDUKATION

#### ABSTRACT

People listen to music during exercise believing that it can relax them, contribute to a better performance of the given exercise. Does music play a role in this? Is it as useful as we think? By observing different types of people, considering multiple musical styles, research was conducted to determine if there is a real connection between different music genres and muscle strength during training. The main goal of the research was to determine whether there is a connection between different musical genres and the repetitive strength of certain muscle groups. Our specific goal was to determine what this connection was like, i.e., whether a certain music genre had a stimulating effect on the performance of a certain exercise or just the opposite. The research was conducted on a sample of 10 respondents aged 18 to 25 (+/- 2.61). The exercises that were performed during the research included the musculature of the whole body, namely: bench dips, push-ups, sit-ups with hooked legs, leg lifts with a still body, back squats, squats, and toe lifts. The research consisted

of 5 separate training sessions with a 7-day interval. The first measurement was performed without music, and each subsequent time they practiced with one of the selected genres. The selected genres are pop, hip-hop, trash and traditional/folk music. The subjects were measured for the number of repetitions they can perform within 2 minutes, i.e., how many repetitions they can perform with proper form. When exercising without listening to music, all subjects had the lowest number of repetitions and said that subjectively it was the most difficult of all training sessions. By analyzing the data obtained in the research, we conclude that music has an impact on exercise, but the music genre is not universal for everyone. The most repetitions of toe-ups were done to folk music (180 times, +/- 37.5), and the most repetitions of the spine were done to pop music (126 times, +/- 23.0). Different music genres affect each of us differently, and this is due to the individuality and personal taste in music that everyone is entitled to.

**Key words:** *music, exercise, motivation*

## UVOD

U radu je prikazano istraživanje koje pokazuje povezanost različitih glazbenih žanrova i repetitivne snage određenih mišićnih skupina pri izvedbi unaprijed određenih tipova vježbi snage. Još je skladatelj Thomas Surrrette rekao za glazbu: „Ako je glazba loša, što je više slušamo to nam je gore“. Danas je glazba povezana s gotovo svim sportskim događanjima i smatra se jednim od primarnih fenomena sportskih natjecanja (1). Od začetka aerobika 1970-ih, vjeruje se da glazba ima značajan pozitivan učinak na iskustvo vježbanja (2). Slušanje glazbe tijekom treninga i/ili druge sportske aktivnosti doprinosi snazi i izdržljivosti mišića, smanjuje fazu oporavka, potiče da se nastavimo kretati (3,4). Bolji fiziološki odgovori, opuštanje i mišićna koordinacija također su po mišljenju stručnjaka usko povezani s glazbom. U većini slučajeva tempo glazbe koju slušamo varira od 70 do 170 otkucaja po minuti. Slušanjem glazbe bržeg tempa otkucaji srca mogu ubrzati, a slušanjem glazbe sporijeg tempa usporiti. Za kineziologe koji provode nastavu u školama, na fakultetima, fitness instruktore, trenere ovo je važna informacija kako bi učenicima maksimalno prilagoditi program rada te ih tako još više motivirali za rad (2). K. Pearce je 1981. godine provela istraživanje na 16 studentica i 33 studenta. Cilj rada bio je da se utvrdi postoji li povezanost između snage stiska šake tijekom slušanja sedativne i stimulativne glazbe. Nakon provedenog istraživanja rezultati su pokazali kako je tijekom slušanja sedativne glazbe snaga bila značajno manja u odnosu na slušanje stimulativne glazbe. Istraživanja su pokazala da u maloj do umjerenoj vježbi, glazba bržeg ritma može pomoći u poboljšanju sportske izvedbe, a to se poboljšanje odražava u povećanju udaljenosti, brzini aktivnosti ili ponavljanjima (5).

## CILJ ISTRAŽIVANJA

Cilj rada je da se pomoću prigodnog uzorka ispita povezanost izvedbe vježbi repetitivne snage velikih mišićnih skupina pojedinih topoloških regija uz slušanje različitih žanrova glazbe: pop glazbu, hip hop, trash i tradicionalnu/folk glazbu. Navedeni cilj istraživanja ostvario se pomoću mjera kovariranja u izvedbi vježbi snage: propadanje na klupici, sklekovi, trbušnjaci, podizanje nogu, leđnjaci, čučnjevi i podizanje na prste po topološkim regijama u odnosu na slušanje glazbenih žanrova pop, hip hop, trash i tradicionalna/folk glazbe. Izbor glazbenih žanrova je rezultat glazbenih preferencija ispitanika. Prije provedbe istraživanja ispunili su upitnik u kojem su označili koji žanr i kojeg izvođača preferiraju. Upitnik se sastoji od 13 glazbenih žanrova, a u svakom žanru je ponuđeno 10 izvođača. Ispitanici su u predviđenom polju označili po 5 izvođača u najviše 5 glazbenih žanrova. Postavljena je nul-hipoteza (H<sub>0</sub>) prema kojoj nema razlike u izvedbi vježbi repetitivne snage s obzirom na slušanje pojedinih žanrova glazbe.

## MATERIJALI I METODE

### Uzorak ispitanika

U istraživanju je sudjelovalo 5 djevojaka i 5 mladića u rasponu od 18 do 25 (+/- 2,61) godina koji su pristali na sudjelovanje u istraživanju potpisivanjem pristanka te da su u zadnjih pola godine provodili trening u teretani najmanje 3, a najviše 5 puta tjedno u trajanju maksimalno 90 minuta po svakom treningu. Također da nisu bili usmjereni samo na jednu vrstu glazbenog žanra, odnosno da su imali širinu slušanja različitih vrsta muzike. Kriteriji koji su bili isključni kako bi osoba sudjelovala u istraživanju su bili: kardiovaskularne

bolesti, bolesti lokomotornog sustava, bolesti neurološkog podrijetla, sistemske upalne bolesti, psihijatrijski poremećaji te respiratorne bolesti. Ispitanici su mlade zdrave osobe na kojima nisu utvrđene kontraindikacije za izvedbu zadataka istraživanja. Od strane svakog ispitanika potpisana je suglasnost te je objašnjena i pokazana izvedba svakog pojedinog zadatka.

### **Uzorak varijabli**

Vježbe su odabrane prema topološkim regijama s ciljem uključivanja velikih mišićnih skupina, a izvodile su se po dvije ili više vježbi za pojedinu topološku regiju.

#### **1. Regija ruku i ramenog pojasa**

- Propadanja na klupici (PNKL) - ispitanik je u položaju stražnjeg upora te se spušta trupom prema podu sve dok podlaktica i nadlaktica ne tvore kut od 90 stupnjeva, a potom se vraća u početnu poziciju.
- Sklekovi (SKL) - ispitanik je u položaju prednjeg upora te se spušta se prsima do poda sve dok nadlaktica ne dođe u položaj paralelan s podom, a potom se vraća u početnu poziciju.

#### **2. Regija trup**

- Trbušnjaci zakvačenih nogu (TRZN) - vježba se izvodi na način da ispitanik ležeći na leđima postavi dlanove na ramena, a noge pod kutom od 45 stupnjeva oslonjenih na puno stopalo. Iz tog položaja podiže trup sve dok laktovima ne dotakne vrhove koljena te se spušta u početni položaj.
- Podizanje nogu uz miran trup (PNMT) - ispitanik leži na leđima. Priručenje a ispružene noge podiže sve do trenutka dok noge u odnosu na trup ne tvore kud od 90 stupnjeva.

#### **3. Regija leđa**

- Leđnjaci (LC) - ispitanik ležeći na trbuhu ruku povijenih u laktovima pod 90 stupnjeva. Istovremeno odize noge i ruke. Važno je da je pokret kontroliran i lagan te se izvodi bez trzaja.

#### **4. Regija nogu**

- Čučnjevi (SQ) - stav raskoračni, priručenje. Ispitanik ruke podiže prema pogrčenom predručenju uz istovremeno spuštanje u čučanj te se podiže u početni položaj.
- Podizanje na prste (PNP) - raskoračni stav priručenje. Ispitanik se rukom pridržuje za švedske ljestve/zid. U stojećem stavu sa punog stopala izdiže se na prste te se vraća u početni položaj.

### **Metode obrade podataka**

Kako bi se prikazali rasponi rezultata provedenih testova, pomoću deskriptivne statistike utvrđeni su minimalan i maksimalan broj ponavljanja, medijan, kao i odstupanje od srednje vrijednosti. Potom, u istraživanju se koristila neparametrijska statistika, konkretno, Friedmanova dvosmjerna analiza varijance za zavisne uzorke, jer je K-S testom utvrđen normalitet distribucije. Potom su, pomoću Mann-Whitney U testa, utvrđene varijable koje su uzete u daljnju statističku obradu, a radi prihvaćanja ili odbacivanja postavljene nul hipoteze.

### **Način provedbe istraživanja**

Ispitanici su imali zadatak da uz slušanje 4 različita glazbena žanra, hip-hop, pop, folk i „trash“ izvode zadane vježbe repetitivne snage i to prema topološkim regijama: ruke i rameni pojas, trup (trbušnjaci i leđnjaci te noge. Navedene vježbe izvodile su se do otkaza ili unutar vremenskog ograničenja od 2 minute. U prvoj fazi provedbe testiranja, svi ispitanici su proveli zadane vježbe repetitivne snage bez glazbe, a potom u drugoj fazi provedbe, svaki ispitanik provodio je zadane vježbe repetitivne snage uz slušanje različitih žanrova glazbe. Svi ispitanici podijeljeni su u 2 skupine, prema spolu. Pri svakom susretu ispitanici su proveli vježbe općeg zagrijavanja tijela prema preporukama licenciranog fitness trenera Dario Žinić (6), nakon čega su proveli zadani set vježbi istim redoslijedom ali uz različite glazbene žanrove. Tijekom ispitivanja, a između svake vježbe provodile bi se pauze kako bi se izbjegla pojava općeg prenaprezanja i mišićnog zamora

određene mišićne skupine. Također između svakog ispitivanja, sudionici bi imali predviđeno vrijeme odmora u trajanju minimalno 2, a maksimalno 5 dana kako ne bi dolazilo do moguće pojave mišićnog zamora.

## REZULTATI ISTRAŽIVANJA

U radu je istraženo kako su različiti glazbeni žanrovi povezani s repetitivnu snagu određenih mišićnih skupina. U istraživanju je sudjelovalo 5 djevojaka i 5 muškaraca u dobi od 18 do 25 (+/- 2,61) godina. Deskriptivna statistika je pokazala da su ispitanici najviše ponavljanja izveli za vježbu podizanja na prste (PNP) i to za sva četiri odabrana žanra glazbe, kao i kada se vježba izvodila bez muzike.

Kako je mjereni uzorak bio mali, važno je bilo utvrditi kakva nam je distribucija rezultata u uzorku. Pomoću K-S testa utvrđen je normalitet distribucije koji na je ukazao da se rezultati svih varijabli razlikuju od normalne distribucije. Nakon što je utvrđen normalitet distribucije, pomoću Mann-Whitney U testa utvrđene su varijable koje su uzete u daljnju statističku obradu te je za te varijable odbačena nulta hipoteza. Prema tim rezultatima u daljnju analizu uzete su slijedeće varijable: trbušnjaci zakvačenih nogu (TRZN), leđnjaci uz istovremeno podizanje ruku i nogu (LC), čučnjevi (SQ) i podizanje na prste (PNP). Ostale varijable, propadanje (PROP), sklekovi (SKL) i podizanje nogu uz miran trup (PNMT) nisu korištene u daljnjoj obradi jer postoji statistički značajna razlika u korist muške populacije. Pomoću Friedmanove dvosmjerne analize varijance za zavisne uzorke za odabrane varijable utvrđene su razlike obzirom na žanr odabrane glazbe pri izvedbi testa te je provedbom statističkih testova utvrđeno da ne postoji statistički značajna razlika ( $p > 0,05$ ) u izvedbi vježbi snage prilikom slušanja prije navedenih glazbenih žanrova kod trbušnjaka zakvačenih nogu TRZN ( $p > 0,075$ ) (Tablica 1.) te kod čučnjeva SQ ( $p > 0,062$ ) (Tablica 2.).

Tablica 1. Prikaz dobivenih podataka za TRZN Friedmanova dvosmjerna analiza varijance

H0: Distribucije TRZN bez muzike, TRZN HIP HOP, TRZN POP, TRZN FOL i TRZN TREŠ su iste.	Povezani uzorci Friedmanove dvosmjerne analize varijance prema rangovima.	$p=0,075$	Zadržavanje nulte hipoteze.
---	---	-----------	-----------------------------

Tablica 2. Prikaz dobivenih podataka za SQ, Friedmanova dvosmjerna analiza varijance

H0: Distribucije SQ bez muzike, SQ HIP HOP, SQ POP, SQ FOL i SQ TREŠ su iste.	Povezani uzorci Friedmanove dvosmjerne analize varijance prema rangovima.	$p=0,062$	Zadržavanje nulte hipoteze.
---	---	-----------	-----------------------------

Nakon detaljne analize dobivenih rezultata može se utvrditi kako postoji statistički značajna razlika kod varijabli: podizanje na prste PNP ( $p < 0,000$ ) (Tablica 3.) te kod varijable leđnjaci uz istovremeno podizanje ruku i nogu LC ( $p < 0,005$ ) (Tablica 4.). Nakon obrade rezultata i utvrđivanja statistički značajne razlike odbačena je nul hipoteza za ove dvije navedene varijable.

Tablica 3. Prikaz dobivenih podataka za PNP, Friedmanova dvosmjerna analiza varijance

H0: Distribucije PNP bez muzike, PNP HIP HOP, PNP POP, PNP FOL i PNP TREŠ su iste.	Povezani uzorci Friedmanove dvosmjerne analize varijance prema rangovima.	$p=0,000$	Zadržavanje nulte hipoteze.	
<b>Usporedba parova varijabli</b>				
Uzorak 1- Uzorak2	Test	Standardna greška mjerenja	Std. Test	Značajnost
PNP HIP HOP-PNP bez	,900	,707	1,273	,203
PNP HIP HOP- PNP TREŠ	-2,550	,707	-3,606	,000
PNP HIP HOP-PNP FOL	-2,600	,707	-3,677	,000
PNP HIP HOP- PNP POP	-2,700	,707	-3,818	,000
PNP bez-PNP TREŠ	-1,650	,707	-2,333	,020
PNP bez- PNP FOL	-1,700	,707	-2,404	,016

PNP bez- PNP POP	-1,800	,707	-2,546	,011
PNP TREŠ – PNP FOL	,050	,707	,071	,944
PNP TREŠ - PNP POP	,150	,707	,212	,832
PNP FOL - PNP POP	,100	,707	,141	,888

Tablica 4. Prikaz dobivenih rezultata za LC, Friedmanova dvosmjerna analiza varijance

H0: Distribucije LC bez muzike, LC HIP HOP, LC POP, LC FOL i LC TREŠ su iste.		Povezani uzorci Friedmanove dvosmjerne analize varijance prema rangovima.		p=0,005	Odbacivanje nulte hipoteze.
<b>Usporedba parova varijabli</b>					
Uzorak 1- Uzorak2	Test	Standardna greška mjerenja	Std. Test	Značajnost	
LC bez muzike - LC HIP HOP	-,950	,707	-1,344	,179	
LC bez muzike – LC POP	-1,450	,707	-2,051	,040	
LC bez muzike-LC TREŠ	-1,900	,707	-2,687	,007	
LC bez muzike- LC FOL	-2,450	,707	-3,465	,001	
LC HIP HOP- LC POP	-,500	,707	-,707	,480	
LC HIP HOP- LC TREŠ	-,950	,707	-1,344	,179	
LC HIP HOP- LC FOL	-1,500	,707	-2,121	,034	
LC POP - LC TREŠ	-,450	,707	-,636	,525	
LC POP- LC FOL	-1,000	,707	-1,414	,157	
LC TREŠ - LC FOL	,550	,707	,778	,437	

## RASPRAVA

Iz dobivenih rezultata istraživanja utvrđena je prisutnost razlike u maksimalnim repeticijama kod izvedbe vježbi podizanja na prste (PNP) i leđnjaka (LC). Maksimalan broj ponavljanja izvedenih vježbi ispitanici su izveli na žanr folk i pop muzike. Maksimalna vrijednost varijable podizanja na prste (PNP) uz vanjsku stimulaciju muzike folk žanra iznosi 180 ponavljanja, a maksimalna vrijednost varijable leđnjaci (LC) uz stimulaciju pop žanra muzike iznosi 126 ponavljanja. Nul hipoteza koja je postavljena u ovom istraživanju, koja glasi, nema razlike u izvedbi vježbi repetitivne snage obzirom na slušanje pojedinih žanrova glazbe je odbačena. Kako nam razlika u snazi između muškaraca i žena, koja je genetski uvjetovano prisutna, nije tema istraživanja bilo je važno u početku odrediti kako sagledati i kako pristupiti dobivenim rezultatima istraživanja. Utvrđene varijable koje su uzete u statističku obradu su: trbušnjaci zakvačenih nogu (TRZN), leđnjaci uz istovremeno podizanje ruku i nogu (LC), čučnjevi (SQ) i podizanje na prste (PNP). Ostale varijable (sklekovi (SKL), propadanje na klupici (PNKL) i podizanje nogu uz miran trup (PNMT) nisu korištene u daljnjoj obradi jer postoji statistički značajna razlika u korist muške populacije. Pop i folk glazba izričajno nisu bliski glazbeni žanrovi, prevladava drugačiji melos i potpuno je drugačija kultura koja se oko ta dva glazbena žanra izgradila, a i još se gradi. Ono što navedeni glazbeni žanrovi mogu učiniti u vrlo kratkom roku jest potaknuti na ples ili barem laganu trešnju ramenima i zibanje u kukovima. Utjecaj tih glazbenih žanrova nije samo psihosomatski, već i na razini udaraca u minuti može potaknuti da se poželi zaplesati. Osim toga, važan utjecaj ima i kultura koja nas okružuje. Ono što najviše na internetu, radio postajama, televiziji i ostalim izvorima glazbe čujemo jesu ili pop ili folk glazbeni žanr, pa je logično da ćemo baš na te žanrove reagirati drugačije. Uz glazbeni utjecaj na vježbe koje su donijele najviše rezultate uvelike utječe i mišićna skupina koja ih izvodi. Svaki zdravi pojedinac koji nema lokomotornih problema ili oštećenja svakodnevno napravi velik broj koraka (ovisno o navikama i zanimanju), što bi u prijevodu značilo velik broj kontrakcija i izduživanja mišića koji izvodi dorzalnu i plantarnu fleksiju stopala (m.triceps surae). Taj je mišić aktivan u svakom pokretu i navikao je na čestu promjenu ritma, tempa, intenziteta i količine napora. Osim spomenutog mišića velik je broj ponavljanja također bio pri izvedbi leđnjaka. Mišići leđa, velika i kompleksna skupina koja je aktivna u svakom trenutku svakoga dana (kod zdravih pojedinaca), naši stabilizatori i organizatori ravnoteže. Prate svaku promjenu položaja tijela, svaki i najmanji pomak, te aktivno sudjeluju u našem uspravnom držanju, jer da nema njih i njihove umjerene tenzije pali bismo prema naprijed ili bismo bili u potpunosti izvijeni unatrag.

## ZAKLJUČAK

Istraživanje je pokazalo da 9/10 ispitanika lakše i efikasnije izvodi vježbu kad je pjesma bržeg tempa. Uvidom u rezultate provedenog istraživanja zaključujemo kako u radu kineziologa glazba može imati veliku ulogu. Oplemenjivanjem nastavnog procesa pravilno odabranim muzičkim žanrom, mogli bismo uvelike motivirati i olakšati našim učenicima provedbu vježbanja u okviru nastavnog procesa. Većina ispitanika subjektivnog je osjećaja da su uz žanr koji češće slušaju i koji više preferiraju, lakše izvodili zadane vježbe. Ovo istraživanje nam ukazuje na to kako slušanje glazbe može imati utjecaja na bolje rezultate prilikom izvođenja određenih vježbi, u odnosu na izvođenje bez slušanja glazbe. Provedeno bi se istraživanje moglo svakako unaprijediti, veći uzorak ispitanika i manja odstupanja u godinama dala bi preciznije rezultate nakon provedbe istoga.

## LITERATURA

1. Center4research.org Dostupno na: <https://www.center4research.org/can-listening-music-improve-workout/>
2. Dellitt J, Seki K, Alexis J. Here's How Different Genres of Music Impact Your Workouts. Aaptive. (dostupno na <https://aaptiv.com/magazine/music-impacts-workouts>)
3. Dobrota, Svjetska glazba u suvremenom glazbenom obrazovanju, Sveučilište u Splitu, 2009.
4. Edworthy J, Waring H. The effects of music tempo and loudness level on treadmill exercise, 2007.
5. Trehub SE, Trainor LJ, Unyk AM. Music and speech processing in the first year of life. *Adv Child Dev Behav* 1993; 24:1–35.
6. Zagrijavanje prije treninga. Dario Žinić. Dostupno na: <https://www.youtube.com/watch?v=2lPWgEao62A> (pristupljeno 22. srpnja 2022)



## PREVENCIJA I SMANJENJE PRETILOSTI U ŠKOLSKOM OKRUŽENJU

**Ana Đerek**

Osnovna škola Jure Kaštelana, ana.derek@student.kif.hr

**Aneta Perak**

Peak Technologies d.o.o., aneta.armano@gmail.com

*Pregledni rad*

### SAŽETAK

Pretilost djece i adolescenata posljednjih jedan je od najvećih globalnih javnozdravstvenih problema. Djeca školske dobi u puno su većem riziku za razvoj pretilosti, pogotovo ako nisu uključena u sportske aktivnosti tijekom nastave TZK ili izvan škole. Cilj ovog rada je dati presjek istraživanja vezanih za prevenciju i smanjenje pretilosti kod djece školske dobi, utvrditi utjecaj provedenih intervencija na smanjenje faktora povezanih s pretilosti te dati smjernice za praktičnu primjenu i buduća istraživanja u ovom području. Uključeno je ukupno 11 preglednih radova koji su zadovoljili kriterije uključivanja. Rezultati istraživanja pokazuju da intervencije većinom pozitivno djeluju na smanjenje pretilosti djece školske dobi. Međutim, rezultati nisu konzistentni te su potrebna daljnja istraživanja. U rješavanju problema pretilosti djece i adolescenata važnu ulogu imaju učitelji TZK u provedbi intervencija uz podršku nadležnih institucija i šire zajednice. Buduća bi istraživanja trebala biti sveobuhvatna te utjecati na sve komponente tjelesne pismenosti, a s ciljem usvajanja zdravih navika za cijeli život.

***Ključne riječi:*** dječja debljina, adolescenti, tjelesna aktivnost, pregledni rad

### PREVENTION AND REDUCTION OF OBESITY IN SCHOOL ENVIRONMENT

#### ABSTRACT

Obesity in children and adolescents is one of the largest global public health problems. School-aged children are at a much higher risk of developing obesity, especially if they are not involved in sports activities during PE classes or outside of school. The aim of this paper is to provide an overview of research related to the prevention and reduction of obesity in school-aged children, to determine the impact of interventions on the reduction of obesity-related factors and to provide guidelines for practical application and future research in this area. Total of 11 review papers were included that met the inclusion criteria. The results show generally positive effects of interventions in reduction of obesity in school-aged children. However, the results are not consistent and therefore further research are required. In solving the problem of obesity in children and adolescents, PE teachers play an important role in implementing interventions with the support of relevant institutions and the wider community. Future research should be comprehensive and affect all components of physical literacy, with the aim of adopting healthy habits for life.

***Key words:*** childhood obesity, adolescents, physical activity, review paper

#### UVOD

Pretilost djece i mladih postao je jedan od najvećih globalnih javnozdravstvenih problema (Kumar, Kelly, 2017; Jebeile i sur., 2022). Procjenjuje se da je čak 10% djece školske dobi u svijetu prekomjerno teško ili pretilo (Navidad i sur., 2021), a Svjetska federacija pretilosti je 2019. procijenila da će čak 206 milijuna djece i adolescenata do 2025. godine biti pretilo, a 254 milijuna do 2030. godine (Lobstein, Brinsden, 2019). Povećanje učestalosti dječje pretilosti dovelo je do pojave komorbiditeta u djece koji su prethodno smatrani bolestima odraslih kao što su dijabetes tipa 2, hipertenzija, nealkoholna bolest masne jetre, dislipidemija te apneja tijekom spavanja (Kumar, Kelly, 2017). Pretilost općenito smanjuje kvalitetu života te je povezana s brojnim psihološkim problemima kao i s povećanjem smrtnosti (Chin i sur., 2016). Također, pretilost razvijena

u djetinjstvu snažno je povezana s pretilosti i u odrasloj dobi zbog čega je vrlo važno prevenirati i smanjiti pretilost intervencijama tijekom djetinjstva i adolescencije (Jebeile i sur., 2022).

Prekomjerna tjelesna težina i pretilost definiraju se kao prekomjerno nakupljanje masnog tkiva koje predstavlja rizik za zdravlje (Jebeile i sur., 2022). S obzirom na nedostupnost i visoku cijenu tehnika koje direktno mjere postotak masnog tkiva, kao standardna mjera za određivanje pretilosti kod djece koristi se indeks tjelesne mase (*ITM*) izražen u percentilima po dobi i spolu iako ta mjera nije najpreciznija (Kumar, Kelly, 2017). Kao mjera abdominalne pretilosti koristi se i omjer opsega struka i kukova te kožni nabori kao pokazatelji pretilosti kod djece (Jebeile i sur., 2022). Najčešći uzrok pretilosti kod djece i mladih je pretjerani kalorijski unos u odnosu na potrošnju kalorija u kombinaciji s genetskom predispozicijom za debljanje (Kumar, Kelly, 2017). Djeca školske dobi u puno su većem riziku za razvoj pretilosti, pogotovo ako nisu uključena u sportske aktivnosti tijekom nastave ili izvan škole. Procjenjuje se da je samo jedna petina djece školske dobi dovoljno tjelesno aktivna (Navidad i sur., 2021). Razina tjelesne aktivnosti kod djece školske dobi važan je faktor u prevenciji i smanjenju pretilosti te ostalih povezanih bolesti i stanja (Lee, Yoon, 2018). Preporuke WHO-a ističu da je važno da djeca sudjeluju sat vremena dnevno u umjerenoj do žustroj tjelesnoj aktivnosti (WHO, 2020). Osim razine tjelesne aktivnosti, za prevenciju i smanjenje pretilosti u djece i mladih potrebno je utjecati i na njihov način prehrane. Naime, tradicionalnu nutritivno bogatu hranu sve više zamjenjuje procesirana hrana bogata mastima i rafiniranim šećerima. Takav način prehrane povezan je s većim rizikom za obolijevanje od kardiovaskularnih i cerebrovaskularnih bolesti, depresije te općenito većim rizikom smrtnosti (Lee, Yoon, 2018; Kumar, Kelly, 2017).

S obzirom da djeca trećinu vremena tijekom dana provode u školi, potrebno je istaknuti važnost i nužnost intervencija za prevenciju i smanjenje pretilosti u školskom okruženju, po mogućnosti tijekom redovite nastave Tjelesne i zdravstvene kulture (TZK) ili u sklopu izvannastavnih sportskih aktivnosti (Yuksel i sur., 2020). Djecu i mlade, ali i njihove roditelje, potrebno je educirati o važnosti redovite tjelesne aktivnosti te zdravog načina prehrane. Cilj ovog preglednog rada je dati presjek istraživanja vezanih za prevenciju i smanjenje pretilosti kod djece školske dobi, utvrditi utjecaj provedenih intervencija na smanjenje faktora povezanih s pretilosti te na temelju dosadašnjih istraživanja dati smjernice za praktičnu primjenu i buduća istraživanja u ovom području.

## METODE RADA

Za potrebe ovog pregleda literature, tijekom ožujka 2023. godine, pretraživale su se baze PubMed, Scopus i Web of Science s ključnim riječima: „obesity“, „childhood obesity“, „adolescence obesity“, „physical activity“ i „prevention“. Kriteriji uključivanja bili su: a) pregledni radovi, sistematski pregledni radovi i meta-analize, b) radovi objavljeni isključivo na engleskom jeziku, c) radovi objavljeni od 2013. – 2023. godine, d) radovi koji se bave problemom pretilosti kod zdrave, prekomjerno teške i pretile djece i adolescenata, e) radovi povezani s prevencijom i smanjenjem pretilosti u školskom okruženju te f) ITM ili opseg struka i opseg kukova kao mjera za određivanje pretilosti. Dva nezavisna istraživača identificirala su 312 potencijalnih radova inicijalnim pregledom literature. Nakon pregleda naslova i sažetaka uz isključivanje duplikata broj potencijalno relevantnih članaka smanjen je na 78. Detaljnijom analizom radova, uključeno je ukupno 11 preglednih radova i meta – analiza koji su zadovoljili kriterije.

## REZULTATI I RASPRAVA

Školsko okruženje idealno je za provedbu intervencija za prevenciju i smanjenje pretilosti kod djece školske dobi budući da nijedna druga institucija nema tako velik utjecaj na djecu i mlade u prva 2 desetljeća njihovog života kao škola (Dobbins i sur., 2013; Brown i sur., 2019). Naime, u većini zemalja nastava TZK nije obavezna kao što je to slučaj u Hrvatskoj. Međutim, i kada je nastava TZK obavezna, djeca su u sklopu nastave nedovoljno tjelesno aktivna te je stoga važno promovirati redovitu tjelesnu aktivnost i izvan nastave (Dobbins i sur., 2013). Školsko okruženje pruža priliku za promociju zdravog načina života i za prijenos znanja o važnosti tjelesne aktivnosti u prevenciji brojnih kroničnih nezaznih bolesti što može dovesti do veće razine tjelesne aktivnosti u školi i usvajanja zdravih životnih navika koje mogu zadržati i u odrasloj dobi (Dobbins i sur., 2013; Brown i sur., 2019).

Wang i suradnici (2015) objavili su pregledni rad kojem je cilj bio istražiti učinkovitost programa prevencije pretilosti kod djece od 2 – 18 godina u zemljama višeg ekonomskog statusa. Intervencije koje su se bavile samo tjelesnom aktivnosti ili kombinacijom tjelesne aktivnosti i prehrane, a provodile su se u školama uz uključenost obitelji i šire zajednice, pokazale su se visoko učinkovitima. Umjereno učinkovitima autori ocjenjuju intervencije bazirane isključivo na prehrani ili na tjelesnoj aktivnosti te intervencije koje kombiniraju tjelesnu aktivnost i prehranu, a provode se u školama uz uključenost ili obitelji ili šire zajednice. Ostale intervencije pokazale su se nisko učinkovitima, a za pojedine su potrebna daljnja istraživanja. Lee i Yoon objavili su 2018. godine pregledni rad vezan za rizične faktore i prevenciju pretilosti kod djece i adolescenata. Autori ističu važnost edukacija o zdravoj prehrani, povećanju tjelesne aktivnosti, postavljanju realnih ciljeva i rješavanja problema za djecu, ali i za roditelje. Kao i u brojnim drugim radovima, autori zaključuju da bi buduće intervencije za prevenciju pretilosti kod djece i mladih trebale biti sveobuhvatne i uključivati škole, obitelji i širu zajednicu kao dio nacionalne politike za prevenciju pretilosti. Cochrane pregledni rad na temu smanjenja pretilosti kod djece (Brown i sur., 2019) ističe brojne nedostatke u provedenim istraživanjima kao što su pristranost u procjeni promjena ponašanja kao i nedovoljnu konzistentnost u provedbi testiranja. Rezultati su pokazali da intervencije bazirane samo na tjelesnoj aktivnosti imaju utjecaj na smanjenje pretilosti kod djece školske dobi, a kod intervencija temeljenih samo na promjeni prehrane nema dokaza o efikasnosti. (Brown i sur., 2019).

Yuksel i suradnici su 2020. godine objavili pregledni rad na temu smanjenja pretilosti provedbom različitih intervencija u školskom okruženju. Autori kao najvažnije faktore u prevenciji pretilosti te promociji tjelesne aktivnosti i fitnesa ističu kvalitetu i trajanje same intervencije te kapacitet učitelja i škole za provedbu iste. Program same intervencije treba biti sveobuhvatan i longitudinalan kako bi djeca i adolescenti usvojili zdrave navike za cijeli život. Autori smatraju kako bi se buduća istraživanja u tom području trebala obuhvaćati cijelo područje tjelesne pismenosti u smislu holističkog pristupa rješavanja problema pretilosti djece i adolescenata. Cilj rada Ijaz i suradnika bio je identificirati čimbenike povezane s intervencijama za prevenciju pretilosti koje se mogu primijeniti u osnovnim školama. Autori su utvrdili da standardizirani indeks tjelesne mase (BMIz) prije početka programa različito utječe na učinkovitost intervencije. Neka istraživanja pokazala su veći učinak intervencije kod prekomjerno teške ili pretile djece, a druga kod normalno uhranjene djece. Veća učinkovitost intervencija za prevenciju pretilosti dokazana je kod djevojčica, starije djece i onih s višim obrazovanjem roditelja. Ključni mehanizmi povezani s pozitivnim utjecajem na smanjenje pretilosti bili su frekvencija, trajanje i nacrt intervencije te modificiranje okoline. Dokazano je da samo edukacija o zdravom načinu života ima ograničen utjecaj na smanjenje pretilosti i promjenu ponašanja kod djece školske dobi (Ijaz i sur., 2021).

Sistematska pretraga literature napravljena je 2021. godine s ciljem usporedbe učinkovitosti intervencija koje obuhvaćaju sjedilačko ponašanje, tjelesnu aktivnost (TA) ili fitnes u primarnoj prevenciji pretilosti kod djece u dobi od 6 do 12 godina. S obzirom na smanjenje postotka tjelesne masti, fitnes intervencije pokazale su veću učinkovitost u odnosu na intervencije s ciljem povećanja TA. Također, učinci su se pokazali većima kod djevojčica nego kod dječaka, pogotovo za intervencije koje kombiniraju TA i sjedilačko ponašanje. Rezultati su pokazali da se intervencije u školama usmjerene na TA čine učinkovitom strategijom u primarnoj prevenciji dječje pretilosti, ali usmjeravanje na sjedilačko ponašanje uz TA ili fitnes ne povećava učinkovitost intervencije (Podnar i sur., 2021). Navidad i suradnici objavili su 2021. pregledni rad također na temu intervencija provedenih u školama, a s ciljem smanjenja pretilosti djece i adolescenata s posebnim naglaskom na intervencije koje koriste moderne tehnologije. Rezultati intervencija za smanjenje pretilosti generalno su pozitivni, a najčešće ih karakterizira povećanje trajanja tjelesne aktivnosti u školi te edukacija o zdravoj prehrani, iako nema čvrstih znanstvenih dokaza koja strategija daje statistički značajno bolje rezultate. Utjecaj intervencija na smanjenje BMI-a je ograničen, dok je utjecaj korištenja modernih tehnologija na povećanje tjelesne aktivnosti pozitivan, ali također nema jasnih dokaza kakav tip tehnologije daje najbolje rezultate u smanjenju pretilosti. U nedavno objavljenom preglednom radu Jabeile i suradnici naglašavaju kako je za dugotrajnu promjenu ponašanja s ciljem smanjenja pretilosti kod djece školske dobi važno osmisliti kvalitetne multi-komponentne intervencije koje obuhvaćaju tjelesnu aktivnost, prehranu, smanjenje sjedilačkog ponašanja i bolju kvalitetu sna. U provedbu takvih intervencija potrebno je uključiti škole, obitelj i širu zajednicu (Jabeile i sur., 2022).

## ZAKLJUČAK

Djeca školske dobi u puno su većem riziku za razvoj pretilosti, pogotovo ako nisu uključena u sportske aktivnosti tijekom nastave ili izvan škole. Razina tjelesne aktivnosti kod djece školske dobi te pravilna prehrana najvažniji su faktori u prevenciji i smanjenju pretilosti (Navidad i sur., 2021). Rezultati dosadašnjih istraživanja pokazuju da intervencije uglavnom pozitivno djeluju na smanjenje pretilosti djece i adolescenata. Međutim, rezultati nisu konzistentni te su određena istraživanja pokazala da ne postoji statistički značajna razlika između grupa nakon provedene intervencije. Utjecaj intervencija na smanjenje BMI-a je ograničen, a najvažniji faktori efikasnosti intervencije su kvaliteta i trajanje same intervencije te uključenost učitelja, roditelja i šire zajednice u provedbu iste (Yuksel i sur., 2020).

S obzirom da djeca trećinu vremena tijekom dana provode u školi, potrebno je istaknuti važnost i nužnost intervencija za prevenciju i smanjenje pretilosti u školskom okruženju, po mogućnosti tijekom redovite nastave TZK ili u sklopu izvannastavnih sportskih aktivnosti. Djecu i mlade, ali i njihove roditelje, potrebno je educirati o važnosti redovite tjelesne aktivnosti te zdravog načina prehrane. U rješavanju problema pretilosti djece i adolescenata važnu ulogu imaju kineziolozi kao stručan kadar za provedbu intervencija uz podršku nadležnih institucija i šire zajednice. Ovim preglednim radom napravljen je presjek istraživanja vezanih za prevenciju pretilosti kod djece školske dobi, ali nedostaje procjena kvalitete uključenih radova. Dosadašnja istraživanja, navedena u radu, dala su dobre smjernice za smanjenje i prevenciju pretilosti. Međutim, potrebna su daljnja kvalitetna istraživanja u ovom području kako bismo osmislili strategiju prevencije pretilosti te efikasne i lako provedive intervencije u školskom okruženju. Buduća bi istraživanja trebala biti sveobuhvatna te utjecati na sve komponente tjelesne pismenosti, a s ciljem usvajanja zdravih navika za cijeli život.

## LITERATURA

1. Brown, T., Moore, T. H. M., Hooper, L., Gao, Y., Zayegh, A., Ijaz, S., Elwenspoek, M., Foxen, S. C., Magee, L., O'Malley, C., Waters, E. i Summerbell, C. D. (2019). Interventions for preventing obesity in children. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2019, 7: CD001871. DOI: 10.1002/14651858.CD001871.pub4.
2. Chin, S. H., Kahathuduwa, C. N. i Binks, M. (2016). Physical activity and obesity: what we know and what we need to know. *Obesity Reviews*, 17: 1226-1244. DOI: 10.1111/obr.12460
3. Dobbins, M., Husson, H., DeCorby, K. i LaRocca, R. L. (2013). School-based physical activity programs for promoting physical activity and fitness in children and adolescents aged 6 to 18 (Review). *Cochrane Database Syst Rev* 2013, 2: CD007651.
4. Ijaz, S., Nobles, J., Johnson, L., Moore, T., Savović, J. i Jago, R. (2021). Preventing Childhood Obesity in Primary Schools: A Realist Review from UK Perspective. *Int.J. Environ. RePublic Health* 2021, 18, 13395. <https://doi.org/10.3390/ijerph182413395>
5. Jebeile, H., Kelly, A. S., O'Malley, G. i Baur, L. A. (2022). Obesity in children and adolescents: epidemiology, causes, assessment, and management. *Lancet Diabetes & Endocrinology* 2022; 10: 351–365. [https://doi.org/10.1016/S2213-8587\(22\)00047-X](https://doi.org/10.1016/S2213-8587(22)00047-X)
6. Kumar, S. i Kelly, A. S. (2017). Review of Childhood Obesity: From Epidemiology, Etiology, and Comorbidities to Clinical Assessment and Treatment. *Mayo Clinic Proceedings*, 92(2): 251-265. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.mayocp.2016.09.017>
7. Lee, E.Y. i Yoon, K.-H. (2018). Epidemic obesity in children and adolescents: risk factors and prevention. *Front. Med.* 2018, 12(6): 658–666. <https://doi.org/10.1007/s11684-018-0640-1>
8. Lobstein, T. i Brinsden, H. (2019). Atlas of childhood obesity. London: World Obesity Federation,
9. Navidad, L., Padiar-Ruz, R. i Cepero Gonzalez, M. (2021). Nutrition, Physical Activity, and New Technology Programs on Obesity Prevention in Primary Education: A Systematic Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(19): 10187. DOI: 10.3390/ijerph181910187.
10. Podnar, H., Jurić, P., Karuc, J., Saez, M., Barceló, M. A., Radman, I., Starc, G., Jurak, G., Đurić, S., Potočnik, Ž. L. i Sorić, M. (2021). Comparative effectiveness of school-based interventions targeting physical activity, physical fitness or sedentary behaviour on obesity prevention in 6- to 12-year-old children: A systematic review and meta-analysis. *Obesity reviews*, 2021;22:e13160. DOI: 10.1111/obr.13160

11. Wang, Y., Cai, L., Wu, Y., Wilson, R. F., Weston, C., Fawole, O., Bleich, S. N., Cheskin, L. J., Showell, N. N., Lau, B. D., Chiu, D. T., Zhang, A. i Segal, J. (2015). What childhood obesity prevention programmes work? A systematic review and meta-analysis. *Obes Rev.* 2015 Jul;16(7):547-65. doi: 10.1111/obr.12277.
12. World Health Organization. 2020. Guidelines on Physical Activity and Sedentary Behaviour. Ženeva, Švicarska.
13. Yuksel, H. S., Sahin, F. N., Maksimovic, N., Drid, P. i Bianco, A. (2020). School-Based Intervention Programs for Preventing Obesity and Promoting Physical Activity and Fitness: A Systematic Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 2020, 17: 347. DOI:10.3390/ijerph17010347

## UTJECAJ TJELESNE AKTIVNOSTI I VJEŽBANJA KOD DJECE ŠKOLSKE DOBI NA PREVENCIJU OSTEOPOROZE

**Ana Đerek**

Osnovna škola Jure Kaštelana, ana.derek@student.kif.hr

**Aneta Perak**

Peak Technologies d.o.o., aneta.armano@gmail.com

**Tomislav Busch**

Osnovna škola Jure Kaštelana, tomlav.busch@skole.hr

*Pregledni rad*

### SAŽETAK

Osteoporoza predstavlja globalni zdravstveni, ali i socioekonomski problem. Uz dovoljan unos kalcija i hormonalnu ravnotežu, ključan faktor u prevenciji i smanjenju fraktura u starijoj životnoj dobi je postizanje i održavanje optimalne vršne koštane mase tijekom odrastanja. U prevenciji osteoporoze važnu ulogu ima tjelesna aktivnost. Glavni cilj ovog rada je napraviti pregled dosadašnjih istraživanja vezanih za utjecaj različitih tipova tjelovježbe kod djece na povećanje gustoće kostiju i na prevenciju osteoporoze. Za potrebe ovog rada pretraživale su se baze PubMed, Scopus i Web of Science. Nakon inicijalnog pregleda literature, uključeno je ukupno 16 radova od kojih je 7 preglednih radova, 2 meta analize, 3 originalna istraživanja, 3 prospektivne kontrolirane studije i 1 randomizirano kontrolirano istraživanje. Rezultati brojnih istraživanja pokazuju da pliometrijski treninzi imaju najveći učinak u povećanju gustoće kostiju uz dovoljan unos kalcija. S obzirom na globalnu tjelesnu neaktivnost, trebalo bi poticati uključivanje djece u različite oblike tjelesne aktivnosti te u nastavu TZK uključiti aerobne aktivnosti u kojima savladavamo vlastitu težinu za povećanje koštane gustoće i održavanje zdravlja koštanog sustava.

**Ključne riječi:** pliometrijski trening, djeca, adolescenti, gustoća kostiju, intervencija

### THE EFFECT OF PHYSICAL ACTIVITY AND EXERCISE IN SCHOOL-AGE CHILDREN ON THE PREVENTION OF OSTEOPOROSIS

#### ABSTRACT

Osteoporosis is a global health and socioeconomic problem. Along with sufficient calcium intake and hormonal balance, a key factor in preventing and reducing fractures in old age is achieving and maintaining optimal peak bone mass during childhood and adolescence. Physical activity plays an important role in the prevention of osteoporosis. The main goal of this paper is to review previous research related to the influence of different types of exercise in children on increasing bone density and preventing osteoporosis. For the purposes of this paper, the databases PubMed, Scopus and Web of Science were searched. After the initial review of the literature, a total of 16 papers were included, of which 7 were review papers, 2 meta-analyses, 3 original studies, 3 prospective controlled and 1 randomized controlled studies. The results of numerous studies suggest that plyometric training shows the greatest effect in increasing bone density, along with sufficient calcium intake. Considering global physical inactivity, the inclusion of children in various forms of physical activity should be encouraged, and aerobic weight-bearing activities should be included in PE classes to increase bone density and maintain overall healthy bone system.

**Key words:** plyometric training, children, adolescents, bone density, intervention

## UVOD

Osteoporoza predstavlja globalni zdravstveni, ali i socioekonomski problem. S obzirom na sve veći postotak starog stanovništva u razvijenim zemljama svijeta, osteoporoza uzrokuje veliko financijsko opterećenje za zdravstvene sustave brojnih zemalja (Behringer i sur., 2014). Dodatni alarm je i predviđeno daljnje starenje stanovništva europskih zemalja koje će dovesti do porasta troškova liječenja osteoporoze od 25% do 2025. godine (Xu i sur., 2016). Osteoporoza je teška bolest koštanog sustava uzrokovana smanjenjem gustoće kostiju (*bone mineral density – BMD*) koja smanjuje jakost kosti i povećava rizik fraktura u starijih osoba što utječe na kvalitetu života, smanjuje samostalnost starijih osoba te povećava mortalitet (Behringer i sur., 2014; Xu i sur., 2016). Uz dovoljan unos kalcija i hormonalnu ravnotežu, ključan faktor u prevenciji i smanjenju fraktura u starijoj životnoj dobi je postizanje i održavanje optimalne vršne koštane mase (PBM) tijekom odrastanja (Behringer i sur., 2014). Prema istraživanjima, maksimalna PBM postiže se između 18. i 21. godine života (Baxter-Jones i sur., 2011). Procjenjuje se kako bi povećanje PBM od 10% prosječnoj starijoj ženi omogućilo da dodatnih 13 godina živi bez osteoporoze (Troy i sur., 2018).

U prevenciji osteoporoze važnu ulogu ima tjelesna aktivnost kao svima dostupno i jeftino sredstvo povećanja gustoće kostiju. Kako bismo smanjili rizik od fraktura u starijoj životnoj dobi potrebno je unositi dovoljne količine kalcija te prakticirati aktivnosti koje značajno utječu na zdravlje kostiju (*weight-bearing activity - WBA*) tijekom cijelog života, a posebno u pubertetu i adolescenciji kada možemo postići maksimalnu gustoću kostiju (Behringer i sur., 2014; Nguyen, 2018). Istraživanja su pokazala da se čak 50% koštane mase razvije tijekom odrastanja te da je 60% obolijevanja od osteoporoze u starijoj dobi uzrokovano manjom akumulacijom PBM tijekom odrastanja (Baxter-Jones i sur., 2011). Osim toga, djeca i adolescenti koji su uključeni u aktivnosti visokog intenziteta poput skakanja i trčanja, ali i oni koji prakticiraju trening s otporom, postižu više vrijednosti gustoće kostiju te time smanjuju rizik od fraktura u budućnosti (Nguyen, 2018). Koštana pregradnja i ponovna izgradnja trebale bi biti u homeostazi kako bi se održalo zdravlje i funkcija kostiju (Borer, 2005). Genetski faktori, starija životna dob i smanjena tjelesna aktivnost dovode do lošijeg omjera pregradnje i ponovne izgradnje, što posljedično dovodi do smanjenja koštane mase i pojave oštećenja i osteoporoze (Borer, 2005).

Kako su djeca i adolescenti optimalne populacije za prevenciju osteoporoze i smanjenje fraktura zbog mogućnosti postizanja maksimalne gustoće kostiju, škole su potencijalno idealna mjesta za provedbu intervencija kojima se može utjecati na rješavanje ovog globalnog zdravstvenog problema. Stoga je glavni cilj ovog rada je napraviti pregled dosadašnjih istraživanja vezanih za utjecaj različitih tipova tjelovježbe kod djece, posebno kod djevojčica, u predpubertetu, pubertetu i adolescenciji na povećanje gustoće kostiju te posljedično i na prevenciju osteoporoze.

## METODE RADA

Za potrebe ovog pregleda literature pretraživale su se baze PubMed, Scopus i Web of Science s ključnim riječima „osteoporosis AND children AND adolescents AND physical activity“. Primijenjeni su filtri koji su uključili pregledna istraživanja, meta analize, originalna istraživanja, prospektivne kontrolirane studije i randomizirana kontrolirana istraživanja, objavljena od 2000. godine nadalje, koja uključuju korištenje tjelesne aktivnosti kod zdrave djece prepubertetske, pubertetske ili adolescentske dobi u svrhu prevencije osteoporoze. Radovi su morali uključivati minimalno BMD ili BMC kao mjeru koštanog zdravlja. Tri nezavisna istraživača identificirala su 122 potencijalna rada inicijalnim pregledom literature. Nakon pregleda naslova i sažetaka uz isključivanje duplikata broj potencijalno relevantnih članaka smanjen je na 62. Detaljnijim pregledom radova, uključeno je ukupno 16, od čega je 7 preglednih radova, 2 meta analize, 3 originalna istraživanja, 3 prospektivne kontrolirane studije te 1 randomizirano kontrolirano istraživanje.

## REZULTATI I RASPRAVA

Tjelesna aktivnost (TA) djeluje kao zaštitni faktor protiv različitih kroničnih bolesti, a neke od njih su oštećenja i osteoporoza. Najčešći preventivni tretman za sprječavanje nastanka osteoporoze je optimizacija vršne koštane mase tijekom odrastanja (Gómez-Bruton i sur., 2017). Troy i sur. (2018) navode kako je razdoblje u kojem se započelo s tjelesnom aktivnosti (predpubertet, rani pubertet, adolescencija, odrasla

dob, zrela dob) bitna stavka u tome kako će kost reagirati na podražaj. Varijacije u odgovoru kosti na TA pronađene su u odnosu na spol, tip aktivnosti i njeno trajanje, kao i dio tijela koji podnosi teret.

Pregledni radovi koji su se fokusirali općenito na aerobne aktivnosti u kojima se savladava težina vlastitog tijela (WBA) tijekom djetinjstva i adolescencije pokazali su da takve aktivnosti značajno poboljšavaju mineralni sadržaj kostiju (BMC) i mineralnu gustoću kostiju (BMD), iako su efekti bili mali (Behringer i sur., 2014; Ishikawa i sur., 2013). Aktivnosti u kojima su velike sile reakcije podloge (minimalno 4 puta veće od tjelesne težine), poput skakanja odnosno pliometrijskog treninga, imaju značajno veći učinak na poboljšanje BMC i BMD (Gómez-Bruton i sur., 2017). Brzi prijelaz iz ekscentrične u koncentričnu fazu poznat je kao ciklus istezanja i skraćivanja (*stretch shortening cycle - SSC*) i predstavlja jedan od glavnih mehanizama pliometrijskog treninga. Osim toga, postoji i neurološka komponenta, budući da ciklus istezanja i skraćivanja utječe na senzorni odgovor Golgijevog tetivnog organa tako da smanjuje njegovu sposobnost da šalje signale za ograničavanje proizvodnje sile što uzrokuje veće kontrakcijske sile nego kod uobičajenih vježbi jakosti ili snage (Gómez-Bruton i sur., 2017). Najveći utjecaj na koštanu pregradnju imaju vježbe visokog intenziteta (skokova, doskoka) s najvećim mehaničkim opterećenjem i najvećom silom. Treninzi u kojem nema kontakta s tlom, kao što je plivanje ili vožnja bicikla, nemaju utjecaj na masu kostiju, dok hodanje i lagano trčanje daju ograničene pozitivne učinke (Troy i sur., 2018).

Sa stajališta javnog zdravstva, idealna mjesta za provedbu aerobnih aktivnosti u kojima se savladava vlastita težina za djecu i adolescente su škole zbog količine vremena koje djeca svakodnevno provode u njima, a takve aktivnosti i edukacija učenika mogu se provesti u sklopu nastave TZK (Janž i sur., 2015; Nguyen, 2018). Brojna istraživanja dosad provedena u školama potvrdila su pozitivan utjecaj specifičnih intervencija na povećanje gustoće kostiju kod djece i adolescenata (Gómez-Bruton i sur., 2017; Ishikawa i sur., 2013; Nguyen, 2018). Takve intervencije ne oduzimaju puno vremena, a vježbe koje se koriste mogu se na jednostavan i djeci zabavan način uklopiti u nastavu TZK uz minimalne financijske troškove.

Fuchs i suradnici proveli su istraživanje na djeci predpubertetske dobi, a s ciljem utvrđivanja učinaka visoko-intenzivnog pliometrijskog treninga na koštanu masu u području kuka i lumbalne kralježnice. Djeca su podijeljena u eksperimentalnu i kontrolnu skupinu, a sama intervencija provodila se triput tjedno u sklopu redovne nastave TZK u ukupnom trajanju od 7 mjeseci. Eksperimentalna skupina je svaki sat izvodila 100 skokova s povišenja, dok je kontrolna skupina provodila vježbe istezanja. Rezultati su pokazali značajna poboljšanja u BMC i BMD kod eksperimentalne skupine u odnosu na kontrolnu te stoga autori preporučuju vježbe skakanja sa silama reakcije podloge i do 8 puta većim od tjelesne težine kao siguran, efikasan i jednostavan način za povećanje koštane mase u području kuka i lumbalne kralježnice kod djece predpubertetske dobi (Fuchs i sur., 2001). Kontrolirana randomizirana studija koju su proveli Gunter i suradnici pokazala je da sudjelovanje u visoko-intenzivnim aktivnostima u školskom okruženju može povećati mineralni sadržaj kostiju (BMC). Učenici koji su bili dio eksperimentalne skupine provodili su kratke skakačke treninge u sklopu nastave TZK tijekom 7 mjeseci, dok su djeca u kontrolnoj skupini sudjelovala u uobičajenoj nastavi TZK. BMC izmjeren je prije početka intervencije, nakon 7 mjeseci intervencije te zatim jednom godišnje sljedeće 3 godine. Rezultati istraživanja pokazali su značajno poboljšanje BMC na svim pozicijama kostiju kod eksperimentalne skupine. Najveći efekt intervencije zabilježen je odmah nakon završetka intervencije (oko 8%), ali su kasnija mjerenja pokazala značajno poboljšanje i nakon 3 godine (Gunter i sur., 2008). Slično istraživanje proveli su Meyer i suradnici koje je također pokazalo da rezultati 9-mjesečne intervencije dovode do značajnog povećanja BMC kod eksperimentalne skupine, ali i da su poboljšanja vidljiva i nakon 3 godine (Meyer i sur., 2013). Također, istraživanja su pokazala kako je za poboljšanje gustoće kostiju dovoljno samo povećati tjelesnu aktivnost u školi s uobičajenih 2 sata tjedno na svakodnevnu organiziranu nastavu TZK u školama (Karlsson i sur., 2020). Primjerice, Valdimarsson i suradnici proveli su istraživanje na djevojčicama predpubertetske dobi (7-9 godina) u kojem su uobičajena 2 sata tjedno za nastavu TZK povećali na 40 minuta dnevno (200 min tjedno) uobičajene nastave TZK temeljene na školskom kurikulumu. Mjerali su BMC, površinsku mineralnu gustoću kostiju (aBMD) te volumensku mineralnu gustoću kostiju (vBMD) pomoću DXA. Rezultati intervencije pokazali su kako povećanje školske tjelesne aktivnosti pozitivno utječe na povećanje BMC, aBMD i vBMD (Valdimarsson i sur., 2006). Slično istraživanje proveli su nedavno Cronholm i suradnici. Eksperimentalna grupa imala je nastavu TZK također 200 minuta tjedno, a kontrolna grupa 60 minuta. Istraživanje je provedeno na djevojčicama i dječacima od predpuberteta do adolescencije te je trajalo više od 7 godina. Utvrđena je statistički značajna razlika između djevojčica i dječaka u eksperimentalnoj



grupi u odnosu na kontrolnu u BMC i površini kostiju (BA) (Cronholm i sur., 2020). Pozitivan utjecaj redovite tjelesne aktivnosti na gustoću kostiju pokazalo je i longitudinalno istraživanje provedeno na 142 djevojčice u adolescenciji. Tijekom 7 godina bilježen je rast i razvoj, tjelesna aktivnost, suplementacija kalcijem i vitaminom D te su pomoću DXA izmjereni BMC i BMD. Djevojčice koje su zadržale tjelesnu aktivnost na određenoj razini imale su veće BMC i BMD u odnosu na djevojčice čija se razina tjelesne aktivnosti smanjila (Rautava i sur., 2007)

## ZAKLJUČAK I PRIMJENA

Faktori koji značajno utječu na zdravlje koštanog sustava su genetski faktori, prehrana (posebno unos kalcija), životni stil, stres, upotreba lijekova te razina i vrsta tjelesne aktivnosti tijekom života, a posebno tijekom odrastanja (Borer, 2005). Zbog velikih troškova liječenja i visoke stope hospitalizacije, invaliditeta, a posljedično i smrtnosti važno je naći pravilan način prevencije osteopenije i osteoporoze te održavanja koštanog zdravlja. Rezultati brojnih istraživanja sugeriraju da za dugoročno održavanje zdravih kostiju tjelesna aktivnost predstavlja bitan čimbenik (Karlsson i sur., 2020), a pliometrijski treninzi pokazuju najveći učinak u povećanju gustoće kostiju (Behringer i sur., 2014; Gómez-Bruton i sur., 2017; Ishikawa i sur., 2013; Troy i sur., 2018). Troy i suradnici (2018) u svom radu ističu kako su dovoljna 2-4 kratka treninga (30 minuta ili manje) tjedno tijekom dužeg perioda za poboljšanje ili održavanje zdravlja kostiju. U nedavno objavljenom preglednom radu Yanga i suradnika (2020) ističe se važnost kombinacije unosa kalcija i vježbanja na povećanje koštane mase. S obzirom na globalnu tjelesnu neaktivnost, medicinski i javno-zdravstveni stručnjaci te kineziolozi trebali bi poticati uključivanje djece u različite oblike tjelesne aktivnosti te u nastavu TZK uključiti aerobne aktivnosti u kojima savladavamo vlastitu težinu za povećanje koštane gustoće i održavanje zdravlja koštanog sustava. Rezultati istraživanja pokazuju da je 10-15 minuta skakanja, 3 puta tjedno kroz 7 mjeseci dovoljno za značajno poboljšanje gustoće i arhitekture kostiju (Gunter i sur., 2008).

Škole kao odgojno-obrazovne institucije u kojima djeca provode najveći dio vremena predstavljaju potencijalno idealna okruženja za provedbu intervencija koje imaju značajan učinak na koštano zdravlje učenika, a u samoj provedbi i edukaciji roditelja i učenika ključnu ulogu imaju učitelji TZK. Stoga je potrebno educirati učitelje TZK i učitelje razredne nastave o učincima tjelesne aktivnosti na povećanje gustoće kostiju i propisati preporuke o načinu provedbe pliometrijskog treninga s djecom prepubertetske, pubertetske i adolescentske dobi.

## LITERATURA

1. Baxter-Jones, A. D. G., Faulkner, R. A., Forwood, M. R., Mirwald, R. L. i Bailey, D. A. (2011). Bone mineral accrual from 8 to 30 years of age: an estimation of peak bone mass. *Journal of Bone and Mineral Research : The Official Journal of the American Society for Bone and Mineral Research*, 26(8), 1729–1739. <https://doi.org/10.1002/JBMR.412>
2. Behringer, M., Gruetzner, S., McCourt, M. i Mester, J. (2014). Effects of weight-bearing activities on bone mineral content and density in children and adolescents: a meta-analysis. *Journal of Bone and Mineral Research : The Official Journal of the American Society for Bone and Mineral Research*, 29(2), 467–478. <https://doi.org/10.1002/JBMR.2036>
3. Borer, K. T. (2005). Physical Activity in the Prevention and Amelioration of Osteoporosis in Women. *Sports Medicine* 2005 35:9, 35(9), 779–830. <https://doi.org/10.2165/00007256-200535090-00004>
4. Cronholm, F., Lindgren, E., Rosengren, B. E., Dencker, M., Karlsson, C. i Karlsson, M. K. (2020). Daily School Physical Activity from before to after Puberty Improves Bone Mass and a Musculoskeletal Composite Risk Score for Fracture. *Sports* 2020 8(4),40. doi:10.3390/sports8040040.
5. Fuchs, R. K., Bauer, J. J. i Snow, C. M. (2001). Jumping improves hip and lumbar spine bone mass in prepubescent children: A randomized controlled trial. *Journal of Bone and Mineral Research*, 16(1), 148–156. <https://doi.org/10.1359/JBMR.2001.16.1.148>
6. Gómez-Bruton, A., Matute-Llorente, Á., González-Agüero, A., Casajús, J. A. i Vicente-Rodríguez, G. (2017). Plyometric exercise and bone health in children and adolescents: a systematic review. *World Journal of Pediatrics : WJP*, 13(2), 112–121. <https://doi.org/10.1007/S12519-016-0076-0>
7. Gunter, K., Baxter-Jones, A. D. G., Mirwald, R. L., Almstedt, H., Fuller, A., Durski, S. i Snow, C.

- (2008). Jump starting skeletal health: A 4-year longitudinal study assessing the effects of jumping on skeletal development in pre and circum pubertal children. *Bone*, 42(4), 710–718. <https://doi.org/10.1016/J.BONE.2008.01.002>
8. Ishikawa, S., Kim, Y., Kang, M. i Morgan, D. W. (2013). Effects of weight-bearing exercise on bone health in girls: a meta-analysis. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 43(9), 875–892. <https://doi.org/10.1007/S40279-013-0060-Y>
  9. Janz, K. F., Thomas, D. Q., Ford, M. A. i Williams, S. M. (2015). Top 10 Research Questions Related to Physical Activity and Bone Health in Children and Adolescents. <https://doi.org/10.1080/02701367.2014.995019>, 86(1), 5–12. <https://doi.org/10.1080/02701367.2014.995019>
  10. Karlsson, M. K. i Rosengren, B. E. (2020). Exercise and Peak Bone Mass. *Current Osteoporosis Reports* (2020) 18:285–290. <https://doi.org/10.1007/s11914-020-00588-1>
  11. Meyer, U., Ernst, D., Zahner, L., Schindler, C., Puder, J. J., Kraenzlin, M., Rizzoli, R. i Kriemler, S. (2013). 3-year follow-up results of bone mineral content and density after a school-based physical activity randomized intervention trial. *Bone* 55, 16-22. <http://dx.doi.org/10.1016/j.bone.2013.03.005>.
  12. Nguyen, V. H. (2018). School-based exercise interventions effectively increase bone mineralization in children and adolescents. *Osteoporosis and Sarcopenia*, 4(2), 39–46. <https://doi.org/10.1016/J.AFOS.2018.05.002>
  13. Rautava, E., Lehtonen-Veromaa, M., Kautiainen, H., Kajander, S., Heinonen, O. J., Viikari, J. i Möttönen, T. (2007). The reduction of physical activity reflects on the bone mass among young females: a follow-up study of 142 adolescent girls. *Osteoporosis International* 2007 18:7, 18(7), 915–922. <https://doi.org/10.1007/S00198-006-0312-X>
  14. Troy, K. L., Mancuso, M. E., Butler, T. A. i Johnson, J. E. (2018). Exercise Early and Often: Effects of Physical Activity and Exercise on Women’s Bone Health. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(5). <https://doi.org/10.3390/IJERPH15050878>
  15. Valdimarsson, O., Linden, C., Johnell, O., Gardsell, P. i Karlsson, M. K. (2006). Daily Physical Education in the School Curriculum in Prepubertal Girls during 1 Year is Followed by an Increase in Bone Mineral Accrual and Bone Width—Data from the Prospective Controlled Malmö Pediatric Osteoporosis Prevention Study. *Calcified Tissue International* 2006 78:2, 78(2), 65–71. <https://doi.org/10.1007/S00223-005-0096-6>
  16. Xu, J., Lombardi, G., Jiao, W. i Banfi, G. (2016). Effects of Exercise on Bone Status in Female Subjects, from Young Girls to Postmenopausal Women: An Overview of Systematic Reviews and Meta-Analyses. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 46(8), 1165–1182. <https://doi.org/10.1007/S40279-016-0494-0>

## RAZLIKE U MORFOLOŠKIM KARAKTERISTIKAMA STUDENATA U ODNOSU NA UČESTALOST TJELESNOG VJEŽBANJA

**Klara Findrik**

*Sveučilište u Osijeku, Kineziološki fakultet, kfindrik@kifos.hr*

**Lucija Zrno**

*Sveučilište u Osijeku, Kineziološki fakultet, lzrno@kifos.hr*

**Danijela Kuna**

*Sveučilište u Osijeku, Kineziološki fakultet, dkuna@kifos.hr*

*Izvorni znanstveni rad*

### SAŽETAK

Cilj istraživanja bio je utvrditi postojanje statistički značajne razlike u morfološkim karakteristikama studenata ovisno o učestalosti tjelesnog vježbanja. U istraživanju su sudjelovala 42 studenta, 24 sa učestalijim tjelesnim vježbanjem i 18 sa rjeđim tjelesnim vježbanjem, u dobi od 19 do 22 godine koji su studirali na Kineziološkom fakultetu i Građevinskom i arhitektonskom fakultetu Osijek. Provedeno je mjerenje morfoloških karakteristika i anketni upitnik u kojem se jedno pitanje odnosilo na učestalost tjelesnog vježbanja. Za obradu podataka korišten je t- test za nezavisne uzorke. Razlika u učestalosti tjelesnog vježbanja između studenata dobivene t-testom za nezavisne uzorke prikazuje kako studenti sa učestalijim tjelesnim vježbanjem imaju bolje rezultate u varijablama tjelesna masa, indeksa tjelesne mase, opseg trbuha i opseg potkoljenice u odnosu na studente sa rjeđim tjelesnim vježbanjem. Ovo istraživanje ukazuje na važnost redovitog tjelesnog vježbanja u održavanju optimalnog indeksa tjelesne mase te naglašava potrebu za poticanjem mladih ljudi na aktivan način života kako bi se prevenirali razni zdravstveni problemi koji mogu proizaći kao rezultat tjelesne neaktivnosti.

***Ključne riječi:** morfološki status, očuvanje zdravlja, tjelesni fitnes*

### DIFFERENCES IN MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF STUDENTS IN RELATION TO FREQUENCY OF PHYSICAL EXERCISE

#### ABSTRACT

The aim of the research was to determine the existence of a statistically significant difference in the morphological characteristics of students depending on the frequency of physical exercise. 42 students participated in the research, 24 with more frequent physical exercise and 18 with less frequent physical exercise, aged 19 to 22, who studied at the Faculty of Kinesiology and the Faculty of Civil Engineering and Architecture in Osijek. Morphological characteristics were measured and a questionnaire in which one question related to the frequency of physical exercise was carried out. The t-test for independent samples was used for data processing. The difference in the frequency of physical exercise between students obtained by the t-test for independent samples shows that students with more frequent physical exercise have better results in the variables body mass, body mass index, abdominal circumference and lower leg circumference compared to students with less frequent physical exercise. This research indicates the importance of regular physical exercise in maintaining an optimal body mass index and emphasizes the need to encourage young people to lead an active lifestyle in order to prevent various health problems that may arise as a result of physical inactivity.

***Key words:** morphological status, health preserving, physical fitness*

## UVOD

Manifestacija tjelesne aktivnosti i tjelesnog vježbanja podrazumijeva fizičko kretanje koje zahtjeva mišićnu aktivnost i povećanu potrošnju energije iznad razine mirovanja (Caspersen i sur., 1985). Često se pojam «tjelesna aktivnost» koristi kao sinonim za “tjelesno vježbanje” međutim, nisu istoznačnice i imaju svoje zasebne definicije. Tjelesno vježbanje je planirana, programirana i ponavljana tjelesna aktivnost rezultat koje je unaprjeđenje ili održanje jedne ili više sastavnica fizičkog fitnesa (Heimer i Jaklinović-Fressl, 2006), dok tjelesna aktivnost obuhvaća svako tjelesno kretanje koje je rezultat mišićne aktivnosti i koje rezultira potrošnjom energije iznad potrošnje u mirovanju (Mišigoj-Duraković, 2018).

Ljudski organizam je evoluirao za kretanje, pa je tjelesna aktivnost neophodna za njegovo pravilno funkcioniranje (Berčić, 2009). Redovito tjelesno vježbanje ima brojne pozitivne učinke na organizam, a između ostalog povećava opskrbu stanica kisikom, što sprečava nastanak slobodnih radikala te istodobno poboljšava psihofizičke i funkcionalne sposobnosti koje su ključne za održavanje zdravlja (Janković i Milanović, 2003). Sustavno tjelesno vježbanje ima pozitivan transfer na svakodnevni život čovjeka, a ponajprije se očituje kroz dugoročno poboljšanje zdravstvenog statusa pojedinca (Očić i sur., 2018). Osim navedenog, navika redovitog tjelesnog vježbanja ima pozitivan učinak na kvalitetu života, ne samo na fiziološkom nego i na psihološkom planu. Sudjelovanjem u sportu, i tjelesnom aktivnosti općenito, reducira se anksioznost i depresivnost (Žigman i Ružić, 2008), a nalazi također pokazuju kako pridonose poboljšanju kapaciteta za suočavanje sa stresom (Donaldson i Ronan, 2006).

Obzirom na promjene suvremenog načina života te posljedica sedentarnog načina življenja i manje energetske potrošnje organizma čovjeka, bilježi se sve veći broj pretile populacije (Church i sur., 2011., Borodulin i sur., 2016). Morfološke karakteristike ovisne su o razini i vrstama tjelesne aktivnosti, stoga je redovitim tjelesnim vježbanjem moguće utjecati na povećanje mišićne mase i smanjenje potkožnog masnog tkiva, no postoje morfološke karakteristike poput longitudinalnih i transferzalnih mjera skeleta koje pod utjecajem kineziološkog tretmana nisu promjenjive (Milanović, 2013).

Ovo istraživanje provedeno je s ciljem ispitivanja morfoloških karakteristika studenata ovisno o učestalosti tjelesnog vježbanja. Dobiveni nalazi mogu pomoći u boljem razumijevanju važnosti tjelesnog vježbanja i njegovog utjecaja na građu tijela kod mladih odraslih osoba. Dobiveni nalazi bi mogli ukazati na potrebu za educiranjem studenata o važnosti redovitog i adekvatnog tjelesnog vježbanja za održavanje optimalne tjelesne građe i zdravlja općenito.

## METODE RADA

U istraživanju su sudjelovala 42 studenta, 24 sa učestalijim tjelesnim vježbanjem i 18 sa rjeđim tjelesnim vježbanjem, u dobi od 19 do 22 godine koji su studirali na Kineziološkom fakultetu i Građevinskom i arhitektonskom fakultetu Osijek. Prikupljeni su podaci o različitim morfološkim karakteristikama sudionika koji uključujući tjelesnu masu, tjelesnu visinu, sjedeću visinu, dužinu noge, opseg trbuha, opseg nadlaktice, opseg potkoljenice, kožni nabor nadlaktice, kožni nabor potkoljenice te kožni nabor trbuha. Osim provedenih mjerenja morfoloških karakteristika, proveden je i anketni upitnik u kojem se osim osnovnih sociodemografskih podataka ispitala učestalost tjelesnog vježbanja sudionika. Ispitanici su dobrovoljno pristali na sudjelovanje u istraživanju. Učestalost tjelesnog vježbanja ispitala se na tjednoj razini u posljednja tri mjeseca. Anketnim upitnikom ispitanici su imali mogućnost odabira različitih odgovora i to: da nemaju niti jedan trening tjedno, da treniraju 1-2 puta tjedno, da treniraju 2-3 puta tjedno i više od 3 puta tjedno. Na temelju njihovih odgovora, sudionici su razvrstani u dvije skupine: prva skupina su bili studenti koji su se rjeđe bavili tjelesnim vježbanjem (niti jedan trening tjedno i 1-2 treninga tjedno), dok su drugu skupinu činili studenti koji su se učestalije bavili tjelesnim vježbanjem (2-3 puta tjedno i 3 ili više puta tjedno).

Morfološke karakteristike mjerene su uz pomoć digitalne vage, centimetarske vrpce, antropometra i kalipera. Tjelesna masa izmjerena je digitalnom vagom. Antropometrom je izmjerena tjelesna visina i sjedeća visina. Opseg nadlaktice, opseg potkoljenice, opseg trbuha i dužina noge mjerene su uz pomoć centimetarske vrpce. Kaliperom su mjereni kožni nabor trbuha, kožni nabor nadlaktice i kožni nabor potkoljenice. Tjelesna visina, dužina noge, sjedeća visina, opseg potkoljenice, opseg natkoljenice i opseg trbuha izraženi su u centimetrima. Kožni nabori trbuha, nadlaktice i potkoljenice izraženi su u milimetrima, a tjelesna masa je izražena u kilogramima.

Analiza podataka odrađena je uz korištenje programskog paketa Statistica, verzija 10. Za sve varijable su izračunati osnovni deskriptivni parametri: aritmetička sredina (AS), standardna devijacija (SD), maksimalni (MAX) i minimalni (MIN) rezultat. Normalnost distribucije svake varijable ispitana je pomoću Kolmogorov-Smirnovljevog testa (K-S) kojim je utvrđeno da su sve varijable normalno distribuirane. Za procjenu razlika u tjelesnoj masi, tjelesnoj visini, sjedećoj visini, dužini noge, opsegu trbuha, opsegu nadlaktice, opsegu potkoljenice, kožnom naboru nadlaktice, kožnom naboru potkoljenice i kožnom naboru trbuha korišten je t-test za nezavisne uzorke. Razina statističke značajnosti postavljena je na  $p < 0,05$ .

## REZULTATI

U tablici 1. prikazani su osnovni deskriptivni pokazatelji studenata koji su se rjeđe bavili tjelesnim vježbanjem (niti jedan trening tjedno i 1-2 treninga tjedno), a u tablici 2. prikazani su osnovni deskriptivni pokazatelji studenata koji su se učestalije bavili tjelesnim vježbanjem (2-3 puta tjedno i 3 i više puta tjedno). Osnovni deskriptivni pokazatelji i rezultati t-testa za nezavisne uzorke studenata prikazani su u tablici 3.

Tablica 1. Osnovni deskriptivni pokazatelji studenata sa rjeđim tjelesnim vježbanjem

VARIJABLA	N	AS	SD	MIN	MAX
TM	18	77,84	14,74	57,50	108,90
TV	18	177,72	9,32	162,10	191,00
BMI	18	24,53	3,85	20,40	32,60
SV	18	89,26	4,71	79,50	97,00
DN	18	94,79	5,53	84,50	105,00
OT	18	79,97	8,75	66,00	97,00
ON	18	30,13	3,29	24,50	36,50
OP	18	39,26	3,19	34,50	45,00
KNN	18	7,61	5,39	0,20	18,00
KNP	18	6,88	4,11	2,00	1,40
KNT	18	8,46	4,72	1,00	18,20

**Legenda:** broj ispitanika (N) aritmetička sredina (AS), standardna devijacija (SD), minimalan rezultat (MIN), maksimalan rezultat (MAX), tjelesna masa (TM), tjelesna visina (TV), indeks tjelesne mase (BMI), sjedeća visina (SV), dužina noge (DN), opseg trbuha (OT), opseg natkoljenice (ON), opseg potkoljenice (OP), kožni nabor natkoljenice (KNN), kožni nabor potkoljenice (KNP), kožni nabor trbuha (KNT), broj ispitanika (N), aritmetička sredina (AS), standardna devijacija (SD), minimalan rezultat (MIN), maksimalan rezultat (MAX).

Tablica 2. Osnovni deskriptivni pokazatelji studenata sa učestalijim tjelesnim vježbanjem

VARIJABLA	N	AS	SD	MIN	MAX
TM	24	66,81	14,06	41,80	94,00
TV	24	172,24	11,33	146,50	190,70
BMI	24	22,26	3,19	16,90	31,80
SV	24	89,18	5,29	77,00	98,50
DN	24	91,55	8,64	70,50	102,50
OT	24	74,27	9,18	60,00	94,00
ON	24	28,49	4,19	21,00	37,00
OP	24	36,96	3,04	30,50	44,00
KNN	24	8,39	5,02	1,00	17,10
KNP	24	7,58	4,31	0,10	16,20
KNT	24	8,84	3,51	4,00	16,00

**Legenda:** broj ispitanika (N) aritmetička sredina (AS), standardna devijacija (SD), minimalan rezultat (MIN), maksimalan rezultat (MAX), tjelesna masa (TM), tjelesna visina (TV), indeks tjelesne mase (BMI), sjedeća visina (SV), dužina noge (DN), opseg trbuha (OT), opseg natkoljenice (ON), opseg potkoljenice (OP), kožni nabor natkoljenice (KNN), kožni nabor potkoljenice (KNP), kožni nabor trbuha (KNT), broj ispitanika (N), aritmetička sredina (AS), standardna devijacija (SD), minimalan rezultat (MIN), maksimalan rezultat (MAX).

Tablica 3. Osnovni deskriptivni pokazatelji i rezultati t-testa studenata

VARIJABLA	AS±SD(MIN-MAX)	MAX D	K-S	T-test p
TM	71,54±15,21(41,80-108,90)	0,09	p>0.20	0,0181
TV	174,59±10,75(146,50-191,00)	0,10	p>0.20	0,1028
BMI	23,23±3,62(16,90-32,60)	0,16	p>0.20	0,0426
SV	89,21±4,99(77,00-98,50)	0,12	p>0.20	0,9616
DN	92,94±7,56(70,50-105,00)	0,12	p>0.20	0,1717
OT	76,71±9,34(60,00-97,00)	0,09	p>0.20	0,0489
ON	29,19±3,88(21,00-37,00)	0,08	p>0.20	0,1790
OP	37,95±3,27(30,50-45,00)	0,12	p>0.20	0,0223
KNN	8,06±5,14(0,20-18,00)	0,17	p<0.20	0,6301
KNP	7,28±4,19(0,10-1,20)	0,15	p>0.20	0,5976
KNT	8,67±4,03(1,00-18,20)	0,16	p>0.20	0,7651

**Legenda:** aritmetička sredina (AS), standardna devijacija (SD), minimalan rezultat (MIN), maksimalan rezultat (MAX), tjelesna masa (TM), tjelesna visina (TV), indeks tjelesne mase (BMI), sjedeća visina (SV), dužina noge (DN), opseg trbuha (OT), opseg natkoljenice (ON), opseg potkoljenice (OP), kožni nabor natkoljenice (KNN), kožni nabor potkoljenice (KNP), kožni nabor trbuha (KNT), aritmetička sredina (AS), standardna devijacija (SD), minimalan rezultat (MIN), maksimalan rezultat (MAX), najveće odstupanje empirijske i teoretske relativne kumulativne frekvencije (MAX D), vrijednost Kolmogorov-Smirnovljeva testa za utvrđivanje normalnosti distribucije (K-S), statistička značajnost varijabli koje su normalno distribuirane (T-test p).

Iz navedenih rezultata dobivenih t-testom za nezavisne uzorke vidljiva je statistički značajna razlika u varijablama tjelesna masa, indeks tjelesne mase, opseg trbuha i opseg potkoljenice. Tjelesna masa kod studenata koji si su provodili učestalije tjelesno vježbanje prosječno iznosi 66,81, a kod studenata koji su rjeđe provodili tjelesno vježbanje iznosi 77,84. Studenti koji su rjeđe provodili tjelesno vježbanje imaju veći prosječni indeks tjelesne mase od onih koji su učestalije vježbali. Konkretno, prosječni indeks tjelesne mase kod studenata koji su rjeđe vježbali iznosi 24,53, dok je kod studenata koji su učestalije vježbali taj prosjek iznosio 22,26. Kod studenata koji su učestalije provodili tjelesno vježbanje prosječni opseg trbuha iznosi 74,27, dok je kod studenata koji su rjeđe provodili tjelesno vježbanje prosječan opseg trbuha iznosi 79,97. U prosjeku, opseg potkoljenice kod studenata koji su učestalije vježbali iznosio je 36,96, dok je kod onih koji su to činili rjeđe prosječno iznosio 39,26. U ostalim varijablama nije vidljiva statistički značajna razlika studenata u odnosu na učestalost tjelesnog vježbanja.

## RASPRAVA

Studenti sa učestalijim tjelesnim vježbanjem imaju bolje rezultate u odnosu na studente sa rjeđim tjelesnim vježbanjem što je bilo i očekivano jer se radi o studentima koji su tjelesno aktivniji i učestalije provode tjelesno vježbanje. Razlika u učestalosti tjelesnog vježbanja između studenata dobivene t-testom za nezavisne uzorke prikazuje kako studenti sa učestalijim tjelesnim vježbanjem imaju bolje rezultate u varijablama tjelesna masa, indeksa tjelesne mase, opseg trbuha i opseg potkoljenice u odnosu na studente sa rjeđim tjelesnim vježbanjem. Prema istraživanju provedenom među studentima, utvrđeno je da postoji značajna povezanost između redovitog tjelesnog vježbanja i indeksa tjelesne mase. Ovo istraživanje ukazuje na važnost redovitog tjelesnog vježbanja u održavanju optimalnog indeksa tjelesne mase te naglašava potrebu za poticanjem mladih ljudi na aktivan način života kako bi se prevenirali razni zdravstveni problemi koji mogu proizaći kao rezultat tjelesne neaktivnosti.

U svom istraživanju Kalman i sur. (2017) dobili su rezultate da je redovito tjelesno vježbanje povezano sa smanjenjem tjelesne mase, povećanjem mišićne mase i smanjenjem opsega struka. Nadalje, u istraživanjima koja su proveli Skrypnik i sur. (2015) i Willis i sur. (2012), dobiveni rezultati ukazuju na to da redovito tjelesno vježbanje ima pozitivan učinak na smanjenje tjelesne mase.

## ZAKLJUČAK

Današnji studenti se često suočavaju s problemom nedovoljne tjelesne aktivnosti zbog dugotrajnog sjedenja za računalom, korištenja tehnologije i drugih obaveza vezanih za studij. Nedostatak tjelesne aktivnosti može dovesti do niza zdravstvenih problema. Kako bi se spriječili ti problemi, važno je poticati studente na redovitu tjelesnu aktivnost te ih upoznati s dobrobitima koje tjelesna aktivnost može imati na njihov fizički izgled, ali i na cjelokupno zdravlje. Stoga je važno da sveučilišta i obrazovne institucije promiču tjelesno vježbanje i osiguraju studentima pristup sportskim i rekreativnim sadržajima kako bi im pomogli u postizanju boljeg zdravlja i poboljšanju ukupne kvalitete života.

## LITERATURA

1. Berčić, B., i Donlić, V. (2009). Tjelesno vježbanje u suvremenim uvjetima života. *Filozofska istraživanja*, 29(3), 449-460.
2. Borodulin, K., Harald, K., Jousilahti, P., Laatikainen, T., Männistö, S., i Vartiainen, E. (2016). Time trends in physical activity from 1982 to 2012 in Finland. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 26(1), 93-100.
3. Caspersen, C. J., Powell, K. E., i Christenson, G. M. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public health reports (Washington, D.C. : 1974)*, 100(2), 126-131.
4. Church, T. S., Thomas, D. M., Tudor-Locke, C., Katzmarzyk, P. T., Earnest, C. P., Rodarte, R. Q., ... i Bouchard, C. (2011). Trends over 5 decades in US occupation-related physical activity and their associations with obesity. *PloS one*, 6(5), e19657.
5. Donaldson, S. J., i Ronan, K. R. (2006). The effects of sports participation on young adolescents' emotional well-being. *Adolescence*, 41(162), 369-389.
6. Heimer, S., i Jaklinović-Fressl, Ž. (2006). Pojmovnik (Terminology Glossary). S. Heimer (ur.), *Medicina sporta*. Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
7. Janković, S., i Milanović, D. (2003). *Pedeset savjeta za zdravlje*. Hrvatski zavod za javno zdravstvo.
8. Milanović, D. (2013). *Teorija treninga*. Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
9. Mišigoj-Duraković, M. i sur. (2018). *Tjelesno vježbanje i zdravlje*. Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
10. Naghy, K., i Hantiu, I. (2017). Effects of physical activity on body composition in adult women. *Annals of the University of Oradea. Physical Education and Sport Fascicle*, 17-24.
11. Očić, M., Bon, I. i Pavičić Vukičević, J. (2018). Utjecaj različitih programa vježbanja na morfološke i motoričke promjene prethodno tjelesno neaktivnih osoba ženskog spola. *Hrvatski športskomedicinski vjesnik*, 33(2), 81-87.
12. Skrypnik, D., Bogdański, P., Mądry, E., Karolkiewicz, J., Ratajczak, M., Kryściak, J., Pupek-Musialik, D., & i Walkowiak, J. (2015). Effects of Endurance and Endurance Strength Training on Body Composition and Physical Capacity in Women with Abdominal Obesity. *Obes Facts*, 8(3), 175-187.
13. Willis, L. H., Slentz, C. A., Bateman, L. A., Shields, A. T., Piner, L. W., Bales, C. W., Houmard, J. A., & i Kraus, W. E. (2012). Effects of aerobic and/or resistance training on body mass and fat mass in overweight or obese adults. *Journal of Applied Physiology* (1985), 113(12), 1831-1837.
14. Žigman A., i Ružić L. Utjecaj tjelesne aktivnosti na raspoloženje – fiziološki mehanizmi. *Hrvatski športskomedicinski vjesnik*, 23 (2), 75-82.

## SUBJEKTIVNA PROCJENA RAZINE SPECIFIČNIH MOTORIČKIH ZNANJA STUDENATA VISOKIH UČILIŠTA U ZAGREBU

**Ksenija Fučkar Reichel**

*Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, xenia\_f@yahoo.com*

**Natalija Špehar**

*Tehničko veleučilište u Zagrebu, nspehar@tvz.hr*

**Tea Majdandžić**

*Tehničko veleučilište u Zagrebu, studentica, tmajdandz@tvz.hr*

*Prethodno priopćenje*

### SAŽETAK

Redovita tjelesna aktivnost i vježbanje imaju značajan učinak na psihofizičko zdravlje čovjeka, a specifična motorička znanja važna su za uspješno i sigurno sudjelovanje u sportsko-rekreativnim aktivnostima tijekom cijeloga života. Cilj ovog istraživanja bio je, prema subjektivnoj procjeni studentica i studenata, utvrditi razinu specifičnih motoričkih znanja pojedinog sporta koja omogućava sudjelovanje u tim sportsko-rekreativnim aktivnostima i nakon završetka školovanja.

Za potrebe provođenja ovog istraživanja napravljen je anketni upitnik koji je proveden početkom ljetnog semestra 2023. godine. U istraživanju je sudjelovalo ukupno 822 studentica i studenata s dva zagrebačka visoka učilišta: Prirodoslovno-matematički fakultet (PMF) i Tehničko veleučilište u Zagrebu (TVZ). Dobiveni rezultati pokazali su da postoje velike razlike u specifičnom motoričkom znanju između pojedinih sportsko-rekreativnih aktivnosti pri čemu je subjektivna procjena znanja vožnje bicikla na prvom mjestu (PMF 87,3%,; TVZ 91%), dok veliki broj ispitanika nikad nije ni pokušao sudjelovati u aktivnostima poput skijanja, snowboard-a i skateboard-a.

Zabrinjava podatak da ukupno 21% studentica i studenata s oba visoka učilišta ne ispunjava osnovne kriterije definirane za status plivača što je ozbiljan problem obzirom da bi znanje plivanje trebalo biti visoko na listi prioriteta zbog svoje utilitarne važnosti, ali i civilizacijske potrebe suvremenog čovjeka. Neke od navedenih aktivnosti povezane su i s materijalnim mogućnostima pojedinca zbog čega bi trebalo provesti daljnja istraživanja. Za sportsko-rekreativne aktivnosti koje se mogu provoditi tijekom cijelog života, osobito plivanje i vožnja bicikla, bilo bi dobro omogućiti stjecanje osnovnih motoričkih znanja u vrijeme obaveznog školovanja.

**Ključne riječi:** *specifična motorička znanja, sportsko-rekreativne aktivnosti, plivanje, vožnja bicikla, nastava TZK*

### SUBJECTIVE ASSESSMENT OF THE LEVEL OF SPECIFIC MOTOR SKILLS IN STUDENTS OF ZAGREB'S HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS

#### ABSTRACT

While regular physical activity and exercise have a significant impact on a person's psychophysical health, specific motor skills are important for successful and safe participation in sports and recreational activities throughout a lifetime. The aim of this research has been, according to the subjective assessment of female and male students, to identify the level of motor skills in specific sports which enables participation in those sports and recreational activities even after having finished one's studies. At the beginning of the summer semester of 2023, the respondent pool of 822 students from two higher education institutions, the University of Zagreb, Faculty of Science (PMF), and students from Zagreb University of Applied Sciences (TVZ) completed a questionnaire. The obtained results showed great differences in specific motor skills within certain sports and recreational activities. According to the respondents' subjective assessment, riding a bike is considered the best skill to possess (87,3% of PMF and 91% of TVZ students agreed), while a



considerable number of respondents had not even tried participating in activities such as skiing, snowboarding and skateboarding. The fact that 21% of students of both universities combined did not meet the basic criteria for swimming, is alarming. The swimming skill should be high on the priority list due to its utilitarian significance, but also because nowadays the mastery of swimming skills is implied. Further research should be conducted as a certain number of activities mentioned in this research paper depend on the level of an individual's means. However, it is important to enable the acquirement of basic skills such as swimming and riding a bike in the course of obligatory education, as they are maintained throughout a lifetime.

**Key words:** *specific motor skill, sports and recreational activities, swimming, riding a bike, Physical Education*

## UVOD

Sveučilišni nastavni plan i program Tjelesne i zdravstvene kulture (TZK) nadogradnja je na programe osnovne i srednje škole. U visokom obrazovanju, nastava TZK ostvaruje se prema interesima i potrebama studenata, a u skladu s materijalnim uvjetima fakulteta.

Studentice i studenti Prirodoslovno-matematičkog fakultet (PMF) i Tehničkog veleučilišta u Zagrebu (TVZ) na satovima TZK biraju jednu od ponuđenih kinezioloških aktivnosti kojom će se baviti u semestru, a slijedeći semestar tu kineziološku aktivnost mogu zamijeniti nekom drugom. Cilj tjelesne i zdravstvene kulture u visokom obrazovanju je educirati studente o važnosti tjelesne aktivnosti i dobrobiti za ljudski organizam, te ih usmjeravati u sportsko-rekreativne aktivnosti koje su u skladu s njihovim interesima i sposobnostima. Naglasak je na osposobljavanju studenata za individualno, redovito i kontinuirano tjelesno vježbanje tijekom cijelog života, kao preduvjet očuvanja i unapređenja zdravlja. U današnjem, tehnološki zahtjevnom i užurbanom vremenu dobrobiti tjelesnog vježbanja mogu se spoznati u svakom segmentu našeg djelovanja. Na uzorku studenata Sveučilišta u Zagrebu, utvrđena je pozitivna povezanost ukupne razine tjelesne aktivnosti s tjelesnim funkcioniranjem, općim zdravljem, vitalnošću i ukupnom mjerom zdravstvenog aspekta kvalitete života studenata i studentica (Pedišić, 2011).

Cilj ovog istraživanja bio je, prema subjektivnoj procjeni studentica i studenata, utvrditi razinu specifičnih motoričkih znanja koja omogućava sudjelovanje u pojedinim sportsko-rekreacijskim aktivnostima s kojima se mogu baviti i nakon završetka školovanja, a neke od tih aktivnosti nisu u redovitom osnovno i srednjoškolskom nastavnom planu i programu Tjelesne i zdravstvene kulture.

## METODE ISTRAŽIVANJA

Ovo istraživanje provedeno je metodom anketnog upitnika kreiranog pomoću online obrasca u programu Google forms. Anketu su sastavile autorice, nastavnice s PMF-a i TVZ-a, a provedena je početkom ljetnog semestra 2022./2023, u trajanju od 10 dana, a pristup je omogućen samo studentima/cama navedenih visokih učilišta pristupom preko njihovih servera. Sudjelovanje u ovom istraživanju bilo je anonimno i dobrovoljno, a u njemu su sudjelovali samo studenti/ce 1. i 2. godine studija koji su upisali kolegije Tjelesna i zdravstvena kultura 1,2,3,4 (PMF) i Kineziološka kultura 1,2,3,4 (TVZ). Upitnik je sastavljen od 20 pitanja, a za potrebe ovog rada obrađeno je 9 pitanja. U obradi podatak korišten je Excel.

### Uzorak ispitanika

U ovom istraživanju sudjelovalo je ukupno 822 studenta/ice s PMF-a i TVZ-a (471 M; 351 Ž).

Tablica 1. Uzorak ispitanika PMF-a i TVZ-a

	ukupno	M		Ž		1. godina		2. godina		starost
PMF	471	160	34%	311	66%	278	59%	193	41%	18-23
TVZ	351	280	80%	71	20%	193	55%	158	45%	18-26

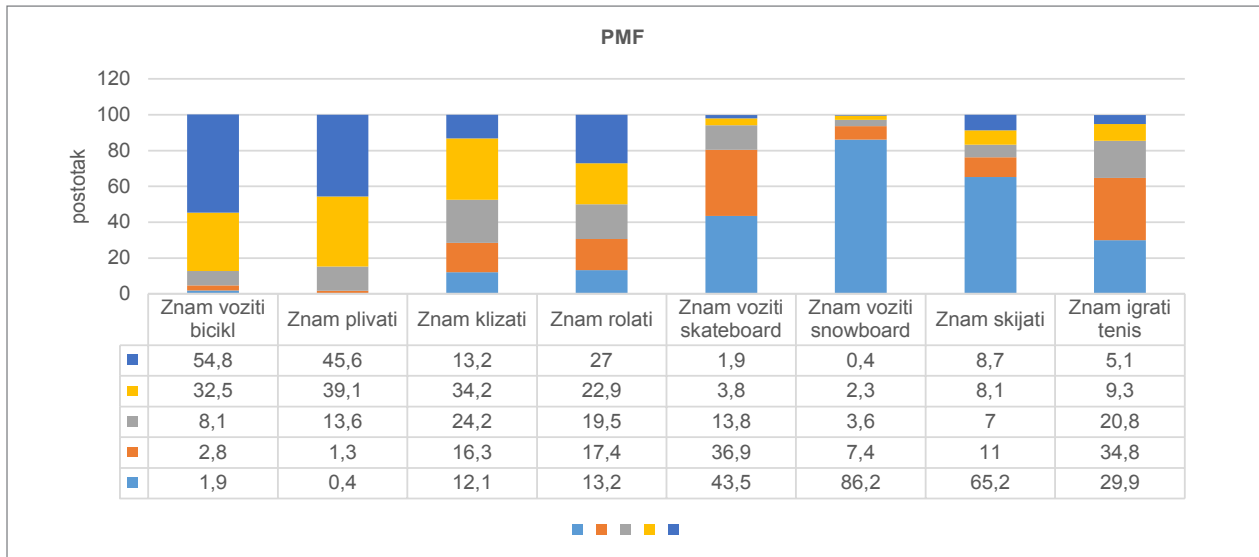
## REZULTATI I RASPRAVA

Obradena pitanja ovog anketnog upitnika imala su za cilj utvrditi razinu specifičnih motoričkih znanja pojedinih sportsko-rekreacijskih aktivnosti u kojima se može sudjelovati i nakon završetka školovanja.

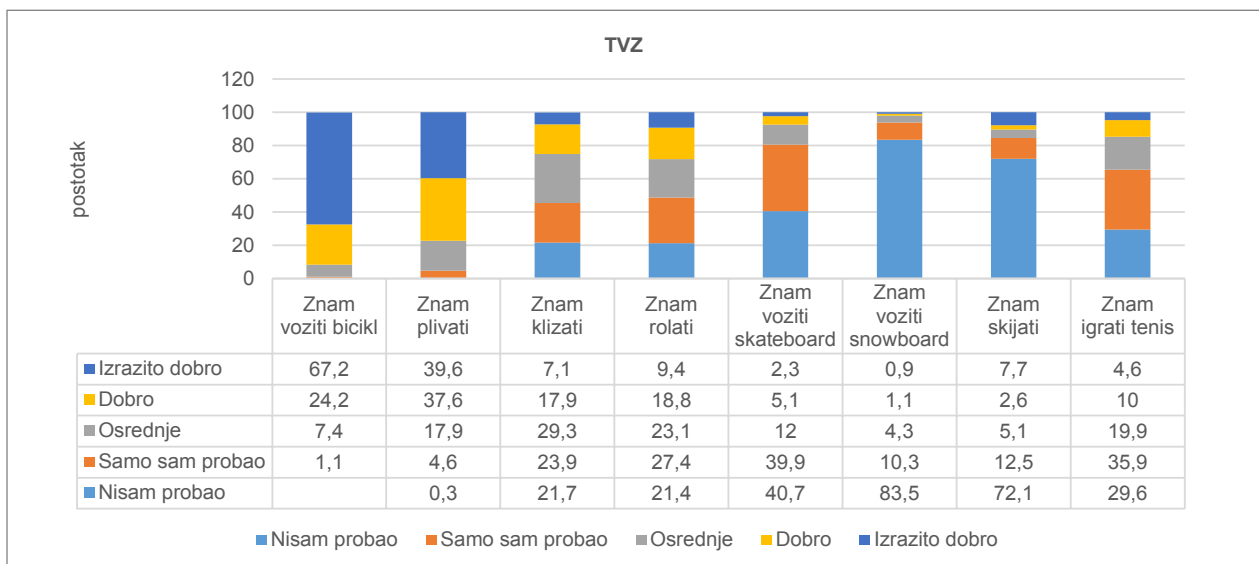
Tjelesna aktivnost i sport za većinu djece je pozitivno iskustvo i smatraju da time mogu poboljšati zdravstveno stanje i uspješno razvijati socijalne odnose s ostalim sudionicima. (Đurđević, 2019).

U pitanju: Kako Vi osobno procjenjujete svoja znanja vezano uz navedene sportsko-rekreacijske aktivnosti (zaokružite u svakom retku razinu znanja uz pojedine tvrdnje), studenti/ce su razinu znanja svake od navedenih aktivnosti procjenjivali subjektivno odgovarajući na tvrdnje poput Znam voziti bicikl s odgovorima od nisam probao do izrazito dobro.

Tablica 2: Subjektivna procjena specifičnih motoričkih znanja vezana uz navedene sportsko-rekreacijske aktivnosti – PMF



Tablica 3: Subjektivna procjena specifičnih motoričkih znanja vezano uz navedene sportsko-rekreacijske aktivnosti – TVZ



Iz rezultata je vidljivo da studenti u velikom postotku procjenjuju svoje znanje vožnje bicikla kao dobro i izrazito dobro, ali za očekivati bi bilo da ga svi znaju voziti što ipak nije slučaj.

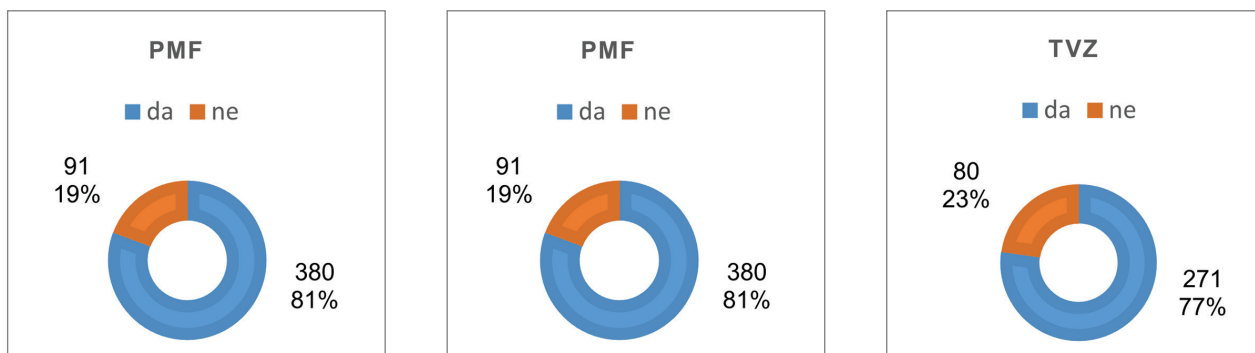
Za znanje iz sportova klizanje i rolanje, mogli bi pretpostaviti da se većina studenata kroz svoju osnovnu školu susrela u ranoj mladosti, dok studenti svoje znanje procjenjuju samo s dobrim i izrazito dobrim od 22-28 %. Odgovori na pitanja za sportsko-rekreacijske aktivnosti skateboard, snowbord i skijanje su izrazito nepovoljni budući da se oko 80% studenata izjasnilo samo sam probao ili nisam probao. Tenis ima nešto bolji rezultat, oko 65% njih nisu probali ili su samo probali, ali ostali, njih oko 35% su svoje znanje ocijenili od osrednjeg do izrazito dobrog. Neke od navedenih aktivnosti su možda povezane i s ekonomskim razlozima i ponudom mjesta njihovog odrastanja što bi trebalo dodatno istražiti.

Posebno su važni odgovori iz znanja plivanja za koje su studenti/ce s oba visoka učilišta podjednako ocijenila svoje znanje s dobro i izrazito dobro za PMF ukupno 84,7% i TVZ ukupno 77,2%.

Nije uočena značajnija razlika u odgovorima između studenata/ica ova dva visoka učilišta.

Na pitanje: Znete li skočiti u duboku vodu na noge, te nakon toga preplivati bilo kojom tehnikom plivanja udaljenost od 50 metara? studenti/ce su imali mogućnost odgovoriti s da ili ne. Pitanje označava osnovne kriterije kojima se osoba definira kao plivač. Postotak odgovora o subjektivnoj procjeni znanja plivanja vidljivo je u tablici 4.

Tablica 4: Subjektivna procjena znanja plivanja studenata/ica PMF-a, TVZ-a i ukupno

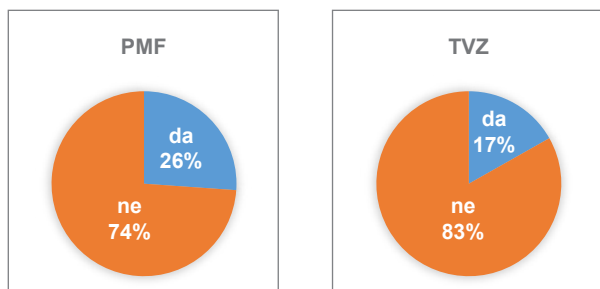


Zabrinjava podatak da ukupno 21% studentica i studenata s oba visoka učilišta procjenjuju da ne ispunjavaju osnovne kriterije za status plivača što bi se moglo tumačiti kao ozbiljan problem. Znanje plivanja ima visok koeficijent vrijednosti ne samo s aspekta utiliteta nego i svakodnevnih potreba suvremenog čovjeka. Veliki broj studenata koje se na ovaj način može svrstati u kategorije neplivača ili poluplivača svakako je zabrinjavajuća. Dobiveni rezultati poklapaju se s podacima od ranijih godina i ukazuju da već godinama imamo isti problem na što autorice ukazuju u radovima (Špehar i sur., 2010., Gošnik i sur., 2010., i Fučkar Reichel i sur., 2012.) Realna slika mogla bi se dobiti ako se na razini visokih učilišta provede provjera znanja plivanja, te se za neplivače i poluplivače organizira škola plivanja. Međutim, obzirom da se motorička znanja lakše i bolje usvajaju u mlađoj dobi svakako bi bilo dobro da se ova znanja usvoje najkasnije u vrijeme nižih razreda osnovne škole.

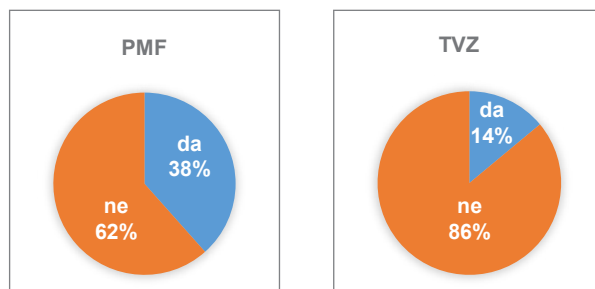
Tjelesna aktivnost ima višestruke zdravstvene, socijalne i ekonomske koristi. Znanje plesa nije važno po život kao plivanje, ali ples vrlo pozitivno utječe na čovjeka i njegovo zdravlje, bilo to fizičko ili psihičko. Plesom se razvija samopouzdanje, djeluje opuštajuće, te ispunjava čovjeka veseljem zbog oslobađanja endorfina, hormona sreće. Istraživanjima je utvrđeno da ples poboljšava raspoloženje te olakšava simptome narušenog mentalnog zdravlja. Odlazak na tečaj plesa predstavlja i oblik socijalizacije te omogućuje da upoznamo nove ljude. (Salo, 2019., Brennan, 2021.)

Tablice 5. i 6. prikazuju dosadašnje bavljenje plesnim strukturama.

Tablica 5: Jeste li se ikad bavili folklorom?



Tablica 6: Jeste li ikad išli u plesnu školu?



Odgovori studenata/ica s oba visoka učilišta pokazuju da postoje razlike. Veći postotak studenata/ica PMF 38% išlo je u plesne škole (38%) i bavilo se folklorom (26%) za razliku od studenata/ica TVZ-a. Postotak je možda veći zbog većeg udjela ženske populacije na PMF-u što bi trebalo dodatno istražiti.

## ZAKLJUČAK

Iz ovog istraživanja može se zaključiti da je razina specifičnih motoričkih znanja u studentskoj populaciji varijabilna ovisno o sportsko-rekreacijskoj aktivnosti. Neke od aktivnosti su izuzetno važne u svakodnevnom životu kao što je znanje plivanja, a 21% ispitanika ne zadovoljava osnovne kriterije za stjecanje naziva plivača/ice. U samo procjeni znanja vožnje bicikla rezultati su vrlo dobri, što omogućava korištenje bicikla u svrhu transporta, ali i rekreacije. Sve navedene sportsko-rekreacijske aktivnosti (plivanje, vožnja bicikla, plesanje, tenis, rolanje, klizanje, skijanje) mogu se povremeno ili u kontinuitetu provoditi tijekom cijeloga života. Kako bi se mogle provoditi, važno je stjecanje motoričkih znanja te bi bilo odlično kad bi se s njima imali priliku susresti u mlađoj školskoj dobi. U istraživanju su navedeni samo neke aktivnosti, ali i badminton, stolni tenis, squash, vježbanje u teretani... itd mogu biti odličan izbor.

Prema preporucima WHO potrebna količina tjelesne aktivnosti za svakog čovjeka ovisi o njegovoj dobi. Odrasle osobe od 18 do 64 godine života trebale bi biti aktivne od 150 do 300 minuta tjedno umjerenog intenziteta ili 75 do 150 minuta nešto intenzivnije tjelesne aktivnosti. Zasigurno za ukupno povećanje tjelesne aktivnosti može pomoći hodanje, planinarenje, vožnja bicikla, plivanje, klizanje, plesanje, badminton, squash ili neka druga sportsko-rekreacijska aktivnost.

Učenjem određenih informacija o zdravlju i razvijanjem odgovarajućih motoričkih vještina, uz izgrađivanje pozitivnih stavova prema redovitom tjelesnom vježbanju, u budućnosti može doprinijeti zdravom i aktivnom stilu života.

## LITERATURA

1. Brennan, D. (2021). *Mental Benefits of Dance*. WebMD. Preuzeto sa <https://www.webmd.com/mental-health/mental-benefits-of-dance>, dana 20.04.2023.
2. Đurđević, N. (2019). Zaštita dece u sportu. *Zbornik radova Pravnog fakulteta u Splitu*. Vol. 56, No. 2, str. 305-320. Preuzeto sa: <https://hrcak.srce.hr/220103>, dana 20.04.2023.
3. Fučkar Reichel, K., Gošnik, J., Špehar, N. (2012). Validacija skale procjene plivačkog znanja na populaciji studenata/ica Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. U: E. Ružić (ur.), *Zbornik radova 12. hrvatskog savjetovanja o obuci neplivača "Individualizacija rada u području obuke neplivača"*, Rijeka, 2012. (56-60). Rijeka: Udruga kineziologa grada Rijeke.
4. Fučkar Reichel, K., Gošnik, J., Špehar, N. (2012). Analiza utjecaja na znanje plivanja kod studenata Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. U: E. Ružić (ur.), *Zbornik radova 12. hrvatskog savjetovanja o obuci neplivača "Individualizacija rada u području obuke neplivača"*, Rijeka, 2012. (61-65). Rijeka: Udruga kineziologa grada Rijeke.
5. Gošnik, J., Špehar, N., Fučkar Reichel, K. (2010). Procjena plivačke sigurnosti studenata/ica na tri visoka učilišta u Zagrebu, Ljubljani i Beogradu. U: V. Findak (ur.), *Zbornik radova 11. hrvatskog savjetovanja o obuci neplivača, Orahovica, 2010*. (39-40). Zagreb: Hrvatski savez sportske rekreacije.
6. Kim, S. i Kim, J. (2007). Mood after Various Brief Exercise and Sport Modes: Aerobics, Hip-Hop Dancing, ICE Skating, and Body Conditioning. *Perceptual and Motor Skills*, 104(3), 1265-1270., Preuzeto sa: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17879660/>, dana 20.04.2023.
7. Pedišić, Ž. (2011). *Tjelesna aktivnost i njena povezanost sa zdravljem i kvalitetom života u studentskoj populaciji*. (Doktorski rad). Zagreb, HR: Kineziološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu.
8. Salo, A. R. (2019). *The Power of Dance: How Dance Effects Mental and Emotional Health and Self-Confidence in Young Adults* (Diplomski rad). University of Northern Colorado. Preuzeto sa: <https://digscholarship.unco.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1192&context=theses>, dana 24.04.2023.
9. Špehar, N., Gošnik, J., Fučkar Reichel, J. (2010). Subjektivna procjena znanja plivanja studentske populacije. U: V. Findak (ur.), *Zbornik radova 11. hrvatskog savjetovanja o obuci neplivača, Orahovica, 2010*. (65-68). Zagreb: Hrvatski savez sportske rekreacije.
10. WHO - World Health Organization (2022). *Global Action Plan on Physical Activity 2018-2030 (GAPPA)*. Preuzeto sa: <https://www.who.int/teams/health-promotion/physical-activity/global-status-report-on-physical-activity-2022>, dana 25.04.2023.

## STATUS SUDJELOVANJA UČENIKA STRUKOVNE ŠKOLE SISAK U SPORTSKIM KLUBOVIMA

**Dario Gec**

Strukovna škola Sisak, Sisak, [dario.gec@skole.hr](mailto:dario.gec@skole.hr)

**Mirela Gec**

Osnovna škola Braća Ribar Sisak, [mirela.gec@gmail.com](mailto:mirela.gec@gmail.com)

*Prethodno pripoćenje*

### SAŽETAK

U Strukovnoj školi Sisak djeluje školsko sportsko društvo „Majstor“ koje pokušava sudjelovati u svim školskim sportskim natjecanjima u organizaciji Hrvatskoga školskog sportskog saveza. Strukovna škola Sisak ima više od 400 učenika i tri nastavnika Tjelesne i zdravstvene kulture. Kako bismo dobili što bolji uvid u sportski status svakoga učenika, proveli smo kraći upitnik o sudjelovanju u sportskim klubovima te tako bolje selektirali učenike u određene sportove za buduća natjecanja.

**Ključne riječi:** *upitnik, sportski klub, srednjoškolci*

### PARTICIPATION STATUS OF VOCATIONAL SCHOOL SISAK STUDENTS IN SPORTS CLUBS

#### ABSTRACT

School sports club „Majstor“ is part of Vocational school Sisak, and as such, participates in every school sports competition organized by Croatian School Sports Association. There are three PE teachers and more than 400 students who attend Vocational school Sisak. In order to gain the best possible insight in sports status of each student, we made a questionnaire about students' participation in other sports clubs. This helped us choose students for future sports competitions.

**Key words:** *questionnaire, sports club, highschool students*

#### UVOD

„Osnovni cilj školskog športskog kluba je da okuplja učenike svoje škole i omogući svakom pojedincu da se u nj dobrovoljno uključi kako bi zadovoljio svoj povećani interes za bavljenje športom.“ ( Findak, 1999.).

Strukovna škola Sisak ima više od 400 učenika podijeljenih u 28 odjeljenja trogodišnjih i četverogodišnjih zanimanja jedinstvenog i klasičnog modela obrazovanja. Kako nemamo vlastitu sportsku dvoranu, nastavu Tjelesne i zdravstvene kulture realiziramo na vanjskim terenima, improviziranoj fitnes dvorani i na zatvorenim bazenima ŠRC Sisak kroz jedan blok-sat tjedno (klasični model obrazovanja), odnosno, svaki drugi tjedan jedan blok-sat (jedinstveni model obrazovanja).

Hrvatski školski sportski savez ustrojava natjecanja i donosi Propisnik državnog prvenstva školskih sportskih društava Republike Hrvatske. Sportovi u sustavu Državnog prvenstva za srednje škole su:

futsal, rukomet, košarka, odbojka, stolni tenis, badminton, atletika, kros, plivanje, šah i sportski ples za djevojke i mladiće. Nastavnici Tjelesne i zdravstvene kulture Strukovne škole Sisak pokušavaju animirati učenike da kroz nastavu i školsko sportsko društvo „Majstor“ sudjeluju u što više sportova propisanih Propisnikom. Da bismo kvalitetno oformili sportske timove, provedenim kratkim upitnikom dobit ćemo jasniju sportsku sliku naše škole, odnosno, koje sportove naši učenici treniraju u sportskim klubovima.

## REZULTATI UPITNIKA

Za vrijeme nastave Tjelesne i zdravstvene kulture proveden je upitnik tijekom rujna i listopada u školskoj godini 2022./2023. Upitnik je proveden u 28 odjeljenja od prvog do četvrtog razreda (153 učenica i 256 učenika, ukupno 409 učenika Strukovne škole Sisak), koji su odgovorili na pitanja nastavnika Tjelesne i zdravstvene kulture.

Učenici su u upitniku usmeno odgovorili na dva postavljena pitanja:

1. Koji sport treniram?
2. Koji sam sport prije trenirala/o?

Nakon upitnika, učenike smo podijelili u tri kategorije: koji treniraju, koji su prije trenirati i koji nikad nisu trenirali.

Tablica 1. Ukupni broj učenica i učenika Strukovne škole Sisak i rezultati upitnika

razredi ukupno	djevojke	mladići	ukupno
treniraju	21	90	111
prije trenirali	56	89	145
nikad trenirali	76	77	153
ukupno	153	256	409

Tablica 2. Ukupni broj učenica i učenika Strukovne škole Sisak i rezultati upitnika u postotcima

razredi ukupno	djevojke	mladići	ukupno
treniraju	13,72%	35,15%	27,13%
prije trenirali	36,60%	34,76%	35,45%
nikad trenirali	49,67%	30,07%	37,40%
ukupno	100%	100%	100%

Tablica 3. Ukupni broj učenica Strukovne škole Sisak koje treniraju

sport	broj učenica
nogomet	7
odbojka	4
ples	4
karate	2
vaterpolo	1
kickbox	1
streljaštvo	1
umjetničko klizanje	1
<b>ukupno</b>	<b>21</b>

Tablica 4. Ukupni broj učenika Strukovne škole Sisak koji treniraju

sport	broj učenika
nogomet	68
kickbox	6
hrvanje	3
rukomet	2
vaterpolo	1
odbojka	1
streljaštvo	1
plivanje	1
ples	1
karate	1
hokej	1
atletika	1
ragbi	1
boks	1
<b>ukupno</b>	<b>90</b>

## ZAKLJUČAK

Ukupni rezultati dobiveni upitnikom su alarmantni i zabrinjavajući. Samo 111 (27,13%) učenika aktivno trenira u nekom sportskom klubu, a tjelesno neaktivnih učenika je 298 (72,86%). Tih 298 učenika koji nisu uključeni ni u jedan sportski klub, jedinu sportsku aktivnost imaju samo na satu Tjelesne i zdravstvene kulture jedanput tjedno (klasični model obrazovanja), odnosno, svaki drugi tjedan (jedinstveni model obrazovanja) kroz blok-sat. Nogomet je očekivano najdominantniji sport koji je prvi po odabiru za treniranje kod djevojaka i mladića. Neće biti problema oformiti futsal tim u ženskoj i muškoj konkurenciji dok ćemo za ostale sportove morati biti malo kreativniji. Ovi rezultati uklapaju se u nacionalnu lošu sliku naše mladeži i njihove neaktivnosti koja će biti sve gora ako se nešto drastično ne promijeni. Koji je razlog te velike neaktivnosti učenika Strukovne škole Sisak, s obzirom da u Sisku ima veliki broj različitih sportova i relativno veliki broj sportskih objekata. Jesu li to sportski klubovi, treneri, učiteljice razredne nastave, učitelji i nastavnici Tjelesne i zdravstvene kulture, teško je reći. Kineziolozi moraju početi raditi od samog temelja, a to su djeca predškolske dobi i učenici razredne nastave. Na nama nastavnicima Tjelesne i zdravstvene kulture koji smo na prvoj liniji protiv tjelesne neaktivnosti jest da nastavimo borbu i da utvrdimo interese, mišljenje i stavove učenike kako bismo kroz neke buduće inovacije osuvremenili svoj rad i približili sport i sportske aktivnosti svakome učeniku.

## LITERATURA

1. Findak, V. (1999). Metodika tjelesne i zdravstvene kulture. Zagreb: Školska knjiga.
2. Hrvatski školski sportski savez. (2022). Propisnik državnog prvenstva školskih sportskih društava Republike Hrvatske za školsku godinu 2022./2023. Zagreb: HŠSS.

## MOTORIČKI PROGRAMI I KINETIČKI LANCI IZVEDBE RUKOMETNIH TEHNIKA - PRILOZI RAZUMIJEVANJU PRIMJENE U NASTAVI TJELESNE I ZDRAVSTVENE KULTURE

**Igor Gruić**

*Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet, igor.gruic@kif.unizg.hr*

*Stručni rad*

### SAŽETAK

Pri izvedbi rukometnih tehnika, sinteza kinetičkih lanaca odgovornih za kretanje donjim ekstremitetima (trčanja, odrazi, fintiranja) sa kinetičkim lancima odgovornima za kretanja gornjim ekstremitetima (šutiranja, dodavanja, vođenja, fintiranja) događa se u različitim mehanizmima prilagodbe vezivanja, prijenosa, razdvajanja, stabilizacije ili drugih procesa u referentnim točkama aksijalnog skeleta sa podržavajućim tkivima. Kroz tri praktična primjera pristupu motoričkim programima i mehanizmima vezivanja i integracije gornjih i donjih kinetičkih lanaca, predstavljeni su sadržaji koji trebaju olakšati pristup nastavnika učeniku i samo razumijevanje učenika o predstavljenom i provedenom rukometnom sadržaju. Zbog težnji maksimalnim izbojima sile kroz jakost, brzinu, snagu i dr., naročito pri šutiranju, odražavanju, trčanju, fizičkom kontaktu, rukometni sadržaji pružaju dodanu vrijednost nastavnom procesu nijansiranjem, varijabilnošću, prilagodljivošću izvedbe, uključivo za sve.

***Ključne riječi:** rukomet, edukacija, motorički programi*

### MOTOR PROGRAMS AND KINETIC CHAINS IN HANDBALL TECHNIQUES – SUPPLEMENTS FOR APPLICATIONS IN PHYSICAL EDUCATION

#### ABSTRACT

When performing handball techniques, the synthesis of kinetic chains responsible for movement of the lower extremities (running, jumping, feinting) with kinetic chains responsible for movement of the upper extremities (shooting, passing, dribbling, feinting) occurs in different mechanisms of adaptation of binding, transfer, separation, stabilization or other processes in reference points of the axial skeleton with supporting tissues. Through three practical examples of the approach to motor programs and the mechanisms of binding and integration of the upper and lower kinetic chains, contents are presented in a manner that should facilitate the teacher's access to the student and the student's self-understanding of the presented and implemented handball content. Due to the pursuit of maximum power/force outbursts through strength, speed, power, etc., especially when kicking, jumping, running or during physical contact, handball content provides added value to the teaching process by nuance, variability, adaptability of performance, inclusive for everyone.

***Key words:** handball, education, motor programs*

#### UVOD

Kinetički lanci opisuju tijelo kroz serije sekvencijski aktiviranih segmenata (Ellenbecker&Davies, 2001). Zatvoreni i otvoreni kinetički lanci definirani su fiksiranošću distalnih aspekata ekstremiteta u odnosu na podlogu ili objekt (ibid). Motorički program je skup motoričkih uputa predstrukturiranih za izvršnu razinu kojom su definirani osnovni detalji vještine i izvedbe. (Schmidt&Wrisberg, 2004).

Pri izvedbi rukometnih tehnika (pogledati Gruić&Medved, 2018, i Gruić, 2021), sinteza kinetičkih lanaca odgovornih za kretanje donjim ekstremitetima (trčanja, odrazi, fintiranja) sa kinetičkim lancima odgovornima za kretanja gornjim ekstremitetima (šutiranja, dodavanja, vođenja, fintiranja) događa se u različitim mehanizmima prilagodbe vezivanja, prijenosa, razdvajanja, stabilizacije ili drugih procesa u referentnim točkama aksijalnog skeleta sa podržavajućim tkivima (zglobovi, ligament, tetive i tetivne ploče, mišići, koža i dr.).



Naročito je relevantno demistificirati i uvijek nanovo interpretirati veze ‘gornjih’ kinetičkih lanaca sa ‘donjim’ jer težnja maksimalnim izbojima sile, npr. u obrascima odražavanja i šutiranja pri vezivanju unutar jedinstvene (iako kompleksne) tehnike pri varijabilnim situacijskim okolnostima, proizvodi brojne učinke na aksijalni skelet, koji izostankom dostatne upravljivosti i svijesti uopće – proizvodi neželjene učinke, poput jednostranih akutnih trauma, no i dugotrajne devijacije popraćene kroničnom boli. Stoga – ‘cijena’ vanjskog pozitivnog rezultata (postizanje pogotka, pobjeda, socijalizacija i dr.) može biti ekvivalizirana biološkim pokazateljima (zdravlje, sposobnosti i sl.) – i s pozitivnim i s negativnim predznakom (često u praksi nedostatno komunicirano).

### **PRIMJERI RUKOMETNO-SPECIFIČNIH MOTORIČKIH PROGRAMA – INTEGRACIJA, KROS-LATERALNOST, SPEKTRALNOST**

Kroz tri praktična primjera pristupu motoričkim programima i mehanizmima vezivanja i integracije gornjih i donjih, lijevih i desnih kinetičkih lanaca, predstavljeni su sadržaji koji trebaju olakšati pristup nastavnika učeniku i samo razumijevanje učenika o predstavljenom i provedenom rukometnom sadržaju. Naročito izazvano periodično i slojevito osvještavanje doprinosa integracije djelovanja vestibularnog aparata, mišićnih vretena, golgijevih tjelešaca i subkutanih receptora, pomaže razvijanju mehanizama motoričke (samo)kontrole sa općim, horizontalnim učincima (na druge vještine u strukturno srodnim aktivnostima).

- 1) Zagrijavanje u parovima s loptom – **integracija** atletske škole trčanja, osnovnog i specifičnih bacanja (jedan se kreće naprijed, drugi unatrag na stabilnoj udaljenosti od oko 3m)
  - i. Niski skip uz dodavanja s prsa
  - ii. Visoki skip uz dodavanja iznad glave
  - iii. Zabacivanja potkoljenica uz naizmjenična dodavanja lijevom i desnom rukom osnovnim načinom
  - iv. Izbacivanja potkoljenica uz naizmjenična dodavanja lijevom i desnom rukom osnovnim načinom
  - v. Krug oko vježbališta kroz bočna dokoračna kretanja i naizmjenična dodavanja lijevom i desnom rukom osnovnim načinom
  - vi. Krug oko vježbališta kroz izmjenično prekoračna i zakoračna kretanja i naizmjenična dodavanja lijevom i desnom rukom osnovnim načinom
  - vii. Ubadanja (3 koraka naprijed, 1 natrag) ravno/polukružno s tla/iz skoka naizmjenice dodavanjem lijevom i desnom rukom, uz brza povratna kretanja drugog koji se kreće natraške pravocrtno
  - viii. Dodavanja iz skoka iz prvog koraka koji se izvodi pri pobiranju lopte koju naizmjenice lijevo i desno ostavlja suvježbač pri kretanju unatrag
  - ix. Bacanje i hvatanje lopte različitim načinima u bez-oslonačnoj fazi („amerikanca“) kroz kretanje preko cijelog vježbališta
  - x. Obostrana primjena kontakta radi dozvoljenog prekida igre privlačenjem i guranjem protivnika koji se zalijeće po tlu, i onog koji zalet želi završiti odrazom prije skok-šuta
- 2) **Kros-lateralno** učenje pri vođenju dvije lopte sinkrono
  - i. Uvodna metodika vođenja jedne lopte s naglaskom na kontrolu amortizacijske faze vođenja (produljivanjem kontakta) različite položaje tijela i amplitude odbijanja lopte
  - ii. Uvodna metodika vođenja jedne lopte s naglaskom na upravljanje svim slojevima kontrole nad loptom – taktilno, kinestetičko, vizualno fokalno, vizualno periferno, anticipacijsko, engramsko.
  - iii. Sinkrono (istovremeno) vođenje dvije lopte ispod visine koljena (sa prijelazom na veću visinu nakon čega dinamizam nadgradnju proizvodi kroz skipanje, lagano hodanje, pravolinijsko trčanje, krivolinijsko trčanje, agilno mijenjanje pravca kretanja, i vršno – kroz verbalizaciju aktualnosti sa najbližim suvježbačima (radi transfera znanja iz kognitivno-asocijativne u asocijativno-autonomnu sferu izvedbe).
  - iv. Sinkrono (naizmjenično) vođenje dvije lopte ispod visine koljena (fokus između dvije lopte, kontrola primarno perifernim vidom i kinestetičkim doživljajima) sa prijelazom na veću visinu nakon čega dinamizam nadgradnju proizvodi kroz skipanje, lagano hodanje, pravolinijsko trčanje, krivolinijsko trčanje, agilno mijenjanje pravca kretanja, i vršno – kroz verbalizaciju aktualnosti sa

- najbližim suvježbačima (radi transfera znanja iz kognitivno-asocijativne u asocijativno-autonomnu sferu izvedbe).
- v. Prijelaznu dodatnu stabilizaciju vođenja s dvije lopte treba provesti po svim osima kartezijskog i polarnog sustava
  - vi. Uobičajene igre (npr. vođenje lopte po linijama igrališta, loptica, štafeta i sl.) treba nadograditi s lopticama s vođenjem dvije lopte u inačicama 1) svi imaju po jednu loptu – zadatak voditi čim više lopti, 2) trećina ima jednu loptu, trećina ima dvije lopte, a trećina nema lopte, i 3) samo 1 ima loptu, svi imaju zadatak voditi loptu (bez i sa braničima)
- 3) **Spektralni** pregled šutiranja (lijevo krilo – lijevi vanjski – srednji vanjski&kružni napadač – desni vanjski – desno krilo)
- i. Šutiranja na simetrali igrališta s tla i iz skoka (vertikalno i polarno/rotacijsko pozicioniranje)
  - ii. Motorički ekvivalenti motoričkog programa šutiranja s lijeve vanjske napadačke pozicije u visini boka s tla i šuta s lijevog krila – sve tehnike šutiranja lijevo od simetrale igrališta ‘gravitiraju’ pri završnici izvedbe (izbačaj) simetrali igrališta jer nude najveći broj rješenja i površinu otvorenog moguće nebranjenog prostora vrata zbog jednostavnog geometrijskog principa – kuta realizacije. Izvedba je uglavnom prirodna i intuitivna.
  - iii. Motorički ekvivalenti motoričkog programa šutiranja s desne vanjske napadačke pozicije s otklonom trupa i šuta s desnog krila (dešnjak/inja) – sve tehnike šutiranja desno od simetrale igrališta također ‘gravitiraju’ pri završnici izvedbe (izbačaj) simetrali igrališta jer nude najveći broj rješenja i površinu otvorenog moguće nebranjenog prostora vrata zbog jednostavnog geometrijskog principa – kuta realizacije. Izvedba je uglavnom prirodna i intuitivna za dominantno lijevoruke šutere, no tim manje intuitivno i proturječnije za dominantno desnorukog šutera što je kraj izvedbe bliži desnom kutu igrališta.

## RASPRAVA I ZAKLJUČAK

Između više pristupa razumijevanja razina usvojenosti vještine, podjela na kognitivnu, asocijativnu i autonomnu razinu izvedbe motoričkog obrasca, u osnovnom i prilagodljivom (varijabilnom, situacijskom) okružju, poslužiti će razumijevanju predstavljenog slijeda primijenjene sadržaja (Gruić, 2014, Gruić, 2015, Gruić&Vrbik 2018). Naime kriteriji procjene izvedbe tehničkih rukometno-specifičnih znanja ‘razlomljeni’ na funkcionalne cjeline pomažu formiranju okvira za prepoznavanje ključnih momenata za intervenciju prema deficitu ili ponavljajuću izvedbu radi usmjerenja prema određenom jediničnom ili ponavljajućem motoričkom postignuću.

- 1) Na primjeru integracije ‘atletske škole’ zagrijavanja sa osnovama rukometnih dodavanja moguće je različitim dinamizmom i varijacijama izvedbe osvijestiti točke ‘susreta’ donjih i donjih otvorenih i zatvorenih kinetičkih lanaca. Povećanjem frekvencije dodavanja na istoj udaljenosti u mjestu i kretanju provocira se disonancija ritmova izvedbe ‘gornjeg’ i ‘donjeg’ motoričkog programa upravo na različitim točkama aksijalnog skeleta. Kontroliranim dodavanjem i izuzimanjem brzine, snage i amplitude izvedbe nijansiraju se i perfekturne vještine na različitim frekvencijama. Glavni ishod je sposobnost/vještina varijabilnog situacijskog djelovanje koje omogućuje u natjecateljskim, ali i životnim okružjima, veći spektar mogućih reakcija i rješenja. Suprotstavljeni efekt koji se također neutralizira je ‘paraliza od analize’ koja nastaje zbog preplavljanja ulaznih podražaja preko nedostatnih rješenja (koje često izvorište imaju u različitoj frekvenciji djelovanja i rezoniranja).
- 2) Na primjeru sinkronog vođenja dvije lopte kroz predstavljeni metodski slijed, prikazana je moć preslikavanja motoričkih programa s jedne (dominantne) na drugu (nedominantnu) stranu tijela. Izvedba ‘slabijom stranom’ tijela kod svih motoričkih obrazaca ima višestruke učinke i u samom procesu učenja (‘posličnjavanje’ engrama i motoričkih programa obje strane), no ima iznimno velik i blagotvoran učinak na budući prijenos znanja i poučavanje drugih. Naime, samo-osvijestjenjem odstupanja od očekivane tehnike izvedbe, i uložnim naporom u razumijevanje i bolju izvedbu, pojedinac sam sebe osposobljava za buduće prepoznavanje istih momenata kod onih koji grade iste obrasce kretanja, pa uz nadogradnju verbalizacijom, terminologijom, govornim i motivacijskim tehnikama, i dr., izvođač postaje više poučavateljem. Dodana vrijednost ovom pristupu je oslobađanje zatumljene ambidekstrije, i preveniranje ‘paralize od analize’ sa sličnostima iz primjera 1.

- 3) Spektar djelovanja određen dominacijom unilateralnih vještina uz sebe nosi određene prednosti i nedostatke – u izvedbenom, rezultatskom, ishodovnom, zdravstvenom i drugom i trećem smislu. Dešnjak pri šutiranju u pozicijskom napadu ovladava spektrom rješenja (pl.) zrcalno približnom ljevaku. Ambidekstrija omogućuje integraciju svih rješenja, no u praktičnom radu u nastavi TZK, pa ni u vrhunskom rukometu trenutno ne postoji dostatna svijest, pa ni povjerenje i raspoloženje za ovladavanjem koristima koje polučuju brojni (strukturno približni) sportovi (košarka, nogomet i dr.). Protu-argumentaciju je moguće pronalaziti u drugim sportovima sa srodnim motoričkim obrascima (odbijanje lopte/ice - odbojka, tenis i dr.). Prethodno najzornije dočaravaju motoričke proturječnosti koje se događaju na primjeru šutiranja dešnjaka sa pozicije desnog krila. Konkretno, između više momenata, jedna je položaj kukova pri odražavanju u odnosu na položaj kukova prije šutiranja uz pravovremenost transformacije kinetičkog lanca i motoričkog programa odražavanja u kinetički lanac i motorički program šutiranja. Eksplozivna snaga skočnosti (visina odraza) u iznimno visokoj mjeri utječe na individualne ishode učenja temeljenih na standardnom metodičkom slijedu. Iako je kriterije procjene izvedbe moguće razumno pojašnjavati, objasniti, uokviriti i operacionalizirati, iz brojnih razloga tomu nije tako.

Zaključno, ukoliko su (javno)zdravstveni učinci (pozitivni i negativni) tjelesne aktivnosti u fokusu pažnje prilikom primjene bilo koje vježbe, operatora, metodičkog slijeda, programa rada i dr., naročito u nastavi TZK, tada interdisciplinarni pristup postizanju svih željenih i programiranih ishoda treba višedimenzionalno osnaživati. Zbog težnji maksimalnim izbojima sile kroz jakost, brzinu, snagu i dr., naročito pri šutiranju, odražavanju, trčanju, fizičkom kontaktu, rukometni sadržaji pružaju dodanu vrijednost nastavnom procesu nijansiranjem, varijabilnošću, prilagodljivošću izvedbe, uključivo za sve.

## LITERATURA

1. Gruić, I. (2014). Odnosi sadržajnog, formalnog i funkcionalnog procjenjivanja elemenata tehnike u kompleksnim kineziološkim aktivnostima na primjeru sportske igre: rukomet. In V. Findak (Ed.), *Zbornik radova 23. ljetne škole kineziologa Republike Hrvatske, Kineziološke aktivnosti i sadržaji za djecu, učenike i mladež s teškoćama u razvoju i ponašanju te za osobe s invaliditetom* (pp. 526-532). Zagreb: Hrvatski kineziološki savez.
2. Gruić, I. (2015). *Pattern Recognition, Evaluation and Generalization of Kinesiological Phenomena from Heterogenous Sample via Method of Partialization of Variance*. In K. Dumičić, N. Erjavec, M. Pejić Bach & B. Žmuk (Eds.), *Book of Abstracts of the ISCCRO International Statistical Conference in Croatia „New Challenges of Official and Applied Statistics in European Union“* (pp.73). Zagreb: Croatian Statistical Association, Croatia.
3. Gruić, I., Vrbik, I. (2018). Evaluation of cascade influence of morphology and power abilities on performance of the chosen exercise which didactically precedes jump-shot technique in team handball. U M. Baić, W. Starosta, P. Drid, J. M. Konarski, T. Krističević, N. Maksimović (ur.), *14th International Scientific Conference of Sport Kinetics 2018 “Movement in Human Life and Health”* (str. 240-245). Zagreb; Novi Sad: Faculty of Kinesiology, University of Zagreb; Faculty of Sport and Physical Education, University of Novi Sad.
4. Gruić, Igor; Medved, Vladimir (2018). *Computer-Supported 3D Kinematic Patterns Capture and Analysis in Handball*. Jubilee Annual 2017-2018 of the Croatian Academy of Engineering / Andročec, Vladimir (ur.). Zagreb: Croatian Academy of Engineering, 2018. str. 217-222
5. Gruić, I., Katović, D., Bušić, A., Bronzin, T., Medved, V. and Mišigoj-Duraković, Marjeta. (2019). *Construction and Validation of Protocol for Digital Measurement of Human Body*. In J. Cabri et al. (Eds.): *icSPORTS 2016/2017, Communications in Computer and Information Science CCIS 975*, Springer Nature Switzerland AG: Springer International Publishing 2019, pp. 1–17, 2019. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-14526-2\\_6](https://doi.org/10.1007/978-3-030-14526-2_6)
6. Gruić, I. (2021) *Studying Sportive Movement Patterns: Selected Examples*. U: Medved, V. (ur.) *Measurement and Analysis of Human Locomotion*. Culemborg, Nizozemska, Springer International Publishing, str. 287-298 doi:10.1007/978-3-030-79685-3\_12.
7. Schmidt, R., & Wrisberg, A. (2004). *Motor learning and performance* (3<sup>rd</sup> ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.
8. Todd S. Ellenbecker, George J. Davies (2001) *Closed Kinetic Chain Exercise: A Comprehensive Guide to Multiple Joint Exercise*. USA: Human Kinetics.

## JE LI SRČANO-DIŠNA IZDRŽLJIVOST HRVATSKE DJECE U ZNAČAJNOM OPADANJU?

**Petra Gumbarević**

Osnovna škola Antun Klasinc; [petra.gumbarevic@skole.hr](mailto:petra.gumbarevic@skole.hr)

**Dario Novak**

Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu; [dario.novak@kif.unizg.hr](mailto:dario.novak@kif.unizg.hr)

*Izvorni znanstveni rad*

### SAŽETAK

Srčano-dišna izdržljivost označava kapacitet srčanog i krvožilnog sustava da opskrbljuje mišiće kisikom tijekom tjelesne aktivnosti. Cilj ovog rada bio je utvrditi trendove rezultata srčano-dišne izdržljivosti praćenih u periodu od šest godina kod različitih generacija učenika 5. razreda osnovne škole. Uvidom u rezultate istraživanja može se zaključiti kako je uočljiv značajan trend smanjenja rezultata u testovima trčanja kod učenika i učenica (više od 10% slabiji rezultati unutar perioda od šest godina).

**Ključne riječi:** *kardiorespiratorni fitness, funkcionalne sposobnosti, učenici, tjelesna i zdravstvena kultura*

## IS CARDIORESPIRATORY FITNESS IN CROATIAN YOUTH SIGNIFICANTLY DECLINING?

### ABSTRACT

Cardiorespiratory fitness indicates the capacity of the heart and cardiovascular system to supply oxygen to the muscles during physical activity. The aim of this study was to establish the trends of cardiorespiratory fitness results monitored in 5th grade elementary school students throughout the period of six years. In conclusion, there's a significant trend of decreasing results in both male and female students (more than 10% lower scores within a six-year period).

**Key words:** *cardiorespiratory fitness, functional capacity, school students, physical education*

### UVOD

*Srčano-dišna* sastavnica fitnesa označava kapacitet srčanog i krvožilnog sustava da opskrbljuje mišiće kisikom tijekom tjelesne aktivnosti. Određen je nepromjenjivim faktorima, poput spola, godina i genetskih faktora, no najveći utjecaj na njegov rezultat ima tjelesna aktivnost. Ovaj parametar se često koristi kao pokazatelj razine tjelesne spremnosti i zdravstvenog statusa (Watson, 2014). *Srčano-dišna* izdržljivost je važan marker zdravlja, a moguće ju je poboljšati redovitom tjelesnom aktivnošću. Isti je moguće definirati kao sposobnost održavanja visokog intenziteta aktivnosti kroz duži vremenski period (Vučetić, 2004). U vremenu u kojem dominira sjedilački način života koji za sobom nosi negativne posljedice po zdravlje, od pretilosti do pojave različitih kardiovaskularnih bolesti uzrokovane manjkom kretanja, potrebno je što prije osvijestiti da preporuke Svjetske zdravstvene organizacije o tjelesnoj aktivnosti u trajanju barem 60 minuta na dan treba shvatiti vrlo ozbiljno (WHO, 2016). U skladu s time, valja ih početi primjenjivati i u cijeloj odgojno-obrazovnoj vertikali hrvatskog školskog sustava. Naime, istraživanja ukazuju na sve slabije stanje kinantropoloških obilježja kod djece i mladih, prije svega njihovih motoričkih i funkcionalnih sposobnosti. Više vrijednosti aerobnog kapaciteta u djetinjstvu i adolescenciji snažno su povezane s razinom zdravlja u kasnijim fazama života, te su istodobno dobri prediktori zdravlja u budućnosti (Ruiz i sur., 2013).

Jedno od većih istraživanja o tjelesnoj aktivnosti hrvatske školske djece provedeno je u sklopu međunarodnog projekta „Health Behaviour in School-aged Children“. Rezultati ove studije ukazuju na značajno smanjenje umjerene do intenzivne tjelesne aktivnosti kod učenica i učenika obzirom na dob. Udio

onih učenika koji su tjelesno aktivni najmanje 60 minuta dnevno, odnosno 420 minuta tjedno se s 30,9% u dobi od 11 godina smanjuje na 27,5%. Također, slično je kod starijih učenika, gdje se razina tjelesne aktivnosti smanjuje na 21,4% u dobi od 13, odnosno 15 godina. Učenice u dobi od 11 godina također bilježe pad s 25,1% na 21,6% u dobi od 13 godina, te na 13% u dobi od 15 godina (Hrvatski zavod za javno zdravstvo, 2020). Također, analiza tijeka razvoja antropoloških obilježja srednjoškolaca tijekom šest godina ukazuje kako je prosjek indeksa tjelesne mase kod svake sljedeće generacije veći. Također, aerobni kapacitet je sve niži kod svake sljedeće generacije i to kod oba spola, te se može očekivati daljnje značajno smanjenje aerobnog kapaciteta kod idućih generacija (Petrić, 2016). Istraživanja ukazuju na podatak kako svega 32,05% učenika i 25,64 % učenica zadovoljava dnevne preporuke za kretanje. Prosječne rezultat u testu funkcionalnih sposobnosti ima 82,05 % učenika i 87,18 % učenica, dok iznadprosječne rezultate postiže svega 15,38 % učenika i 7,69% učenica (Kamenjas, Vidaković Samaržija, 2016). Razni su uzorci uzroci opadanja sposobnosti školske djece. Prije svega, glavni razlog jest nedostatak kretanja, a čemu pogoduje i široka dostupnost nezdrave hrane, te nedostatak navika redovitog vježbanja. Cilj ovog rada je utvrditi trendove rezultata *srčano-dišne* sastavnice fitnesa kod različitih generacija učenika 5. razreda osnovne škole praćenih u periodu od šest godina.

## METODE RADA

### Ispitanici

Uzorak ispitanika ovog istraživanja čine učenici različitih generacija 5. razreda osnovne škole „Antun Klasinc“ u Lasinji praćeni tijekom 6-godišnjeg perioda (od 2015. do 2021. godine) (Tablica 1). Može se uočiti kako su razredni odjeli znatno manji od prosjeka budući da se škola nalazi u ruralnom dijelu Karlovačke županije. Većini učenika je nastava tjelesne i zdravstvene kultura bila jedina aktivnost u kojoj su sudjelovali. Manji broj učenika bio je uključen u izvanškolske aktivnosti, dok se učenice uglavnom ne bave sportom izvan škole.

Tablica 1. Broj ispitanika po godinama

	2015./16.	2016./17.	2017./18	2018./19.	2019./20	2020./21.
UČENICI	10	4	7	5	2	9
UČENICE	6	3	6	3	9	6
UKUPNO	16	7	13	8	11	15

Svi učenici podvrgnuti su testovima trčanja u okviru početnog provjeravanja funkcionalnih sposobnost na početku nastavne godine. Provedeni su testovi trčanja na 600 metara za djevojčice i trčanje na 800 metara za dječake.

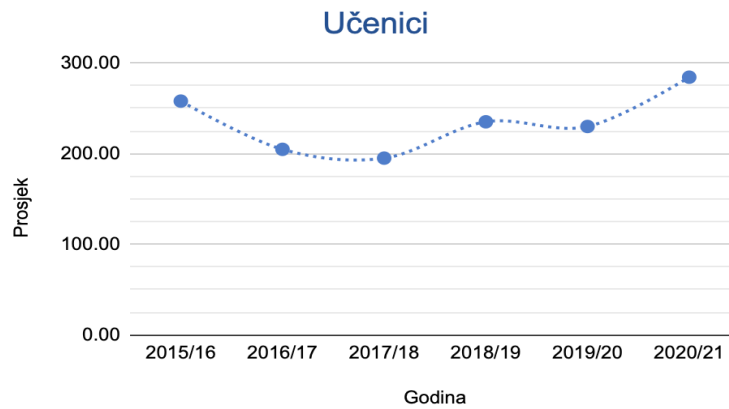
### Statistička obrada podataka

Deskriptivnom statistikom izračunate su aritmetičke sredine analiziranih varijabli i analizirana je normalnost distribucije podataka Shapiro-Wilk W testom. Razlike između dvije nezavisne grupe ispitanika utvrđene su Mann-Whitney U testom. Podaci su analizirani u softveru za statističku obradu podataka Statistica 13.

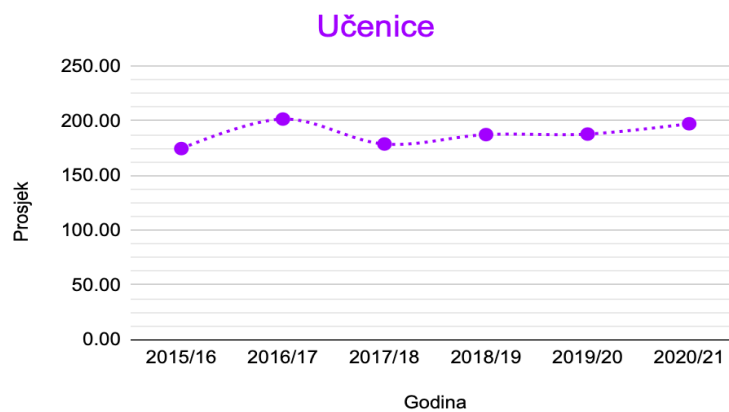
## REZULTATI

Rezultati su prikazani grafički u obliku trenda rezultata prema godini testiranja, zasebno za učenike i učenice (Grafički prikaz 1. i 2.). Iz prikazanih rezultata može se uočiti kako prosječan rezultat trčanja na 800 metara kod dječaka iz 2015. godine iznosi 257,76 sekundi, te se rezultat poboljšava u iduće dvije godine. Naime, prosječni rezultat 2016. godine iznosi 204,60 sekundi, a 2017. godine 194,91 sekundu. No, nakon toga rezultati opadaju, pa je tako 2020. godine zabilježen prosječan rezultat 284,13 sekundi, što je više od 10% lošiji rezultat od onog iz 2015. godine (Grafički prikaz 1.). Prosječni rezultati kod djevojčica ukazuju kako je svaka generacija lošija od one prethodne. Naime, prosječna brzina trčanja na 600 metara kod djevojčica 2015. godine iznosi 174,60 sekundi, dok je na inicijalnoj provjeri iz 2020. godine prosječna brzina bila 197,30

sekundi. Ukupno, to znači da je rezultat iz 2020. godine za 13% slabiji od onog iz 2015. godine. (Grafički prikaz 2.). Primjetan je trend snižavanja rezultata tijekom godina, no ipak nije utvrđena statistički značajna razlika između generacija (Tablica 2.). Može se pretpostaviti da bi došlo do statistički značajnih razlika s povećanjem uzorka ispitanika.



Grafički prikaz 1.



Grafički prikaz 2.

Shapiro-Wilk W testom je utvrđena normalnost distribucije podataka za varijablu trčanje F600/800 m za grupu učenika i učenica u 2015/2016 godini te u 2020/2021 godini. Uočeno je kako podaci nisu normalno distribuirani, te je u daljnjoj obradi podataka korišten neparametrijski Mann-Whitney U test za analizu razlika između dvije nezavisne grupe ispitanika. Kao što je prethodno rečeno, nisu utvrđene statistički značajne razlike između generacija učenika.

Tablica 2. Mann Whitney U Test

Varijabla	Rank sum (Grupa učenika 2015/2016)	Rank sum (Grupa učenika 2020/2021)	Z	p
F600/F800 (s)	93,00	97,00	-0,53	0,59

Varijabla	Rank sum (Grupa učenica 2015/2016)	Rank sum (Grupa učenica 2020/2021)	Z	p
F600/F800 (s)	29,00	40,00	-1,52	0,13

Varijabla	Rank sum (Grupa učenika i učenica 2015/2016)	Rank sum (Grupa učenika i učenica 2020/2021)	Z	p
F600/F800 (s)	238,00	258,00	-0,69	0,49

## RASPRAVA

Uvidom u satnicu nastavnog predmeta tjelesna i zdravstvena kultura vidljivo je da je ona u opadanju u svim regijama diljem svijeta (UNESCO, 2015). Satnica nastave tjelesne i zdravstvene kulture nije se mijenjala duži niz godina u Hrvatskoj, te se Hrvatska nalazi u samom dnu u usporedbi sa drugim europskim zemljama (Knežević, 2022). Stoga, rezultati ovog istraživanja zapravo i nisu iznenađujući. Valja naglasiti činjenicu kako se provođenjem nastave tjelesne i zdravstvene kulture trajanju od 135 minuta tjedno u prva tri razreda, te svega 90 minuta tjedno u svim ostalim razredima osnovne škole, vrlo teško, gotovo nikako ne mogu postići značajniji transformacijski procesi u prostoru kinantropoloških obilježja. Posebice je to teško postići u školama kojima nedostaje sportska dvorana, a gdje učiteljice razredne nastave često odrađuju zaostatke ostalih školskih predmeta tijekom predviđene nastave tjelesne i zdravstvene kulture. Učenici iz ruralnih područja su vrlo osjetljiva skupina kod kojih treba maksimalno iskoristiti nastavu tjelesne i zdravstvene kulture, ali i dostupnih izvannastavnih aktivnosti, zbog smanjene mogućnosti izbora aktivnosti u odnosu na gradsku djecu. Dokazano je da složeni metodički organizacijski oblici rada, kao i dopunske vježbe, povećavaju razinu funkcionalnih sposobnosti, a da izvannastavne i izvanškolske aktivnosti značajno utječu na poboljšanje funkcionalnih sposobnosti kod osnovnoškolaca (Vrbik i sur., 2011). U mnogim zemljama postoje primjeri dobre prakse u kojima su donesene političke odluke s ciljem poboljšanja zdravlja školske populacije. Primjerice, u Sloveniji su provedene progresivne nacionalne strategije s ciljem poboljšanja fizičkog zdravlja djece. Na primjer, provedba novog kurikuluma tjelesne i zdravstvene kulture sa minimumom od 135 minuta tjelesne aktivnosti tjedno koju provode kineziolozi, te razdvajanjem djece po spolu tijekom nastave tjelesne i zdravstvene kulture (Jurak i sur., 2020). Također, nacionalni „Healthy Lifestyle“ program obuhvatio je više od 30% slovenske osnovnoškolske populacije, a počeo se primjenjivati od 2010. godine na način da su djeca od 6 do 14 godina provodila dva dodatna sata tjelesne i zdravstvene kulture (Jurak i sur., 2020). Prije provedenih promjena, rezultati funkcionalnih sposobnosti mjerenih pokazivali su konstantan pad sposobnosti od 1993. do 2003. godine. Nakon značajnih izmjena odgojno-obrazovnog sustava u Sloveniji se događaju brojne pozitivne promjene. Naime, uočen je poboljšanje rezultata sposobnosti djece i mladih, posebice u testovima trčanja (Potočnik i sur., 2020; Morrison i sur., 2021).

Jedno istraživanje imalo je za cilj utvrditi učinke dvaju različitih programa na kinantropološka obilježja djece (Sekulić i sur., 2006). Istraživanje nije potvrdilo pretpostavku da će aerobne sposobnosti značajnije porasti kod dječaka koji su provodili sportske igre, već je program juda dao bolje rezultate. Naime, judo trening je bio planiran i programiran, dok se trening sportskih igara sastojao od slobodne igre. Iako sportska igra kao vrsta treninga može izazvati određene promjene motoričko-funkcionalnih sposobnosti, one ne mogu biti značajne kao promjene izazvane kvalitetno planiranim, programiranim i stručno vođenim sustavom vježbanja. (Sekulić, Metikoš, 2007). Rezultati navedenog istraživanja mogu dobro poslužiti u kontekstu programiranja nastave tjelesne i zdravstvene kulture. Definitivno bi jedan od ciljeva nastave trebao biti usmjeren na razvoj funkcionalnih sposobnosti. Preporučuje se korištenje programiranih tjelesnih aktivnosti koje su prilagođene i zanimljive djeci (Sekulić, Metikoš, 2007). Obzirom na uočen negativan trend rezultat kardiorespiratornog fitnesa kod djece u Hrvatskoj, valja osmisliti konkretne strategije koje će utjecati na promjenu ovih trendova. Prije svega, valja povećati satnicu redovite nastave tjelesne i zdravstvene kulture. Potrebno je izraditi strategije na nacionalnoj razini, te ih sustavno provoditi puno dulje od „vladavine jedne Vlade“.

## ZAKLJUČAK

Cilj ovog rada bio je utvrditi trendove rezultata srčano dišne sastavnice fitnesa kod različitih generacija učenika 5. razreda osnovne škole praćenih u periodu od šest godina. Uvidom u rezultate ovog istraživanja može se zaključiti kako je uočljiv trend smanjenja rezultata u testovima trčanja kod učenika i učenica (više od 10% slabiji rezultati unutar perioda od šest godina), no razlike nisu statistički značajne.

Ovo istraživanje ima svojih nedostataka. Prije svega, to je malen uzorak ispitanika koji je obuhvatio učenike samo jedne škole iz ruralnog područja, pa se rezultati ne mogu generalizirati. No, svakako ovo istraživanje može ukazati na negativne trendove, te potkrijepiti upozorenja kineziologa, liječnika i stručnjaka sličnih profila oko značajnog smanjenja funkcionalnih sposobnosti današnjih generacija. Valja osvijestiti da su današnja djeca već od djetinjstva u riziku od pretilosti, kardiovaskularnih bolesti, dijabetesa i sličnih

bolesti, budući da je nekadašnje igre „lovice“, „školice“, „gumi-gumi“ i sličnih zamijenio sjedilački način života uz ekrane mobitela, tableta ili laptopa.

## LITERATURA

1. Badrić, M., Prskalo, I., Srdić V. (2016). Usporedba maksimalnog primitka kisika (VO<sub>2</sub>max) djevojčica dobi 10 i 14 godina. U M. Jovanović (ur.), *Sportske nauke i zdravlje*. Panevropski univerzitet "Apeiron" Banja Luka, 105-113.
2. Jurak G., Leskošek B., Kovač M., Sorić M., Kramaršič J., Sember V., et al. (2020b). SLOfit surveillance system of somatic and motor development of children and adolescents: upgrading the Slovenian Sports Educational Chart. *Kinanthropologica* 56 28–40.
3. Hrvatski zavod za javno zdravstvo (2020). Istraživanje o zdravstvenom ponašanju učenika: Osnovni pokazatelji zdravlja i dobrobiti učenika i učenica u Hrvatskoj, Zagreb, 29 - 32
4. Kamenjas A., Vidaković Samaržija, D. (2016). *Prevalencija i povezanost razine tjelesne aktivnosti i kardiorespiratornog fitnesa kod djece rane školske dobi* (Znanstveni rad). Zadar: Odjel za izobrazbu učitelja i odgojitelja.
5. Knežević, A., Novak, D., Antala, B. (2022). Usporedba satnice tjelesne i zdravstvene kulture u Republici Hrvatskoj sa ostalim zemljama. U G. Leko (ur.) *Zbornik radova 30. ljetne škole kineziologa RH Kineziologija u Europi Izazovi promjena*, Zadar, 29. lipnja do 2. srpnja 2022. (str. 263-268). Zagreb: Hrvatski kineziološki savez.
6. Morrison, S.A., Sember, V., Leskošek B., Kovač, M., Jurak G., and Starc, G. (2021). Assessment of Secular Trends and Health Risk in Pediatric Cardiorespiratory Fitness From the Republic of Slovenia. *Front Physiol*.
7. Petrić, V. (2016). Tjelesna i zdravstvena kultura u funkciji razvoja hrvatskog društva: Analiza tijeka razvoja antropoloških obilježja. U V. Findak (ur.), *Zbornik radova 25. ljetne škole kineziologa RH Kineziologija i područja edukacije, sporta, sportske rekreacije i kineziterapije u razvitku hrvatskog društva*, Poreč, 28. lipnja do 2. srpnja 2016. (str. 105-111). Zagreb: Hrvatski kineziološki savez.
8. Ortega FB, Ruiz JR, Labayen I, et al. (2013). Role of socio-cultural factors on changes in fitness and adiposity in youth: a 6-year follow-up study. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 23:883–90
9. Potočnik ŽL, Jurak G., Starc G. (2020). Secular trends of physical fitness in twenty-five birth cohorts of slovenian children: a population-based study. *Front. Public Health* 8:561273. 10.3389/fpubh.2020.561273
10. Sekulić, D., Krstulović, S., Katić, R., Ostojić, L. (2006): Judo training is more effective for fitness development than recreational sports for 7-year-old boys. *Pediatric Exercise Science*, 18: 329-338
11. Sekulić, D., Metikoš, D. (2007). Uvid u osnovne kineziološke transformacije *Osnove transformacijskih postupaka u kineziologiji*. Split: Fakultet prirodoslovno-matematičkih znanosti i kineziologije Sveučilišta u Splitu.
12. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization - UNESCO (2015). Quality physical education (qpe) Guidelines for policy-makers. United Nations Educational.
13. Vrbik I., Čizmek A., Peršun J. (2011). Funkcionalne sposobnosti učenika u osnovnoj školi. 6th FIEP European Congress u I. Prskalo. i D. Novak (ur.): *Zbornik radova Tjelesna i zdravstvena kultura u 21. stoljeću – kompetencije učenika*. Poreč, 18.-21. lipnja, 2011. ( str. 512-519). Zagreb: Hrvatski kineziološki savez.
14. Vučetić, V. (2004). Bip test – terenski test za procjenu maksimalnog aerobnog kapaciteta. *Kondicijski trening: stručni časopis za teoriju i metodiku kondicijske pripreme*, 2(1), 17-20.
15. Watson, R.R. (2014). Nutrition in the Prevention and Treatment of Abdominal Obesity: Chapter 4 - Lifestyle Factors Affecting Abdominal Obesity in Children and Adolescents: Risks and Benefits. Academic Press.
16. World Health Organization, (2022). *Physical activity*. Preuzeto sa: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity#:~:text=WHO%20defines%20physical%20activity%20as,part%20of%20a%20person's%20work>, dana 19.4.2023.



## NASTAVNI SADRŽAJ – HODANJE NA EKONOMSKOM FAKULTETU SVEUČILIŠTA U ZAGREBU

**Romina Herceg**

*Sveučilište u Zagrebu, Ekonomski fakultet, rherceg@net.efzg.hr*

**Ines Udodovsky**

*Sveučilište u Zagrebu, Ekonomski fakultet, iudodovsky@efzg.hr*

**Predrag Mazinjanin**

*Sveučilište u Zagrebu, Ekonomski fakultet, pmazinjanin@efzg.hr*

*Stručni rad*

### SAŽETAK

Cilj ovoga rada je prikazati kako je u sklopu nastave tjelesne i zdravstvene kulture studentima 1. i 2. godine studija ponuđena sportska aktivnost hodanje u parku prirode Maksimir kao dodatni vanjski sadržaj. Koje su prednosti hodanja, kako pravilno hodati, kako podići intenzitet hodanja, kako hodanje utječe na raspoloženje i kondiciju studenata. Osvijestiti kod studenata važnost svakodnevnog tjelesne aktivnosti i nastaviti ju primjenjivati u životu.

**Ključne riječi:** *nastava, hodanje, student*

### TEACHING CONTENT - WALKING AT THE FACULTY OF ECONOMICS AND BUSSINESS, UNIVERSITY OF ZAGREB

#### ABSTRACT

The aim of this paper is to show how, as part of physical education and health education, students of the 1<sup>st</sup> and 2<sup>nd</sup> year of study were offered the sport activity of walking in the Maksimir nature park as an additional external content. What are the benefits of walking, how to walk properly, how to increase the intensity of walking, how walking affects the mood and fitness of students. Make students aware of the importance of daily physical activity and continue to apply it in life.

**Key words:** *teaching, walking, students*

#### UVOD

Ekonomski fakultet u Zagrebu je fakultet koji u sklopu zgrade ima i sportske dvorane koje se protežu na površini od 4.130 m<sup>2</sup>. Glavna sportska dvorana ukupne površine 1.742 m<sup>2</sup> projektirana je tako da zadovoljava olimpijske standarde za određene sportove, a fleksibilnim se pregradama može podijeliti na 3 dijela za, na primjer, 3 košarkaška igrališta. U podrumu ispod velike sportske dvorane smješteni su dodatni sportski sadržaji ukupne površine 1.730 m<sup>2</sup>, s dvoranama za rekreaciju i teretanom.

Na žalost, u vrijeme COVID krize taj se prostor nije mogao koristiti te su nastavnici s Katedre za tjelesnu i zdravstvenu kulturu bili prisiljeni pronaći način i organizirati nastavu tjelesne i zdravstvene kulture za velik broj studenata. Nastava se na Ekonomskom fakultetu odvijala preko zadanih sportskih aktivnosti: hodanje, trčanje, bicikliranje, rolanje, planinarenje), a koje su studenti pratili putem mobilnih aplikacija te su odrađene treninge tjedno slali nastavnicima na provjeru. Kad je COVID kriza oslabila dozvolilo se i vježbanje na otvorenom. Ta činjenica je prihvaćena s olakšanjem jer nastavu u živo u interakciji sa studenticama i studentima ništa ne može zamijeniti. Kako je u blizini Ekonomskog fakulteta Park prirode Maksimir on je postao „dvorana na otvorenom“. Studenti su mogli odraditi nastavu i vratiti se na Fakultet slušati predavanja. Glavna aktivnost je bila hodanje. Hodanje se studentima pokazalo kao vrlo zanimljiva,

zabavna i jednostavna aktivnost pa je hodanje jedan od stalnih dodatnih sadržaja kinezioloških aktivnosti izvan redovnog rasporeda nastave tjelesne i zdravstvene kulture na Ekonomskom fakultetu u Zagrebu. Osim hodanja na Ekonomskom fakultetu su i aktivnosti : planinarenje (Park prirode Medvednica), plivanje (bazeni Svetice), fitness (fitness dvorana Ekonomskog fakulteta), rugby (sportska dvorana Ekonomskog fakulteta), bicikliranje, cikličko kretanje (Gradski park Bundek) i skijanje (Francuska)

## ZAŠTO HODANJE?

Hodanje je osnovna fizička aktivnost svakog zdravog čovjeka i zašto ju ne bismo primijenili u radu sa studentima?!! Hodanje ima puno dobrobiti samo ih treba iskoristiti. Razna psihoemocionalna stanja, srčanožilne disregulacije i dišne smetnje također se dovode u vezu s nedostatkom kretanja i tjelesne aktivnosti (Kosinac, 1999), a hodanje je idealan način suprotstavljanja nekretanju.

Studenti na početku semestra, nakon uvodnog predavanja na kojem dobiju sve informacije vezane uz predmet, mogu izabrati nastavni sadržaj cikličkog kretanja – hodanje. Grupa je ograničena na 30 studenata, na žalost, studenti se prijavljuju po principu prvih 30 prijavljenih tako da mnogi koji bi izabrali taj sadržaj ostaju prikraćeni.

Na uvodnom satu koji počinje u Parku prirode Maksimir dogovaraju se osnovni principi nastave: nastava počinje na vrijeme, nema kašnjenja jer svi startaju istovremeno, obavezna je sportska odjeća i obuća ( oblačenje je slojevito, ovisno o terminu nastave i vremenskim uvjetima) i na nastavu se dolazi bez obzira na vremenske uvjete. Preporuča se i pametni sat ili mobitel sa aplikacijom kojom mogu pratiti vrijeme i trening, ali nije uvjet. Također se preporuča ponijeti bočicu vode i kremu za lice sa zaštitnim faktorom.

Sportska obuća je tijekom hodanja od iznimne važnosti. Veličina sportske obuće za hodanje mora biti pola do cijeli broj veća od svakodnevne obuće kako bi stopala imala dovoljno prostora za „širenje“ tijekom hodanja. Ona mora biti dovoljno fleksibilna da prati kretanje stopala kod prijenosa opterećenja prilikom hoda, može se reći da su za hodanje najbolje tenisice za trčanje.

Studenti koji su izabrali ovaj nastavni sadržaj u razgovoru kao razlog navode da vole boravak u prirodi, biti na svježem zraku, većina ne voli fizičke aktivnosti koje povezuju uz dvoranu: sportove s loptom i treninge snage te misle da je hodanje u skladu s njihovom trenutnom fizičkom kondicijom. „Boravak u prirodi, upoznavanje s prirodom i životom u prirodi, neposredan kontakti međusobno komuniciranje u tzv. nestandardnim uvjetima vrlo povoljno utječe na učenike.“ (Findak, 1999), a jednake učinke ima i na studente.

Nakon uvodnog predavanja i upoznavanja prvi sat je posvećen laganoj šetnji i upoznavanju parka kao i osnovnim uputama kako pravilno hodati.

Na što se mora paziti kod pravilnog hodanja:

- tijelo mora biti uspravno, ramena opuštena
- pogled je usmjeren prema naprijed
- trbušni mišići moraju biti stisnuti
- prvo se staje na petu, a onda se težina preko stopala prenosi na prste
- umjerena duljina koraka (ni predugi ni prekratki).
- ruke pratite rad nogu (ne vise opušteno uz tijelo), kada desna noga ide naprijed, desna ruka se vraća, a lijeva ruka ide naprijed.
- držati ruke i laktove blizu tijela.

Sve ove upute provjeravaju se na svakom treningu i ispravljaju po potrebi.

Hodanje u Parku prirode Maksimir ima puno mogućnosti i prednosti da se odrade treninzi jer ima puno staza sa manjim i većim usponima koji se koriste za podizanje opterećenja i efekata treninga.

Park ima raznolike staze: kroz šumu, okolo jezera, po asfaltiranim cestama, ima i betonske stepenice. Sve to daje dinamiku svakom satu treninga jer ni jedan sat nije isti. Uz napomenu da studenti imaju jedan sat tjedno te da su treninzi prilagođeni toj činjenici. Zahvaljujući varijabilnoj strukturi sata tjelesne i zdravstvene kulture koja može biti peterodijelna, četverodijelna, trodijelna, dvodijelna i jednodijelna (Neljak, 2019) u radu sa studentima na nastavi hodanja najčešće se koristila trodijelna struktura sata, koja se sastoji od početnog, središnjeg i završnog dijela.

**Početni dio sata: zagrijavanje** je važno bez obzira na intenzitet treninga i zato svaki trening započinje s pet do deset vježbi razgibavanja od glave do pete kako bi se tijelo pripremilo na veći napor.

- Prijedlog zagrijavanja u stojećem stavu:
- kruženje glavom u obje strane – 3x u pojedinu stranu
- podizanje ruku iznad glave u liniji ramena 5-8x
- kruženje rukama iz ramena – 4x prema van i 4x prema unutra
- podizanje i spuštanje lopatica s rukama iznad glave u liniji ramena 4-8x
- bočni otklon s rukama iznad glave u obje strane 4-8x
- rotacija čitavog tijela oko svoje osi u obje strane 8x
- kruženje kukovima u obje strane – 3-5x u pojedinu stranu
- valovi s kralježnicom – spuštanja u položaj čučnja i podizanja u uspravan položaj 3-6x.

**Središnji dio sata:** zadatak je odraditi 4 do 6 kilometara ovisno o terenu kojim se hoda. Da bi trening imao efekta potrebno je voditi računa o tempu (povećati otkucaje srca i brzinu disanja) te da se na svakom treningu brzo hoda bar 30 do 40 minuta. Tempo hodanja se kreće od 120 do 150 otkucaja u minuti.

Nastavnik izabere dionicu i drži tempo, a studenti ga moraju pratiti. Naravno, nastavnik ih prati i provjerava njihovu reakciju na trening. Ponekad je potrebno usporiti jer su studenti različite kondicijske pripremljenosti, ali i različite tjelesne mase koja znatno utječe na praćenje zadanog treninga.

Trening se može otežati i na sljedeće načine:

- relacija hodanja s povremenim uzbrdicama
- hodanje, odnosno penjanje u šumi ili na uzbrdici
- kombinacija hodanja po ravnoj površini i po stepenicama
- naizmjenični brzi hod i lagano trčanje
- hodanje u intervalima
- hodanje s kombinacijom vježbi poput čučnjeva.

Hodanje aktivira skoro sve mišiće: mišići nogu, mišići stražnjice, trbušni mišići, zapravo cijelo tijelo sudjeluje u pokretu, naravno ako su usvojene osnovne zakonitosti pravilnog hodanja.

**Završni dio sata:** bitno je odraditi kvalitetno istezanje kojemu je svrha spriječiti bolove u mišićima. Kod istezanja treba voditi računa o sljedećim pravilima:

- ne istezati se dalje od točke udobnosti. Ako područje koje se isteže počinje boljeti, popustiti dok se ne osjeti samo lagana napetost.
- ne pretjerivati, kao i drugi oblici vježbanja i istezanje ostavlja umor na tijelo.

Studenti se prijavljuju i u google učionice gdje dobivaju informacije, fotografije i odrađeni trening u obliku snimke zaslona odrađenog treninga. Intencija je motivirati studente da i da sami prate svoje treninge:

- prijeđeni broj kilometra
- vrijeme trajanja hodanja
- brzina
- potrošene kalorije.



Slika 1. Snimak zaslona odrađenog treninga u Maksimiru

## ZAKLJUČAK

Studenti su danas toliko zaokupljeni digitalnom tehnologijom i društvenim mrežama da su zanemarili svakodnevnu tjelesnu aktivnost. Ovaj oblik nastave ne zahtijeva materijalne uvjete, ne zahtijeva ni dvorane ni rekvizite, lako ga je provoditi, a ima dobit za cijelo tijelo kao i psihičku i emotivnu komponentu studenata. Hodanje je idealno za sve koji vole boraviti u prirodi i s malim opterećenjem ostvariti efekte treninga. Sportsko hodaње ima prednost u tome što ozljede koljena nisu tako česte kao tijekom džogiranja i stoga je često alternativa džogingu (Rost, 1994), ono je primjereno svim životnim dobima i ako ste se zaljubili na nastavi u hodaње i osjetili potrebu svakodnevnog hodaња (u smislu treninga) onda smo uspjeli odraditi dobar posao i opremiti studente alatom za cijeli život jer svakodnevno hodaње je najjednostavnija tjelesna aktivnost koja zahtijeva samo volju i upornost.

## LITERATURA

1. Findak, V. (1999). Metodika tjelesne i zdravstvene kulture. Zagreb: Školska knjiga.
2. Kosinac, Z. (1999): Morfološko-motorički i funkcionalni razvoj djece predškolske dobi. Sveučilište u Splitu, Udruga za šport i rekreaciju djece i mladeži grada Splita, 87-102.
3. Neljak, B. (2019). Varijabilne strukture sata tjelesne i zdravstvene kulture u funkciji kvalitetnijeg provođenja predmetnog kurikula. 28. Ljetna škola kineziologa Republike Hrvatske, 256-263.
4. Rost, R. (1994): Sport und Gesundheit, Gesund durch Sport. Springer Verlag, 193-195.

## UTJECAJ PROGRAMIRANIH TJELOVJEŽBENIH ZADATAKA NA TJELESNU AKTIVNOST UČENIKA TIJEKOM SAMOIZOLACIJE USRED COVID-19 PANDEMIJE

**Krešimir Hrg**

*Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet, kresimir.hrg@kif.unizg.hr*

**Leo Matković**

*Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet, l.matkovic0806@gmail.com*

**Hrvoje Podnar**

*Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet, hrvoje.podnar@kif.unizg.hr*

*Izvorni znanstveni rad*

### SAŽETAK

Provođenje nastave na daljinu tijekom COVID-19 pandemije stvorilo je mnoge otežavajuće čimbenike koji su ograničavali kvalitetnu provedbu nastave Tjelesne i zdravstvene kulture (TZK). Jedan od načina održavanja razine tjelesne aktivnosti učenika tijekom nastave na daljinu bio je provođenje programiranih tjelovježbenih zadataka putem platformi za učenje na daljinu. Cilj ovoga rada je istražiti utjecaj programiranih tjelovježbenih zadataka na razinu tjelesne aktivnosti učenika tijekom samoizolacije usred COVID-19 pandemije. Učenici 6. i 8. razreda osnovne škole podijeljeni su u dvije skupine. Jednu skupinu čine razredni odjeli kojima je izrečena mjera samoizolacije u trajanju od 10 dana (23 učenika). Drugu skupinu čine učenici koji su nastavu provodili standardno u školi (19 učenika). Učenici u samoizolaciji upućeni su u provedbu programiranih tjelovježbenih aktivnosti. Učenici u školi provodili su standardnu nastavu TZK. Svi učenici upućeni su u praćenje broja koraka tijekom 5 dana pomoću mobilnih aplikacija. Rezultati ukazuju kako nije bilo razlike u tjednom broju koraka kod učenika koji su nastavom na daljinu provodili programirane tjelovježbene sadržaje od tjednog broja koraka učenika koji su sudjelovali u redovitoj kontaktnoj nastavi Tjelesne i zdravstvene kulture. Učenici u samoizolaciji u prosjeku su napravili  $32381 \pm 3913$  koraka tjedno, dok su učenici koji nisu bili u samoizolaciji napravili  $31081 \pm 4317$  koraka tjedno. Vrijednosti standardnih devijacija ukazuju na veliku individualnu varijabilnost u postignutom broju koraka i kod učenika i kod učenika oba razreda. Također, prosječne vrijednosti kod oba spola i kod oba razreda niže su od preporučenih dnevnih vrijednosti. Nastava na daljinu nije ostavila negativne posljedice na učenike i učenice koji su bili u samoizolaciji, budući da su rezultati pokazali sličnosti u broju koraka. Međutim, navedeni zaključak samo je djelomično točan kada uzmemo u obzir kako je samo dio učenika u potpunosti proveo programirane tjelovježbene zadatke te kako su prosječne vrijednosti broja koraka bile ispod preporučenih.

**Ključne riječi:** *nastava na daljinu, informacijsko-komunikacijske tehnologije u nastavi TZK, tjelesna aktivnost učenika*

### THE INFLUENCE OF PROGRAMMED EXERCISE TASKS ON THE PHYSICAL ACTIVITY OF STUDENTS DURING SELF-ISOLATION IN THE MIDDLE OF THE COVID-19 PANDEMIC

#### ABSTRACT

Teaching at a distance during COVID-19 pandemic created many aggravating factors that limited the quality implementation of Physical and Health Education (PHE) classes. One of the ways to maintain the level of physical activity of students during distance learning was the implementation of programmed exercise tasks through distance learning platforms. The goal of this paper is to investigate the impact of programmed exercise tasks on the level of physical activity of students during self-isolation in the middle of the COVID-19 pandemic. Students of the 6th and 8th grades of elementary school were divided into two

groups. One group is made up of classes that were imposed a self-isolation measure for 10 days (23 students). The second group is made up of students who had standard lessons at school (19 students). Students in self-isolation were instructed to carry out programmed exercise activities. The students at the school conducted standard PHE classes. All students were instructed to monitor the number of steps for 5 days using mobile applications. The results indicate that there was no difference in the weekly number of steps of students who implemented programmed exercise content through distance learning from the weekly number of steps of students who participated in regular contact classes of Physical and Health Culture. Students in self-isolation took an average of  $32381 \pm 3913$  steps per week, while students who were not in self-isolation took  $31081 \pm 4317$  steps per week. The values of the standard deviations indicate a large individual variability in the number of steps achieved by both male and female students of both classes. Also, the average values in both sexes and in both classes are lower than the recommended daily values. Distance learning did not leave negative consequences for students and students who were in self isolation, because the results showed similarities in the number of steps. However, the stated conclusion is only partially correct when it is considered that only a part of the students solved the programmed physical tasks and that the average values of the number of steps were below the recommended ones.

**Key words:** *distance learning, information and communication technologies, physical activity*

## UVOD

Pandemija izazvana COVID-19 virusom, koja se pojavila krajem 2019. godine, brzo se proširila te je uskoro zahvatila cijeli svijet. Nitko nije mogao predvidjeti razmjere u kojima će se virus širiti te kakve će promjene donijeti u svakodnevni život ljudi. Tijekom pandemije čovjekovo fizičko, ali i psihičko zdravlje bilo je narušeno. Također, pandemija je ostavila negativne posljedice na djecu i mladež koji su se u tom razdoblju morali suočiti s nizom promjena kao što su ograničenja kretanja, provođenje nastave na daljinu, nošenje maski i sl. Sve to onemogućilo je redovitu tjelesnu aktivnost, a poznato je koliko je ona nužna za normalno funkcioniranje čovjeka. Tjelesna neaktivnost dovodi do niza problema poput značajnog slabljenja funkcije srca i žila, smanjenja gustoće kostiju, narušavanja metabolizma glukoze, smanjenja količine mišića te je jedan je od glavnih čimbenika rizika za pojavu kroničnih nezaraznih bolesti a smatra se i da uzrokuje 6% smrtnosti. (Vuori, 2004, Asiamah i Mensah, 2017; World Health Organization 2009, World Health Organization 2020).

Djeca i mladež posebno su pogođeni društvenim distanciranjem i ograničavanjem kretanja obzirom da se radi o dobi u kojoj se uglavnom oslanjaju na vršnjačku podršku kada je riječ o emocionalnoj potpori i društvenom razvoju. Pandemija virusom COVID-19 u velikoj mjeri utjecala na cjelokupni društveni sustav, pa tako i na školstvo i obrazovni sustav. Republika Hrvatska je, kao i ostale zemlje članice Europske unije, morala zaštititi svoje stanovništvo uvođenjem mjera zaštite zdravlja. Obrazovanje i rad od kuće, ograničavanje društvenog kontakta i ograničavanje aktivnosti, uz istovremeno smanjivanje podrške dostupne obitelji i pojedincima, samo su neke od teškoća s kojima se obitelji susreću tijekom pandemije (Fegert i sur., 2020).

Broj zaražene djece se iz dana u dan povećavao, što je ostavljalo negativne posljedice na školstvo, a samim time i nastavni proces. Kada se ustanovilo da je pojedini učenik zaražen, cijeli je razredni odjel morao ići u samoizolaciju (kako bi se spriječilo širenje virusa) koja je trajala, ovisno o vremenu kada je učenik bio zaražen, 10 ili 14 dana. Budući da je virus iz dana u dan napredovao, uvedeni su različiti modeli po kojima se odvijala nastava (Modeli i preporuke za rad u uvjetima povezanim s bolesti COVID-19 u pedagoškoj/šk. god. 2020./2021., MZO. 2020.). Model A označavao je da će se nastava redovito odvijati u školama, kao i do tada, model B predstavljao je mješoviti oblik nastave (djelomično u školi, djelomično na daljinu), model C značio je da se nastava odvija isključivo na daljinu. Pretpostavlja se da je C model negativno utjecao na nastavu Tjelesne i zdravstvene kulture zbog lošije interakcije učitelja i učenika te slabije kontrole razrednog odjela. Upitna je i kvaliteta održavanja nastave Tjelesne i zdravstvene kulture po C modelu te u kojoj su mjeri ispunjeni ishodi nastavnog sata. Također, pitanje je kakva je bila motivacija učenika zbog nemogućnosti nadzora učitelja. Unatoč svemu nužno je istaknuti kako su moderne tehnologije napredovale te su uvelike pomogle pri održavanju nastave prema C modelu.

Provođenje nastave na daljinu stvorilo je mnoge otežavajuće čimbenike koji su ograničavali kvalitetnu provedbu nastave Tjelesne i zdravstvene kulture. Jedan od načina održavanja razine tjelesne aktivnosti učenika tijekom nastave na daljinu bio je provođenje programiranih tjelovježbenih zadataka putem platformi

za učenje na daljinu. Učitelji TZK isplanirali su provedbu tjelovježbenih zadataka te pomoću mobilnih aplikacija za mjerenje koraka pratili tjelesnu aktivnost učenika.

Cilj ovoga rada je istražiti utjecaj programiranih tjelovježbenih zadataka na razinu tjelesne aktivnosti učenika tijekom samoizolacije usred COVID-19 pandemije.

## METODE RADA

### Uzorak ispitanika

Učenici 6. i 8. razreda osnovne škole podijeljeni su u dvije skupine. Jednu skupinu čine razredni odjeli kojima je izrečena mjera samoizolacije u trajanju od 10 dana (23 učenika). Drugu skupinu čine učenici koji su nastavu provodili standardno u školi (19 učenika). Uzorak je obuhvatio 180 učenika, odnosno njihovih izvješća, od toga su 42 valjana i na vrijeme poslana izvješća koja se koriste za istraživanje u ovom radu. Ostala izvješća nisu u potpunosti dovršena te nisu poslana na vrijeme, stoga nisu relevantni za istraživanje.

### Opis protokola

Učenici u samoizolaciji upućeni su u provedbu programiranih tjelovježbenih aktivnosti. Programirane tjelovježbene aktivnosti uključivale su aktivnosti koje su učenici mogli provoditi u uvjetima samoizolacije (hodanje, trčanje, preskakivanje vijače, vježbe s vlastitim tijekom i sl.). Učenici su upućeni da ih provode minimalno dva puta tjedno u vrijeme kada se u školi provodi standardna nastava TZK te su dodatno potaknuti da ih prema vlastitoj motivaciji provode češće. Učenici u školi provodili su standardnu nastavu TZK. Svi učenici upućeni su u praćenje broja koraka tijekom 5 dana pomoću mobilnih aplikacija.

Ovim istraživanjem obrađeni su podaci prikupljeni tijekom 5 radnih dana (ponedjeljak-petak). Učenici su redovito svoje podatke o provedenim aktivnostima dostavljali u obliku izvješća učitelju. Učenici su koristili mobilne aplikacije za brojanje koraka te su ukupni broj prijedjenih koraka po danu (tijekom 24 sata) dostavljali učitelju.

### Opis mjernih instrumenata

Instrumenti koji su korišteni tijekom ovog istraživanja su mobilne aplikacije na pametnim telefonima koje služe za brojanje koraka. Učenici su imali mogućnost izabrati jednu od četiri ponuđene aplikacije za mjerenje koraka: Pedometar, Strava, Nike Run Club, Adidas Running (Hrg, Vukančić, Babić, Busch, 2021).

### Metode obrade podataka

Izračunati su deskriptivni pokazatelji broja koraka prema spolu i razredu posebno za učenike koji su bili u samoizolaciji i u školi. T-testom za nezavisne uzorke i analizom kovarijance (ANCOVA) utvrđene su razlike u broju koraka između skupina učenika uz uključivanje kovarijata dob i spol.

## REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Nakon obrade i analize podataka te poslanih učeničkih izvješća dobiveni su rezultati istraživanja prikazani u obliku prikaza i tablica. Broj učenika prema spolu i razredu prikazan je u Tablici 1.



Slika 1. Primjer učenikovog izvješća o tjednom broju koraka

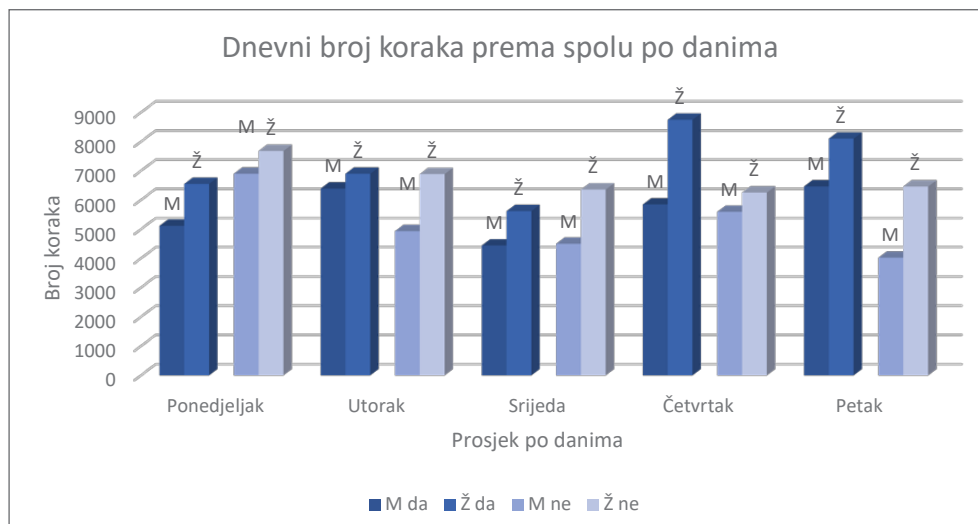
Tablica 1. Broj učenika prema spolu i razredu

Samoizolacija	Spol, n(%)		Razred, n(%)		Ukupno, n(%)
	M	Ž	6.	8.	
NE	7 (16,7)	12 (28,6)	10 (23,8)	9 (21,4)	19 (45,2)
DA	10 (23,8)	13 (31)	7 (16,7)	16 (38,1)	23 (54,8)
Ukupno	17 (40,5)	25 (59,5)	17 (40,5)	25 (59,5)	42 (100)

Tablica 2. Prilagođeni tjedni prosjeci i varijabilnost između kontrolne i eksperimentalne skupine za rezultate finalnog mjerenja uz uključivanje kovarijata

Samoizolacija	Prosjeak ± SE	F	p
NE	31081,98 ± 4317.04	0.048	0.83
DA	32381,88 ± 3913.069		

Rezultati ukazuju kako nema razlike u tjednom broju koraka kod učenika koji su nastavom na daljinu provodili programirane tjelovježbene sadržaje, od tjednog broja koraka učenika koji su sudjelovali u redovitoj kontaktnoj nastavi Tjelesne i zdravstvene kulture ( $p=0.83$ ). Učenici u samoizolaciji u prosjeku su napravili  $32381 \pm 3913$  koraka tjedno, dok su učenici koji nisu bili u samoizolaciji napravili  $31081 \pm 4317$  koraka tjedno (Tablica 2).



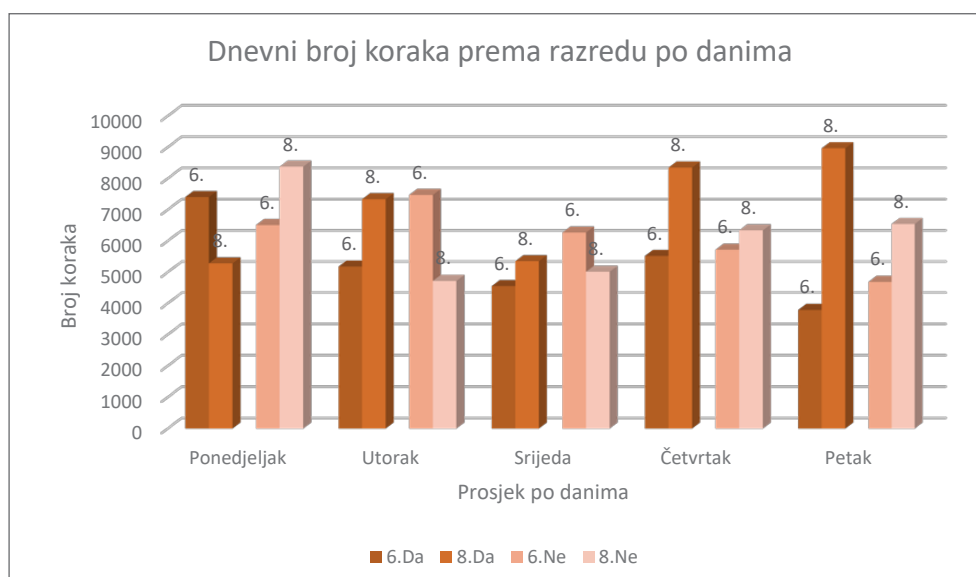
Slika 2. Dnevni broj koraka prema spolu po danima

Slika 2. ukazuje kako su učenice u samoizolaciji dnevno napravile prosječno  $7185 \pm 4427$  koraka dok su učenice koje nisu bile u samoizolaciji napravile  $6730 \pm 4058$  koraka ( $p=0.79$ ). Učenici u samoizolaciji napravili su dnevno u prosjeku  $5654 \pm 2708$  koraka, a učenici koji nisu bili u samoizolaciji napravili su  $5191 \pm 2786$  koraka ( $p=0.74$ ).

Slika 3. ukazuje kako su učenici 6. razreda koji su bili u samoizolaciji dnevno napravili prosječno  $5290 \pm 3332$  koraka dok su učenici 6. razreda koji nisu bili u samoizolaciji napravili  $6132 \pm 3058$  koraka ( $p=0.61$ ). Učenici 8. razreda u samoizolaciji napravili su dnevno u prosjeku  $7057 \pm 3938$  koraka, a učenici 8. razreda koji nisu bili u samoizolaciji napravili su  $6198 \pm 4387$  koraka ( $p=0.63$ ).

Vrijednosti standardnih devijacija ukazuju na veliku individualnu varijabilnost u postignutom broju koraka i kod učenica i kod učenika oba razreda. Također, prosječne vrijednosti kod oba spola i kod oba razreda niže su od preporučenih dnevnih vrijednosti. Navedeno vrijedi i kod učenika koji su bili u samoizolaciji i kod učenika koji su pohađali redovitu kontaktnu nastavu Tjelesne i zdravstvene kulture te upućuje na činjenicu da učenici 6. i 8. razreda ne ostvaruju preporučenu količinu dnevne tjelesne aktivnosti.





Slika 3. Dnevni broj koraka prema razredu po danima

## RASPRAVA

Cilj ovoga istraživanja bio je istražiti utjecaj programiranih tjelovježbenih zadataka na razinu tjelesne aktivnosti učenika tijekom samoizolacije usred COVID-19 pandemije. Rezultati pokazuju da su učenici provedbom programiranih tjelovježbenih zadataka tijekom samoizolacije postigli slične prosječne vrijednosti broja koraka kao i učenici koji su provodili standardnu kontaktnu nastavu Tjelesne i zdravstvene kulture u školi. Iz navedenih rezultata može se uvidjeti kako ne postoje značajna odstupanja od učenika koji su bili na nastavi uživo od onih koji su bili u samoizolaciji jer je broj koraka sličan.

Postavlja se pitanje jesu li nastavom na daljinu u jednakoj mjeri ispunjeni odgojno-obrazovni ciljevi. Rezultati ovog istraživanja ukazuju kako su učenici u samoizolaciji nastavom na daljinu zadržali jednaku razinu broja koraka kao njihovi kolege u školi. Međutim, kada uzmemo u obzir da je izvješća predao manji broj učenika, možemo zaključiti kako većinu učenika učitelj nije uspio motivirati na provedbu programiranih tjelovježbenih aktivnosti.

Rezultati istraživanja tjelesne aktivnosti učenika prije i tijekom pandemije ukazuju kako su učenici smanjili razinu tjelesne aktivnosti usred nametnutih ograničavanja društvenog kontakta i kretanja (Bronikowska et al. 2021, Gobbi et al. 2020, Zheng et al. 2020). Slično ukazuju i rezultati domaćih istraživanja. Adolescenti s boljim kondicijskim statusom koji su prije pandemije imali veću razinu tjelesne aktivnosti, smanjili su aktivnost tijekom nametnutih mjera i ograničavanja kontakta vjerojatno zbog nedostatka organiziranih sportskih aktivnosti (Blažević i sur., 2021). Istraživanja povezanosti između uživanja u nastavi Tjelesne i zdravstvene kulture na daljinu i razine tjelesne aktivnosti kod adolescenata tijekom pandemije pokazalo je da su djevojčice općenito manje tjelesno aktivnije od dječaka i manje uživaju u učenju nastave TZK na daljinu (Šunda i sur., 2022). Istraživanja su pokazala i kako je zaštitni čimbenik protiv smanjenja tjelesne aktivnosti obrazovanje roditelja koje unaprijeđuje ponašanje povezano sa zdravljem (Geets Kesić i sur., 2021). Kozel (2020) je proveo istraživanje sportskih aktivnosti tijekom pandemije COVID-19 u srednjim školama te je zaključio kako je kod većina učenika smanjena tjelesna aktivnost za vrijeme pandemije. Zaključeno je kako je najzastupljenija tjelesna aktivnost bila hodanje, budući da je ona svima dostupna i nije visokog intenziteta. Također, tijekom nastave uživo 60% učenika je bilo aktivno sat vremena, dok se za vrijeme pandemija taj broj spustio na 40%. Unatoč svemu, nužno je osvijestiti učenike o važnosti vježbanja i tjelesne aktivnosti te ih potaknuti na redovito bavljenje istim (Kozel, 2020). Također, Kos (2020) je provela istraživanje u kojemu je istraživala kakva je bila tjelesna aktivnost učenika 4. razreda tijekom pandemije COVID-19. U njezinom je istraživanju sudjelovalo 140 učenika iz različitih škola na području grada Zagreba i Krapinsko-zagorske županije. Na kraju istraživanja i na temelju dobivenih podataka zaključila da je da nije bilo negativnih utjecaja na tjelesnu aktivnost tijekom pandemije COVID-19. U nekim područjima tjelesna je aktivnost porasla (šetnje,

hodanje, izleti s obitelji), dok je u većini sportova razina tjelesne aktivnosti pala (Kos, 2020). Još je jedno istraživanje u obliku ankete provela i Podunavac (2021) u svom radu Vrednovanje online nastave Tjelesne i zdravstvene kulture u osnovnoj školi te je zaključila kako je tijekom pandemije motivacija za čitanjem sportske literature porasla te kako su učenici bili motivirani za tjelesnu aktivnost izvan stambenih prostora (Podunavac, 2021).

Rezultati istraživanja mišljenja odgojno-obrazovnih djelatnika ukazuju kako učitelji i nastavnici smatraju da je nastava na daljinu provedena vrlo dobro te kako su učitelji i nastavnici dovoljno osposobljeni za primjenu informacijsko-komunikacijskih tehnologija, međutim učenici su manje tjelesno aktivni u odnosu na tradicionalnu nastavu (Podnar, 2022.)

U današnje se vrijeme bilježi porast informacijsko-komunikacijske tehnologije, pa se prema tome tjelesna aktivnost može poticati i pratiti upravo tim putem. Bez tehnologije se danas teško može živjeti i ona je dio naše svakodnevice. Nužno je istaknuti da poneki predmeti u školama zahtijevaju poznavanje informacijsko-komunikacijskih tehnologija, stoga je nužno usavršavanje na tom području, budući da je to nešto što će u budućnosti biti sve zastupljenije (Čelebić, Rendulić, 2011). Prema tome, korištenje informacijsko-komunikacijskih tehnologija u nastavi Tjelesne i zdravstvene kulture predstavlja nužnost, a neke od benefita prokazala je i nastava na daljinu tijekom pandemije COVID-19 virusa. Vrlo je bitno istaknuti kako nastava na daljinu nikada ne može u potpunosti zamijeniti nastavu uživo niti bi to trebala. Nastava bi se trebala odrađivati u školi, u dvorani jer jedino na taj način učenici će u potpunosti razumjeti nastavne sadržaje i nastavni program. Učiteljima je svakako učinkovitije poticati i motivirati učenike uživo nego virtualnim putem, stoga nastave uživo treba zadržati centralno mjesto.

Nastava na daljinu može služiti kao dopuna nastavi u školama, ali je nikada ne smije zamijeniti. Također, može i služiti kao dodatni poticaj učenicima i nastavnicima za provođenje različitih vrsta zadataka i aktivnosti, ali se uvijek mora i treba oslanjati na nastavu uživo. Iz navedenog se rada može uvidjeti kako je dio učenika za ovakvu vrstu zadataka bio motiviran, no veći dio ipak nije u potpunosti proveo zadani zadatak. Slične aktivnosti učitelji i nastavnici mogu provoditi češće kako bi učenike kontinuirano poticali na tjelesnu aktivnost, koja je iznimno važna za njihovo zdravlje. Kombinacija nastave uživo, kao temeljne nastave Tjelesne i zdravstvene kulture i dodatne nastave na daljinu može biti put k uspješnom i kvalitetno nastavnom procesu koji će za posljedicu imati obostrano zadovoljstvo učitelja i učenika, a samim time će i kvaliteta realizacije biti na višoj razini. Stoga je za učitelje i nastavnike, ali i učenike, potrebno kontinuirano usavršavanje korištenja informacijsko-komunikacijskih tehnologija kako bi se dodatno razvijale kompetencije kod učenika i kod učitelja i nastavnika.

Na samom kraju, potrebno je i spomenuti nedostatke istraživanja. Nedostaci istraživanja uključuju izostanak informacija o intenzitetu tjelesne aktivnosti, s obzirom da su za procjenu tjelesne aktivnosti korištene mobilne aplikacije koje mjere jedino broj koraka. Može se i postaviti pitanje koliko su koraci, kao mjera aktivnosti, zapravo pokazatelj stvarne slike tjelesne aktivnosti kod učenika. Nadalje, istraživanje je provedeno na prigodnom uzorku, što ograničava interpretaciju rezultata na razini populacije. Također, veliki broj nevalidnih izvještaja treba uzeti u obzir prilikom donošenja zaključaka.

## ZAKLJUČAK

Primarni je cilj ovog rada bio istražiti kakav je utjecaj programiranih tjelovježbenih zadataka na tjelesnu aktivnost učenika tijekom samoizolacije izazvane virusom Covid-19. Rezultati pokazuju da su učenici u samoizolaciji i učenici koji su provodili standardu nastavu Tjelesne i zdravstvene kulture postigli slične prosječne vrijednosti broja koraka. Učenice su ostvarile nešto viši prosječni dnevni broj koraka od učenika, međutim vrijednosti prosječnog dnevnog broja koraka kod oba spola ispod su preporučenih vrijednosti.

Iz navedenog se rada može zaključiti kako nastava na daljinu nije ostavila negativne posljedice na učenike i učenice koji su bili u samoizolaciji, budući da su rezultati pokazali sličnosti u broju koraka. Međutim, navedeni zaključak samo je djelomično točan kada uzmemo u obzir kako je samo dio učenika u potpunosti proveo programirane tjelovježbene zadatke te kako su prosječne vrijednosti broja koraka ispod preporučenih.

Rezultati istraživanja ipak ukazuju na potencijal nastave na daljinu u kombinaciji s nastavom uživo. Neupitna je činjenica da nastava Tjelesne i zdravstvene kulture na daljinu nikad neće i ne može zamijeniti nastavu uživo, ali se može dopunjavati različitim, brojnim zanimljivim sadržajima koji će potaknuti interes i motivaciju kod učenika te ih taj način dodatno potaknuti da se uključuju u svakodnevnu tjelesnu aktivnost.

## LITERATURA

1. Asiamah, N. , i Mensah, H. K. (2017). The Association between Work-Related Physical mActivity and Depression. *Journal of Physical Activity Research*, 2(1), 1-6. doi:10.12691/jpar-2-1-1
2. Babić, V. (2010). *Atletika hodanja i trčanja*. Zagreb. Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
3. Blažević, M., Gilić, B., Perić, I., Sekulić, D., (2021). Physical activity before and during COVID-19 pandemic; Analysis of changes and correlates in Croatian adolescents. *Kinesiologia Slovenica* (1318-2269) 27 (2021), 2; 5-17.
4. Bronikowska, M.; Krzyszczoszek, J.; Łopatka, M.; Ludwiczak, M.; Pluta, B. Comparison of Physical Activity Levels in Youths before and during a Pandemic Lockdown. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2021, 18, 5139.
5. Čelebić, G. i Rendulić, D. I. (2011). Osnovni pojmovi informacijske i komunikacijske tehnologije. U ITdesk.info (ur.), *Projekt računalne e-edukacije sa slobodnim pristupom -Priručnik za digitalnu pismenost*. Zagreb: Otvoreno društvo za razmjenu ideja (ODRAZI).
6. Duraković, D. (2016). Važnost tjelesne aktivnosti i tjelovježbe u studenata medicine. U V. Findak (Ur.), *Zbornik radova 25. ljetne škole kineziologa Republike Hrvatske – Kineziologija i područja edukacije, sporta, sportske rekreacije i kineziterapije u razvitku hrvatskog društva* (str. 470-474). Zagreb: Hrvatski kineziološki savez.
7. Fegert, J., Vitiello, B., Plener, P., & Clemens, V. (2020). Challenges and burden of the Coronavirus 2019 (COVID-19) pandemic for child and adolescent mental health: a narrative review to highlight clinical and research needs in the acute phase and the long return to normality. *ChildAdolescPsychiatryMent Health*, 14(20), 1 – 11.
8. Geets Kesić, M., Gilić, B., Čerkez Zovko, I., Drid, P., Korovljević, D. & Sekulić, D. (2021) Differential impact of COVID-19 lockdown on physical activity in younger and older adolescents – prospective study. *MEDYCYNA PRACY*, 72 (6), 633-643 doi:10.13075/mp.5893.01180.
9. Gobbi, E.; Maltagliati, S.; Sarrazin, P.; Di Fronso, S.; Colangelo, A.; Cheval, B.; Escriva-Boulley, G.; Tessier, D.; Demirhan, G.; Erturan, G.; et al. Promoting Physical Activity during School Closures Imposed by the First Wave of the COVID-19 Pandemic: Physical Education Teachers' Behaviors in France, Italy and Turkey. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2020, 17, 9431
10. Hrg, K., Vukančić, M., Babić, D., Busch, T. (2021.). *Hrvatska - Pedagoške kompetencije u kineziologiji*. Zbornik radova znanstveno-stručni skup s međunarodnim sudjelovanjem. Primjena aplikacija za brojenje koraka kod učenika od 5. do 8. razreda osnovne škole tijekom pandemije Kovida (str. 367-370). Zadar.
11. Kos, A. (2021). *Tjelesna aktivnost učenika 4. razreda tijekom pandemije COVID-19*. Učiteljski fakultet Zagreb.
12. Kozel, B., (2020). Sportske aktivnosti učenika u srednjim školama za vrijeme pandemije COVID-19. *Varaždinski učitelj*, 5 (9), 463-467. Preuzeto s <https://hrcak.srce.hr/275358>
13. *Modeli i preporuke za rad u uvjetima povezanim s COVID-19 u pedagoškoj/školskoj god. 2020./2021.*, Ministarstvo znanosti i obrazovanja (2020.). „Narodne novine“, br. 29/20 i 32/30.
14. Podnar, H. (2022) Mišljena o provedbi nastave TZK na daljinu tijekom COVID-19 pandemije s obzirom na razinu zvanja učitelja i nastavnika. U: Leko, G. (ur.) *Kineziologija u Europi: izazovi promjena : zbornik radova*. Hrvatski kineziološki savez., str. 419-424.
15. Podunavac, Z. (2021). Vrednovanje online nastave Tjelesne i zdravstvene kulture u osnovnoj školi. *Hrvatska - Pedagoške kompetencije u kineziologiji*. Zbornik radova znanstveno-stručni skup s međunarodnim sudjelovanjem. Primjena aplikacija za brojenje koraka kod učenika od 5. do 8. razreda osnovne škole tijekom pandemije Kovida (str. 109-115). Zadar.
16. Šumanović, M. (2012). *Evaluacija provedbe nastavnog plana i programa tjelesne i zdravstvene kulture u osnovnoj školi*. Zagreb: Kineziološki fakultet.

17. Šunda, M., Gilić, B. & Bašćevan, A. (2022) Association between Enjoyment in Physical Education Online Classes and Physical Activity Levels in Adolescents during the COVID-19 Pandemic. *Sport Mont*, 20 (1), 97-101 doi:10.26773/smj.220217.
18. Vuori, I., (2004). Tjelesna neaktivnost je uzrok, a tjelesna aktivnost lijek za glavne javnozdravstvene probleme. *Kineziologija*. Vol 36. No 2.
19. Wood, B. (2014). By 2020, 90% of World's population aged over 6 will have a mobile phone: report [Internet]. Preuzeto 10. lipnja 2022 sa: <http://thenextweb.com/insider/2014/11/18/2020-90-worlds-population-aged-6-willmobile-phone-report/>
20. World Health Organization (2009). Global health risks: mortality and burden of disease attributable to selected major risks. Geneva. Dostupno na: [https://www.who.int/healthinfo/global\\_burden\\_disease/GlobalHealthRisks\\_report\\_full.pdf](https://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/GlobalHealthRisks_report_full.pdf)
21. World Health Organization (2020). Global health risks: mortality and burden of disease attributable to selected major risks. Geneva. Dostupno na: [https://www.who.int/healthinfo/global\\_burden\\_disease/GlobalHealthRisks\\_report\\_full.pdf](https://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/GlobalHealthRisks_report_full.pdf)
22. Zheng, C.; Huang, W.Y.; Sheridan, S.; Sit, C.H.-P.; Chen, X.-K.; Wong, S.H.-S. COVID-19 Pandemic Brings a Sedentary Lifestyle in Young Adults: A CrossSectional and Longitudinal Study. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2020, 17, 6035

## UTJECAJ SAMOEFIKASNOSTI NA TJELESNU AKTIVNOST U RAZLIČITIM DOMENAMA KOD SREDNJOŠKOLACA

*Matija Jandrić*

*Gimnazija Petra Preradovića Virovitica, matijajandric6@gmail.com*

*Izvorni znanstveni rad*

### SAŽETAK

Kako bi se razvile učinkovite strategije za poboljšanje tjelesne aktivnosti (TA), potrebno je dobro razumjeti teorijske odrednice ponašanja. Jedna od njih je samoeфикаsnost, središnja komponenta Bandurine socijalne kognitivne teorije koja se može definirati kao uvjerenje pojedinca vezano s njegovom sposobnošću da promijeni i prihvati ponašanje koje vodi očekivanom ishodu. Iako postoji veliki broj radova koji su istraživali povezanost TA i samoeфикаsnosti kod tjelesnog vježbanja srednjoškolaca, dosadašnja saznanja većinom se temelje na ukupnoj tjelesnoj aktivnosti, a nedostaju istraživanja koja obuhvaćaju sve domene TA srednjoškolaca kao što su: škola, kućanstvo, transport i slobodno vrijeme. Stoga je cilj ovog istraživanja utvrditi povezanost samoeфикаsnosti kod tjelesnog vježbanja i TA u različitim domenama kod srednjoškolaca. Najznačajniji rezultati ove studije pokazali su kako su varijable samoeфикаsnosti kod tjelesnog vježbanja statistički značajno povezane s razinom ukupne TA kod svih učenika. Najveća povezanost samoeфикаsnosti kod tjelesnog vježbanja je s razinom TA u domeni slobodnog vremena, a značajne regresijske koeficijente imaju varijable dosljednost i ustrajnost s tjelesnom aktivnošću u domenama transporta i slobodnog vremena te s ukupnom TA. No, niti kod djevojaka, niti kod mladića ne postoji povezanost varijabli samoeфикаsnosti kod tjelesnog vježbanja s TA u domenama škola i kućanstvo, a kod mladića niti u domeni transporta. Povećanje samoeфикаsnosti za TA učenika srednje škole može se postići pozitivnim utjecajem na: prošla postignuća, promatranje drugih kako rade, verbalno uvjeravanje i fiziološke znakove. Zapravo je bitna društvena podrška kako bi se i razina samoeфикаsnosti povećala, a samim time i razina TA u različitim domenama pa i ukupna TA.

***Ključne riječi:** kognitivna teorija, tjelesna aktivnost, srednjoškolci, dosljednost, ustrajnost*

## INFLUENCE OF SELF-EFFICACY ON PHYSICAL ACTIVITY IN DIFFERENT DOMAINS OF SECONDARY SCHOOL STUDENTS

### ABSTRACT

In order to develop effective strategies to improve physical activity (PA), it is necessary to have a good understanding of the theoretical determinants of behavior. One of them is self-efficacy, a central component of Bandura's social cognitive theory that can be defined as an individual's belief related to his ability to change and accept behavior that leads to an expected outcome. Although there is a large number of works that investigated the relationship between PA and self-efficacy in physical exercise of high school students, the current findings are mostly based on total physical activity, and there is a lack of research that covers all domains of PA of high school students, such as: school, household, transport and free time. Therefore, the goal of this research is to determine the relationship between self-efficacy in physical exercise and PA in different domains in high school students. The most significant results of this study showed that self-efficacy variables in physical exercise are statistically significantly related to the level of total PA in all students. The highest correlation of self-efficacy in physical exercise is with the level of PA in the domain of free time, and the variables consistency and persistence have significant regression coefficients with physical activity in the domains of transport and free time and with total PA. However, neither in girls nor in boys is there a relationship between self-efficacy variables in physical exercise and PA in the domains of school and household, and in boys neither in the domain of transport. Increasing self-efficacy for PA students in

high school can be achieved through positive influence on: past achievements, watching others work, verbal persuasion, and physiological cues. In fact, social support is essential in order to increase the level of self-efficacy, and thus the level of TA in different domains and the total TA.

**Key words:** *cognitive theory, physical activity, high school students, consistency, persistence*

## UVOD

„Globesity“ je izraz koji je stvorila Svjetska zdravstvena organizacija 2001. godine kako bi ukazala na prijeteću javnozdravstvenu krizu koju je stvorio alarmantan porast razine pretilosti diljem svijeta. Dokazi o smanjenom vremenu provedenom u tjelesnoj aktivnosti (TA) među srednjoškolcima naglašavaju potrebu identificiranja učinkovitih strategija za promicanje TA u ovoj populaciji (Dumith i sur., 2011.). Kako bi se razvile učinkovite strategije za poboljšanje TA, potrebno je dobro razumjeti teorijske odrednice ponašanja. Jedna od njih je samoeфикаsnost, središnja komponenta Bandurine socijalne kognitivne teorije koja se može definirati kao uvjerenje pojedinca vezano s njegovom sposobnošću da promijeni i prihvati ponašanje koje vodi očekivanom ishodu (Bandura, 1986). Ljudi sa snažnim uvjerenjima o samoeфикаsnosti postavljaju više ciljeve, ulažu više truda u postizanje svojih ciljeva i vjerojatnije je da će se više potruditi ako se pojave prepreke (Bandura, 1997). Prevedeno na TA, to znači da se samoeфикаsnost odnosi na percepciju pojedinca o tome da je sposoban redovito vježbati, usvojiti TA i održavati je čak i ako su uvjeti teški, te ponovno započeti s njom ako dođe do prekida vježbanja (Bandura, 1997). Iako postoji veliki broj radova koji su istraživali povezanost TA i samoeфикаsnosti kod tjelesnog vježbanja srednjoškolaca, dosadašnja saznanja većinom se temelje na ukupnoj tjelesnoj aktivnosti, a nedostaju istraživanja koja obuhvaćaju sve domene TA srednjoškolaca kao što su: škola, kućanstvo, transport i slobodno vrijeme. Studije o tjelesnoj aktivnosti trebaju obuhvatiti sve domene kako se ukupna razina tjelesne aktivnosti ne bi podcijenila (Jurakić, Pedišić i Andrijašević, 2009). S obzirom da samoeфикаsnost kod tjelesnog vježbanja može značajno utjecati na povećanje ukupne tjelesne aktivnosti, važno je istražiti samoeфикаsnost kod tjelesnog vježbanja i u različitim domenama srednjoškolaca, što predstavlja jedan od istraživačkih problema ovog rada. Stoga je cilj ovog istraživanja utvrditi povezanost samoeфикаsnosti kod tjelesnog vježbanja i TA u različitim domenama kod srednjoškolaca.

## Uzorak ispitanika

Uzorak ispitanika činila su 224 učenika srednjih škola (gimnazije, umjetničke škole i strukovne škole). Od toga je bilo 144 djevojke (64,29%) i 80 mladića prosječne dobi  $16,07 \pm 1,19$  i  $16,16 \pm 1,11$  godina (AS  $\pm$  SD). Roditelji učenika potpisali su obrazac informiranog pristanka te je istraživanje provedeno u skladu s etičkim smjernicama Helsinške deklaracije.

## Uzorak varijabli

Varijable su dobivene obradom podataka dobivenih mjerenjem samoeфикаsnosti (navike vježbanja) i TA u različitim domenama. Samoeфикаsnost se mjerila valjanim i pouzdanim Upitnikom za procjenu samoeфикаsnosti kod tjelesnog vježbanja (*Self-Efficacy Surveys for Exercise Behaviors*) kojim se ispituje spremnost i motiviranost za dosljedno pridržavanje programa vježbanja i ustrajnost u pronalaženju vremena za vježbanje (Sallis i sur., 1988). Upitnik sadrži 12 pitanja na temelju kojih se mogu izračunati rezultati u 3 varijable: dosljednost (pridržavanje programa vježbanja), ustrajnost (određivanje vremena za vježbanje), te ukupna samoeфикаsnost kod tjelesnog vježbanja. Za mjerenje tjelesne aktivnosti u različitim domenama korištena je prilagođena verzija Međunarodnog upitnika o tjelesnoj aktivnosti (*International Physical Activity Questionnaire - IPAQ*). Međunarodni upitnik o tjelesnoj aktivnosti za adolescente (*International Physical Activity Questionnaire for adolescents - IPAQ - A*) razvijen je na različitim jezicima kao skup međunarodno usporedivih, valjanih i pouzdanih instrumenata koji ispituju subjektivno procijenjenu TA tijekom 7 dana (Hagstromer i sur., 2008; Regaieg i sur., 2016). Pitanja o TA na poslu zamijenjena su pitanjima o TA u školi, odnosno TA na satu tjelesne i zdravstvene kulture (TZK), TA za vrijeme odmora između nastave, TA umjerenog i visokog intenziteta u školi. Za potrebe ovog istraživanja izračunata je TA u domenama: škola, kućanstvo, prijevoz, slobodno vrijeme te ukupna TA. Ispunjavanje upitnika trajalo je 10 minuta, a upitnici su bili anonimni. Mjerenje samoeфикаsnosti kod tjelesnog vježbanja i TA u različitim domenama provedeno je na redovnom satu TZK.

## Metode obrade podataka

Normalnost distribucije varijabli ispitana je Kolmogorov-Smirnovljevim testom. Za sve kvantitativne varijable izračunati su deskriptivni parametri: aritmetička sredina, standardna devijacija i medijan. T-testom za nezavisne uzorke utvrđene su razlike između TA u različitim domenama i varijabli samoefikasnosti kod tjelesnog vježbanja. Regresijskom analizom utvrđena je povezanost samoefikasnosti kod tjelesnog vježbanja i razine TA učenika u domenama škole, kućanstva, transporta i slobodnog vremena te ukupne TA. Podaci su obrađeni pomoću programskog paketa Statistica for Windows (verzija 14.0.1.25.; Copyright 1984 - 2018 TIBCO Software Inc).

## REZULTATI

U tablici 1 prikazani su deskriptivni parametri varijabli samoefikasnosti kod tjelesnog vježbanja i TA u različitim domenama. Rezultati su pokazali statistički značajnu razliku između mladića i djevojaka u varijablama dosljednost, ustrajnost i ukupna samoefikasnost. U svim domenama TA i ukupnoj TA nema značajne razlike između djevojaka i mladića, ali u svim promatranim varijablama mladići su postigli bolje rezultate.

Tablica 1. Deskriptivni parametri varijabli samoefikasnosti kod tjelesnog vježbanja i TA u različitim domenama

	Mladići (N=80)	Djevojke (N=144)	Svi (N=224)	t	p
<b>Dob (godine ± sd)</b>	16,16 ± 1,11	16,07 ± 1,19	16,10 ± 1,16		
<b>Dosljednost</b>	27,59 ± 9,77	24,88 ± 7,92	25,85 ± 8,70	-2,25	0,03*
<b>Ustrajnost</b>	13,79 ± 4,53	12,50 ± 3,85	12,96 ± 4,14	-2,25	0,03*
<b>Ukupno samoefikasnost</b>	41,38 ± 14,04	37,38 ± 11,23	38,81 ± 12,42	-2,33	0,02*
<b>Škola</b>	1129,25	990,00	1061,00	-0,91	0,37
<b>Kućanstvo</b>	480,00	450,00	480,00	0,01	0,99
<b>Transport</b>	831,00	693,00	693,00	-1,83	0,07
<b>Slobodno vrijeme</b>	1629,00	1265,25	1330,25	-0,63	0,53
<b>Ukupna TA</b>	2540,00	2520,00	2532,00	-0,37	0,71

Napomena: \* $p < 0,05$ ; Dosljednost, Ustrajnost i Ukupno samoefikasnost izraženi u  $as \pm sd$ ; škola, kućanstvo, transport, slobodno vrijeme i ukupna TA izraženi su u medijan MET - min/tjedno

Varijable samoefikasnosti kod tjelesnog vježbanja statistički su značajno povezane s razinom ukupne TA kod svih učenika. Najveća povezanost samoefikasnosti kod tjelesnog vježbanja je s razinom TA u domeni slobodnog vremena. Značajne regresijske koeficijente imaju varijable dosljednost (pridržavanje programa vježbanja) i ustrajnost (pronalaženje vremena za vježbanje) s tjelesnom aktivnošću u domenama transporta i slobodnog vremena te s ukupnom TA (Tablica 2).

Tablica 2. Rezultati višestruke regresijske analize između samoefikasnosti kod tjelesnog vježbanja i TA u različitim domenama kod svih učenika

	(β)				
	Škola	Kućanstvo	Transport	Slobodno vrijeme	Ukupna TA
<b>Dosljednost</b>	0,05	0,04	0,19**	0,38***	0,28***
<b>Ustrajnost</b>	0,08	0,04	0,21**	0,37***	0,29***
<b>Ukupno samoefikasnost</b>	0,06	0,04	0,21**	0,39***	0,29***

Napomena: β - standardizirani regresijski koeficijent; \*  $p < 0,05$ ; \*\*  $p < 0,01$ ; \*\*\*  $p < 0,001$

Kod djevojaka najveća povezanost samoefikasnosti kod tjelesnog vježbanja je s razinom TA u domeni slobodnog vremena. Značajne regresijske koeficijente imaju varijable dosljednost (pridržavanje programa vježbanja) i ustrajnost (pronalaženje vremena za vježbanje) s tjelesnom aktivnošću u domenama transporta i slobodnog vremena te s ukupnom TA (Tablica 3).

Tablica 3. Rezultati višestruke regresijske analize između samoefikasnosti kod tjelesnog vježbanja i TA u različitim domenama kod djevojaka

	(β)				
	Škola	Kućanstvo	Transport	Slobodno vrijeme	Ukupna TA
<b>Dosljednost</b>	-0,01	-0,04	0,19*	0,38***	0,26**
<b>Ustrajnost</b>	0,04	-0,02	0,22**	0,36***	0,28***
<b>Ukupno samoefikasnost</b>	0,01	-0,03	0,21*	0,39***	0,28***

Kod mladića najveća povezanost samoefikasnosti kod tjelesnog vježbanja je s razinom TA u domeni slobodnog vremena. Značajne regresijske koeficijente imaju varijable dosljednost (pridržavanje programa vježbanja) i ustrajnost (pronalaženje vremena za vježbanje) s tjelesnom aktivnošću u domeni slobodnog vremena te s ukupnom TA (Tablica 4).

Tablica 4. Rezultati višestruke regresijske analize između samoefikasnosti kod tjelesnog vježbanja i TA u različitim domenama kod mladića

	(β)				
	Škola	Kućanstvo	Transport	Slobodno vrijeme	Ukupna TA
<b>Dosljednost</b>	0,14	0,16	0,16	0,39***	0,31**
<b>Ustrajnost</b>	0,12	0,15	0,16	0,38***	0,31**
<b>Ukupno samoefikasnost</b>	0,14	0,16	0,16	0,39***	0,32**

Rezultati su pokazali kako niti kod djevojaka, niti kod mladića ne postoji povezanost varijabli samoefikasnosti kod tjelesnog vježbanja s razinom TA u domenama škola i kućanstvo, a kod mladića niti u domeni transporta.

## RASPRAVA

Svrha ovog istraživanja bila je utvrditi povezanost samoefikasnosti kod tjelesnog vježbanja i TA u različitim domenama kod srednjoškolaca. Najznačajniji rezultati ove studije pokazali su kako su varijable samoefikasnosti kod tjelesnog vježbanja statistički značajno povezane s razinom ukupne TA kod svih učenika. Najveća povezanost samoefikasnosti kod tjelesnog vježbanja je s razinom TA u domeni slobodnog vremena, a značajne regresijske koeficijente imaju varijable dosljednost i ustrajnost s tjelesnom aktivnošću u domenama transporta i slobodnog vremena te s ukupnom TA. No, niti kod djevojaka, niti kod mladića ne postoji povezanost varijabli samoefikasnosti kod tjelesnog vježbanja s TA u domenama škola i kućanstvo, a kod mladića niti u domeni transporta. Učenici u ovom istraživanju koji percipiraju svoju veću dosljednost i ustrajnost imaju veću razinu TA u domeni transporta i slobodnog vremena, te ukupnu TA. Učenici s visokom samoefikasnošću vjerojatnije će sudjelovati u TA u usporedbi s onima s nižom razinom samoefikasnosti, a samoefikasnost je jedan od najjačih prediktora usvajanja i održavanja redovite TA (Young – Ho i Bradley, 2010). U ovom istraživanju učenici nedovoljno percipiraju svoju samoefikasnost kod tjelesnog vježbanja u domenama škola i kućanstvo, a mladići i u domeni transporta. Jedan od razloga zašto je to tako je da prisutnost elektroničkih uređaja (npr. TV, računala, interneta, videoigara) u spavaćoj sobi jače je povezana s nižim razinama aktivnosti među mladima s visokom samoefikasnošću u usporedbi s mladima s niskom samoefikasnošću (Deforche i sur., 2010). TV u spavaćoj sobi je faktor rizika za prekomjernu težinu među adolescentima (Deforche i sur., 2010). Najvažnije otkriće u vezi s moderirajućim učinkom samoefikasnosti bilo je da su niža percipirana sigurnost i lošiji pristup (rekreacijskim) sadržajima bili povezani samo s nižim aktivnim prijevozom među mladima i s nižom samoefikasnošću (Deforche i sur., 2010). Pošto ne postoji značajna povezanost između varijabli samoefikasnosti kod tjelesnog vježbanja s TA u domenama škola i kućanstvo, a kod mladića niti u domeni transporta potrebno je povećati samoefikasnost kod svih učenika u domenama škola i kućanstvo, a posebno kod mladića u domeni transporta, kako bi se povećala i ukupna TA. Povećanje samoefikasnosti za TA učenika srednje škole može se postići pozitivnim utjecajem na: prošla



postignuća, promatranje drugih kako rade, verbalno uvjeravanje i fiziološke znakove (Bandura, 1997). Prošla postignuća smatraju se najvećim pojedinačnim doprinosom samopouzdanju učenika (Bandura, 1997). Ako su učenici bili uspješni u određenoj vještini u prošlosti, vjerojatno će biti uspješni u toj vještini i u budućnosti (Bandura, 1997). Kada učenik vidi drugog učenika kako izvršava zadatak, to može imati snažan utjecaj na njegovu samoefikasnost, a promatrajući druge poput sebe kako obavljaju zadatke, pojedinci donose prosudbe o vlastitim sposobnostima (Bandura, 1997). Također, učenici doživljavaju veću samoefikasnost kod tjelesnog vježbanja kada im netko za koga vjeruju da je vrijedan povjerenja kaže da su sposobni (Bandura, 1997). Zaključno, ukoliko učenici očekuju neuspjeh tijekom svoje TA mogu se pojaviti određeni fiziološki znakovi kao što su: znojenje dlanova, ubrzani rad srca, suha usta, glavobolja itd. (Bandura, 1997). Nasuprot tome, učenici bi trebali biti svjesni i opušteni prije suočavanja s novom situacijom i trebali bi razviti viši osjećaj učinkovitosti prema zadatku s kojim se suočavaju, a ako su fiziološki znakovi preintenzivni i dugo potraju potrebno je da se sadržaj TA približi učenicima na način da se oni osjećaju doraslo i kompetentno (Bandura, 1997). Ovo istraživanje ima nekoliko prednosti i ograničenja. Prednosti ovog istraživanja očituju se kroz znanstveni doprinos razumijevanju tjelesne aktivnosti u različitim domenama među srednjoškolcima. Osim shvaćanja TA u različitim domenama, poznate su i specifičnosti samoefikasnosti kod tjelesnog vježbanja srednjoškolaca. Prema saznanjima autora, ovo je prva studija koja je proučavala povezanost samoefikasnosti za TA srednjoškolaca i TA u domenama škole, kućanstva, transporta i slobodnog vremena u Republici Hrvatskoj (RH). TA u različitim domenama različito je povezana s komponentama samoefikasnosti, a rezultati istraživanja mogu poslužiti kao temelj za osmišljavanje kvalitetnih intervencija za poticanje TA među srednjoškolcima posebno u domenama škola i kućanstvo (i transport kod mladića). Ovo istraživanje također ima ograničenja. Ona se odnose na transverzalni karakter istraživanja u kojem nije moguće uzročno – posljedično zaključivati, te je moguće da su rezultati precijenjeni ili podcijenjeni zbog subjektivne procjene ispitanika.

## ZAKLJUČAK

Rezultati ovog istraživanja pokazali su kako su varijable samoefikasnosti kod tjelesnog vježbanja statistički značajno povezane s razinom ukupne TA kod svih učenika. Najveća povezanost samoefikasnosti kod tjelesnog vježbanja je s razinom TA u domeni slobodnog vremena, No, niti kod djevojaka, niti kod mladića ne postoji povezanost varijabli samoefikasnosti kod tjelesnog vježbanja s TA u domenama škola i kućanstvo, a kod mladića niti u domeni transporta. Dakle, može se reći da srednjoškolci nisu dosljedni niti ustrajni kada se radi o TA u domeni škole, kućanstva, a mladići niti u domeni transporta. Prema svemu navedenom radi se o određenim barijerama ili eksternim remetećim faktorima koji utječu na smanjenu razinu samoefikasnosti kod tjelesnog vježbanja. Kao što je prethodno navedeno u ovom istraživanju, to su TV, računala, internet, videoigre itd. Povećanje samoefikasnosti za TA učenika srednje škole može se postići pozitivnim utjecajem na: prošla postignuća, promatranje drugih kako rade, verbalno uvjeravanje i fiziološke znakove. Zapravo je bitna društvena podrška kako bi se i razina samoefikasnosti povećala, a samim time i razina TA u različitim domenama pa i ukupna TA.

## LITERATURA

1. Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: a social cognitive theory*. New Jersey: Prentice-Hall.
2. Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: the exercise of control*. New York: W. H. Freeman and Company.
3. Deforche, B., Van Dyck, D., Verloigne, M., De Bourdeaudhuij, I. (2010). Perceived social and physical environmental correlates of physical activity in older adolescents and the moderating effect of self-efficacy, 50(supp-S), 0–. doi:10.1016/j.ypmed.2009.08.017.
4. Dumith, S. C., Gigante, D. P., Domingues, M. R., & Kohl, H. W. (2011). Physical activity change during adolescence: a systematic review and a pooled analysis. *International Journal of Epidemiology*, 40, 685e698.
5. Hagströmer, M., Bergman, P., De Bourdeaudhuij, I., Ortega, F. B., Ruiz, J. R., Manios, Y., Rey-López, J. P., Phillipp, K., von Berlepsch, J., Sjöström, M. (2008). Concurrent validity of a modified version of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ-A) in European adolescents: The HELENA Study. 32(0), 0–0. doi:10.1038/ijo.2008.182.

6. Jurakić, D., Pedišić, Ž., Andrijašević, M. (2009). Physical Activity of Croatian Population: Cross-sectional Study Using International Physical Activity Questionnaire. *Croatian Medical Journal*, 50(2), 165–173. doi:10.3325/cmj.2009.50.165.
7. Regaieg, S., Charfi, N., Yaich, S., Damak, J., Abid, M. (2016). The Reliability and Concurrent Validity of a Modified Version of the International Physical Activity Questionnaire for Adolescents (IPAQ-A) in Tunisian Overweight and Obese Youths. *Medical Principles and Practice*, 25(3), 227–232. doi:10.1159/000442752.
8. Sallis, J.F., Pinski, R.B., Grossman, R.M., Patterson, T.L., Nader, P.R. (1988). The development of self-efficacy scales for health-related diet and exercise behaviors. *Health Education Research*, 3(3), 283–292. doi:10.1093/her/3.3.283.
9. Young-Ho, K., Bradley, J. C. (2010). Psychosocial Correlates of Korean Adolescents' Physical Activity Behavior, 8(2), 97–104. doi:10.1016/s1728-869x(10)60015-9.

## USPOREDBA TJELESNE AKTIVNOSTI UČENIKA HRVATSKIH I SLOVENSКИH OSNOVNIH ŠKOLA TEMELJEM PROVEDBE PAQ-C UPITNIKA

**Damir Knjaz**

*Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet, damir.knjaz@kif.unizg.hr*

**Vesna Štemberger**

*Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta, vesna.stemberger@pef.uni-lj.si*

**Mateja Očić**

*Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet, mateja.ocic@kif.unizg.hr*

**Vedran Dukarić**

*Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet, vedran.dukaric@kif.unizg.hr*

*Izvorni znanstveni rad*

### SAŽETAK

Tjelesna aktivnost predstavlja značajan čimbenik u fazi sazrijavanja i odrastanja kod djece i mladih te ima ključnu ulogu u održavanju zdravlja i prevenciji od raznih bolesti. S obzirom na promjene u svakodnevnom načinu života potrebno je promatrati trend kretanja tjelesne aktivnosti, posebice kod djece i mladih s ciljem preveniranja negativnih posljedica sjedilačkog načina života. Cilj ovog istraživanja usmjeren je na ispitivanje razine tjelesne aktivnosti učenika završnih razreda osnovne škole u Sloveniji i Hrvatskoj primjenom PAQ-C upitnika. Primjetno je da od ukupnog uzorka niti jedan sumarni zbroj rezultata ne ukazuje na visoku razinu tjelesne aktivnosti, kod obje zemlje. Usporedbom rezultata može se zaključiti da kod učenika Slovenije ima više onih koji imaju srednje do visoku tjelesnu aktivnost (13,16%) u odnosu na Hrvatske učenike (6,58%). Također, u promatranim sumarnim rezultatima upitnika može se zaključiti da nema statistički značajne razlike između razine tjelesne aktivnosti učenika Slovenije i Hrvatske ( $\chi^2=1,97$ ;  $p=0,58$ ). U konačnici, rezultati ovog istraživanja mogu pomoći u razvoju politika i programa za poticanje tjelesne aktivnosti djece u obje zemlje.

**Ključne riječi:** *PAQ-C upitnik, Slovenija, Hrvatska, učenici osnovnih škola*

### PHYSICAL ACTIVITY COMPARISON OF CROATIAN AND SLOVENIAN ELEMENTARY SCHOOL STUDENTS BASED ON THE THE PAQ-C QUESTIONNAIRE

#### ABSTRACT

Physical activity is a significant factor in the maturation and growth phase of children and young people and plays a key role in maintaining health and preventing various diseases. Considering the changes in the daily lifestyle, it is necessary to observe the trend of physical activity, especially among children and young people, with the aim of preventing the negative consequences of a sedentary lifestyle. The aim of this research is to examine the level of physical activity of students in the final grades of elementary school in Slovenia and Croatia using the PAQ-C questionnaire. It is noticeable that from the total sample, not a single sum of the results indicates a high level of physical activity in both countries. By comparing the results, it can be concluded that there are more Slovenian students who have medium to high physical activity (13.16%) compared to Croatian students (6.58%). Also, in the observed summary results of the questionnaire, it can be concluded that there is no statistically significant difference between the level of physical activity of Slovenian and Croatian students ( $\chi^2=1.97$ ;  $p=0.58$ ). Ultimately, the results of this research can help in the development of policies and programs to encourage children's physical activity in both countries.

**Key words:** *PAQ-C questionnaire, Slovenia, Croatia, elementary school*

## UVOD

Tjelesna aktivnost predstavlja značajan čimbenik u fazi sazrijavanja i odrastanja kod djece i mladih te ima ključnu ulogu u održavanju zdravlja i prevenciji od raznih bolesti. S obzirom na sve veću neaktivnost djece uslijed utjecaja suvremenih tehnologija stvara se potreba za pronalaženjem rješenja za postojeće probleme sedentarnog načina života. Kako bi se djelovalo na sprječavanje trenutne epidemije pretilosti i drugih bolesti povezanih sa sjedilačkim načinom života, razina tjelesne aktivnosti djece trebala bi biti značajno povećana (Bervoets i sur., 2014). Prema smjernicama Svjetske zdravstvene organizacije (Tremblay i sur., 2011; WHO, 2012) djeca bi dnevno trebala provesti najmanje 60 minuta u aktivnosti srednjeg do visokog intenziteta. Međutim, zbog prevalencije pretilosti u djece, nove preporuke navode da bi djeca trebala biti uključena u 1 - 2 sata različitih tjelesnih aktivnosti dnevno (Gråstén, Liukkonen, Jaakkola, i Tammelin, 2014). Autori Sember i sur. (2018) definirali su 4 razine tjelesne aktivnosti djece u Sloveniji: 1) niska razina tjelesne aktivnosti (do 60min/dnevno); 2) normalna razina tjelesne aktivnosti (od 61- 120 min/dnevno); 3) visoka razina tjelesne aktivnosti (od 121 – 180 min/dnevno); 4) vrlo visoka razina tjelesne aktivnosti (180 i više min/dnevno). Od ukupnog promatranog uzorka utvrđeno je da se najviše djece nalazi u trećoj skupini, odnosno da dnevno imaju visoku razinu tjelesne aktivnosti. Prema Hrvatskom zavodu za javno zdravstvo (HZJZ, 2020), 24.55 % promatrane djece (učenika/ca) dobi od 13 godina zadovoljava potrebe za dnevnom tjelesnom aktivnošću u trajanju od 60 minuta. S obzirom na trenutno stanje aktivnosti u populaciji potrebni je pronaći efektivno rješenje za povećanje dnevne razine aktivnosti. Autori Vaugerles i Fitzgerald (2005) utvrđuju da školski programi imaju pozitivne rezultate u prevenciji dječje pretilosti te pomažu djeci da se uključe i u druge izvanškolske aktivnosti koje dugoročno mogu utjecati na smanjenje komorbiditeta te raznih zdravstvenih problema. Iako učenici imaju visoku razinu tjelesne aktivnosti, čak 25% njih ima indeks tjelesne mase veći od prosjeka (HZJZ, 2020). Primjetno je da se sa povećanjem starosti, odnosno odrastanjem djeteta, smanjuje razina tjelesne aktivnosti, a istovremeno se povećava indeks tjelesne mase (ITM) (Jureša i sur. 2018; HZJZ, 2020). Veliku ulogu u poboljšanju zdravstvenog statusa, smanjenju pretilosti te edukaciji o važnosti tjelesne aktivnosti kroz život ima nastava tjelesne i zdravstvene kulture (Ružić, 2008). Prethodno je dokazano kada se istakne činjenica da je 2 i više sata tjedno nastave tjelesne i zdravstvene kulture povezano sa smanjenim rizikom od pretilosti (Vaugerles i Fitzgerald, 2005). Općenito govoreći, na nastavi tjelesne i zdravstvene kulture djeca, odnosno učenici stječu zdrave životne navike i usvajaju spoznaje usmjerene na dugoročno poboljšanje cjelokupnog zdravstvenog statusa.

Usporedbom broja sati tjelesne i zdravstvene kulture u zadnjem razredu osnovne škole (Krišto, 2019), može se zaključiti da Slovenija ima 64 sata nastave (9. razred OŠ), a Hrvatska 70 sati nastave (8. razred OŠ) na godišnjoj razini. Iako su Slovenija i Hrvatska susjedne zemlje slične kulture i povijesti, postoji nekoliko čimbenika koji bi mogli utjecati na razinu tjelesne aktivnosti djece u ovim zemljama, uključujući razlike u obrazovnom sustavu, klimatskim uvjetima, dostupnosti sportskih objekata te utjecaj modernih tehnologija na životni stil djece. Stoga, usporedba razine tjelesne aktivnosti djece, odnosno učenika u Sloveniji i Hrvatskoj može pružiti vrijedne uvide u potencijalne razlike i pomoći u razumijevanju faktora koji utječu na tjelesnu aktivnost učenika.

Zbog svega navedenog, cilj ovog istraživanja je usmjeren na definiranje razlika između tjelesne aktivnosti djece završnih razreda osnovne škole u Sloveniji i Hrvatskoj koristeći PAQ-C upitnik. S obzirom na jednostavnost i praktičnost korištenja te mogućnost primjene na velikom broju ispitanika, jedna od validnih direktnih metoda ispitivanja tjelesne aktivnosti jest upravo upitnik o tjelesnoj aktivnosti prilagođen populaciji koja se promatra.

## METODE RADA

Uzorak ispitanika sastoji se od učenika završnih razreda osnovne škole, odnosno učenika i učenica 9. razreda u Sloveniji te učenika i učenica 8. razreda u Hrvatskoj. Sveukupno su obuhvaćene 4 škole u Sloveniji i 4 škole u Hrvatskoj. U obje države ukupno su prikupljena 152 upitnika (N=152 upitnika, 76 – Slovenija i 76 - Hrvatska). U Sloveniji je obuhvaćeno 40 učenika i 36 učenica, dok je u Hrvatskoj upitnik ispunilo 35 učenika i 41 učenica. Svi sudionici upoznati su s ciljevima istraživanja, kao i njihovi roditelji (skrbnici) koji su na temelju dobivenih informacija o samom istraživanju potpisali suglasnost za sudjelovanjem.

PAQ-C upitnik (*The Physical Activity Questionnaire for Older Children*) osmišljen je i korišten za procjenu razine tjelesne aktivnosti djece od 8 do 14 godina (Crocker et al., 1997). Navedeni upitnik sastoji se od devet stavki koje se boduju s pet bodova na temelju Likertove ljestvice (1 - nijednom, 5 – vrlo često), dok je deseto pitanje opisnog karaktera i ne uzima se u obzir kod prikazivanja rezultata. Upitnik se sastoji od pitanja koja ispituju različite vrste tjelesne aktivnosti koje djeca obavljaju tijekom jednog tjedna, uključujući školske satove nastave tjelesne i zdravstvene kulture, sportske aktivnosti izvan škole, aktivnosti koje se obavljaju kod kuće te vrijeme koje se provodi sjedeći. Važno je naglasiti da je PAQ-C upitnik validiran u brojnim zemljama, uključujući Sloveniju i Hrvatsku, te se pokazao kao pouzdana mjera tjelesne aktivnosti kod djece. Pretpostavlja se da konačan rezultat upitnika daje objektivan sažetak rezultata tjelesne aktivnosti kojim je obuhvaćeno razdoblje u trajanju od tjedan dana. Nakon dobivenih pojedinačnih i prosječnih vrijednosti za svako pojedino pitanje, rezultati se koriste za računanje konačne srednje vrijednosti, a srednja vrijednost postavljenih pitanja rezultira ukupnom aktivnošću pojedinca (rezultat 1 ukazuje na nisku razinu tjelesne aktivnosti, dok rezultat 5 ukazuje na visoku razinu tjelesne aktivnosti) (Kowalski, Crocker i Donen, 2004). S obzirom na utvrđenu pouzdanost i valjanost PAQ-C upitnika, preveden je na brojne jezike te se koristi kao učestala mjera za utvrđivanje razine tjelesne aktivnosti u populaciji djece.

Nakon ispunjenog upitnika, na temelju dobivenih odgovora i prema uputama za interpretaciju odgovora samog upitnika, izračunavaju se frekvencije pojedinih odgovora te se utvrđuje razina tjelesne aktivnosti promatranog uzorka ispitanika. Rezultati su obrađeni statističkim programom Statistica 14.0.1.25. Također, temeljem Pearsonovog hi-kvadrat testa provedeno je utvrđivanje razlika između rezultata ostvarenog na upitniku, odnosno razine tjelesne aktivnosti učenika završnih razreda osnovne škole Hrvatske i Slovenije. Rezultati su smatrani statistički značajnima uz  $p < 0,05$ .

## REZULTATI I RASPRAVA

Tablica 1. Tjelesna aktivnost učenika završnih razreda osnovne škole (1 - niska razina tjelesne aktivnosti, 5 - visoka razina tjelesne aktivnosti).

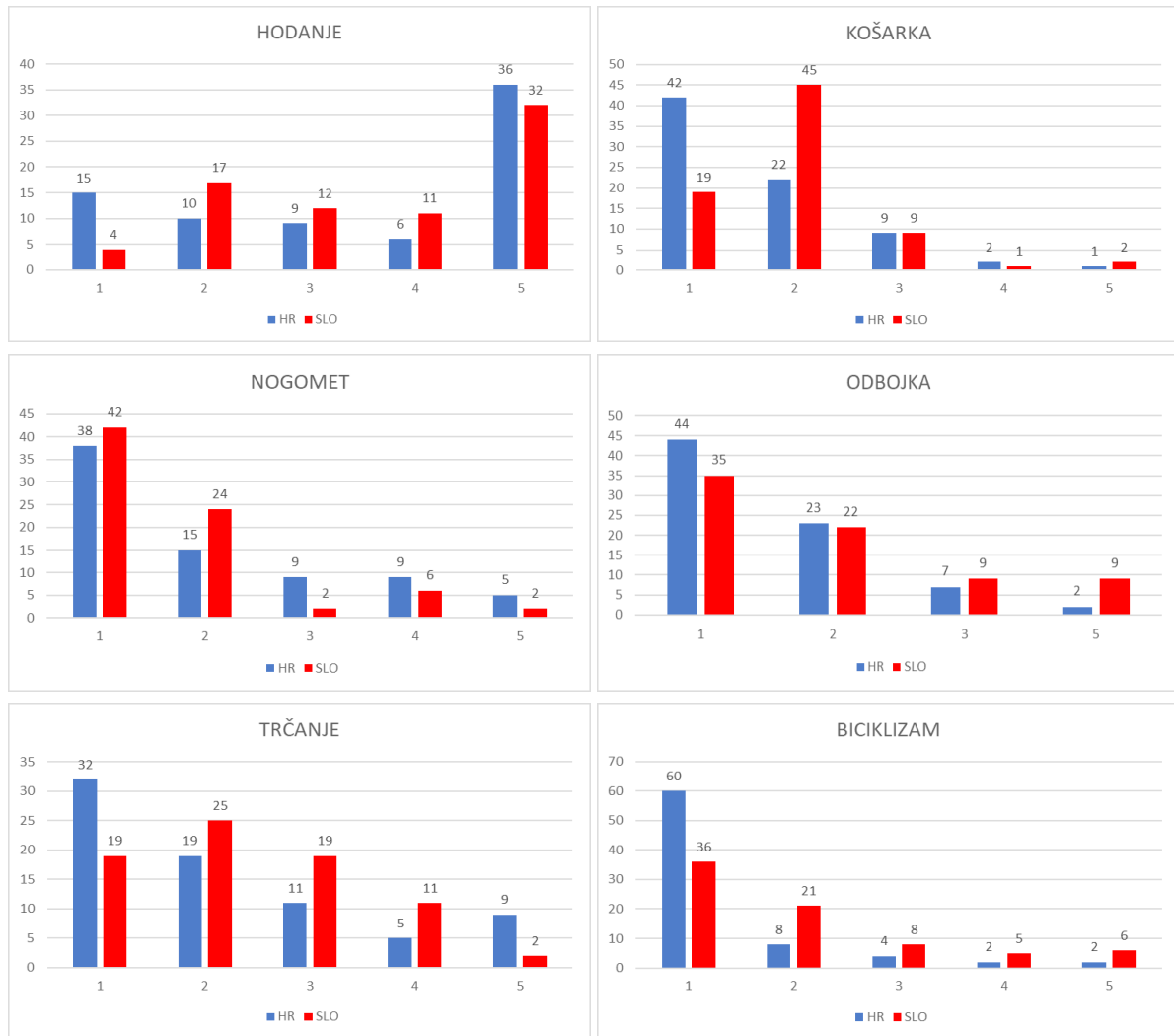
DRŽAVA	SCORE	ZBROJ	%	DRŽAVA	SCORE	ZBROJ	%
HR	1	5	6,58	SLO	1	4	5,26
	2	22	28,95		2	22	28,95
	3	44	57,89		3	40	52,63
	4	5	6,58		4	10	13,16
	5	0	0,00		5	0	0,00

U tablici 1 prikazane su frekvencije razine tjelesne aktivnosti djece u Sloveniji i Hrvatskoj. Distribucija rezultata ukazuje da učenici promatranih škola najviše imaju srednju razinu tjelesne (HR- 57,89%; SLO – 52,63%) aktivnosti, odnosno rezultati prate Gaussovu krivulju distribucije. Primjetno je da od ukupnog uzorka niti jedan sumarni zbroj rezultata ne ukazuje na visoku razinu tjelesne aktivnosti. Iako je jednak uzorak ispitanika, usporedbom ovih rezultata može se zaključiti da kod učenika Slovenije ima više koji imaju srednje do visoku tjelesnu aktivnost (13,16%) u odnosu na hrvatske učenike (6,58%).

Tablica 2. Pearsonov hi kvadrat test za utvrđivanje razlika između zemalja u ukupnom rezultatu ostvarenom na upitniku za procjenu razine tjelesne aktivnosti.

VARIJABLA	$\chi^2$	p
UKUPNI SCORE	1,97	0,58

U promatranim varijablama odnosno sumarnim rezultatima upitnika može se zaključiti da nema statistički značajne razlike između razine tjelesne aktivnosti učenika Slovenije i Hrvatske ( $\chi^2=1,97$ ;  $p=0,58$ ). Iako su neke razlike između promatranih zemalja uočene u deskriptivnim pokazateljima, one nisu statistički značajne. U nastavku slijedi grafički prikaz najzastupljenijih aktivnosti učenika u Hrvatskoj i Sloveniji.



Graf 1. Prikaz najzastupljenijih aktivnosti promatranog uzorka učenika.

Grafovi obuhvaćaju najzastupljenije aktivnosti kod učenika završnih razreda osnovne škole u Hrvatskoj i Sloveniji, odnosno odabrano je 6 najčešćih aktivnosti temeljem odgovora iskazanih u upitniku. Nadalje, grafovi prikazuju učestalost bavljenja pojedinim sportskim aktivnostima na tjednoj bazi prema promatranim zemljama (Likertova skala, 1 – nijednom, 5 – vrlo često). Detaljnim uvidom u distribuciju rezultata može se uvidjeti da prema učestalosti učenika u aktivnostima visokog intenziteta u Sloveniji dominiraju košarka, odbojka i biciklizam dok su u Hrvatskoj dominantno aktivnosti trčanja, hodanja i nogometa. Trend dominiranja sportskih aktivnosti može se pripisati i trenutnim pojedinačnim i ekipnim uspjesima zemalja u pojedinim sportovima.

Kao što se može zaključiti na temelju prikazanih rezultata, u ovom istraživanju nije utvrđena statistički značajna razlika u PAQ-C upitniku između razine tjelesne aktivnosti slovenske i hrvatske djece koja sudjeluju u predmetnoj nastavi Tjelesne i zdravstvene kulture, u završnim razredima osnovne škole, odnosno učenika 8. razreda u Hrvatskoj i učenika 9. razreda u Sloveniji. Rezultati su pokazali da su slovenska djeca ukupno imala viši prosjek uključenosti u srednje do visoku tjelesnu aktivnost u odnosu na hrvatsku djecu, no razlika nije značajna kada se uspoređuju rezultati ostvareni na upitniku. Iako su promatrana djeca u Sloveniji aktivnija, u predmetnoj nastavi imaju manji broj sati tjelesne i zdravstvene kulture. Također, potrebno je uzeti u obzir da razlike u razini tjelesne aktivnosti mogu biti posljedica različitih socioekonomskih uvjeta, dostupnosti sportskih objekata i resursa te obiteljskih navika i preferencija.

Kada se promatraju karakteristike nastavnog predmeta Tjelesna i zdravstvena kultura u Hrvatskoj i Sloveniji, iako postoje određene razlike u postavkama i provođenju same nastave, ono što je slično jest stavka koja se odnosi upravo na konačni odgojno-obrazovni cilj samog predmeta. Naime, u hrvatskom programu

postoji stavka „Zdravstveni i odgojni učinci tjelesnog vježbanja“ gdje je fokus prvenstveno na razvijanju kritičkog mišljenja prema tjelesnom vježbanju, razvijanju pozitivnog stajališta o vježbanju, kao i usvajanju i praćenju higijenskih, zdravstvenih i ekoloških navika te navika svakodnevnoga tjelesnog vježbanja (MZOS, 2019). U Sloveniji postoji dio programa „Opći teorijski sadržaj“ s ciljem podučavanja učenika o važnosti vježbanja i pravilnih sportskih aktivnosti, o sportskom ponašanju, higijeni te uravnoteženoj prehrani (Ministrstvo za šolstvo in šport, 2011).

Prema podacima Svjetske zdravstvene organizacije o razini tjelesne aktivnosti dostupni za sve države članice EU, može se zaključiti kako je 2018. godine u Hrvatskoj samo 19% petnaestogodišnjaka aktivno sudjelovalo u pojedinim oblicima tjelesne aktivnosti te se ta brojka još više smanjila do 2021. godine kada je iznosila 17,2%, uz istovremeno iskazanih 24,6% za trinaestogodišnjake. S druge strane, u Sloveniji je primjerice 2018. godine zabilježeno da je 69% četrnaestogodišnjaka aktivno uključeno u pojedine oblike tjelesne aktivnosti, no već 2021. godine zabilježen je značajan pad i u tjelesnu aktivnost aktivno je uključeno samo 18% petnaestogodišnjaka (WHO, 2018; WHO, 2021).

U svjetskim je razmjerima razina tjelesne aktivnosti općenito vrlo niska, ali potrebno je naglasiti da se razlikuju jedna zemlja od druge. Rezultati studije koju su proveli Martinez-Gonzales i sur. (2001) o prevalenciji tjelesne aktivnosti, mjerena na reprezentativnom uzorku u Europskoj uniji, pokazuje da se stanovništvo u sjevernoeuropskim zemljama više uključuje u razne oblike tjelesne aktivnosti od stanovništva u zemljama južne Europe.

Unatoč brojnim utvrđenim dobrobitima, stope tjelesne neaktivnosti ostaju alarmantno visoke za odrasle te za djecu i mlade. Dostupni podaci pokazuju da se većina Europljana ne bavi dovoljnom razinom tjelesne aktivnosti iako ona u konačnici poboljšava zdravlje i trendovi se ne poboljšavaju kroz duže promatrani period. Na razini svih zemalja država članica ustraje se na ulaganju povećanih napora za promicanje tjelesne aktivnosti, a posebice ciljana populacija su upravo djeca i mladi. Aktivnost treba poticati što je moguće ranije u djetinjstvu (od prvih godina života), a fokus bi također trebalo usmjeriti na cjelokupne obitelji i na pružanje najboljih mogućnosti i uvjeta za život koji je aktivan tijekom cijelog dana, bilo tijekom škole, kod kuće ili na putovanju između navedenih. Tjelesnu aktivnost treba poticati kao svakodnevicu obitelji, a ne kao aktivnost koja se provodi isključivo vikendom. Trajna poboljšanja zasigurno zahtijevaju određene promjene u dizajnu i rasporedu urbanih područja kako bi se potaknula tjelesna aktivnost kod odraslih, djece i mladih, a to može uključivati izgradnju i označavanje biciklističkih staza, kolnika i odgovarajućih prostora za aktivnu igru. U stvaranje zdravih navika potrebno je uključiti sve članove obitelji, lokalne zajednice te škole i vrtiće s ciljem promicanja aktivnosti kod djece i mladih.

Za detaljniji uvid u razinu tjelesne aktivnosti djece u školama Hrvatske i Slovenije potrebno je analizirati sve razrede osnovne i srednje škole te se usmjeriti ne samo na urbane nego i ruralne sredine kako bi se mogli donositi konkretni zaključci i utvrditi potencijalne razlike među zemljama kao i razloge koji su do njih doveli.

## ZAKLJUČAK

Tjelesna aktivnost djece kontinuirano se prati putem različitih obrazaca ponašanja i upitnika o navikama u školama te tijekom slobodnog vremena. Cilj ovog rada bio je usmjeren na definiranje razlika između dvije zemlje, Hrvatske i Slovenije, u tjelesnoj aktivnosti primjenom PAQ-C upitnika. Iako nisu utvrđene značajne razlike između razine uključenosti u tjelesne aktivnosti, primjetno je da se u Sloveniji uz manji broj sati tjelesne i zdravstvene kulture zadržava viša razina aktivnosti učenika. Također, iz distribucije odgovora vidljivo je da nacije preferiraju više određene sportove što također značajno može utjecati na završni rezultat. U konačnici, rezultati ovog istraživanja mogu pomoći u razvoju politika i programa za poticanje tjelesne aktivnosti djece u obje zemlje. Također, istraživanja poput ovog mogu biti korisna u praćenju dugoročnih trendova u tjelesnoj aktivnosti djece i utvrđivanju učinkovitosti intervencija za poticanje tjelesne aktivnosti.

## LITERATURA

1. Bervoets, L., Van Noten, C., Van Roosbroeck, S., Hansen, D., Van Hoorenbeeck, K., Verheyen, E., Van Hal, H. i Vankerckhoven, V. (2014). Reliability and Validity of the Dutch Physical Activity Questionnaires for Children (PAQ-C) and Adolescents (PAQ-A). *Arch Public Health*, 72(1), 47.
2. Crocker, P.R.E., Bailey, D.A., Faulkner, R.A., Kowalski, K.C. i McGrath, R. (1997). Measuring general levels of physical activity: Preliminary evidence for the Physical Activity Questionnaire for Older Children. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 29, 1344-1349.
3. Gråstén, A., Liukkonen, J., Jaakkola, T. i Tammelin, T. (2014). Finnish Report Card 2014 on Physical Activity for Children and Youth. Preuzeto sa [https://www.jyu.fi/sport/ ReportCard/reportcard](https://www.jyu.fi/sport/ReportCard/reportcard), dana 23.4.2023.
4. Hrvatski zavod za javno zdravstvo. (2020). Osnovni pokazatelji zdravlja dobrobiti učenika i učenica u Hrvatskoj. *Istraživanje o zdravstvenom ponašanju učenika*, Zagreb, 2020, Ur. Krunoslav Capak.
5. Jureša, V., Musil, V., Kujundžić Tiljak, M. i Majer, M. Usporedba centila indeksa tjelesne mase za školsku djecu u Hrvatskoj s međunarodnim referentim vrijednostima. *Paediatrica Croatica*, 62(1), 1-8.
6. Kowalski, C.K., Crocker, P.R.E. i Donen, R.M. (2004). The Physical Activity Questionnaire for Older Children (PAQ-C) and Adolescents (PAQ-A) Manual. Canada: College of Kinesiology University of Saskatchewan.
7. Krišto, A. (2019). *Usporedba obveznog obrazovanja Republike Hrvatske i Republike Slovenije*. (Diplomski rad), Zagreb: Učiteljski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
8. Martinez-Gonzales, M.A., Varo, J.J., Santos, J.L., De Irala, J., Gibney, M., Kearney, J. i Martinez, J.A. (2001). Prevalence of physical activity during leisure time in the European Union. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 33(7), 1142-1146.
9. Ministarstvo znanosti i obrazovanja (2019). Kurikulum za nastavni predmet Tjelesne i zdravstvene kulture za osnovne škole i gimnazije u Republici Hrvatskoj. *Narodne novine* 27/2019.
10. Ministarstvo za školstvo in šport (2011). *Program osnovna šola Športna vzgoja – Učni načrt*. Ljubljana: Ministarstvo RS za školstvo in šport, Zavod RS za školstvo.
11. Ružić, E., Badrić, M. i Prskalo, I. (2008). Stanje i razlike u kurikulumu nastave tjelesne i zdravstvene kulture u nekim europskim zemljama. *Napredak*, 149 (4), 442-459.
12. Sember, V., Morrison, S.A., Jurak, G., Kovac, M. i Starc, G. (2018). Differences in physical activity and academic performance between urban and rural schoolchildren in Slovenia. *Montenegrin Journal of Sports Science and Medicine*, 7(1), 67-72.
13. Tremblay, M.S., Warburton, D., Janssen, I., Paterson, D.H., Latimer, A., Rhodes, R., Kho, M., Audrey, H., Leblanc, A., Zehr, L., Murumets, K. i Duggan, M. (2011). New Canadian Physical Activity Guidelines. *Applied Physiology Nutrition and Metabolism*, 36(1): 36-46; 47-58.
14. Veugelers, P.J. i Fitzgerald, A.L. (2005). Effectiveness of school programs in preventing childhood obesity: a multilevel comparison. *American journal of public health*, 95(3), 432–435.
15. Veugelers, P.J. i Fitzgerald, A.L. (2005). Prevalence of and risk factors for childhood overweight and obesity. *CMAJ : Canadian Medical Association journal*, 173(6), 607–613.
16. WHO (2012). *Global Recommendations on Physical Activity for Health*. Preuzeto sa: [http:// whqlibdoc.who.int/publications/2010/9789241599979\\_eng.pdf](http://whqlibdoc.who.int/publications/2010/9789241599979_eng.pdf), dana 21.4.2023.
17. WHO (2018). *Physical Activity Factsheets For The 28 European Union Member States Of The Who European Region*. Preuzeto sa: <https://www.who.int/europe/publications/i/item/EUR-RC71-R14> , dana 12.4.2023.
18. WHO (2021). *2021 Physical Activity Factsheets for the European Union Member States in the WHO/ Europe Region*. Preuzeto sa: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/345335>, dana 18.4.2023.



## PRIKAZ IZVANNASTAVNIH I IZVANŠKOLSKIH AKTIVNOSTI UČENIKA XIII. GIMNAZIJE IZ ZAGREBA I NJIHOVIH REZULTATA NA ŠKOLSKIM SPORTSKIM NATJECANJIMA IZ ATLETIKE I VIRTUALNOG KROSA

**Tomislav Kramarić**

XIII. gimnazija, Zagreb, tomkrama@gmail.com

**Krešimir Hrg**

Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet, Zagreb, kresimir.hrg@kif.hr

*Stručni rad*

### SAŽETAK

Učenici XIII. gimnazije iz Zagreba uključeni su u okviru školskog sportskog društva „Gimnazijalac“ u izvannastavne aktivnosti. Sportovi koji su sastavni dio izvannastavnih aktivnosti u školi su : futsal, košarka, badminton, rukomet, šah, atletika, kros. Učenici nakon obavezne nastave odlaze na izvannastavne aktivnosti na kojima se pripremaju za školska sportska natjecanja (dva puta tjedno po 45 minuta). Veliki broj učenika je uključen u izvanškolske aktivnosti unutar sportskih klubova iz različitih sportskih grana, pa ne mogu redovito polaziti izvannastavne aktivnosti školskog sportskog društva. S obzirom na program i vremenik službenih školskih sportskih natjecanja cilj je što kvalitetnije pripremiti učenike kako bi rezultati bili što bolji.

**Ključne riječi:** izvannastavne i izvanškolske aktivnosti, školsko sportsko natjecanje, školsko sportsko društvo.

### PRESENTATION OF EXTRA-CURRICULAR AND EXTRA-SCHOOL ACTIVITIES OF STUDENTS XIII. HIGH SCHOOLS FROM ZAGREB AND THEIR RESULTS IN SCHOOL SPORTS COMPETITIONS IN ATHLETICS AND VIRTUAL CROSS COUNTRY

#### ABSTRACT

Pupils of XIII. grammar schools from Zagreb are involved in extracurricular activities within the school sports club “Gimnazijalac”. Sports that are an integral part of extracurricular activities at the school are: futsal, basketball, badminton, handball, chess, athletics and cross country. After compulsory classes, students go to extracurricular activities where they prepare for school sports competitions (twice a week for 45 minutes). A large number of students are also involved in extracurricular activities within sports clubs from a certain kinesiology field, so they do not always have time to come to extracurricular activities within the school sports club. With regard to the program and schedule of official school sports competitions, the goal is to prepare students as well as possible so that the results are as good as possible.

**Key words:** extracurricular activities, school sports competition, school sports club.

#### UVOD

Školsko sportsko društvo „Gimnazijalac“, XIII. gimnazije iz Zagreba (u daljnjem tekstu: ŠSD) osniva Školski odbor radi provođenja izvannastavnih školskih sportskih aktivnosti učenika. ŠSD djeluje na adresi škole. Zadaće i ciljevi ŠSD-a su:

1. sustavno planirati, organizirati i provoditi sportske aktivnosti učenika kao dio izvannastavnih aktivnosti škole
2. poticati uključivanje što većeg broja učenika u sportske aktivnosti, posebice učenika s invaliditetom
3. poticati i promicati stručni rad u školskom sportu, kao i stručni sportski rad s djecom i mladima u lokalnoj zajednici

4. razvijanje odgojnih i kulturnih vrijednosti učenika putem školskih sportskih aktivnosti
5. poticati etička i moralna načela, poštovanje ljudskog dostojanstva, fair playa, tolerancije, nenasilja i kulture sporta (N.N broj 71/06, 124/10,124/11, 86/12 i 94/13).

Izvannastavne aktivnosti razlikuju se od škole do škole, a za mnoge učenike predstavljaju dodatni izvor različitih zanimljivih sadržaja u kojima mogu istraživati sposobnosti i ostvarivati vlastite potencijale, isto tako omogućuju učenicima da se dodatno usavršavaju i istražuju vlastite stvaralačke potrebe. Posebno im pomažu u strukturiranju slobodnog vremena te kontroli istog, a upravo su izvannastavne aktivnosti najučinkovitiji način preveniranja rizičnih i društveno neprihvatljivih ponašanja kod učenika. Činjenica je da se ove aktivnosti ne moraju odvijati u razredima, da je skupina u kojoj učenik djeluje najčešće složena na temelju cijele škole i da može surađivati sa starijim i mlađim kolegama s kojima je povezan određenom preferencijom zajedničke aktivnosti (Granić, 2022).

Izvanškolske aktivnosti su djelatnosti učenika izvan škole što ih organiziraju različite ustanove, udruge, privatne tvrtke, klubovi te pojedinci radi zadovoljenja pojedinačnih potreba djece i mladeži, a koje se ne mogu ostvariti u redovitoj školi. Osim zabavnih i rekreativnih sadržaja, izvanškolske aktivnosti pružaju mogućnosti dodatnoga stjecanja znanja i vještina, umjetničkog, glazbenog i sl. , koje redovito školovanje ne pruža u dovoljnoj mjeri. Osobito su pogodne za djecu s posebnim potrebama (nadarenima i hendikepiranima). (Hrvatska enciklopedija, 2021).

Dodatna aktivnost učenika u bilo kojim vrstama sportskih aktivnosti (izvannastavnih , izvanškolskih) može uvelike doprinjeti pozitivnom učinku na završne rezultate na školskim sportskim natjecanjima kako u individualnom tako i u ekipnom sportu.

Upravo je zato i cilj ovog rada prezentirati izvannastavne i izvanškolske aktivnosti kao dodatni impuls za potpuni uspjeh u školskom sportu, a isto tako i povući granicu između istih, te pokazati koje aktivnosti u većoj mjeri utječu na stvaranje boljeg rezultata na školskim sportskim natjecanjima.

## **ORGANIZACIJA IZVANNASTAVNIH AKTIVNOSTI IZ ATLETIKE ZA UČENIKE XIII. GIMNAZIJE IZ ZAGREBA**

Na vanjskom igralištu kojim raspolaže XIII. gimnazija nalaze se : atletska staza dužine 333 m i 100 m, jama s pijeskom za skok u dalj, bacalište za kuglu.

Škola raspolaže sa dovoljnim brojem pomagala i opreme koja je potrebna za kvalitetnu provedbu izvannastavnih aktivnosti iz atletike. Na početku školske godine provodi se provjeravanje kinantropoloških obilježja svih učenika prvih razreda kako bi se dobio uvid u stanje istih, te se na temelju dobivenih rezultata učenici selekcioniraju i usmjeravaju prema atletskim disciplinama koje su zastupljene na školskim sportskim natjecanjima iz atletike (trčanja, bacanja , skokovi). Kod učenika od drugog do četvrtog razreda koriste se rezultati provjeravanja kinantropolškog stanja od godine prije i prema potrebi se ponavljaju.

Izvannastavne aktivnosti se odvijaju 2 puta tjedno po 1 školski sat (ukupno 90 minuta). XIII. gimnazija vrlo usko surađuje sa atletskim klubom „Agram“, što podrazumijeva dodatne atletske treninge na atletskom stadionu Mladost u Zagrebu. Na njima se provodi provjera motoričkih postignuća iz pojedinih atletskih disciplina, te priprema učenika za natjecanje u realnim uvjetima koji ih očekuju na nastupu.

U izvannastavne aktivnosti školskog sportskog društva „Gimnazijalac“ uključeno je 289 učenika i učenika škole. Oni prema svojim preferencijama provode aktivnosti iz atletike, košarke, futsala, odbojke, šaha, badmintona, te sukladno željama i potrebama odlaze na školska sportska natjecanja.

## **PROVEDBA NATJECANJA U ŠKOLI U OKVIRU IZVANNASTAVNIH AKTIVNOSTI**

Učenici sa najboljim rezultatima provjeravanja motoričkih i funkcionalnih sposobnosti, te sa najboljim rezultatima motoričkih postignuća u pojedinim atletskim disciplinama provode interno školsko natjecanje iz atletike. Takvo se školsko natjecanje provodi zbog uvida u pojedinačne rezultate po disciplinama pojedinih učenika za odlazak na školsko sportsko natjecanje, a potencijalno i na državno prvenstvo školskih sportskih društava.

Učenici koji postignu dobre rezultate na ovom natjecanju upućuju se u atletski klub, gdje dodatno treniraju i pripremaju se za školska sportska natjecanja, a neki od tih učenika (s obzirom na njihove preferencije) ostaju u stalnom trežnom klupskom procesu.

### **IZVANŠKOLSKE AKTIVNOSTI UČENIKA XIII. GIMNAZIJE**

Za razliku od izvannastavnih aktivnosti, izvanškolske aktivnosti počivaju na sličnim načelima kao i izvannastavne aktivnosti, a bitna odrednica u definiranju izvanškolskih aktivnosti je da su to aktivnosti koje organizira i izvodi neka druga ustanova, udruga ili klub, samostalno ili u partnerstvu sa školom. U ovom slučaju one predstavljaju poveznicu između XIII. gimnazije i atletskog kluba „Agram“. Anagažman u njima dodatno djeluje na afirmaciju učenika XIII. gimnazije. Mnogi učenici XIII. gimnazije iz Zagreba koji sudjeluju u izvanškolskim aktivnostima u okviru svog sportskog kluba često ne mogu zbog klupskih obaveza redovito pratiti izvannastavne aktivnosti. Kako bi se takve učenike pripremio za školsko sportsko natjecanje pokušava se u suradnji sa klubovima ishoditi dodatne termine za trening, što je vrlo često i najteži zadatak (zbog nedostatka vremena i slobodnih termina). Treba naglasiti da takvi učenici zbog svoje visoke razine tjelesnog fitnesa mogu participirati vrlo uspješno na školskim sportskim natjecanjima. Tehničke discipline (skok uvis, skok udalj, bacanje kugle) bolje provode učenici koji kontinuirano dolaze na izvannastavne aktivnosti iz atletike, dok učenici koji uspješno treniraju neki drugi sport u sportskim klubovima i time manje sudjeluju u izvannastavnim **a više u izvanškolskim** aktivnostima postižu zapažene rezultate u krosu i trčanju (100m, 400m, 800m, 1500m, **štafeta**).

### **POSEBNI PROPISNIK ŠKOLSKIH SPORTSKIH NATJECANJA SREDNJIH ŠKOLA GRADA ZAGREBA IZ ATLETIKE**

Natjecanje u konkurenciji djevojaka i mladića srednjih škola održava se u dva kola (jesensko i proljetno). Ekipe mogu u svakoj disciplini prijaviti po dva (2) natjecatelja, a za ekipni poredak boduju se oba rezultata. Učenik može nastupiti samo u jednoj disciplini i štafeti, osim učenika koji se natječu u utrci na 600m, 800 m i 1500 m, koji ne mogu nastupiti u štafeti. Ako natjecatelj nastupi u dvije ili više disciplina, osim štafete, bit će diskvalificiran i svi njegovi rezultati poništeni.

Discipline natjecanja su:

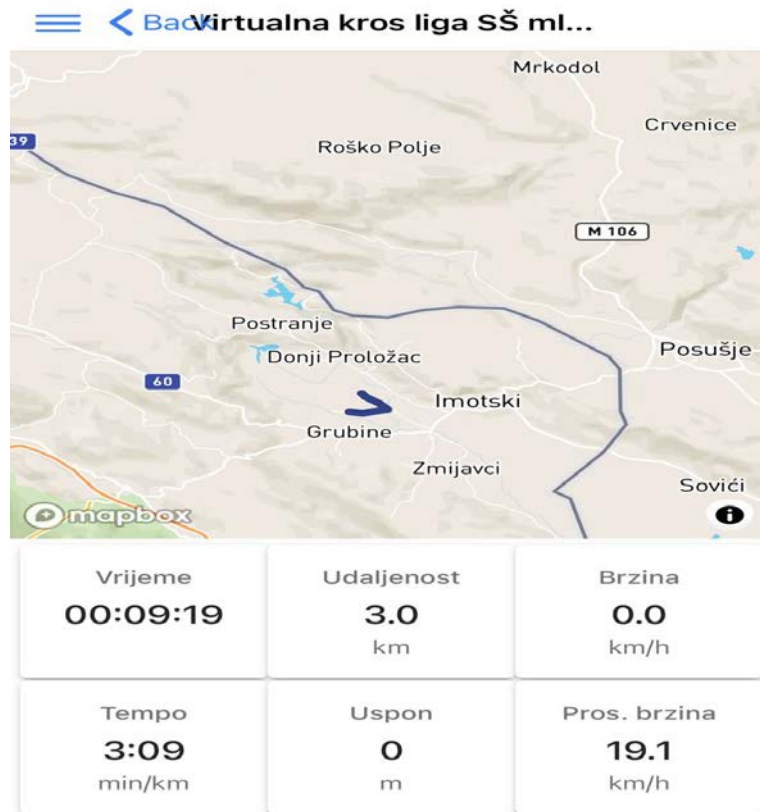
Djevojke :100 m 400 m 800 m 1500 m skok u dalj , skok u vis , bacanje kugle 4kg, štafeta 100-200-300-400 m.

Mladići :100 m 400 m 800 m 1500 m, skok u dalj, skok u vis, bacanje kugle 5kg, štafeta 100-200- 300-400 m 100 m, 200 m, 300 m, 400 m, 600 m, 800 m, 1500 m • jedna trka

Skok u dalj - tri (3) skoka, bacanje kugle - tri (3) pokušaja, štafeta 100-200-300-400 m • jedna trka (Školski sportski savez grada Zagreba, Atletika- posebni propisnik prvenstva grada Zagreba, Zagreb školska godina 2019./2020.).

### **SUDJELOVANJE I REZULTATI UČENIKA XIII. GIMNAZIJE NA ŠKOLSKIM SPORTSKIM NATJECANJIMA IZ ATLETIKE U ŠKOLSKOJ GODINI 2020/2021, 2021/2022, 2022/2023.**

U školskoj godini 2020./2021. zbog Covid 19 pandemije održano je natjecanje u virtualnom krosu. Učenici su putem aplikacije Školskog sportskog saveza grada Zagreba instalirane na svojim pametnim telefonima samostalno provodili zadanu aktivnost (trčanje 3000 m). Mobilna aplikacija prati aktivnost učenika i prikazuje popratne parametre poput udaljenosti, brzine i sl.. Sve aktivnosti koje su označene se spremaju na središnji poslužitelj ili lokalno na sam uređaj, te su dostupne za naknadno slanje. U slučaju da se aktivnost završi, korisnik ima mogućnost pohrane iste ili njezino brisanje.



Slika 1. Prikaz aktivnosti na zaslonu pametnog telefona koji koristi zadanu aplikaciju

## VIRTUALNI KROS ZA MLADIĆE SREDNJIH ŠKOLA U ŠK.GOD. 2020./2021.

### EKIPNI POREDAK

Tablica 1. plasman škola na natjecanju iz virtualnog krosa

<i>plasman</i>	<i>škola</i>	<i>Uk. bodovi</i>
1.	<b>XIII. GIMNAZIJA</b>	<b>35</b>
2.	<b>OBRTNIČKA I INDUSTRIJSKA GRADITELJSKA ŠKOLA</b>	<b>116</b>
3.	<b>GEODETSKA ŠKOLA</b>	<b>119</b>
4.	<b>I. TEHNIČKA ŠKOLA TESLA</b>	<b>135</b>
5.	<b>IX. GIMNAZIJA</b>	<b>171</b>
6.	<b>DRUGA EKONOMSKA ŠKOLA</b>	<b>172</b>
7.	<b>V. GIMNAZIJA</b>	<b>180</b>
8.	<b>X. GIMNAZIJA „IVAN SUPEK“</b>	<b>187</b>
9.	<b>I. GIMNAZIJA</b>	<b>263</b>
10.	<b>GIMNAZIJA TITUŠA BREZOVAČKOG</b>	<b>292</b>
11.	<b>TRGOVAČKA ŠKOLA</b>	<b>332</b>
12.	<b>XI. GIMNAZIJA</b>	<b>471</b>
13.	<b>PRVA PRIVATNA GIMNAZIJA</b>	<b>540</b>
	<b>AMERIČKA MEĐUNARODNA ŠKOLA U ZAGREBU</b>	<b>DNF</b>
	<b>DRVODJELJSKA ŠKOLA</b>	<b>DNF</b>

**NAPOMENA:** Ekipni poredak određuje se zbrajanjem bodova koje postigne prvih pet (5) natjecatelja iz istoga šSD-a. Svaki natjecatelj dobiva broj bodova prema zauzetom mjestu u poretku. **Ekipa s manjim brojem bodova je bolje plasirana.** U slučaju istog broja bodova bolja je ekipa koja ima boljega petog natjecatelja. Ukoliko ekipa ne završi utrku s pet (5) natjecatelja, ne dobiva bodove, a ostali natjecatelji se boduju prema osvojenom mjestu. (Školski sportski savez grada Zagreba, Virtualni kros- posebni propisnik, 2019./2020.).

**ATLETIKA PRVENSTVO GRADA ZAGREBA ZA MALDIĆE SREDNJIH ŠKOLA**  
**ŠKOLSKA GODINA 2021./2022. KONAČNI EKIPNI POREDAK**

Tablica 2. plasman škola na natjecanju iz atletike nakon dva kola

<u>plasman</u>	<u>škola</u>	<u>1. kolo</u>	<u>2. kolo</u>	<u>ukupno</u>
1.	<u>XIII. GIMNAZIJA</u>	<u>808</u>	<u>775</u>	<u>1583</u>
2.	III. GIMNAZIJA	779	780	1559
3.	GIMNAZIJA LUCIJANA VRANJANINA	765	719	1484
4.	GEODETSKA ŠKOLA	694	695	1389
5.	X. GIMNAZIJA „IVAN SUPEK“	641	624	1265
6.	I. TEHNIČKA ŠKOLA TESLA	743	483	1226
7.	PRVA EKONOMSKA ŠKOLA	573	591	1164
8.	V. GIMNAZIJA	604	531	1135
9.	GIMNAZIJA TITUŠA BREZOVAČKOG	657	475	1132
10.	TRGOVAČKA ŠKOLA	585	520	1105
11.	OBRTN. I IND. GRADITELJSKA	495	559	1054
12.	IX. GIMNAZIJA	660	370	1030
13.	XI. GIMNAZIJA	557	463	1020
14.	ELEKTROTEHNIČKA ŠKOLA	579	400	979
15.	HOTELIJERSKO TURISTIČKA ŠKOLA	567	392	959
16.	TŠ RUĐERA BOŠKOVIĆA	411	500	911
17.	PŠ VLADIMIRA PRELOGA	480	405	885

**ATLETIKA PRVENSTVO GRADA ZAGREBA ZA MLADIĆE SREDNJIH ŠKOLA**  
**ŠKOLSKA GODINA 2022./2023. EKIPNI POREDAK - PRVIH 7 MJESTA**

Tablica 3. plasman škola na natjecanju iz atletike sa rezultatima iz 8 disciplina

<u>Plasman</u>	<u>škola</u>	<u>100m</u>	<u>400m</u>	<u>800m</u>	<u>1500m</u>	<u>skok u dalj</u>	<u>skoku vis</u>	<u>Bac. Kugle</u>	<u>Štafeta</u>	<u>Uk. b</u>
1.	<u>XIII. GIMNAZIJA</u>	<u>146</u>	<u>145</u>	<u>141</u>	<u>130</u>	<u>146</u>	<u>144</u>	<u>129</u>	<u>76</u>	<u>1057</u>
2.	III. GIMNAZIJA	87	115	140	137	72	141	130	64	886
3.	I. GIMNAZIJA	139	97	76	113	130	82	125	74	836
4.	GEODETSKA ŠKOLA	133	128	102	110	127	62	73	72	807
5.	V. GIMNAZIJA	87	111	93	97	89	131	134	62	804
6.	I TEH. ŠKOLA TESLA	120	37	129	116	109	125	101	36	773
7.	GIM. T. BREZOVAČKOG	104	96	112	71	113	93	109	60	758

Iz navedenih tablica vidljivo je da su učenici XIII. gimnazije ukupni pobjednici zadnje tri školske godine na županijskim natjecanjima iz atletike i virtualnog krosa. Na natjecanju iz virtualnog krosa u šk. god. 2020./2021. sa ukupno 35 bodova učenici XIII. gimnazije osvojili su prvo mjesto. U šk. god. 2021./2022. natjecanje se provodilo u dva kola, u prvom kolu imali su najbolji ekipni rezultat, dok su u drugom kolu postigli drugi najbolji rezultat što im donosi ukupno prvo mjesto. U šk. god. 2022./2023. učenici XIII. gimnazije postigli su najbolje rezultate u šest od osam disciplina u kojima se natjecalo, što je rezultiralo najboljim ekipnim rezultatom. Potrebno je naglasiti da su takvi rezultati postignuti u velikoj mjeri zbog pripreme učenika na izvannastavnim aktivnostima koje se kontinuirano provode tijekom cijele školske godine, a njihova važnost je još veća jer iste primarno postižu učenici koji redovito pohađaju nastavu u izvannastavnim aktivnostima.

## ZAKLJUČAK

Školsko sportsko društvo „Gimnazijalac“ broji 289 članova od ukupno 500 učenica i učenika škole. Svi oni bili su uključeni u neke izvannastavne aktivnosti unutar školskog sportskog društva. Školsko sportsko natjecanje iz atletike na razini grada Zagreba u organizaciji Školskog sportskog saveza grada Zagreba održava se svake godine. Zadnje tri školske godine učenici XIII. gimnazije su bili prvaci svih srednjih škola grada Zagreba i time stekli pravo odlaska na državno prvenstvo školskih sportskih društava srednjih škola. U izvannastavne aktivnosti iz atletike bila su uključena 43 učenika, a njih 20 sudjelovalo je na školskom prvenstvu grada Zagreba. Od 20 učenika koji su bili na natjecanju samo trojica nisu mogli redovito pohađati izvannastavne aktivnosti iz atletike zbog zauzetosti svojim klupskim obavezama (izvanškolske aktivnosti). Na temelju ovih podataka može se zaključiti kako je velika većina učenika provodila izvannastavne aktivnosti iz atletike što je ključno za osvajanje prvog mjesta na školskom sportskom natjecanju. Učenici koji nisu redovito provodili izvannastavne aktivnosti zbog zauzetosti izvanškolskim aktivnostima participirali su osvajanjima prvih mjesta na ekipnim natjecanjima iz atletike, ali u manjoj mjeri nego ostali učenici (oni koji su redovito pohađali izvannastavne aktivnosti). Trojica takvih učenika treniraju nogomet i košarku, te na vrlo visokim razinama nastupaju u svojim klubovima što im je pomoglo jedino u postizanju dobrih rezultata u trčanju na 100m i 400m na natjecanju iz atletike, što možemo pripisati dobroj fizičkoj pripremi. Povratne informacije koje su dobivene nakon natjecanja i tijekom provedbe izvannastavnih aktivnosti predstavljaju izazov nastavniku kako zadržati visoku razinu motivacije učenika za provedbom dodatnih sportskih aktivnosti u svakodnevnom životu. Učenici su bili jako motivirani u provedbi izvannastavnih aktivnosti iz atletike jer tri godine zaredom osvajaju prva mjesta na natjecanjima. Postoji naglašen interes među njima za provedbom aktivnosti i međusobnom suradnjom, javlja se pozitivan „feedback“ u socijalnim vještinama učenika, a u konačnici i postizanje boljih rezultata tijekom njihovog školovanja u ostalim predmetnim područjima. Broj od 289 učenika - članova školskog sportskog društva „Gimnazijalac“ pokazuje veliki interes učenika XIII. gimnazije za provedbom sportskih aktivnosti i daje jasan signal o postizanju konačnog cilja, implementacije tjelesne aktivnosti u svakodnevni život. Ovo može biti primjer kako pomoći mladim ljudima da prihvate slogan „*Kretanje za zdravlje*“; to je poticaj učenicima da izvan redovitog programa tjelesne i zdravstvene kulture, izvannastavnih i izvanškolskih aktivnosti žive aktivno opredjeljujući se za takav način života (Heimer i Rakovac, 2010).

## LITERATURA

1. Heimer, S. i Rakovac, M. (2010). Značaj redovite tjelesne aktivnosti djece i adolescenata za njihovo aktualno i kasnije zdravlje. U M. Andrijašević (ur.), *Kineziološki sadržaji i društveni život mladih* (str. 27-33). Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
2. Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje. Leksikografski zavod Miroslav Krleža, (2021). *Izvanškolske aktivnosti*. Preuzeto sa: <<http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?> dana 4.4.2023.
3. Školski sportski savez grada Zagreba, *Atletika - posebni propisnik prvenstva grada Zagreba*, Zagreb školska godina 2019./2020.
4. Školski sportski savez grada Zagreba, *Virtualni kros - posebni propisnik*, Zagreb školska godina 2019./2020.
5. Narodne novine (broj 71/06, 124/10, 124/11, 86/12 i 94/13), *Pravilnik o načinu osnivanja, zadaćama, djelokrugu i načinu rada školskih sportskih društava*, Zagreb 2014.
6. Granić, M. (2022). *Mentalno zdravlje, psihologija, zdravlje djece, Izvannastavne aktivnosti*. Preuzeto sa: <https://krenizdravo.dnevnik.hr/category/zdravlje/psihologija> dana 4.4.2023.

## SPORTSKO PENJANJE KAO IZVANNASTAVNA AKTIVNOST

**Goran Križan**

OŠ Ivana Gorana Kovačića, Staro Petrovo Selo, [goran.krizan@inet.hr](mailto:goran.krizan@inet.hr)

*Stručni rad*

### SAŽETAK

Danas je više nego ikad, zbog pretilosti djece, njihove neaktivnosti i opadajućih motoričkih sposobnosti na koje upozoravaju zdravstvene, kineziološke i školske institucije, veliki izazov stavljen pred nas kineziologe. I ne samo izazov, već i obveza da školsku djecu aktivno vodimo kroz program tjelesnih aktivnosti koji bi im bio zanimljiv i koji bi ispunio njihova očekivanja. Uvođenjem novih kinezioloških operatora nastojimo biti inovativni i na taj način potaknuti djecu na kretanje važno za njihov rast i razvoj. Stavljanjem u funkciju umjetne stijene u školsku sportsku dvoranu i provođenjem sportskog penjanja kao izvannastavne aktivnosti, predviđamo povoljan ishod po tom pitanju, prije svega za djecu i mlade, a posljedično i za nas voditelje.

*Ključne riječi: pretilost, nova aktivnost, umjetna stijena*

## SPORTS CLIMBING AS AN EXTRACURRICULAR ACTIVITY

### ABSTRACT

Today, more than ever, due to children's obesity, inactivity and declining motorical abilities warned about by health, kinesiological and educational institutions, a great challenge has been placed before us, kinesiologicals. Not only a challenge, but an obligation to actively lead school children through the physical activity programme which is needs to be interesting and meet their expectations. By introducing new kinesiological operators we are trying to be innovative and in such way encourage the children to start being active which is essential for their growth and development. By installing the artificial rock wall in the school gym and by doing the sports climbing activity as an extracurricular activity we predict a favorable outcome for both young children and teenagers, and subsequently us leaders.

*Key words: obesity, new activity, artificial rock wall*

### UVOD

„Sportsko penjanje je zabavan, uzbudljiv, mentalno izazovan, socijalno ugodan i tjelesno koristan sport.“ (L. Petrinović Zekan, S. Hrestak i D. Novak, Sportsko penjanje u školama, Zbornik radova 21. Ljetna škola kineziologa)

Već je 16 godina kako je otvorena školska sportska dvorana u OŠ Ivana Gorana Kovačića u Starom Petrovom Selu. U školi postoji školsko sportsko društvo *Slavija*. Iznimno su aktivni u natjecanjima i izvannastavnim aktivnostima. Sudionici su brojnih županijskih završnica, a posebno su ponosni i na nekoliko državnih završnica. Ono što zabrinjava, kao i većinu naših kolega u malim sredinama, je sve manji broj djece u školi, sve manji interes za sportom i tjelesnom aktivnošću uopće. Vezano uz navedeno pokazatelji motoričkih i funkcionalnih sposobnosti su sve lošiji, a uočena pretilost, kao bolest modernog doba, indirektna je ugroza djece i mladih. Tako ni ovo društvo nije slijepi promatrač toga negativnog trenda, nastoji se prilagoditi trenutnoj i budućoj situaciji, te pronalazi modele animiranja djece za novim aktivnostima. Provođi projekte Univerzalne sportske škole, Vježbaonice, Sportske praznike, a od ove školske godine uveli su Sportsko penjanje kao izvannastavnu aktivnost.

Ideja za Sportsko penjanje proizašla je iz navedenih problema sa kojima se suočavaju, a izlaz vide u poticanju aktivnosti u kojima kao uvjet održivosti nije važna generacijska povezanost, ekipna brojnost i natjecanje. Jedina i najveća prepreka u provedbi te ideje bila umjetna stijena. Minuli rad u sportu, voditelju

ŠSD Slavija (prof. G. Križan), omogućio je uvid u postojanje umjetnih stijena u sportskim dvoranama te njihovu ulogu, a stečeno iskustva u planinarenju, visokogorstvu i HGSS-u, i znanje o njezinoj primjeni.

2018. godine javili su se na natječaj HEP-a za donaciju, ali ju nisu dobili. Načelnik Općine 2021. osigurao je sredstva za umjetnu stijenu u iznosu od 35.000 kn, kolika je bila prva ponuda. U međuvremenu se cijena stijene dvostruko povećala. U prosincu 2021. godine, zajedno sa suprugom, profesor se sprema na planinarski pohod *Slavonski planinarski put* u dužini 330 km i javlja mu se ideja o donatorskoj kampanji koju realizira paralelno sa navedenim planinarskim pohodom. U 9 dana hoda Slavanskim gorjem prikupili su 40.000 kn na donatorski račun i na taj način zatvorili financijsku strukturu za postavljanje umjetne stijene u školskoj dvorani. Od ideje do primjene umjetne stijene prošlo je 8 mjeseci. Svrha ovog rada je opisati primjer dobre prakse te potaknuti kolege na slične projekte.

## CILJ

„Sportsko penjanje ima pozitivan učinak na ljudski organizam. Kod djece skladno razvija sve motoričke sposobnosti, s naglaskom na koordinaciju, ravnotežu, agilnost te eksplozivnu, statičku i repetitivnu snagu, a sasvim sigurno je poželjna aktivnost u razvitku konativnih i kognitivnih karakteristika.“ ( L. Petrinović Zekan, S. Hrestak i D. Novak, Sportsko penjanje u školama, Zbornik radova 21. Ljetna škola kineziologa).

Pokretanjem sportskog penjanja kao izvannastavne aktivnosti u školi, žele pridobiti djecu koja se nisu pronašla u sportu, nisu uključena u rad sportskih klubova ili imaju strah od sportskog neuspjeha. Penjanjem na umjetnoj stijeni, uz kompleksni utjecaj na lokomotorni aparat, očekuju da će stečena znanja i sposobnosti moći primijeniti na prirodnoj stijeni i aktivnostima u prirodi. Poznato je da se djeca više ne igraju na otvorenom, ne savladavaju prepreke u prirodi i ovom aktivnošću im se nadoknađuje razvoj sposobnosti koje su starije generacije usvajale na otvorenom. Stvaranjem šire baze penjača, za nekoliko godina otvara se mogućnost pokretanja i kluba sportskog penjanja, potencijalnih kandidata za HGSS i zaljubljenika u prirodu.

## INA SPORTSKO PENJANJE

Prva pozitivna saznanja kako djeca reagiraju na sportsko penjanje, dobili su u prvoj godini Sportskih praznika, kad su posjetili umjetnu stijenu na izletištu Strmac na Psunju i drugoj godini Sportskih praznika na novoj stijeni u svojoj dvorani (slika 1.). Na početku školske 2022./2023. godine, među učenicima predmetne nastave provedena je anketa o interesima za pojedine sportske aktivnosti u izvannastavnim aktivnostima. Rezultati su pokazali izbor 4 aktivnosti, a među njima je bilo i Sportsko penjanje. Interes je iskazalo 30 učenika te su formirane dvije skupine, 5.- 6. razred i 7.- 8. razred.

Za izradu plana i programa rada Sportskog penjanja koristili su se priručnikom Sportsko penjanje (Siniša Hrestak i Dinko Janković, 2008.), izdanje Hrvatskog planinarskog saveza (slika 3.). Satnicom je predviđen jedan školski sat po skupini, a kroz projekt Vježbaonica provede se još jedan sat. Većini djece je ovo bio prvi susret sa umjetnom stijenom, tako da su u prvoj školskoj godini rada na umjetnoj stijeni, posvetili pravilima ponašanja oko penjalista, osobne sigurnosti i sigurnosti drugih, opremi za penjanje i osiguranje.

Tijek sata je postavljen klasično, uvodno pripremni, glavni i završni dio. U uvodno pripremnom dijelu, za zagrijavanje, djeca se penju na stijenu kao *boulder*, što znači bez osiguranja do 3m visine. Podloga se osigura 40 cm debelom strunjačom za skok u vis. Glavni dio sata dijeli se na 3 radna mjesta. Na prvom je penjanje na *lead stijenu* visine 8 m (slika 4.), uz voditeljevo osiguranje penjača užetom. Na drugom radnom mjestu djeca vježbaju zadane čvorove, jer za svakog penjača je obavezno poznavanje izrade i primjene čvorova. Na trećem radnom mjestu djeca provode vježbe snage.

Na stijeni je postavljeno 6 smjerova, svaki u jednoj boji. Za prvo penjanje u satu, djeci je dozvoljeno da stijenu ispenju koristeći za hvatišta i nožišta bilo koji grif, a za svako drugo penjanje traži se penjanje u jednom smjeru (jedna boja grifova).

Djeca se penju na *top rope*, što je način penjanja kad je uže već osigurano u najgornjoj točki stijene, a do kraja nastavne godine za cilj je postavljeno da djeca usvoje i penjanje *kao prvi*, što znači da penjač penje prvi i sam postavlja međuosiguranja, ukopčava komplete u spitove i uže u komplete.

Eksperimentalno, Sportsko penjanje se uvodi i u rad Univerzalne sportske škole u školskoj 2022./2023. godini, sa djecom 3-4 razred (slika 5. i 6.).



Rad INA Sportsko penjanje prezentiran je i na Županijskom stručnom vijeću kineziologa Brodsko posavske županije, rujn 2022. godine (slika 2.).



Slika 1. Prvo penjanje u projektu Sportski praznici 2022.



Slika 2. Županijsko stručno vijeće Brodsko posavske županije, prezentacija rada na umjetnoj stijeni

### Sadržaji rada

#### I OPREMA ZA SPORTSKO PENJANJE

##### 1. Oprema za penjanje

- penjačice
- penjački pojas
- penjačka kaciga
- užje
- torba za užje
- zamka
- traka
- karabiner sa maticom
- komplet
- vrećica za magnezij i magnezij

##### 2. Sredstva za osiguravanje partnera i samospuštanje

- Karabiner sa maticom
- Osmica
- Reverso
- Grigri

Slika 3. Iz sadržaja rada



Slika 4. INA Sportsko penjanje



Slika 5. Univerzalna sportska škola, penjanje kao na boulder stijenu



Slika 6. Univerzalna sportska škola, penjanje lead stijene

## ZAKLJUČAK

Možda su ishodi zahtjevni, jer smo godinama navikli na pomanjkanje motorike u djece. Vjerujemo u ostvarenje pozitivnih rezultata uz ovu aktivnost, jer se penjanje kao oblik kretanja, definira kao biološka potreba čovjeka i on za nju ima urođenu predispoziciju. Uz sve navedeno vezano uz razvoj motorike, dijete se prilikom penjanja suočava sa strahom od visine, a savladavanje istog uz usavršavanje tehnike penjanja, jača i konativne i kognitivne karakteristike.

## LITERATURA

1. Hrestak, S. i Janković, D. (2008.) *Priručnik Sportsko penjanje*. Hrvatski planinarski savez.
2. Petrinović-Zekan, L., Hrestak, S. i Novak, D. (2012.) Sportsko penjanje u školama. U V. Findak (ur.), Zbornik radova 21. ljetne škole kineziologa RH *Intenzifikacija procesa vježbanja u područjima edukacije, sporta, sportske rekreacije i kineziterapije*, Poreč, 26.-30. lipnja 2012. (str. 485-490). Zagreb: Hrvatski kineziološki savez.

## RAZLIKE U STAVOVIMA STUDENATA PREMA TJELESNOJ I ZDRAVSTVENOJ KULTURI U ODNOSU NA MJESTO BORAVKA

*Mislav Lozovina*

*Sveučilište u Splitu, Pomorski fakultet, mislav.lozovina@pfst.hr*

*Ivan Granić*

*Sveučilište u Splitu, Fakultet elektrotehnike, strojarstva i brodogradnje, ivan.granic@fesb.hr*

*Izvorni znanstveni rad*

### SAŽETAK

Moderan način života, posebice razvoj tehnologije, osigurava čovjeku razne blagodati ali mu istovremeno remeti prirodnu ravnotežu organizma i narušava biološki status (Dodig, 1992). Život u urbanim sredinama sve više udaljava pojedinca od prirodne sredine. Promjenom stavova čini se prvi korak u promijeni ponašanja i navika pojedinca. Cilj ovog istraživanja je bio utvrditi postoje li statistički značajne razlike u stavovima studenata prema Tjelesnoj i zdravstvenoj kulturi (TZK) u odnosu na mjesto boravka. Istraživanje je provedeno na 365 studenata 1. i 2. godine Pomorskog fakulteta u Splitu koristeći ljestvicu STZK36 za procjenu stava prema TZK. Izračunate su osnovne statistike varijabli te je izvršena Kruskal-Wallis ANOVA. Studenti koji su dolazili iz sve tri kategorije mjesta imaju umjereno pozitivne stavove prema TZK u svim komponentama stava. Studenti koji su dolazili iz mjesta srednje veličine (10000 do 40000 stanovnika) imaju nešto nižu vrijednost stavova u bihevioralnoj komponenti stava. Analiza varijance nije pokazala statistički značajne razlike među stavovima grupa. Razlike među stavovima studenata u odnosu na mjesto boravka se nisu pokazale statistički značajne sto bi se moglo zaključiti da veličina mjesta iz kojih potječu ne utječe na formiranje različitih stavova vezano za TZK.

*Ključne riječi: stavovi, studenti, Tjelesna i zdravstvena kultura, mjesto boravka*

### DIFFERENCES IN STUDENTS' ATTITUDES TOWARDS PHYSICAL EDUCATION IN RELATION TO PLACE OF RESIDENCE

#### ABSTRACT

The modern way of life, especially the development of technology, provides a person with various benefits, but at the same time it disturbs the natural balance of the organism and disrupts the biological status (Dodig, 1992). Life in urban environments increasingly distances the individual from the natural environment. Changing attitudes is the first step in changing an individual's behavior and habits. The aim of this research was to determine whether there are statistically significant differences in the attitudes of students towards Physical education (PE) in relation to the place of residence. The research was conducted on 365 students of the 1st and 2nd year using the STZK36 scale to assess the attitude towards Physical education. Basic statistics of variables were calculated and Kruskal-Wallis ANOVA was performed. Students who came from all three categories of places have moderately positive attitudes towards PE in all attitude components. Students who came from medium-sized cities (10,000 to 40,000 inhabitants) have a slightly lower attitude value in the behavioral component of the attitude. Analysis of variance did not show statistically significant differences between the attitudes of the groups. The differences between the attitudes of students in relation to the place of residence did not prove to be statistically significant, so it could be concluded that the size of the place they come from does not affect the formation of different attitudes regarding PE.

*Key words: attitudes, students, Physical education, place of residence*

## UVOD

Čovjek je društveno i biološko biće određeno svojim stavovima, navikama i ponašanjem. Bez obzira na njegov spol i dob, za svakog pojedinca kretanje je osnovna biološka potreba. Bez adekvatne tjelesne aktivnosti i kretanja čovjek ima tendenciju ka tjelesnoj i mentalnoj degeneraciji. U želji za održavanjem određene vitalnosti i gipkosti tijela, potrebno je tjelesnim vježbanjem održavati razinu sposobnosti svojih organa na višoj funkcionalnoj razini. Održavanje više razine funkcionalnih sposobnosti organizma pozitivno utječe na zdravlje i radne sposobnosti pojedinca. Moderan način života, razvoj tehnologije, omogućuju razne blagodati čovjeku međutim istovremeno mu remeti prirodnu ravnotežu organizma i narušava biološki status (Dodig, 1992). Život u takvim uvjetima kao i u urbanim sredinama sve više udaljava pojedinca od prirodne sredine. Kako bi napravili zaokret u svojim navikama i ponašanju potrebno je prvenstveno promijeniti mišljenje i stavove prema objektu promatranja. Istraživanje stavova prema Tjelesnoj i zdravstvenoj kulturi sve češće postaju predmetom istraživanja znanstvenika. Stav se može definirati kao relativno trajnu i stabilnu organizaciju ugodnih ili neugodnih emocija, vrednovanja i reagiranja prema nekom objektu (Petz, 2005). Eagly i Chaiken tretiraju ga kao psihološku tendenciju koja se izražava procjenom određenog entiteta s određenim stupnjem naklonosti ili nenaklonosti (Pethkar i sur., 2010). Postoje različiti modeli u istraživanjima stavova. Mogu se definirati kroz dvije komponente, afektivnu i instrumentalnu (Ajzen, 2001). Prema Markušu 2013. najviše je zagovaratelj trokomponentnog modela stava koji sastoji od tri komponente kognitivne, afektivne i bihevioralne. Različite studije su se bavile problematikom stavova prema TZK i tjelesnoj aktivnosti u razdoblju adolescencije (Markuš i Vukmir 2015, Evangelou i Digelidis 2018, Bertuol i sur. 2021, Liu i sur., 2021) dok se manja količina istraživanja bavila istraživanjem stavova na populaciji studenata (Li i sur., 2014, Braksiek 2022, Sahlqvist i sur., 2022). Većinom su autori utvrđivali razlike među stavovima prema Tjelesnoj i zdravstvenoj kulturi u odnosu na spol i dob ispitanika. Međutim postoji mali istraživanja u kojem su u obzir uzeti različiti sociodemografski faktori poput statusa zanimanja, obrazovanja, područja stanovanja i sl. (Tendinha i sur., 2021).

## METODE

### Cilj istraživanja i osnovne hipoteze

Cilj ovog istraživanja je bio utvrditi postoje li statistički značajne razlike u stavovima studenata prema TZK u odnosu na mjesto boravka. Obzirom na cilj istraživanja postavljena je sljedeća hipoteza: H1 –postoji statistički značajna razlika u stavu prema Tjelesnoj i zdravstvenoj kulturi u odnosu na mjesto boravka.

### Uzorak ispitanika

Istraživanje je provedeno na 365 studenata Pomorskog fakulteta u Splitu 1. i 2. godine studija. Studenti su pripadali pet različitih studijskih programa Pomorska nautika, Brodostrojarstvo, Pomorske elektroničke i informatičke tehnologije, Pomorske tehnologije jahta i marina, Pomorski menadžment. Od ukupnog broja ispitanika 265 ih je bilo muškog i 100 ženskog roda. Ispitivanje je provedeno na početku sata TZK u trajanju od 45min. Studentima su detaljno objašnjene upute prije samog početka.

### Uzorak varijabli

U ovom istraživanju, za ispitivanje stavova korištena je ljestvica za mjerenje stavova STZK36 koju je konstruirao Markuš 2013. Ljestvica sadrži čestice koje obuhvaćaju tri različite komponente stava: kognitivnu, afektivnu i bihevioralnu. Kognitivna komponenta sastoji se od uvjerenja o objektu stava definirana kao pozitivno ili negativno mišljenje učenika o Tjelesnoj i zdravstvenoj kulturi. Afektivna komponenta sadrži emocije i osjećaje potaknute objektom stava definirana kao pozitivno ili negativno čuvstvo koje učenici općenito imaju prema Tjelesnoj i zdravstvenoj kulturi. Bihevioralna komponenta obuhvaća akcije usmjerene prema objektu stava definirana kao povoljno i nepovoljno ponašanje učenika vezano uz tjelesnu i zdravstvenu kulturu. Ljestvica se sastoji od 36 tvrdnja koje opisuju kognitivnu (2, 3, 5, 9, 10, 13, 18, 21, 22, 23, 26, 30, 33, 35, 36), afektivnu (1, 4, 6, 8, 12, 15, 16, 17, 20, 24, 25, 28, 29, 32, 34) i bihevioralnu (7, 11, 14, 19, 27, 31) komponentu stava. Ljestvica se sastoji od 22 pozitivne i 14 negativnih tvrdnji. Negativne tvrdnje su pod rednim brojem 1, 3, 4, 6, 11, 15, 16, 19, 21, 23, 25, 31, 33 i 36 i prije izračunavanja konačnog rezultata potrebno

ih je invertirati. Ukupni rezultat na ljestvici izračunava se kao prosječna procjena odgovora danih uz svaku od tvrdnja (Markuš 2013). Kriterijska varijabla Mjesto boravka definirana je brojem stanovnika pojedinog mjesta. M1 – više od 40000 stanovnika, M2 – 10000 do 40000 stanovnika, M3 – manje od 10000 stanovnika.

### Metode obrade podataka

Obrada podataka napravljena je programskim paketom Statistica verzija 13.0.

Sukladno cilju istraživanja izračunate su:

- statistike 36 čestica stava po komponentama: aritmetičke sredine, standardne devijacije, medijani, minimalni i maksimalni rezultati.
- Kruskal-Wallis analiza varijance(ANOVA).

### REZULTATI I DISKUSIJA

U tablici 1 prikazane su izračunate statistike svih 36 čestica stava(aritmetičke sredine, standardne devijacije, medijani, minimalni i maksimalni rezultati) u tri komponente: kognitivnoj, afektivnoj i bihevioralnoj za svaku od tri kategorije mjesta stanovanja studenata. Mjesta sa više od 40000 stanovnika – M1, mjesta sa 10000 do 40000 stanovnika te mjesta sa manje od 10000 stanovnika M3. Inspekcijom dobivenih rezultata može se zaključiti da studenti imaju umjereno pozitivan stav prema Tjelesnoj i zdravstvenoj kulturi obzirom na mjesto stanovanja. U kognitivnoj (3.33, 3.33, 3.37) i afektivnoj (3.27, 3.33, 3.37) komponenti stava studenti i studentice imaju umjereno pozitivne stavove prema TZK dok su nešto niže vrijednosti zabilježene u bihevioralnoj komponenti stava (3.00, 2.83, 3.00). Generalno gledajući može se zaključiti da studenti i studentice imaju pozitivno mišljenje o TZK te prepoznaju pozitivan značaj i utjecaj koji ista ima na njihovo zdravlje. Sretni su i zadovoljni prilikom pohađanja nastave TZK. U okviru bihevioralne komponente vidi se da su nešto niže vrijednosti zabilježene u grupi M2(2.83) u odnosu na grupu M1(3.00) i M3(3.00). Može se zaključiti da studenti i studentice koji dolaze iz mjesta s više od 40000 stanovnika i mjesta s manje od 10000 stanovnika redovito dolaze na nastavu i pozitivno se ponašaju na satovima TZK. Studenti i studentice koji dolaze iz mjesta sa brojem stanovnika od 10000 do 40000, manje su redoviti u dolascima i karakterizira ih lošije ponašanje na nastavi TZK.

Tablica 1. Tablica centralnih i disperzivnih parametara stavova studenata prema TZK u odnosu na mjesto boravka

	M1			M2			M3		
	N=190			N=69			N=106		
	AS±SD	MED	MIN - MAX	AS±SD	MED	MIN - MAX	AS±SD	MED	MIN - MAX
<b>KOG</b>	3.28±0.59	3.33	1.20±4.40	3.31±0.54	3.33	1.87-4.27	3.36±0.59	3.37	1.73-4.47
<b>AFEK</b>	3.16±0.70	3.27	1.00±4.60	3.26±0.67	3.33	1.47-4.47	3.29±0.68	3.37	1.73-4.60
<b>BIHEV</b>	2.88±0.72	3.00	1.00±4.50	2.91±0.82	2.83	0.83-4.50	2.94±0.78	3.00	0.83-4.50

(N-broj sudionika. AS-aritmetička sredina. SD-standardna devijacija. MED-medijan. MIN-minimalan rezultat. MAX-maksimalan rezultat. KOG- kognitivna komponenta stava. AFEK-afektivna komponenta stava. BIHEV-bihevioralna komponenta stava. M1-više od 40000 stanovnika. M2- 10000 do 40000 stanovnika. M3-manje od 10000 stanovnika)

U tablici 2 prikazani su rezultati Kruskal-Wallis analize varijance (ANOVA). Iz rezultata je vidljivo da ne postoje statistički značajne razlike u stavovima studenata prema Tjelesnoj i zdravstvenoj kulturi u odnosu na mjesto stanovanja ni u jednoj promatranoj komponenti stava. Dakle iako su određene razlike po komponentama stava primijećene one nisu statistički značajne pa će se odbaciti hipoteza H1 i zaključiti da ne postoji statistički značajna razlika u stavu studenata prema Tjelesnoj i zdravstvenoj kulturi u odnosu na mjesto boravka.

Tablica 2. Rezultati univarijatne analize varijance ANOVA

	<i>F</i>	<i>p</i>	<i>Parcijalni eta-kvadrat</i>
<b>KOG</b>	0.770932	0.463342	0.004252928
<b>AFEK</b>	1.300022	0.273795	0.007131222
<b>BIHEV</b>	0.264797	0.76751	0.001460832

(F- F test, p – razina značajnosti, KOG- kognitivna komponenta stava, AFEK-afektivna komponenta stava, BIHEV-bihevioralna komponenta stava)

## ZAKLJUČAK

Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi postoje li statistički značajne razlike u stavovima studenata prema Tjelesnoj i zdravstvenoj kulturi u odnosu mjesto boravka. Istraživanje je provedeno na 365 studenata prve i druge godine studija Pomorskog fakulteta u Splitu. Uzorak se sastojao od 265 studenata i 100 studentica. Za ovo istraživanje korištena je STZK36 ljestvica za mjerenje stavova. Bazirana je na trokomponentnom modelu stava koji u sebi sadrži kognitivnu, afektivnu i bihevioralnu komponentu. Izračunate su statistike svih čestica te je primijenjena Kruskal-Wallis analiza varijance (ANOVA). Iz dobivenih rezultata zaključeno je studenti imaju umjereno pozitivan stav prema Tjelesnoj i zdravstvenoj kulturi obzirom na mjesto odakle dolaze. Razlika je primijećena u bihevioralnoj komponenti stava, dok u kognitivnoj i afektivnoj komponenti razlike nisu primijećene. U bihevioralnoj komponenti stava vidimo razlike u stavovima studenata koji dolaze iz mjesta čiji je broj stanovnika u rasponu od 10000 do 40000 u odnosu na one studente koji dolaze iz mjesta sa manje od 10000 stanovnika i mjesta sa više od 40000 stanovnika. Studenti Pomorskog fakulteta u Splitu imaju pozitivno mišljenje o Tjelesnoj i zdravstvenoj kulturi te prepoznaju značaj i utjecaj koji ista ima na njihovo zdravlje bez obzira na veličinu mjesta iz kojih dolaze. Također su sretni i zadovoljni prilikom pohađanja nastave Tjelesne i zdravstvene kulture. Studenti koji dolaze iz mjesta čiji je broj stanovnika u rasponu od 10000 do 40000 manje redovito dolaze na nastavu i karakterizira ih lošije ponašanje na nastavi TZK, dok su studenti koji dolaze iz mjesta s manje od 10000 i više od 40000 stanovnika redoviti u dolascima i pozitivno se ponašaju na satovima TZK. Iako navedene razlike postoje, rezultati analize varijance su dokazali da razlike koje se pojavljuju nisu statistički značajne na razini značajnosti 0.05 te se hipoteza H1 odbila i zaključuje se da ne postoje statistički značajne razlike u stavovima studenata prema TZK u odnosu mjesto njihovog boravka.

## LITERATURA

1. Ajzen, I. (2001). Nature and operation of attitudes. *Annual reviews of psychology*, 52, 27-58.
2. Bertuol, C., da Silva, K. S., Tassitano, R. M., Lopes, A. D. S., & Nahas, M. V. (2021). Psychosocial aspects of physical activity: Data on brazilian adolescents. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 27(1), 84-89.
3. Braksiek, M. (2022). Pre-service physical education teachers' attitudes toward inclusive physical education: Subject specificity and measurement invariance. *Ger J Exerc Sport Res*, 52, 1-10.
4. Dodig, M. (1992). Tjelesna i zdravstvena kultura. Rijeka: Fakultet za pomorstvo i saobraćaj.
5. Evangelou, E., & Digelidis, N. (2018). Students' attitudes and predispositions toward physical education in Greece. *Journal of Physical Education and Sport*, 18(3), 1624-1631.
6. Li, F., Chen, J., & Baker, M. (2014). University students' attitudes toward physical education teaching. *Journal of Teaching in Physical Education*, 33(2), 186-212.
7. Lima, R. F., Clemente, F. M., & Vale, R. F. (2018). Attitudes toward physical education in Portuguese schools: Middle and high school students. *Human Movement*, 19(4), 64-70.
8. Markuš, D. (2013). Konstrukcija i evaluacija instrumenta za procjenu stava srednjoškolaca prema tjelesnoj i zdravstvenoj kulturi. *Napredak*, 154(3), 363-399.
9. Nunes, A., Luiz, O., Cesar, C., & Goldbaum, M. (2015). Domains of physical activity and education in São Paulo, Brazil: A serial cross-sectional study in 2003 and 2008. *Cadernos de saúde pública / Ministério da Saúde, Fundação Oswaldo Cruz, Escola Nacional de Saúde Pública*, 31, 1743-1755.
10. Petz, B. (2005). Psihologijski rječnik. Naklada Slap.

11. Reina, R., Hutzler, Y., Iniguez-Santiago, M.C. i Moreno-Murcia, J.A. (2019). "Student attitudes toward inclusion in physical education: The impact of ability beliefs, gender, and previous experiences." *Adapted Physical Activity Quarterly* 36(1): 132-149.
12. Sahlqvist, S., Rees, B., Hoffmann, S., McCoombe, S., Santoro, G., Kremer, P. (2022). "Physical activity knowledge, attitudes and behaviours of pre-clinical medical students attending an Australian university." *BMC Medical Education* 22(1).
13. Tendinha, R., Alves, M.D., Freitas, T., Appleton, G., Gonçalves, L., Ihle, A., Gouveia, É.R., Marques, A. (2021). "Impact of sports education model in physical education on students' motivation: A systematic review." *Children* 8(7).

## RAZLIKE U OCJENI IZVEDBE POJEDINIH ODBOJKAŠKIH TEHNIKA OBZIROM NA RAZLIČITI BROJ DEMONSTRACIJA

**Marino Marelić**

Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet, [marino.marelic@student.kif.unizg.hr](mailto:marino.marelic@student.kif.unizg.hr)

**Nenad Marelić**

Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet, [nenad.marelic@kif.unizg.hr](mailto:nenad.marelic@kif.unizg.hr)

**Tomica Rešetar**

Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet, [tomica.resetar@kif.unizg.hr](mailto:tomica.resetar@kif.unizg.hr)

*Izvorni znanstveni rad*

### SAŽETAK

Najbolji i najbrži način učenja nekog motoričkog pokreta dugo je tema empirijskih i znanstvenih rasprava. Veliki broj istraživanja ovog problema može se vidjeti u područjima edukacije, sporta, rekreacije, kineziterapije. Autori su u ovom radu istraživali brzinu i kvalitetu usvajanja novih motoričkih pokreta kod početnika. Dvije skupine ispitanika gledale su različiti broj direktnih demonstracija odbojkaških tehnika; dizanja preko glave, poluupijača i servisa bez rotacije u skoku. Zanimanje autora bilo je usmjereno na ideju kako će različiti broj gledanih demonstracija, neposredno prije izvedbe od strane ispitanika, utjecati na ocjenu njihove izvedbe tehnika. Ispitanici su bili oba spola, starosti 18-20 godina i odbojkaške tehnike koje su trebali izvesti bile su im nove. U prvoj skupini ispitanici su gledali demonstraciju tehnika (od eksperta odbojkaša) samo jednom, a u drugoj skupini gledali su demonstracije tri puta za redom. Studentovim t-testom utvrđene su razlike prosječnih ocjena dviju skupina. Pokazalo se da ne postoji statistički značajna razlika ako su mogli promatrati veći broj izvođenja od strane drugih ispitanika. Također nije bilo statistički značajne razlike niti obzirom na međusobni redoslijed kada su trebali izvesti nove tehnike.

*Ključne riječi: odbojka, kvaliteta izvedbe, t-test*

### DIFFERENCES IN PERFORMANCE EVALUATION OF SPECIFIC VOLLEYBALL TECHNIQUES BASED ON THE NUMBER OF DEMONSTRATIONS

#### ABSTRACT

The best and quickest way to learn a certain motor movement has long been the subject of empirical and scientific discussions. Many studies on this problem can be found in the fields of education, sport, recreation, kinesitherapy. In this paper, the authors researched the speed and quality of acquiring new motor movements among beginners. Two groups of respondents watched a different number of direct demonstrations of volleyball techniques: back set, semi dive and jump float serve. The author's interest was directed towards the idea that a different number of watched demonstrations of the mentioned techniques, immediately before the respondents perform them, would affect the assessment of their performance. The respondents were both male and female, with an average age between 18 and 20, and the volleyball techniques that they were expected to perform were new to them. In the first group, the respondents watched the demonstration of the techniques (by expert volleyball players) only once, while in the other group, they watched the demonstration three times in a row. The Student t-test determined differences between the average assessment scores between the two groups. No statistically significant differences were found in relation to if the respondents were able to watch a larger number of demonstrations. Likewise, there were also no statistically significant differences regarding the different order in which the respondents were required to perform the new techniques.

*Key words: volleyball, performance quality, t-test*



## UVOD

Pravilan redosljed poučavanja novog pokreta, nove tehnike na treningu od izuzetne je važnosti za brzinu učenja kod početnika. Također, važnost pravilnog metodičkog poučavanja smanjuje mogućnost pogreške pri učenju. Proces poučavanja novog motoričkog pokreta potrebno je izvesti kroz nekoliko faza. Thompson (2009) navodi redosljed od pet „zadataka“ na koje učitelj (trener) treba obratiti pažnju. Ti zadaci su: Izgraditi međusobnu vezu između trenera i igrača, Poučiti i objasniti, Demonstrirati, Promatrati i analizirati, te Dobiti povratnu informaciju.

U ovom istraživanju autori su se posvetili trećem koraku kod poučavanja, odnosno demonstraciji. Važnost demonstracije u poučavanju je velika, jer početnici (posebno djeca) najbolje uče nove pokrete imitirajući (Kessel, 1992). Čovjek usvoji 70-80% informacija ukoliko ih dobije putem osjeta vida. „Radije im pokažite nego što im govorite“. Važnost pravilnog izvođenja tehnike putem demonstracije u prenošenju znanja ima možda i presudno mjesto u brzini učenja.

Demonstracije poučavanja neke nove tehnike putem audiovizualnih sredstava često su područje interesa i istraživanja u sportu. Zetou i suradnici (2002) istraživali su razlike u brzini učenja dizanja i serviranja u odbojci, kada su ispitanici gledali dvije različite video demonstracije (izvedene od eksperta ili vlastite izvedbe od strane ispitanika). Horna i suradnike (2002) zaokupila je ideja istražiti razlike gledanja dviju različitih video modela kod početnika nogometaša (video demonstracija nasuprot „point light modela“. Najčešći način demonstracije kod poučavanja je ili gledati direktnu demonstraciju ili video demonstraciju. Razlike u takvom načinu poučavanja istražili su Doussoulin i suradnici (2011), te Vrbik i suradnici (2017).

Međutim, autore ovog rada zaokupila je misao da različiti broj demonstracija kod poučavanja nekog novog pokreta, tj. nove odbojkaške tehnike može dovesti i do razlike u brzini učenja, tj. usvajanja tehnike. Hipotetski gledajući ako ste promatrali više puta pravilnu demonstraciju nekog novog pokreta, može li to imati utjecaja i na brže savladavanje tog novog pokreta.

Naravno, na brzinu učenja nove tehnike mogu utjecati različiti faktori kod početnika (igrača). Na primjer njihov nedostatak jasne teorijske podloge neke tehnike, nedostatak razumijevanja najvažnije točke izvođenja tehnike, nedostatak temeljnih kondicijskih sposobnosti, izvođenje vježbe pogrešnim načinom i slično (Zhang, 1999).

Za trenera prednost u slučaju ovog koraka (demonstracije) bila bi svakako i to što je nekad bio sportaš u tom istom sportu i može kvalitetno izvesti ispravnu demonstraciju. No, prema Mataji (1980) u praksi se može dogoditi i da djeca točno ponavljaju trenerove pokrete, a on ih neprestano ispravlja jer nije svjestan svoje loše demonstracije. Nije nužno da trener izvodi demonstraciju, on može koristiti i nekog iskusnijeg igrača. U tom slučaju izbjegava se najčešća greška trenera da istovremeno uz izvođenje nove tehnike daju i verbalne upute. Na taj način im odvlače pažnju od same demonstracije.

Prirodno je da mladi trener želi prenijeti što veće znanje na svoje polaznike. Kako treneri uče, usavršavaju se i stječu sve veća znanja o treniranju odbojke, logično je da imaju i veću potrebu ta znanja prenijeti. Rezultat je na kraju da: „Više znate, više ste im pokušali reći, i više ste ih zbunili“.

Treba istaknuti da je zbog organizacije rada kod demonstracije nekih odbojkaških tehnika, koje se odvija na odbojkaškom igralištu, vrlo često odbojkaška mreža postavljena između trenera i igrača. Ako je ikako moguće, treba izbjegavati da su bilo kakvi sportski rekviziti između. Također, specifično u treningu odbojkaša je da „igrači“ često imaju kod sebe lopte te lupkanjem od tlo i ometaju demonstraciju.

Jedan od vodećih svjetskih sportskih stručnjaka ističe da kod učenja novih tehnika (Bompa, 2001) složenije tehnike u nekom sportu treba započeti analitičkom metodom učenja, a ne sintetičkom metodom. Dakle trebamo učiti novu odbojkašku tehniku po dijelovima, pa tek onda treba dati vježbe tehnike u cjelini.

Odbojka je po svojoj strukturi kompleksan sport. Tehnike koje se uče upravo treba poučavati putem analitičke metode učenja, odnosno u početku učenja po dijelovima. Ukoliko se umjesto analitičke metode učenja primjenjuju u početku neke druge metode učenja treba naglasiti da one nisu pogrešne, već je za pretpostaviti da će brzina učenja i usvajanja biti dugotrajnija, s mogućnošću većeg broja grešaka tijekom učenja.

Za potrebe ovog istraživanja nakon demonstracije odabranog odbojkaškog elementa ispitanici su izvodili tu istu tehniku u cjelini, što bi odgovaralo sintetičkoj metodi učenja. Međutim, autore je zanimalo ima li

broj izvedenih demonstracija odbojkaških tehnika utjecaja na bolju percepciju i brže savladavanje iste. Odbojkaške tehnike odabrane za ovo istraživanje u Hrvatskoj se zovu; gornji servis bez rotacije u skoku, poluupijač i dizanje prstima preko glave.

## METODE RADA

Analiza je vršena na sekundarnim podacima prikupljenim u svrhu razredbenog postupka za upis na Kineziološki fakulteta u Zagrebu, oba spola, starosti između 18 i 20 godina. Ocjene ispitanika koji su bili odbojkaši nisu uvršteni u istraživanje. Ispitanici su podijeljeni u dvije skupine obzirom na broj demonstracija zadanih odbojkaških tehnika koje su gledali prije svog izvođenja tih istih tehnika.

Naime, ukoliko ispitanici zatraže da se ponovi demonstracija nekog zadatka, tada se demonstracija ponavlja pred svima, a ukoliko im je jedna demonstracija odbojkaške tehnike dovoljno zorna i jasna mogu nakon nje pristupiti izvođenju zadatka. Od ukupno 412 ispitanika u istraživanje su uključeni samo ispitanici koje su imali prilike vidjeti broj demonstracija ili jednom ili tri puta za redom. Tako da je ukupno u istraživanje uključeno 185 ispitanika. Razlog tome je što se nastojalo naglasiti veća razlika u broju gledanih demonstracija između pojedinih ispitanika, tako da ispitanici koji su gledali dvije demonstracije nisu uzeti u istraživanje.

Nadalje, sam postupak ocjenjivanja izvodio se u grupama od otprilike 20 ispitanika, gdje su se svi ispitanici nalazili istovremeno u istom prostoru (dvorani) za vrijeme ocjenjivanja, te se postupak ocjenjivanja odvijao po određenom redoslijedu, što znači da ispitanici koji su ocijenjeni pri kraju gledali su izvedbe svojih kolega više puta od onih ispitanika koji su ocijenjeni na početku svoje grupe i na taj način mogli su vidjeti veći broj izvedbi ostalih kandidata prije nego što dođe red na njih, te bi takav način u konačnici mogao utjecati na razliku u visini postignute ocjene. Na taj način ispitanici su podijeljeni u dvije skupine te je za potrebe ove analize odabrano ukupno 90 ispitanika.

Tri odbojkaške tehnike koji su zadane ispitanici do tada najčešće nisu imali prilike izvoditi. Ili zbog malog broja sati nastave Tjelesne i zdravstvene kulture ili zbog neobaveznosti obrade svih ponuđenih tema u srednjoj školi ili zbog neadekvatnih radnih uvjeta (npr. nedostatak dvorane) Naime, kako je nastavni plan i program za Tjelesne i zdravstvene kulture u Hrvatskoj neodređen (na primjer tema u 3. razredu srednje škole zove se: "Padovi i bacanja kod hvatanja niskih lopti" te se ne zna koje su to tehnike padova). Za potrebe razredbenog postupka odabrane su one tehnike na kojima se ispitanici najvjerojatnije nisu mogli ozlijediti (nema eksplozivnih pokreta), a koje su obuhvaćene nastavnim planom i programom i za koje se pretpostavljalo da ih ispitanici nisu do tada izvodili uopće ili u većoj mjeri, pa je slično i s tehnikom gornjeg servisa bez rotacije u skoku. Dok tehniku dizanja visoke lopte prstima preko glave učenici najčešće za vrijeme odbojkaške igre ne izvode zbog nekih drugih razloga ( dizači na sredini mreže se najčešće okreću licem prema smečeru i tako izvode dizanje). Nakon kratkog opisa zadatka koji ispitanici trebaju ponoviti pristupilo se demonstraciji zadatka.

Ispitanici su izvodili zadatak na slijedeći način. Na sredini zone za servis udaljeni četiri metra od osnovne crte izvodili su Gornji servis bez rotacije u skoku, nakon servisa zaustavili su se na sredini odbojkaškog polja udaljeni 6 metara od mreže i iz niskog stave demonstrirali obranu čekićem na podbačenu loptu od asistenta-odbojkaša (asistent je ispred mreže i baca loptu precizno ispred njih jednom rukom kao imitaciju smeča). Te nakon toga postavljaju se na sredinu mreže i demonstriraju dizanje visoke lopte preko glave u zonu 2. (loptu im također precizno podbacuje asistent-odbojkaš iz polja). Prethodno su zadaci demonstrirani od strane iskusnog odbojkaša. Ispitanici su sjedili i imali mogućnost zorno pratiti demonstracije.

Za svaku od demonstriranih tehnika isti ocjenjivač (ekspert s višegodišnjim trenerskim i nastavničkim iskustvom u odbojci) daje ispitanicima po jednu ocjenu (od 1-5). Ukoliko se neprecizno lopta podbaci ponavlja se zadatak, tako da se ujednači mogućnost izvođenja za sve ispitanike. Ispitanici su bili motivirani i predani izvršenju što točnije demonstracije tehnika servisa, obrane polja i dizanja, jer je prosječna ocjena „ulazila“ u bodovanje za upis na Fakultet. Ispitanici u istraživanju su sportaši različitih sportova, ali ne i odbojke.

Sukladno prethodno navedenom, cilj istraživanja je dvostruk: 1. utvrditi postoje li razlike u visini postignute ocjene, odnosno kvaliteti izvedbe odbojkaških elemenata nakon demonstracije demonstratora-odbojkaša, i to između skupine koja je demonstraciju gledala jednom i skupine koja je demonstraciju gledala tri puta, 2. utvrditi postoje li razlike u visini postignute ocjene, odnosno kvaliteti izvedbe odbojkaških elemenata između skupine ispitanika koja je ocijenjena na početku (prvih pet ispitanika po redoslijedu

ocjenjivanja u grupi) i skupine ispitanika koja je ocijenjena na kraju (zadnjih pet ispitanika po redoslijedu ocjenjivanja u grupi) postupka ocjenjivanja.

Obzirom na ciljeve istraživanja postavljene su sljedeće hipoteze:

- H1: postoji statistički značajna razlika između ocjena izvedbe skupine ispitanika koja je demonstraciju prije svoje izvedbe gledala samo jedanput i skupine ispitanika koja je demonstraciju gledala triput prije svoje izvedbe,
- H2: postoji statistički značajna razlika između ocjena izvedbe skupine ispitanika koja izvodila tehniku na početku i skupine ispitanika koja je izvodila tehniku na kraju postupka ocjenjivanja.

Za utvrđivanje statističkih značajnosti razlika aritmetičkih sredina između promatranih skupina ispitanika korišten je Studentov t-test za nezavisne uzorke, i to uz razinu rizika od 5%.

Za izračunavanje veličine učinka za t-test, korišten je Cohen's d (Cohen, 1988), gdje se dobivene značajne razlike smatraju: trivijalnim (0,00-0,19), malim (0,20-0,49), umjerenim (0,50-0,79) i velikim (>0,79). Rezultati istraživanja su obrađeni u programu IBM SPSS 20 (SPSS Inc., Chicago, IL, United States).

## REZULTATI

Tablica 1. prikazuje deskriptivnu statistiku dviju skupina ispitanika. Uočljivo je da je 81 ispitanik gledao prije svog izvođenja samo jednu demonstraciju, a 104 ispitanika gledali su tri puta demonstraciju prije svog izvođenja. Također, zanimljivo je istaknuti da je ocjena skupine koja je gledala demonstraciju jedan puta čak nešto viša (AS=2,329) od prosječne ocjene skupine koja je gledala tri demonstracije (AS=2,230).

Tablica 1. Deskriptivna statistika prosječnih ocjena tri odbojkaška elementa; Gornjeg servisa bez rotacije u skoku, poluupijača i dizanja prstima preko glave

Skupine	n	AS	SD
1 demonstracija	81	2.33	0.97
3 demonstracije	104	2.23	0.85

Legenda: n - broj ispitanika, AS - aritmetička sredina, SD - standardna devijacija

Iz Tablice 2. se može uočiti da dobivene vrijednosti t-testa pokazuju da razlike aritmetičkih sredina ocjena nisu bile statistički značajne, te odbacujemo prvu postavljenu hipotezu s tvrdnjom da ne postoji statistički značajna razlika između ocjena izvedbe skupine ispitanika koja je demonstraciju prije svoje izvedbe gledala samo jedanput i skupine ispitanika koja je demonstraciju gledala triput prije svoje izvedbe

Tablica 2. Rezultati t-testa dviju skupina obzirom na različiti broj demonstracija koje su gledali prije svog izvođenja

t-test	t	df	p	d
1 demonstracija : 3 demonstracije	.735	183	.463	0.11

Legenda: t - t test, df - stupnjevi slobode, p - razina značajnosti, d - veličina utjecaja Cohen's d

U slijedećem koraku ovog istraživanja autori su nastojali provjeriti još jednu hipotezu vezanu za utjecaj različitog broja demonstracija odbojkaških tehnika prije nego i sam ispitanik dođe na red na njeno savladavanje.

Rezultati ispitanika su podijeljeni u dvije skupine i to tako da su jednu skupinu sačinjavali prvih pet ispitanika koji su izvodili postavljene zadatke odmah nakon prikazane demonstracije, a drugu skupinu zadnjih pet ispitanika. Kako su kandidati u svrhu organizacije razredbenog ispita bili podijeljeni u devet skupina koje su brojale između 17 i 23 kandidata, to znači da je skupina „zadnjih pet“ mogla uz demonstracije od odbojkaša promatrati i izvođenja još najmanje 12-18 ispitanika prije nego su došli na red za izvođenje.

U Tablici 3. vidljivi su rezultati deskriptivne statistike, tako da su obje skupine (prvih pet i zadnjih pet) imale po 45 ispitanika. Prosječna ocjena sve odbojkaških tehnika kod skupine ispitanika „prvih pet“ bila je nešto niža (AS=2,244), od skupine „zadnjih pet“ (AS=2,429).

Tablica 3. Deskriptivna statistika prosječnih ocjena tri odbojkaške tehnike; Gornjeg servisa bez rotacije u skoku, poluupijača i dizanja preko glave

Skupine	n	AS	SD
Prvih 5	45	2.24	0.88
Zadnjih 5	45	2.43	0.93

Legenda: n - broj ispitanika; AS - aritmetička sredina; SD - standardna devijacija

U Tablici 4. prikazani rezultati t-testa također pokazuju nije utvrđena statistički značajna razlika, te odbacujemo drugu postavljenu hipotezu s tvrdnjom da ne postoji statistički značajna razlika između ocjena izvedbe skupine ispitanika koja izvodila tehniku na početku i skupine ispitanika koja je izvodila tehniku na kraju postupka ocjenjivanja.

Tablica 4. Rezultati t-testa dviju skupina ispitanika (skupina prvih pet i skupina zadnjih pet)

t-test	t	df	p	d
Prvih 5 : Zadnjih 5	-.970	88	.335	-0.21

Legenda: t - t test, df - stupnjevi slobode, p - razina značajnosti, d - veličina učinka Cohen's d

## RASPRAVA I ZAKLJUČCI

U trenerskoj struci je uvriježeno mišljenje da broj demonstracija koje se izvode nakon opisa nove tehnike utječe na brzinu učenja, tj. usvajanja. U ovom istraživanju ispitanici su bili početnici u smislu da su im prikazani novi pokreti koje trebaju ponoviti.

Može se zaključiti da su ukupne ocjene svih ispitanika ne-odbojkaša uzetih u istraživanje dosta niske, bez obzira što se tehnike izvode u olakšanim uvjetima. Premda su ocjene izvedbe tehnika subjektivno dodijeljene od strane istog ocjenjivača može se zaključiti da ispitanici nisu pokazali niti prosječno znanje izvođenja tehnika gornjeg servisa bez rotacije u skoku, poluupijača i dizanja visoke lopte preko glave. Također vidljivo je da veći broj demonstracija odbojkaša prije njihove izvedbe nije utjecao na razliku u kvaliteti izvođenja tehnika između dviju skupina.

Autori zaključuju da je mogući odgovor u složenosti odbojkaških tehnika, te bez obzira na vrhunske demonstracije od strane odbojkaša, novi „pokreti“ koje su trebali izvesti imali su preveliku složenost za moguće kvalitetnije usvajanje (nakon kratkog opisa i demonstracije).

Autori su skloni zaključku da bi treneri u radu s početnicima (nakon kratkog opisa tehnike), nakon demonstracije svakako trebali započeti poučavanje analitičkom metodom učenja (učiti pokret dio po dio) npr. vježba imitacije tehnike bez lopte. Te da nema potrebe izvoditi više od jedne demonstracije neke tehnike ili neke vježbe. Međutim, kako se na treningu mijenjaju različite vježbe, trebalo bi opetovano demonstrirati barem jednom svaku novu vježbu. Odgovor za kvalitetnije poučavanje početnika je da se dizajniranje vježbi mijenja, međutim da tehnika ostaje ista (mijenjamo različite vježbe, ali zadržavamo fokus na istom pokretu tj. tehnici koju poučavamo).

## LITERATURA

1. Bompas T. (2001). *Periodizacija: Teorija i metodologija treninga*. Zagreb: HKS.
2. Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences (Second edition)*. Lawrence Erlbaum Associates.
3. Horn, R.R., Williams, M., Scott, M.A. (2002). Learning from demonstrations: the role of visual search during observational learning from video and point-light models. *Journal of Sports Sciences*, 20 (3), 253-269.
4. Kessel, J. (1992). Skill learning. *Volley tech*, 3, 4-10. FIVB.
5. Mataja, Ž., (1980). *Uvod u sportski trening*. Zagreb. Nakladni zavod Matice hrvatske.

6. Thompson, J.L. Peter (2009). *Introduction to coaching*. IAAF Coaches Education and Certification System.
7. Vrbik, I., Vrbik, A. (2017). Video Demonstrations as a Teaching Method. *Croatian Journal of Education*, 19 (2), 201-213.
8. Zetou, E., Tzetis, G., Vernadakis, N., Kioumourtzoglou, E. (2002). Modeling in learning two volleyball skills. *Perceptual and Motor Skills*, 94, 1131-1142.
9. Zhang, R. (1999). How to correct the incorrect actions. *Coach*, 12-13. FIVB.

## MOŽE LI POVEĆANJE OD 9,000 KORAKA TJEDNO SMANJITI SIMPTOME DEPRESIVNOSTI?

**Martina Mavrin Jeličić**

*Fakultet prometnih znanosti, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, mmavrin@fpz.unizg.hr*

**Marija Roth Jelisavčić**

*X. gimnazija Ivan Supek, Zagreb, marija.roth@skole.hr*

**Kristijan Slačanac**

*Ministarstvo turizma i sporta, kristijan.slacanac@gmail.com*

**Zvonimir Jambrušić**

*Fakultet prometnih znanosti, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, zjambrusic1304@gmail.com*

*Izvorni znanstveni rad*

### SAŽETAK

Depresija je najrašireniji mentalni poremećaj današnjeg doba te je sve češće i tema istraživanja koja se bave njenom prevencijom i liječenjem. Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi utjecaj povećanja tjelesne aktivnosti na mentalno zdravlje kod studenata, te smo na uzorku od 91 studenta ispitali može li povećanje od 9000 koraka tjedno utjecati na smanjenje simptoma depresije. Ispitanici su tijekom 14 tjedana imali zadatak hodati umjerenim intenzitetom tri puta tjedno, 3000 koraka više u odnosu na inicijalno iskazanu vrijednost broja koraka, što je 9000 koraka više u odnosu na inicijalno procijenjeno stanje. Došlo je do pozitivnih promjena u smjeru smanjenja depresije, ispitanici su izražavali da se osjećaju pozitivnije, manje su tužni i potišteni, povećan im je interes, imaju osjećaj da više vrijede, vesele ih stvari koje rade te se lakše prisiljavaju započeti raditi nešto.

***Ključne riječi:** tjelesna aktivnost, depresija, mentalno zdravlje*

### CAN INCREASING OF 9,000 STEPS A WEEK REDUCE SYMPTOMS OF DEPRESSION?

#### ABSTRACT

Depression is the most widespread mental disorder today, and it is increasingly the subject of research dealing with its prevention and treatment. The goal of this research was to determine the impact of increasing physical activity on mental health. On a sample of 91 students, we examined whether an increase of 9,000 steps per week could affect the reduction of depression symptoms. During 14 weeks, the subjects had the task of walking at a moderate intensity three times a week, 3000 steps more than the initially stated value of the number of steps, which is 9000 steps more than the initially estimated state. There were positive changes in the direction of reducing depression, the respondents expressed that they feel more positive, are less sad and depressed, their interest has increased, they feel that they are worth more, they are happy with the things they do and it is easier to motivate themselves to engage in some kind of activity.

***Key words:** physical activity, depression, mental health*

#### UVOD

Među mentalnim poremećajima depresija je jedna od najraširenijih bolesti suvremenog doba, te sve češće tema istraživanja koja se bave njezinom prevencijom i liječenjem. Zadnjih nekoliko godina prema znanstvenim istraživanjima, depresija kao svjetski kronični problem emocionalnog zdravlja se sve češće javlja kod mladih osoba u dobi od 18 do 25 godina (Wang i sur., 2018). U adolescenciji ona može biti

izrazito opasna, jer osobnost tada još nije potpuno formirana i povezana je s višim rizikom od samoubojstva, akademskog neuspjeha, zlouporabe droga i delinkvencije (Klein i sur., 2008).

Globalna pandemija COVID-19 dodatno je povećala stopu problema mentalnog zdravlja u općoj populaciji (Kumar, Nayar, 2021), a Svjetska zdravstvena organizacija je izrazila zabrinutost zbog pandemije po mentalno zdravlje i psiho-socijalne posljedice (World Health Organization 2020). Projekcije Svjetske zdravstvene organizacije (WHO) o porastu depresije u budućnosti zasigurno se jednim dijelom temelje i na fizičkoj neaktivnosti mladih, a što je i pokazatelj razvoja depresije (Grošić i Filipčić, 2019). Meta-analiza 15 studija pokazala je da osobe koje su ispunjavale preporuke za tjelesnu aktivnost (ekvivalentno 2,5 h/ tjedno hodanja) imale su manji rizik od depresije, u usporedbi s osobama koje su izjavili da nisu imali tjelesne aktivnosti (Pearce i sur., 2022). Također, mnoge druge studije ukazuju da najpovoljniji učinak na mentalno zdravlje imaju umjerena tjelesna aktivnost, između 30-60 minuta, 3-5 puta na tjedan, dok je ekstremno i intenzivno vježbanje dulje od 90 minuta ili više od 23 puta mjesečno povezano s pogoršanjem mentalnog zdravlja (Chekroud i sur., 2018, Harvey i sur., 2018, Große i sur., 2020). Ovi podaci upućuju da prevencija i liječenje depresije zahtjeva kvalitetno planiranje i programiranje intervencijskih programa prema individualnim specifikacijama.

Sumirajući rezultate dosadašnjih studija dolazi se do zaključka da tjelesna aktivnost može dovesti do smanjenja simptoma depresija, a hodanje spada u najpraktičniji oblik aktivnosti. (Grošić i Filipčić, 2019). Redovitom tjelesnom aktivnošću usvajaju se dugoročne navike koje imaju cjeloživotni pozitivni učinak, stoga je važno već od studentske dobi ukazivati na probleme depresije te pronaći adekvatnu razinu tjelesne aktivnosti koja bi bila primjenjiva za tu populaciju. Cilj ovog rada bio je utvrditi postoje li statistički značajne razlike između kontrolne i eksperimentalne skupine tijekom promatranog perioda u kojem su ispitanici eksperimentalne skupine ostvarivali 9000 koraka tjedno više u odnosu na njihovu inicijalnu vrijednost (individualizacija trenažnog procesa) te na koji način povećanje broja koraka utječe na depresivno stanje studenata.

## METODE RADA

Ispitivanje je provedeno na studentima Fakulteta prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu. Analiza je provedena na uzorku od 91 studenta. Eksperimentalnu skupinu činilo je 53 ispitanika, a kontrolnu 38 ispitanika. U istraživanju je korišten upitnik mentalnog zdravlja i DASS – Skala stresa, anksioznosti i depresivnosti. Mjerenje razine tjelesne aktivnosti provedeno je putem pedometra marke Yamax 200. Ispitanici eksperimentalne skupine tijekom 14 tjedana imali su zadatak hodati umjerenim intenzitetom tri puta tjedno 3000 koraka više u odnosu na inicijalno iskazanu vrijednost broja koraka. Za utvrđivanje razlika između kontrolne i eksperimentalne skupine u inicijalnom i finalnom prikupljanju podatka, primijenjen je Mann-Whitney U test na razini statističke značajnosti  $p < 0,05$ . Podaci su obrađeni u programskom paketu SPSS (IBM, ver.20).

## REZULTATI I RASPRAVA

Analizom razlika između inicijalnog i finalnog mjerenja kontrolne i eksperimentalne skupine, utvrđene su statistički značajne razlike u sedam promatranih varijabli kod eksperimentalne skupine ispitanika (Tablica 1).

Tablica 1. Razlike između eksperimentalne i kontrolne skupine u inicijalnom i finalnom mjerenju

	EKSPERIMENTALNA			KONTROLNA		
	Mann-Whitney U	Z	Asymp. Sig. (2-tailed)	Mann-Whitney U	Z	Asymp. Sig. (2-tailed)
Čini mi se da ne mogu osjetiti ništa pozitivno	1179,50	-2,049	0,040	644,00	-1,140	0,254
Jednostavno se ne mogu pokrenuti	1267,00	-1,002	0,316	703,00	-0,220	0,826
Osjećam da se nemam čemu veseliti	1219,50	-1,684	0,092	659,50	-0,828	0,408
Osjećam se tužno i potišteno	1148,00	-2,108	0,035	721,00	-0,013	0,990

Čini mi se da sam za sve izgubio/la interes	1162,00	-1,961	0,050	694,00	-0,360	0,719
Osjećam da kao osoba ne vrijedim mnogo	1200,50	-2,071	0,038	691,00	-0,424	0,671
Čini mi se da se ne isplati živjeti	1226,00	-1,980	0,048	642,00	-1,167	0,243
Ne vesele me stvari koje radim	1151,50	-2,124	0,034	609,00	-1,470	0,142
Osjećam se potišteno	1293,00	-0,997	0,319	613,00	-1,441	0,150
Ne mogu se u ništa uživjeti	1329,50	-0,783	0,434	673,50	-0,632	0,528
Osjećam se prilično bezvrijedno	1352,50	-0,648	0,517	625,00	-1,383	0,167
U budućnosti ne vidim ništa čemu bih se veselio/la	1350,00	-0,626	0,531	597,50	-1,863	0,062
Mislim da je život besmislen	1309,50	-1,021	0,307	686,50	-0,518	0,604
Teško se prisilim da nešto započnem raditi.	973,50	-3,159	0,002	689,50	-0,376	0,707

**LEGENDA:** Mann-Whitney U – vrijednost Mann-Whitney U testa; Z – Z vrijednost; Asymp. Sig. (2-tailed) – razina statističke značajnosti; crveno – statistički značajno

Statistički značajne razlike utvrđene su u varijablama koje se odnose na tvrdnje „Čini mi se da ne mogu osjetiti ništa pozitivno“ ( $p=0,040$ ), „Osjećam se tužno i potišteno“ ( $p=0,035$ ), „Čini mi se da sam za sve izgubio/la interes“ ( $p=0,050$ ), „Osjećam da kao osoba ne vrijedim mnogo“ ( $p=0,038$ ), „Čini mi se da se ne isplati živjeti“ ( $p=0,048$ ), „Ne vesele me stvari koje radim“ ( $p=0,034$ ) i „Teško se prisilim da nešto započnem raditi“ ( $p=0,002$ ). Osim statistički značajnih razlika u navedenim varijablama, utvrđene su i numeričke razlike između inicijalnog i finalnog mjerenja kod eksperimentalne skupine. Može se zaključiti da je povećanjem broja ispitanika u finalnom prikupljanju podataka koji su odgovorili kako se tvrdnje uopće ne odnose na njih, došlo do smanjenja depresivnih stanja u odnosu na inicijalno prikupljanje podataka. Suprotno tome, kod kontrolne skupine nisu utvrđene statistički značajne razlike između inicijalnog i finalnog prikupljanja podataka, te je vidljivo smanjenje broja ispitanika koji se slažu da se tvrdnja „uopće ne odnosi na njih“ i povećanje broja ispitanika koji se slažu s tvrdnjama koje se odnose (donekle, uglavnom i u potpunosti) na njih.

Za kraj ove rasprave možemo konstatirati da tjelesna aktivnost u obliku hodanja od 9000 koraka tjedno više u odnosu na inicijalno procijenjeno stanje statistički značajno doprinosi smanjenju depresivnih stanja, misli, stavova i ponašanja.

## ZAKLJUČAK

Postupak provedbe eksperimenta trajao je 14 tjedana u kojem su ispitanici imali zadatak hodati umjerenim intenzitetom tri puta tjedno 3000 koraka (mjerenje pedometrom) više u odnosu na inicijalno iskazanu vrijednost broja koraka, što čini ukupno 9000 koraka tjedno više u odnosu na inicijalno procijenjeno stanje. Utvrđene su statistički značajne razlike za procjenu stanja depresivnosti. Statistički značajne razlike ukazuju kako je povećanjem od 9000 koraka tjedno došlo do povećanja broja ispitanika koji se slažu kako se pitanja o depresivnosti uopće ne odnose na njih. Slijedom toga može se reći kako se ispitanici osjećaju više pozitivno, manje su tužni i potišteni, povećan im je interes za život, imaju osjećaj da više vrijede, vesele ih stvari koje rade i lakše započnu raditi nove stvari. Iz navedenoga se može zaključiti da su potrebna daljnja istraživanja o učinku vježbanja na ostale mentalne poremećaje kako bi mogli djelovati na cjelokupno mentalnu sliku mladih te im na taj način olakšati vrijeme koje dolazi.

## LITERATURA

1. Chekroud R.S., Gueorguieva R., Zheutlin A.B., Paulus M., Krumholz H.M., Krystal J.H. i sur. (2018). Association between physical exercise and mental health in 1-2 million individuals in the USA between 2011 and 2015: A cross-sectional study. *The Lancet Psychiatry* (September 2018 – Vol 5).
2. Grošić V., Filipčić I. (2019). Physical Activity in Improving Mental Health. *Medicus* 2019; 28 (2): 197-203.
3. Große J., Bruno Petzold M. B., Brand R., Ströhle A. (2020). Step Away from Depression—Study protocol for a multicenter randomized clinical trial for a pedometer intervention during and after inpatient treatment of depression. *Wiley Online Library: International Journal of Methods in Psychiatric Research* (March 2021 - Volume 30).



4. Harvey S.B., Overland S., Hatch S.L., Wessely S., Mykletun A., Hotopf M. (2018). Exercise and the prevention of depression: results of the HUNT cohort study. *American Journal of Psychiatry*, Volume 175, 28-36.
5. Klein, D. N., Torpey, D. C., & Bufferd, S. J. (2008). Depressive disorders. *Child and adolescent psychopathology*, 477–509.
6. Kumar A., Nayar K.R. (2021). COVID 19 and its mental health consequences. *J. Ment. Health*. 30:1–2.
7. Pearce M, Garcia L, Abbas A, et al. (2022 ). Association Between Physical Activity and Risk of Depression: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Psychiatry*. 79(6):550–559.
8. Wang, Y., Xiao, L., Chen, R.S., Chen, C., Xun, G.L., Lu, X.Z. Shen Y.D., Wu R.R., Xia, K., Zhao, J.P., & Ou, J.J. (2018). Social Impairment of Children with Autism Spectrum Disorder Affects Parental Quality of Life in Different Ways. *Psychiatry Research*, Volume 266, 168-174.
9. World Health Organization. (2020). Mental health and psychosocial considerations during the COVID-19 outbreak. WHO reference number: WHO/2019-nCoV/MentalHealth/2020.1.

## STILOVI UČENJA I TRENAŽNE SPECIFIČNOSTI U ESTETSKIM SPORTOVIMA

**Alen Miletić**

Sveučilište u Splitu, Kineziološki fakultet, [alen.miletic@kifst.eu](mailto:alen.miletic@kifst.eu)

**Đurđica Miletić**

Sveučilište u Splitu, Kineziološki fakultet, [durdica.miletic@kifst.eu](mailto:durdica.miletic@kifst.eu)

**Ana Kezić**

Sveučilište u Splitu, Kineziološki fakultet, [ana.kezic@kifst.eu](mailto:ana.kezic@kifst.eu)

*Stručni rad*

### SAŽETAK

Trenažne specifičnosti estetskih sportova imaju svoju primjenu u modernom edukacijskom procesu. Adaptacija trenažnih alata kao što su trenažni volumen kojim se procjenjuje razina i opseg motoričkih znanja i koeficijent asimetrije kojim se procjenjuje stupanj ambidekstrije mogu doprinijeti aktivnom učenju, motivaciji, kritičkom promišljanju i kreativnosti na satovima TZK. Pritom će ključan biti odabir stila učenja u širokom spektru stilova (Mosston i Ashwort). Odabir stila učenja treba omogućiti preuzimanje inicijative i odgovornosti u planiranju i programiranju kineziološkog edukacijskog procesa kao što su osmišljavanje vježbi, taktika, rad na motivaciji ili samovrednovanje. Takvo aktivno učešće učenika u nastavi TZK može se ostvariti primjenom stilova kao što su recipročni i samokontrolirajući. Ujedno, navedeni stilovi učenja omogućuju objektivnu primjenu trenažnih specifičnosti estetskih gibanja kao što su trenažni opseg i koeficijent asimetrije.

**Ključne riječi:** *kritičko promišljanje, samovrednovanje, kineziološka edukacija*

### TEACHING STYLES AND TRAINING SPECIFICS IN AESTHETIC SPORTS

#### ABSTRACT

Training specifics of aesthetic sports have an application in the modern education process. Adaptation of training tools such as training volume, which assesses the quality and quantity of motor skills, and the coefficient of asymmetry, which assesses the degree of ambidexterity, can contribute to active learning, motivation, critical thinking and creativity in physical education classes. Choosing an appropriate learning style from a wide range of styles according to Mosston and Ashwort, is crucial. The choice of learning style should enable taking initiative and responsibility in the planning and programming of the educational process, such as designing exercises, tactics, working on motivation or self-evaluation. Such active participation of students in physical education classes can be achieved by applying styles such as reciprocal and self-controlling. At the same time, the mentioned learning styles enable the objective application of training specifics of aesthetic movements, such as training volume and coefficient of asymmetry.

**Key words:** *critical thinking, self- evaluation, physical education*

### TRENAŽNE SPECIFIČNOSTI U ESTETSKIM SPORTOVIMA

Trenažne specifičnosti ritmičke gimnastike, koje egzistiraju kao agonistički kineziološki alati i nezamjenjivi su u programiranju, praćenju i vrednovanju sportskog treninga, imaju svoju primjenu u ostalim estetskim disciplinama i školskoj praksi. Ovisno o postavljenim ciljevima edukacijskog procesa, u nastavi TZK mogu se adaptirati trenažni alati kao što su praćenje opsega motoričkih znanja i stupnja asimetrije (Miletić, 2007). Neposredna primjena navedenih trenažnih specifičnosti, uz inkluziju učenika u svim elementima pripreme i provedbe sata, u skladu je s metodama moderne edukacije koja iziskuje visok stupanj aktivnog učenja, kritičkog promišljanja, kreativnosti i inovativnosti kod učenika. Specifičnosti estetskih sportova

podrazumijevaju sasvim određene metode praćenja i procjenjivanja tehnike izvođenja koja u školskoj praksi potiče samovrednovanje kao važan oblik aktivnog sudjelovanja i kritičkog promišljanja učenika. Tehničke vještine ili opseg i razina usvojenih specifičnih motoričkih znanja mogu se procjenjivati na različite načine, ovisno o trenažnim ciljevima i vrsti aktivnosti koja se želi pratiti. *Opseg motoričkih znanja* ili kvantiteta usvojenih specifičnih motoričkih znanja u adaptiranoj primjeni u kineziološkoj edukaciji, predstavlja broj motoričkih znanja koje učenik može izvesti, a koje predviđa nastavni program i ekvivalent je trenažnom opsegu u sportskom treningu. Trenažni opseg predstavlja sve tehničke elemente koje može izvesti jedna osoba. Kroz trening, trenažni se opseg mora stalno povećavati. Kako je riječ o mjerljivoj kategoriji, može se povući paralela: individualno i kontinuirano praćenje trenažnog opsega preduvjet je učinkovitog planiranja tehničke pripreme u estetskim sportovima. *Stupanj tjelesne asimetrije* obilježava različitost u motoričkoj izvedbi lijeve i desne strane tijela, a u trenažnom procesu može se definirati jednadžbom koja odražava odnos motoričkog izvođenja objema stranama tijela, koja se naziva *koeficijent asimetrije*. U ritmičkoj gimnastici izuzetno je važno jednako dobro koristiti lijevu i desnu stranu tijela, a što se može primijeniti na niz drugih sportskih disciplina kao i na praćenje u kineziološkoj edukaciji. Kako je ambidekstrija djelomično urođena i djelomično trenabilna, praćenje u svrhu pravilnog programiranja i treniranja slabije strane tijela postaje vrlo korisno i u kineziološkoj edukaciji. Osnovni cilj primjene koeficijenta asimetrije u školskoj praksi je utvrditi koja je, i u kojoj mjeri, dominantna strana tijela pojedinog učenika prilikom izvođenja određenih motoričkih zadataka. Takva informacija omogućuje učinkovito planiranje i programiranje nastavnog procesa u kojem provjera koeficijenta asimetrije može postati stalna tranzitivna točka posebno ako se sama primjena povjeri učenicima. Koeficijent asimetrije procjenjuje se na sljedeći način: kad učenik usvoji određeno motoričko znanje, evidentira se kojom stranom tijela učenik izvodi motorički zadatak te se procijeni razina izvođenja. Skala procjenjivanja može biti istovjetna procjeni motoričkih znanja u školskoj praksi, a moguće je i mijenjati skalu procjene, ovisno o sofisticiranosti razine izvedbe koja se želi pratiti. Primjerice, u ritmičkoj gimnastici je najbolje procjenjivati razinu znanja na skali od 1 do 10 jer je takvo ocjenjivanje znanja najslabije natjecanju. Zatim učenik isto motoričko znanje uvježba i izvede nedominantnom stranom tijela. To izvođenje procjenjuje se na isti način kao i izvođenje dominantnom stranom tijela. Potom se ocjene unesu u sljedeću formulu:

$$AS = D - ND / D \times 100$$

gdje je AS = koeficijent asimetrije; D = dominantna strana; ND = nedominantna strana

Na taj način smo dobili broj koji označava odnos motoričkog izvođenja lijeve i desne strane tijela za samo jedno motoričko znanje. Da bi dobili potpuniju sliku odnosa lijeve i desne strane jedne osobe, potrebno je odabrati nekoliko ključnih tehničkih elemenata te ih procijeniti na isti način i uvrstiti u sljedeću formulu:

$$AS(n) = \frac{\sum AS}{n}$$

gdje je n = broj elemenata

Pri odabiru tehničkih elemenata važno je voditi računa da su to motorička znanja koje je moguće izvesti lijevom i desnom stranom tijela.

## STILOVI UČENJA U ŠKOLSKOJ PRAKSI

Stilovi učenja prema Martens (1987) podrazumijevaju stilove koji u motoričkom učenju karakteriziraju osobu koja poučava druge, bilo da je riječ o sportu, nastavi tjelesne i zdravstvene kulture ili nekom drugom području primijenjene kineziologije. Ipak, najčešća područja u kojim stilovi učenja trenera ili profesora dolaze do izražaja jesu sport i kineziološka edukacija. U školskoj praksi, stilovi učenja dominantno su orijentirani na razvoj osobe u cijelosti sa psihološkog i sociološkog stanovišta te djetetovih interakcija u društvo. Stilovi podučavanja u sportu orijentirani su više na natjecateljski uspjeh. S vremenom i razvojem kineziologije, osnovne razlike u stilovima podučavanja se umanjuju te način vođenja procesa motoričkog učenja u sportu postaje sveobuhvatniji, interdisciplinarni i društveno refleksivan. Martens definira dva osnovna stila motoričkog podučavanja: *naređivački* i *kooperativan*. U kineziološkoj praksi najčešće se podučava kombinacijom ova dva stila. *Naređivački stil* karakterizira preuzimanje potpune inicijative i odgovornosti u planiranju i programiranju treninga ili školskog sata od strane trenera ili učitelja za sve akcije

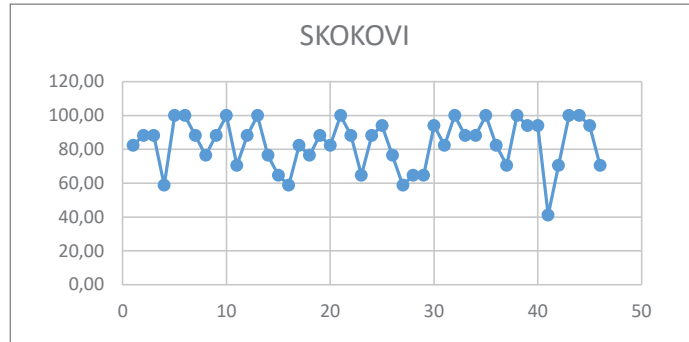
karakteristične za proces motoričkog učenja, kao što su osmišljavanje vježbi, taktika i rad na motivaciji. Zadatak sportaša ili učenika je pratiti i provoditi upute i instrukcije trenera ili učitelja. *Kooperativan stil* karakterizira suradnja sa sportašima ili učenicima u planiranju i organiziranju procesa motoričkog učenja. To podrazumijeva suradnju trenera i sportaša ili profesora i učenika u svima aspektima programiranja motoričkog učenja ili kineziološkog transformacijskog procesa kao što su odabir kinezioloških operatora, doziranje opterećenja, priprema elemenata taktike, i sl. U fokusu je uvijek prije sam sportaš nego natjecateljski cilj i sam rezultat. Po konceptu i sadržaju, kooperativni stil nasuprotan je naređivačkom. Mosston i Ashwort (1994) definirali su deset pod stilova motoričkog učenja koji egzistiraju u kineziološkoj edukaciji, ali su primjenjivi i u drugim primijenjenim područjima kineziologije, a to su: naređivački, praktični, recipročan, samokontrolirajući, inkluzivni, otkrivajući divergentni, individualno programirani, inicijalno individualno programirani i samoučenje.

Kada se operatori estetskih gibanja primjenjuju u školskoj praksi, preferirani stilovi učenja su recipročan i samokontrolirajući. Sva tri stila možemo ubrojiti u „*student centered*“ (Mascolo, 2009.) metode učenja preferirane u modernom obrazovanju upravo zbog aktivnog učešća učenika. Za razliku od tradicionalnih metoda u obrazovanju, koje se može poistovjetiti sa Martensovim naređivačkim stilom učenja, suvremeno obrazovanje podrazumijeva učenje u kojem aktivno sudjeluju učenici. Učenik sudjeluje u kreaciji nastave u svim njenim aspektima. Kada su u pitanju operatori estetskih gibanja, suvremene metode poučavanja uključuju inovativnost, kreativnost koja se može razvijati kroz primjenu trenažnih specifičnosti u kineziologiji ili kroz sudjelovanje u improviziranju i kreiranju koreografije. Drugi važan aspekt suvremenog obrazovanja je kritičko promišljanje koji se može postići samovrednovanjem koje se provodi u skladu s trenažnim specifičnostima estetskih gibanja kao što su opseg i stupanj asimetrije (Miletić, 2007). U osnovi, kritičko promišljanje je intelektualni proces koji uključuje: konceptualiziranje, analiziranje, sintetiziranje, vrednovanje informacija koje se povezuje s konkretnim ciljevima učenja. Stilovi učenja koji se tada primjenjuju, trebali bi u što većoj mjeri aktivno uključivati učenike u navedene procese. Odabrani stilovi (recipročni i samokontrolirajući) učinkoviti su u nastavi TZK kada se primjenjuju operatori estetskih gibanja. U recipročnom stilu učenja, učenici podučavaju jedan drugog. Kineziolog planira i programira kineziološki trenažni proces i dijeli učenike u parove ili manje grupe koje vježbaju svaka za sebe. Jedan drugome učenici daju povratnu informaciju o izvedbi. Recipročan stil je vrlo primjenjiv i praktičan ako neki učenici imaju veću razinu znanja od drugih. Učenicima je ovaj stil dopadljiv jer im je lakše griješiti i ispravljati pogreške ispred drugog učenika nego ispred profesora. Učenik može napredovati u svom ritmu i ne mora pratiti cijelu grupu, što je u konačnici učinkovitije nego da svi učenici stalno vježbaju isto. Recipročan stil može funkcionirati samo ako su učenici disciplinirani i ako već imaju određenu razinu znanja. U samokontrolirajućem stilu učenik može ispravljati i kontrolirati sam svoju izvedbu i napredovanje. Samokontrolirajući stil sličan je recipročnom u ulozi kineziologa koji planira i programira kineziološki trenažni proces, samo što primjenom samokontrolirajućeg stila, učenik ispravlja i kontrolira samog sebe. Proces motoričkog učenja moguće je provoditi i u manjim grupama, ali poanta je da učenik sam procjenjuje svoju izvedbu i pogreške. Profesor nadgleda što učenici rade, ali dozvoljava da sami evaluiraju svoju izvedbu i preuzimaju odgovornost za svoje napredovanje. Ovom metodom se povećava samopouzdanje učenika jer napredovanje kroz samokontrolu iziskuje samostalnost i odgovornost. Samokontrolirajući stil motoričkog učenja poželjan je u individualnim sportovima i kada sportaš za vrijeme natjecanja ne može surađivati sa trenerom, ne mogu se konzultirati te sami moraju donositi taktičke odluke. Samokontrolirajući stil podučavanja u kineziološkoj praksi može biti funkcionalan samo kod sportaša ili učenika koji već imaju određenu razinu znanja. Prema dosadašnjim istraživanjima u kojima su analizirani različiti stilovi učenja, u TZK se najčešće koriste praktični, naređivački i inkluzivni stil (Chatoupis, 2018.), ali jasno je kako će učinkovitost primijenjenog stila ovisiti o vrsti kinezioloških operatora. Istraživanja idu u prilog inventivnijim i manje tradicionalnim stilovima učenja u nastavi TZK (Koloveloni, Goudas & Gerodimos, 2011; Jaakkola & Watt, 2011; Cuellar-Moreno, 2016; Gokhan, 2012).

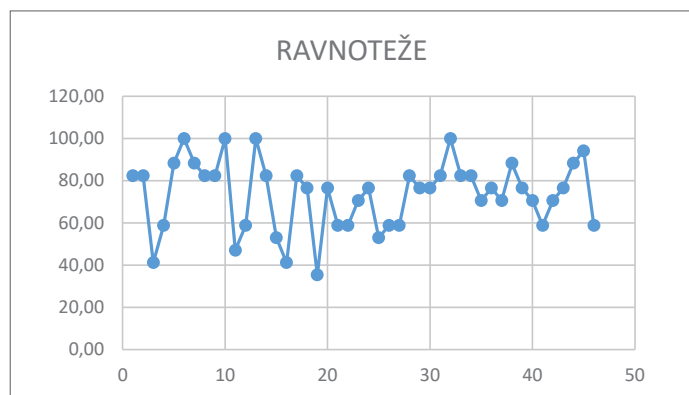
## PRIMJENA TRENAŽNIH SPECIFIČNOSTI U EDUKACIJSKOJ PRAKSI

Slijedom primjene kinezioloških operatora ritmičke gimnastike u edukacijskoj praksi, nakon pet do 7 frekvencija uvježbavanja osnovnih tehnika tijelom (skokova, ravnoteža i rotacija), uočavamo zadovoljavajuću razinu izvedbe. Kod osnovne tehničke grupe skokova, studenti sami procjenjuju da mogu pravilno izvesti 60 – 100 % skokova (Slika 1). Dakle, primjena trenažnih specifičnosti estetskih gibanja, kod praćenja trenažnog

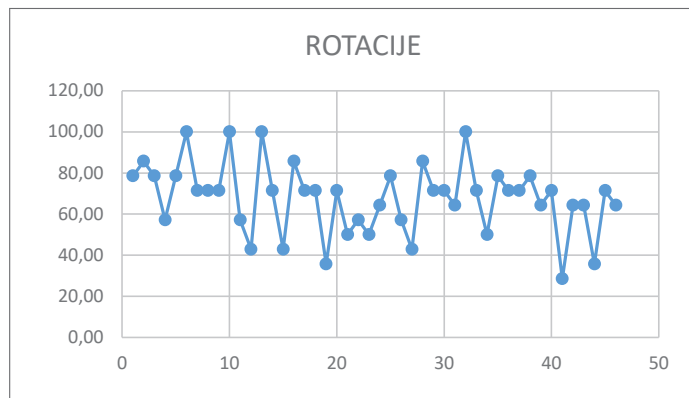
opsega, može se učinkovito primijeniti u edukacijskoj praksi. Kada se u istoj frekvenciji primjene osnovne tehničke grupe ravnoteže kao kineziološki operatori, ukupna samoprocjena uspješne izvedbe nešto je niža (Slika 2), a najniža je kod osnovne tehničke grupe tijekom rotacija (Slika 3).



Slika 1. Primjena trenažne specifičnosti (trenažnog opsega) u edukacijskoj praksi za izvođenje osnovnih tehnika tijekom skokova u ritmičkoj gimnastici (samoprocjena)

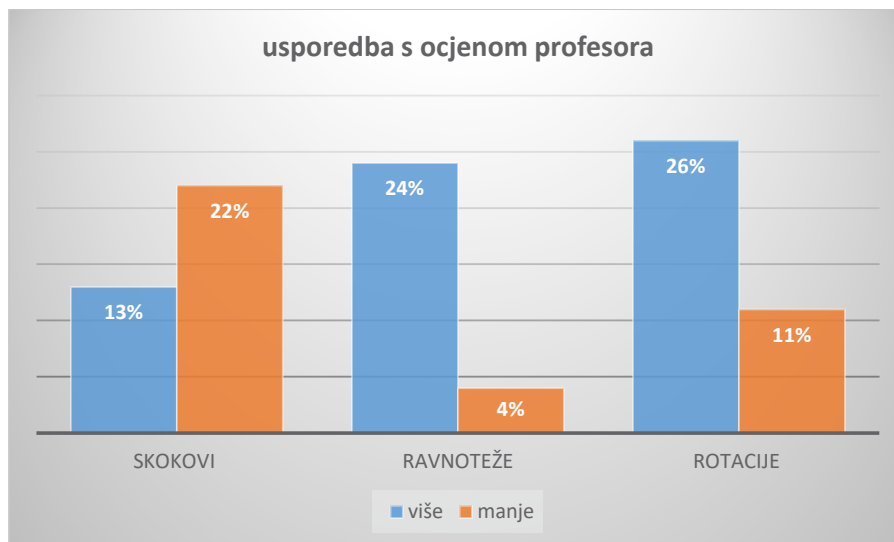


Slika 2. Primjena trenažne specifičnosti (trenažnog opsega) u edukacijskoj praksi za izvođenje osnovnih tehnika tijekom ravnoteža u ritmičkoj gimnastici (samoprocjena)



Slika 3. Primjena trenažne specifičnosti (trenažnog opsega) u edukacijskoj praksi za izvođenje osnovnih tehnika tijekom rotacija u ritmičkoj gimnastici (samoprocjena)

U kolikoj mjeri je samoprocjena u edukacijskoj praksi realna, vidljivo je iz usporedbe s procjenom iskusnog nastavnika (Slika 4). Pogreška u samoprocjeni može se podijeliti na: a) samoprocjena je manja od realne, odnosno student misli da elemente tijekom izvodi lošije (kvantitativno i kvalitativno) od procjene profesora; b) samoprocjena je veća od realne, odnosno student misli da elemente tijekom izvodi bolje (kvalitativno i kvantitativno) od procjene profesora. Pritom najveće pogreške u samoprocjeni uočavamo kod tehničke grupe rotacija, a najmanje kod skokova. Ujedno, kod tehničke grupe elemenata tijekom skokova, češća je samoprocjena da je konačna izvedba lošija od procjene profesora. Kod tehničkih grupa ravnoteža i rotacija, češća je samoprocjena da je konačna izvedba bolja od procjene profesora.



Slika 4. Usporedba samoprocjene sa mišljenjem nastavnika kod procjene natjecateljskog opsega za osnovne tehnike tijelom u ritmičkoj gimnastici (skokove, ravnoteže i rotacije)

## ZAKLJUČAK

Trenažne specifičnosti estetskih sportova primjenjive su u kineziološkom edukacijskom procesu. Posebno procjena trenažnog volumena ili kvalitativne i kvantitativne procjene pravilnog izvođenja motoričkih znanja te upotreba koeficijenta asimetrije za procjenu stupnja ambidekstrije, mogu doprinijeti uspješnom planiranju i programiranju u kineziološkoj edukaciji. U skladu sa dosezima moderne edukacije i poticanja kritičkog promišljanja u nastavi TZK, potrebno je primjenjivati odgovarajuće stilove učenja koji će biti u skladu sa istaknutim edukacijskim ciljevima i podizanjem motivacije za vježbanjem kod učenika. Stilovi učenja kao što su recipročni i samokontrolirajući, mogu u TZK uključivati samoprocjenu u postupku vrednovanja, te su u skladu s istaknutim ciljevima moderne edukacije. U tom smislu, trenažne specifičnosti estetskih gibanja, posebno trenažni opseg i procjena asimetrije omogućuju objektivnu samoprocjenu i aktivno učešće studenata u kreiranju i realiziranju kinezioloških postupaka.

## LITERATURA

- Božanić, A., i Miletić, Đ. (2011). Differences between the sexes in technical mastery of rhythmic gymnastics. *Journal of Sports Sciences*, 29(4), 337-343. <https://doi.org/10.1080/02640414.2010.529453>
- Cuellar-Moreno, M. (2016). Effects of the command and mixed styles on student learning in primary education. *Journal of Physical Education and Sport*, 16(4), 1159.
- Chatoupis, C. C. (2018). Physical education teachers' use of Mosston and Ashworth's teaching styles: A literature review. *Physical Educator*, 75(5), 880-900.
- Gökhan, B. A. Ş. (2012). The effect of teaching learning strategies in an English lesson on students' achievement, attitudes, and metacognitive awareness. *Journal of Theoretical Educational Science*, 5(1), 49-71.
- Jaakkola, T., i Watt, A. (2011). Finnish physical education teachers' self-reported use and perceptions of Mosston and Ashworth's teaching styles. *Journal of teaching in physical education*, 30(3), 248-262.
- Kolovelonis, A., Goudas, M., i Gerodimos, V. (2011). The effects of the reciprocal and the self-check styles on pupils' performance in primary physical education. *European Physical Education Review*, 17(1), 35-50.
- Mascolo, M. (2009). Beyond student-centered and teacher-centered pedagogy: Teaching and learning as guided participation. *Pedagogy and the Human Sciences*, 1(1), 3-27.
- Miletić, Đ. (2007). Estetska gibanja. (udžbenik)
- Mosston, M., i Ashworth, S. (1986). Teaching physical education.

## POVEZANOST INDEKSA TJELESNE MASE S RUPTUROM MENISKA NAKON OZLJEDE PREDNJE UKRIŽENE SVEZE

**Igor Mraz**

*Opća bolnica „Dr. Tomislav Bardek“ Koprivnica, mraz.igor@gmail.com*

**Nera Žigić**

*Sveučilište u Zagrebu, Fakultet elektrotehnike i računarstva, nera.zigic@fer.hr*

**Ivana Martinčević**

*Sveučilište u Zagrebu, Tekstilno-tehnološki fakultet, ivana.martincevic@ttf.hr*

**Lana Ružić**

*Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet, lana.ruzic@kif.h*

*Izvorni znanstveni rad*

### SAŽETAK

Pretilost se definira kao prekomjerno nakupljanje masnog tkiva koje predstavlja rizik općem zdravlju, te je jedan od vodećih javnozdravstvenih problema modernog društva. U SAD-u prema nekim istraživanjima, 34% odraslih i 20% djece ima prekomjernu tjelesnu masu.<sup>6,12</sup> Indeks tjelesne mase iznad 25 smatramo prekomjernom tjelesnom težinom, dok indeks tjelesne mase preko 30 smatramo pretilošću. S biomehaničkog gledišta prekomjerna tjelesna masa povećava opterećenje na zglobove donjih ekstremiteta, što je faktor rizika za ranu pojavu osteoartritisa koljena, ali također povećava mogućnost nastanka ozljede, naročito tijekom tjelesne aktivnosti.<sup>1,2,3</sup> Prednja ukrižena sveza te medijalni i lateralni menisk stabilizatori su zgloba koljena s primarnom funkcijom očuvanja zglobne hrskavice.<sup>4</sup> Ozljeda prednje ukrižene sveze i meniska kompleksna je ozljeda koja često zahtjeva operativno liječenje popraćeno dugotrajnom rehabilitacijom. Incidencija ozljede prednje ukrižene sveze iznosi 68.6 na 100,000 ljudi i sve je učestalija u mlađoj populaciji. Udružene ozljede meniska nađene su u 41% do 77% slučajeva nakon akutne ozljede i 73% do 98% slučajeva nakon ranije ozljede prednje ukrižene sveze.<sup>13,15</sup> Cilj ovog istraživanja bio je ustanoviti povezanost indeksa tjelesne mase s ozljedom medijalnog i lateralnog meniska nakon ozljede prednje ukrižene sveze. Istraživanje je obuhvaćalo ukupno 87 ispitanika, od kojih je 73 bilo muškog, a 14 ženskog spola. Rezultati ovog istraživanja su pokazali da indeks tjelesne mase ne utječe na učestalost rupturu meniska kod ozljede prednje ukrižene sveze.

***Ključne riječi:*** ITM, ozljede zgloba koljena, osteoarthritis koljena, ACL, ozljeda meniska

### THE ASSOCIATION BETWEEN BODY MASS INDEX WITH MENISCUS RUPTURE AFTER ANTERIOR CRUCIATE LIGAMENT INJURY

#### ABSTRACT

Obesity is defined as an excessive accumulation of fat tissue which represents the general health risk and is one of the leading public health problems of modern society. According to some research, 34% of adults and 20% of children in the USA are overweight.<sup>6,12</sup> Body mass index (BMI) above 25 is considered an excessive body mass, while a BMI above 30 is considered as obesity. From a biomechanical point of view overweight increases the load on the joints of the lower extremities, which is a risk factor for the early occurrence of knee osteoarthritis, and it also increases the possibility of injury, especially during physical activity. Anterior cruciate ligament (ACL), medial and lateral meniscus are structures that act like joint stabilizers with primary function of cartilage preservation.<sup>4</sup> Injury of the anterior cruciate ligament and meniscus is a complex injury which often requires operative treatment followed by a long-term rehabilitation. The incidence of anterior cruciate ligament injury is 68.6 per 100,000 people and is becoming more frequent in younger population. Joined meniscus injuries are found in 41% to 77% of cases after an acute injury and in 73% to 98% of cases

after prior anterior cruciate ligament injury.<sup>13,15</sup> The aim of this research was to determine the association between body mass index with medial and lateral meniscus ruptures after anterior cruciate ligament injury. The research included 87 subjects in total out of which 73 were male and 14 female. The results showed that the body mass index does not affect the frequency of meniscus rupture in anterior cruciate ligament injuries.

**Key words:** BMI, knee injury, knee osteoarthritis, ACL, meniscus rupture

## UVOD

Pretilost je jedan od glavnih javno zdravstvenih problema današnjice. U SAD-u prema nekim istraživanjima 34% odraslih i 20% djece ima prekomjernu tjelesnu masu.<sup>6,12</sup> Osobe s prekomjernom tjelesnom masom prilikom fizičke aktivnosti akumuliraju veće opterećenje na zglobove donjih ekstremiteta što povećava rizik od akutnih i kroničnih ozljeda.<sup>1,2,3</sup> Prednja ukrižena sveza (ACL) je unutar zglobni stabilizator koljena, čija je primarna funkcija sprječavanje prednje translacije goljenične kosti prema bedrenoj. Polazište mu se nalazi na unutarnjem dijelu lateralnog kondila bedrene kosti, a hvatište na medijalnoj eminenciji platoa goljenične kosti. Prosječna duljina iznosi 38 mm, dok je prosječna širina 11mm. Sadrži dva snopa, anteromedijalni i posterolateralni, koji mijenjaju svoju napetost prema položaju savijenosti zgloba koljena. Napetost anteromedijalnog snopa povećava se u fleksiji, dok se napetost posterolateralnog snopa povećava u ekstenziji.<sup>13</sup> Tenzijska snaga prednje ukrižene sveze iznosi oko 1725 N (+/- 270 N).<sup>4</sup> Incidencija ozljede prednje ukrižene sveze iznosi 68.6 na 100,000 ljudi s porastom učestalosti ozljede u mlađoj populaciji.<sup>6,7,8</sup> Uz ozljedu prednje ukrižene sveze često možemo naći udruženu ozljedu meniska. Obzirom na kompleksnost operativnog zahvata i dugotrajnu rehabilitaciju, ozljeda te vrste jedna je od najtežih ozljeda za svakog tjelesno aktivnog pojedinca. Većina ozljeda događa se kod doskoka ili nagle promjene pravca prilikom trčanja.<sup>13,14</sup> Dijagnosticira se kliničkim pregledom, slikovnim pretragama (magnetska rezonancija) ili direktnom vizualizacijom zgloba - artroskopijom. Klinički pregled uključuje specifične testove, od kojih se za testiranje prednje ukrižene sveze najčešće koriste test prednje ladice i Lachman test, a za ozljedu meniska Steinmann I i II te McMurray test.<sup>4,13</sup> Menisci su polumjesečaste fibrozno hrskavične strukture koje prekrivaju dvije trećine zglobne površine. Osim u povećavanju stabilnosti zgloba, imaju ulogu i u preraspodjeli opterećenja i proprioceptiji. Periferni dio je deblji i vezan je uz čahuru, dok je centralni dio tanak slobodni rub. Menisci su na svojoj donjoj površini ravni i leže na tibijalnom platou. Gornja ploha je konkavna i u kontaktu je s kondilima bedrene kosti.<sup>4</sup> Medijalni menisk je polukružnog oblika pri čemu je stražnji rog nešto širi od prednjeg roga. Lateralni menisk je oblika slova C, pri čemu su prednji i stražnji rog jednake širine. Rupture meniska mogu nastati prilikom ozljeda ili mogu biti uzrokovane degenerativnim procesima. Prema obliku, ruptures meniska dijele se na: horizontalne, vertikalne, radijalne te ruptures oblika papagajevog kljuna („parrot beak“), ruptures tipa drške za košaricu („bucket handle“) i kompleksne ruptures.<sup>4</sup> Udružene ozljede prednje ukrižene sveze i meniska s vremenom dovode do ranije pojave osteoartritisa zgloba koljena.<sup>15</sup>

## METODE RADA

### Uzorak ispitanika

Istraživanje je provedeno na pacijentima liječenim u našoj ustanovi, starosne dobi između 18 i 45 godina života.

### Uzorak varijabli

Varijable u ovom istraživanju su dob, tjelesna visina, tjelesna masa, indeks tjelesne mase, ozljeda prednje ukrižene sveze, ozljeda medijalnog meniska i ozljeda lateralnog meniska.

### Protokol istraživanja

Ukupno je u istraživanje uključeno 87 ispitanika, operativno liječenih u našoj ustanovi. Operativnom zahvatu, koji je uključivao je artroskopiju koljena, rekonstrukciju prednje ukrižene sveze te šivanje ili resekciju meniska, prethodio je klinički pregled i radiološka obrada (RTG, MR). Od ukupnog broja ispitanika, 73 je bilo muškog, a 14 ženskog spola. Rekonstrukcija prednje ukrižene rađena je kod 49 ispitanika. Udruženu rupturu medijalnog meniska imalo je 27, a lateralnog meniska 21 ispitanik, dok je u 7 slučajeva došlo do ruptures oba meniska. Analizom podataka o tjelesnoj visini i masi, izračunali smo indeks tjelesne mase svakog ispitanika.



## Metode obrade podataka

Deskriptivna statistika je izračunata za šest varijabli, ruptura prednje ukrižene sveze i medijalnog meniska, ruptura prednje ukrižene sveze i lateralnog meniska, dob, tjelesna masa, tjelesna visina i indeks tjelesne mase. Ukupno je u istraživanje uključeno 87 ispitanika, 27 s ozljedom prednje ukrižene sveze i medijalnog meniska i 21 s ozljedom prednje ukrižene sveze i lateralnog meniska. Za grupu s ozljedom prednje ukrižene sveze i medijalnog meniska prosječna starost je bila 32.3 godine (SD = 7.96), tjelesna visina 178cm (SD = 6.83), tjelesna masa 83.8kg (SD = 11.6) i ITM 26.4 (SD = 3.63). Vrijednost medijana za istu grupu iznosio je 33 godine, tjelesna visina 180cm, tjelesna masa 85kg, ITM 26.3. Z grupu s ozljedom prednje ukrižene sveze i lateralnog meniska prosječna starost je bila 30.4 godine (SD = 7.30), tjelesna visina 178cm (SD = 8.92), tjelesna masa 82.8kg (SD = 8.38) i ITM 26.2 (SD = 2.73). Medijan za istu grupu je bio 28 godina, tjelesna visina 180cm, tjelesna masa 80kg i ITM 26.1. Učestalost ozljede prednje ukrižene sveze i medijalnog i lateralnog meniska izračunata je prema spolu, za muškarce i žene. Udruženu ozljedu medijalnog meniska imalo je 27 (31.0%) ispitanika od čega je njih 21 (24.1%) bilo muškaraca i 6 (6.9%) žena, dok je bez ozljede medijalnog meniska bilo 50 (57.5%) muškaraca i 10 (11.5%) žena. Udruženu ozljedu lateralnog meniska imalo je 21 (24.1%) ispitanik, od čega je bilo 19 (21.8%) muškaraca i dvije (2.3%) žene, dok je bez ozljede lateralnog meniska bilo 66 (75.9%) ispitanika, od čega 52 (59.8%) muškaraca i 14 (16.1%) žena.

## REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Gledajući mjere prilagodbe (fit) modela, model ima devijancu od 103, Akaike Information Criteria (AIC) = 111 i McFaddenov pseudo- $R^2$  ( $R^2McF$ ) = 0,0442.  $R^2McF$  uspoređuje log-vjerojatnost modela s log-vjerojatnošću nultog modela bez prediktora. Vrijednost  $R^2McF$  kreće se od 0 do 1 s višim vrijednostima koje ukazuju na bolji „fit“. Dob i ITM nemaju statistički značajni utjecaj na ozljedu prednje ukrižene sveze i medijalnog meniska. Klasifikacijske tablice pokazuju da je model ispravno klasificirao 95% opažanja „bez ozljede meniska“ i samo 11% opažanja „s ozljedom meniska“. Vrijednost Area Under The Curve (AUC) je 0.659, što ukazuje da model ima samo nešto bolju sposobnost razlikovanja od nasumičnog razlikovanja između ozljede prednje ukrižene sveze s i bez ozljede medijalnog meniska. „Fit“ modela pokazuju da model ne objašnjava mnogo varijance u podacima ( $R^2McF$  = 0,0174). Koeficijenti modela pokazuju da niti jedan od prediktora (dob, spol i ITM) nema značajan učinak na vjerojatnost ozljede prednje ukrižene sveze i lateralnog meniska. Omjer izgleda za sve prediktore blizu je 1, što znači da se vjerojatnost rupture lateralnog meniska ne razlikuje značajno između dviju skupina. Provjere pretpostavki pokazuju da nema dokaza o kolinearnosti između prediktora. Klasifikacijska tablica pokazuje da je model ispravno klasificirao sve slučajeve s izoliranom ozljedom prednje ukrižene sveze, ali nije uspio ispravno klasificirati nijedan slučaj s ozljedom prednje ukrižene sveze i lateralnog meniska. Vrijednost AUC od 0,567 ukazuje na to da model ima slabu snagu prilikom prepoznavanja ozljede prednje ukrižene sveze udružene s ozljedom meniska i izolirane ozljede prednje ukrižene sveze.

Tablica 1.

Model Coefficients - ACL plus medijalni						95% Confidence Interval	
Predictor	Estimate	SE	Z	p	Odds ratio	Lower	Upper
Intercept	-4.0011	2.1424	-1.868	0.062	0.0183	2.75e-4	1.22
Starost	0.0551	0.0302	1.827	0.068	1.0566	0.996	1.12
ITM	0.0535	0.0755	0.708	0.479	1.0549	0.910	1.22
Spol:							
Ž – M	0.6517	0.6288	1.036	0.300	1.9187	0.559	6.58

Legenda. Estimates represent the log odds of „ACL plus medijalni = da“ vs. „ACL plus medijalni = ne“

Tablica 2.

Predictor	Estimate	SE	Z	p	Odds ratio	95% Confidence Interval	
						Lower	Upper
Intercept	-1.00741	2.2674	-0.4443	0.657	0.365	0.00429	31.08
Godine	0.00706	0.0331	0.2136	0.831	1.007	0.94389	1.07
Spol:							
Ž – M	-0.93816	0.8270	-1.1344	0.257	0.391	0.07738	1.98
ITM	-0.00812	0.0831	-0.0978	0.922	0.992	0.84282	1.17

Legenda. Estimates represent the log odds of „ACL plus lateralni = da“ vs. „ACL plus lateralni = ne“

## RASPRAVA

Istraživanje je limitirano malim uzorkom ispitanika. Pošto je istraživanje rađeno na općoj populaciji, uključeni su ispitanici različitih dobnih skupina i životnih navika. Tjelesno aktivnije osobe općenito imaju niži indeks tjelesne mase, ali i veći rizik od ozljeda lokomotornog sustava, uključujući i ozljedu prednje ukrižene sveze i meniska. S druge strane tjelesno manje aktivne osobe imaju veći indeks tjelesne mase, ali manju vjerojatnost ozljede od tjelesno aktivnijih pojedinaca.

## ZAKLJUČAK

Iako istraživanje nije pokazalo veću učestalost rupture medijalnog i lateralnog meniska nakon ozljede prednje ukrižene sveze, osobe s većim indeksom tjelesne mase koje su imale takvu vrstu ozljede imaju veću vjerojatnost nastanka osteoartritisa koljena.

## LITERATURA

1. Bertelsen, M. L., Hansen, M., Rasmussen, S., & Nielsen, R. O. (2018). The Start-to-run distance and running-related injury among obese novice runners: a randomized trial. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 13, 943-955.
2. Brambilla, L., Pulici, L., Carimati, G., Quaglia, A., Prospero, E., Bait, C., Volpi, P. (2015). Prevalence of associated lesions in anterior cruciate ligament reconstruction: correlation with surgical timing and with patient age, sex, and body mass index. *The American Journal of Sports Medicine*, 43, 2966-2973.
3. Cecilie, J., Karen, B. A., Rasmus, O. N., & Michael, L. B. (2020). Knee injuries in normal-weight, overweight, and obese runners: does body mass index matter? *Orthopedic Sports Physical Therapy*, 50(7), 397-401. doi: 10.2519/jospt.2020.9233
4. Di, Z., Jian-Ke, P., Fang-Zheng, L., Ming-Hui, L., Gui-Hong, L., Ling-Feng, Z., ... Jun, L. (2022). Risk factors for revision or rerupture after anterior cruciate ligament reconstruction: a systematic review and meta-analysis. *American Journal of Sports Medicine*, 36, 3546-5221. doi: 10.1177/03635465221119787
5. Gordon, M. D., & Steiner, M. E. (2004). Anterior cruciate ligament injuries. In J. G. Garrick (Ed.), *Orthopaedic knowledge update sports medicine 3* (pp. 169-181). Rosemont, IL: American Academy of Orthopaedic Surgeons.
6. Graf, B., & Uhr, F. (1988). Complications of intra-articular anterior cruciate ligament reconstruction. *Clinics in Sports Medicine*, 7(4), 835-848.
7. Mall, N. A., Chalmers, P. N., Moric, M., Tanaka, M. J., Cole, B. J., Bach, B. R. Jr, & Paletta, G. A. Jr. (2014). Incidence and trends of anterior cruciate ligament reconstruction in the United States. *The American Journal of Sports Medicine*, 42, 2363-2370.
8. Nielsen, R. O., Bertelsen, M. L., Parner, E. T., Sørensen, H., Lind, M., & Rasmussen, S. (2014). Running more than three kilometers during the first week of a running regimen may be associated with increased risk of injury in obese novice runners. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 9, 338-345.

9. Noyes, F. R., Bassett, R. W., Grood, E. S., & Butler, D. L. (1980). Arthroscopy in acute traumatic hemarthrosis of the knee. Incidence of anterior cruciate tears and other injuries. *Journal of Bone and Joint Surgery - American Volume*, 62, 687-695.
10. Øiestad, B. E., Engebretsen, L., Storheim, K., & Risberg, M. A. (2009). Knee osteoarthritis after anterior cruciate ligament injury: a systematic review. *The American Journal of Sports Medicine*, 37, 1434-1443.
11. R Core Team (2021). R: A Language and environment for statistical computing (Version 4.1) [Computer software]. Retrieved from <https://cran.r-project.org>
12. Sanders, T. L., Maradit, K. H., Bryan, A. J., Larson, D. R., Dahm, D. L., Levy, B. A., ... Krych, A. J. (2016). Incidence of anterior cruciate ligament tears and reconstruction. *The American Journal of Sports Medicine*, 44, 1502-1507.
13. Seth, A. C., & Darren, L. J. (2010). Current concepts in ACL injuries. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*, 38(3), 61-68. doi: 10.3810/pms.2010.10.1809
14. Wang, Y., Beydoun, M. A., Liang, L., Caballero, B., & Kumanyika, S. K. (2008). Will all Americans become overweight or obese? Estimating the progression and cost of the US obesity epidemic. *Obesity*, 16, 2323-2330.
15. The jamovi project (2022). jamovi (Version 2.3) [Computer Software]. Retrieved from <https://www.jamovi.org>

## ANALIZA JEDNOG PODRUČJA PREDMETNOG KURIKULA TJELESNA I ZDRAVSTVENA KULTURA U FUNKCIJI ZDRAVSTVENE USMJERENOSTI NASTAVNOGA PROCESA

**Boris Neljak**

*Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet, boris.neljak@unizg.kif.hr*

*Stručni rad*

### SAŽETAK

U Republici Hrvatskoj izrađen je prvi kurikulum za nastavni predmet Tjelesna i zdravstvena kultura za primarnu, sekundarnu i tercijalnu razinu obrazovanja. Iz tog kurikula provedena je analiza predmetnog područja po nazivom: Morfološka obilježja, motoričke i funkcionalne sposobnosti. Analiza ukazuje da u predmetnom području Morfološka obilježja, motoričke i funkcionalne sposobnosti treba kvalitetnije definirati ishode učenja kako bi se mogao smislenije provoditi odabir nastavnih sadržaja. Zato treba prilikom prve promjene predmetnog kurikula doraditi ishode učenja tako da sadržajno budu potpuno povezani s opisom predmetnog područja. Istodobno se ishodi učenja moraju smisleno povezati iz razreda u razred.

***Ključne riječi:** kurikulum, predmet Tjelesna i zdravstvena kultura, analiza predmetnog područja*

### ANALYSIS OF A SPECIFIC AREA OF THE SUBJECT CURRICULUM: PHYSICAL EDUCATION IN THE CONTEXT OF HEALTH-ORIENTED TEACHING PROCESS

#### ABSTRACT

In the Republic of Croatia, the first curriculum for the subject of Physical Education was developed for primary, secondary, and tertiary education levels. An analysis of the subject area titled “Morphological Characteristics, Motor Skills, and Functional Abilities” was conducted based on this curriculum. The analysis indicates that in the subject area of Morphological Characteristics, Motor Skills, and Functional Abilities, learning outcomes should be more clearly defined in order to facilitate a more meaningful selection of teaching content. Therefore, during the first revision of the subject curriculum, learning outcomes should be revised to ensure that they are fully aligned with the description of the subject area. Additionally, the learning outcomes need to be meaningfully connected from one grade to another.

***Key words:** National curriculum, Physical and health culture, analysis of the subject area*

#### UVOD

U „Narodnim novinama“ Zagreb, 20. ožujka 2019. godine objavljena je odluka o donošenju kurikula za nastavni predmet Tjelesna i zdravstvena kultura (pokrata: u daljnjem tekstu TZK) za osnovne škole i gimnazije u Republici Hrvatskoj. Objavljeni predmetni kurikulum sastoji se od četiri predmetna područja (pokrata: u daljnjem tekstu PP) koja su nazvana: 1. Kineziološka teorijska i motorička znanja, 2. Morfološka obilježja, motoričke i funkcionalne sposobnosti, 3. Motorička postignuća i 4. Zdravstveni i odgojni učinci. Prema metodologiji izrade dokumenta koja je određena na nacionalnoj razini opisana su sva PP. Definirane su posebnosti područja i ukazano je na njihov značaj u kreiranju nastavnoga predmeta TZK u osnovnim školama i gimnazijama. Uvidom u opise četiri PP, potpuno je razvidno da područje **Morfološka obilježja, motoričke i funkcionalne sposobnosti** programski ima za cilj razvoj obilježja i sposobnosti koja su u funkciji **tjelesne spremnosti i zdravlja djece i mladeži** (Vuori, I. 2004).

To potvrđuje opis ovoga područja koji glasi (citati<sup>1</sup>): Predmetno područje Morfološka obilježja, motoričke i funkcionalne sposobnosti usredotočuje se na ljudsko tijelo i na njegova obilježja. Učenjem o vlastitom tijelu i povezivanjem naučenog učenici će biti osposobljeni za praćenje i održavanje optimalne razine tjelesne

spremnosti. Sadržaji u sklopu ovog predmetnog područja naglašavaju poboljšanje i održavanje motoričkih i funkcionalnih sposobnosti usmjerenih prema povećanju tjelesne spremnosti i razine zdravlja te praćenju pokazatelja morfoloških obilježja te obilježja pravilnoga tjelesnog držanja. Omogućuje se i samostalno praćenje antropoloških obilježja te vrednovanja učinaka tjelesnog vježbanja, uz mogućnost ostvarivanja izvrsnosti osobnih ciljeva. Poseban naglasak u ovome području stavlja se na primjenu odgovarajućih kinezioloških programa vježbanja i sportova kao njihova integriranog dijela, a sve u skladu sa senzibilnim fazama razvoja učenika (završetak dijela citata). Navedeni citat je prvi dio opisa ovoga PP, ali za daljnju analizu je sasvim dostatan jer ukazuje da je u ovom PP bitno: praćenje pokazatelja morfoloških obilježja / poboljšanje i održavanje motoričkih i funkcionalnih sposobnosti usmjerenih prema povećanju tjelesne spremnosti i razine zdravlja učenika / primjena odgovarajućih kinezioloških programa vježbanja i sportova kao njihova integriranog dijela, a sve u skladu sa senzibilnim fazama razvoja učenika. Ukoliko se citirano sagledava sa stajališta značaja opisanih postavki tijekom života tada se ostvarivanje ishoda tijekom školovanja iz ovog PP odnosi na **zdravstvenu usmjerenost nastavnog procesa**.

Da bi se postigla opisana zdravstvena usmjerenost nastavnog procesa, odgojno-obrazovna očekivanja iz ovoga područja trebaju se operacionalizirati. To se čini postupkom koji se naziva osmišljavanje odgojno-obrazovnih ishoda<sup>2</sup>, a prema metodologiji izrade Nacionalnog kurikula u svakom nastavnom predmetu navode se po razredima. Za postupak osmišljavanja presudan je kvalitetan semantički<sup>3</sup> (Anić, V., 2004) pristup jer ishodi moraju biti tako iskazani da učitelju/nastavniku omoguće autonoman i kreativan izbor programskih sadržaja za svaki razred u osnovnoj školi i gimnazijama. Da bi se to ostvarilo mora postojati potpuna sprega između odgojno-obrazovnih ishoda i nastavnog procesa. Naime, tek potpuno ishodovanje ishoda tijekom nastavnog procesa omogućuje ostvarivanje kompetencija učenika (Bratanić, M., Maršić, T. 2004).

## RASPRAVA

U Nacionalnom kurikulu za predmet TZK, prema mišljenju autora, ishodi nisu osmišljeni na potrebnoj razini da učitelju/nastavniku omoguće jednostavan i opsežan izbor programskih sadržaja. Navedeno se odnosi na sva četiri PP, ali zbog zadanog prostora za pisanje u jednom stručnom radu, provest će se analiza samo jednog dijela predmetnog kurikula. Analizirat će se već navedeno područje Morfološka obilježja, motoričke i funkcionalne sposobnosti u čijem je opisu naglašena usmjerenost prema povećanju tjelesne spremnosti i razine zdravlja. U tu svrhu su ishodi iz ovoga područja navedeni u nizu od 1.-8. razreda osnovne škole (Prikaz 1.). Zbog praćenje daljnje rasprave treba napomenuti da u prikazu 1., štampano slovo B u predmetnom kurikulu TZK označava područje Morfološka obilježja, motoričke i funkcionalne sposobnosti. Prvi redni broj iza slova označava razred osnovne škole, a drugi redni broj se odnosi na broj odgojno-obrazovnih ishoda po razredu.

Analiza ishoda provodit će se u dva smjera. Prvi smjer se odnosi na procjenu usklađenosti ishoda s očekivanjima koja su navedena u opisu PP. Drugi se smjer odnosi na potencijalnu mogućnost ostvarivanja ishoda u nastavi TZK temeljem provođenja programskih sadržaja. Zato se samo za one koji nisu proučili Nacionalni kurikulum mora napomenuti da su ishodi i programski sadržaji u uzročno-posljedičnom odnosu. Konkretno, navod ishoda određuje odabir programskih sadržaja s kojima će biti ostvaren. Za prvi smjer analize napraviti će se uvid u ishode sa stajališta ostvarivanja onoga što je navedeno u ovom području, a navedeno je: Učenjem o vlastitom tijelu i povezivanjem naučenog učenici će biti osposobljeni za praćenje i održavanje optimalne razine tjelesne spremnosti. Sadržaji u sklopu ovog predmetnog područja naglašavaju poboljšanje i održavanje motoričkih i funkcionalnih sposobnosti usmjerenih prema povećanju tjelesne spremnosti i razine zdravlja te praćenju pokazatelja morfoloških obilježja te obilježja pravilnoga tjelesnog držanja. Omogućuje se i samostalno praćenje antropoloških obilježja te vrednovanja učinaka tjelesnog

<sup>1</sup> Izvod iz Odluke o donošenju kurikuluma za nastavni predmet Tjelesne i zdravstvene kulture za osnovne škole i gimnazije u Republici Hrvatskoj (2019) Narodne novine, Zagreb

<sup>2</sup> Vlada Republike Hrvatske (NN 22/13, 41/16, 64/18, 47/29 20/21) Zakon o Hrvatskom kvalifikacijskom okviru, pročišćeni tekst zakona na snazi od 27. 02. 2021.

<sup>3</sup> Semantika – grana lingvistike koja proučava pojedine riječi, njihove oblike i grupacije kao nosioce određena značenja te kao sredstva za označivanje predmeta, pojava i odnosa u materijalnom i duhovnom svijetu (Anić, 2004)

vježbanja, uz mogućnost ostvarivanja izvrsnosti osobnih ciljeva. Poseban naglasak u ovome području stavlja se na primjenu odgovarajućih kinezioloških programa vježbanja i sportova kao njihova integriranog dijela, a sve u skladu sa senzibilnim fazama razvoja učenika (završetak dijela citata<sup>4</sup>). Nakon usporedbe opisa područja i opisa ishoda nedvojbeno se može tvrditi da se ključne misli koje determiniraju ovo područje ne mogu isčitati u navodima ishoda od 1. do 8. razreda osnovne škole (Prikaz 1.). Dakle, smisao ishoda i smisao područja su dijametranu udaljeni.

*Prikaz 1. Ishodi predmetnog područja Morfološka obilježja, motoričke i funkcionalne sposobnosti za osnovnu školu<sup>5</sup>*

- B.1.1. Slijedi upute za svrstavanje u prostoru i prema tjelesnoj visini.
- B.2.1. Sudjeluje u provjeravanju antropološkog statusa i pravilnoga tjelesnog držanja.
- B.3.1. Sudjeluje u provjeravanju morfoloških obilježja, motoričkih i funkcionalnih sposobnosti te procjeni pravilnoga tjelesnog držanja.**
- B.4.1. Sudjeluje u provjeravanju morfoloških obilježja, motoričkih i funkcionalnih sposobnosti te obilježja pravilnoga tjelesnog držanja.**
- B.4.2. Izvodi primjerene vježbe za razvoj motoričkih i funkcionalnih sposobnosti.
- B.5.1. Sudjeluje u provjeravanju morfoloških obilježja, motoričkih i funkcionalnih sposobnosti te obilježja pravilnoga tjelesnog držanja.**
- B.5.2. Izvodi primjerene vježbe za razvoj motoričkih i funkcionalnih sposobnosti.
- B.6.1. Sudjeluje u provjeravanju morfoloških obilježja, motoričkih i funkcionalnih sposobnosti te obilježja pravilnoga tjelesnog držanja.**
- B.7.1. Sudjeluje u provjeravanju morfoloških obilježja, motoričkih i funkcionalnih sposobnosti te obilježja pravilnoga tjelesnog držanja.**
- B.7.2. Prati motoričke i funkcionalne sposobnosti.
- B.8.1. Sudjeluje u organizaciji provjeravanja morfoloških obilježja, motoričkih i funkcionalnih sposobnosti te obilježja pravilnoga tjelesnog držanja.**

Sa stajališta drugoga smjera analize ista tvrdnja može se iskazati za povezanost smisla ishoda i mogućnosti izbora programskih sadržaja za provedbu nastavnoga procesa u osnovnoj školi. Ishodi su u većini slučajeva semantički neprecizni i međurazredno nepovezani. U prikazu 1. je vidljivo da se jedan ishod istovjetno ponavlja od 3. do 8. razreda osnovne škole. Tvrdnja se odnosi na ishod koji je označen masnim tiskom pod nazivom: „Sudjeluje u provjeravanju morfoloških obilježja, motoričkih i funkcionalnih sposobnosti te obilježja pravilnoga tjelesnog držanja“. Zbog istovjetnog navoda ovoga ishoda koji je sustavno upisan od 3.-8. razreda, metodološki se ne može realizirati pravilo o autonomnom, kreativnom, opsežnom i sve zahtjevnijem odabiru programskih sadržaja iz razreda u razred. Upravo suprotno, ovo upućuje učitelja/nastavnika na odabir sličnih ili istih programskih sadržaja iz razreda u razred zato jer treba ostvariti iste ishode iz razreda u razred. Iskazana netočnost tvorbe ishoda može jednostavno provjeriti uvidom u ishode svih drugih nastavnih predmeta koji tvore Nacionalni kurikulum. U drugim nastavnim predmetima ne postoji ponavljanje niti jednog ishoda unutar njihovih PP. Ishodi su u svakom sljedećem razredu sve razrađeniji i postupno zahtjevniji.

Za daljnju raspravu treba se osvrnuti na drugi dio navoda ishoda koji je citiran u prethodnom pasusu. Odnosi se na pravilno tjelesno držanje. Analiza potvrđuje da za ishodovanje promjena u morfološkim obilježjima učenika postoji samo taj navod Bouchard, C. (1991). Pritom se pravilno tjelesno držanje navodi u sedam od osam razreda (Prikaz 1.). Koje će to programske sadržaje izabrati učitelji/nastavnici za ostvarenje ovakvo definiranog ishoda u nastavi TZK tijekom sedam nastavnih godina. Sa stajališta

<sup>4</sup> Odluka o donošenju kurikuluma za nastavni predmet Tjelesne i zdravstvene kulture za osnovne škole i gimnazije u Republici Hrvatskoj (2019) Narodne novine, Zagreb

<sup>5</sup> Odluka o donošenju kurikuluma za nastavni predmet Tjelesne i zdravstvene kulture za osnovne škole i gimnazije u Republici Hrvatskoj (2019) Narodne novine, Zagreb

aktivacije morfoloških obilježja učenika u nastavi TZK programski sadržaji bi mnogo lakše mogli osmisliti kada bi ishodi bili koncipirani primjerice: Na razini početnoga usavršavanja gibanja izvoditi jednostavne vježbe za povećanje stabilizacije (čvrstoće) lokomotornoga sustava ili Izvoditi vježbe za povećanje razine tonusa mišićnoga sustava ili Izvoditi sve zahtjevnije vježbe za podizanje razine repetitivne snage mišićnoga sustava ili Izvodi vježbe i igre za promjene sastava tijela itd. Naravno da se ovi primjeri ne odnose za 1. razred osnovne škole već za osnovno školstvo. Temeljem daljnje analize je vidljivo da u ovom PP području za većinu razreda ne postoje ishodi koji se odnose na motoričke i funkcionalne sposobnosti (Bouchard, C., Shephard, R.J., 1994), a naziv područja je...

Nadalje, u 1. razred osnovne škole naveden je ishod: „B.1.1. Slijedi upute za svrstavanje u prostoru i prema tjelesnoj visini“. Ovako strukturiran ishod, nije ishod već jedan programski sadržaj. Svi učitelji razredne nastave i kineziolozi znaju da učenici 1. razreda osnovne škole ovaj nastavni sadržaj usvajaju početkom nastavne godine za vrijeme početka nekoliko nastavnih sati. Slijedi ishod iz 2. razreda osnovne škole koji glasi: „Sudjeluje u provjeravanju antropološkog statusa i pravilnoga tjelesnog držanja“. Navod je netočan jer učitelji razredne nastave ne mogu provjeravati sva antropološka obilježja učenika, kao ni kineziolozi. Za kompetentno provjeravanje svih antropoloških obilježja nismo osposobljeni zbog čega navod treba promijeniti.

U 4. i 5. razredu prvi i posljednji puta u ovom PP se pojavljuje navod: „Izvodi primjerene vježbe za razvoj motoričkih i funkcionalnih sposobnosti“. To je navod koji učitelju i kineziologu omogućuje odabir brojnih motoričkih zadataka za tjelesno vježbanje koji će omogućiti da se kod učenika prvo aktiviraju, potom usvajaju, a tijekom dužeg vremenskog razdoblja i usavršavaju motorički programi s navedenom namjenom. Zato je ovo dobar navod za jedan ishod. Međutim, ishod u sedmom razredu: B.7.2 „Prati motoričke i funkcionalne sposobnosti“ nije dorečen. Ukoliko se misli da učenik sam prati motoričke sposobnosti jer navod se tako može tumačiti, ishod nije ostvariv. Ako se misli da učenik prati izmjerene vrijednosti mjerenja i testiranja onda tako treba napisati. Opaska, sposobnosti se ne mogu pratiti već se prate vrijednosti za određene sposobnosti. Neka se ovo ne prihvati negativno jer se analizira objavljeni državni dokument.

Zaključno, uvidom u strukture svih ishoda je očito da nisu usmjereni ostvarenju tjelesne spremnosti učenika, a time ni ostvarenju zdravstvene usmjerenosti nastavnoga procesa. Usput kazano, ishodi o tjelesnoj spremnosti i zdravlju učenika ostvaruju se vremenski u vrlo dugom razdoblju<sup>6</sup>. To su najzahtjevniji ishodi za čije su ostvarenje potrebne sve godine nastave TZK u osnovnom i srednjem školstvu (Lynch, T., 2014). Nakon analize, uvijek je uputno ponuditi drukčiji primjer rješenja za analizirano. Zato je u nastavku naveden primjer drukčijeg osmišljavanja ishoda. Napisana su tri ishoda za 1. razred iz analiziranog PP prema njegovom nazivu. Prvi se ishod odnosi na morfološka obilježja, drugi na motoričke sposobnosti, a treći na funkcionalne sposobnosti. (Prikaz 2.).

*Prikaz 2. Primjer usmjerenih ishoda za predmetno područje Morfološka obilježja, motoričke i funkcionalne sposobnosti*

- B.1.1.** Na razini naprednoga usavršavanja gibanja izvodi **jednostavne vježbe za povećanje stabilizacije (čvrstoće) lokomotornoga sustava**<sup>7</sup>.
- B.1.2.** Na razini početnoga usavršavanja gibanja izvodi **jednostavne vježbe za aktivaciju motoričkih sposobnosti** (koordinacija, fleksibilnost, brzina vidnih, slušnih i dodirnih reakcija)<sup>8</sup>.
- B.1.3.** Izvodi motoričke zadatke za aktivaciju dišnog sustava<sup>9</sup>.

<sup>6</sup> Ishodi / rezultati učenja (engl. *Learning Outcomes*) su znanja i vještine, te **pripadajuća samostalnost i odgovornost koje je osoba stekla** učenjem i dokazuje nakon postupka učenja. Vlada Republike Hrvatske (NN 22/13, 41/16, 64/18, 47/29 20/21) Zakon o Hrvatskom kvalifikacijskom okviru, pročišćeni tekst zakona na snazi od 27. 02. 2021.

<sup>7</sup> Ovako osmišljen ishod učitelja nedvosmisleno upućuje na izbor programskih sadržaja za stabilizaciju lokomotornog sustava.

<sup>8</sup> Ovako osmišljen ishod učitelja nedvosmisleno upućuje na izbor vježbi za razvoj navedenih sposobnosti. Npr. Samo za aktivnosti brzine vidnih, slušnih i dodirnih podražaja može se osmisliti mnogo zanimljivih i ishodovno učinkovitih igara i vježbi.

<sup>9</sup> Pojam aktivacija dišnog sustava je svjesno naveden za 1. razred osnovne škole.

Navodi su dorečeni i razumljivi, a temelje se na kinantropološkim obilježjima i mogućnostima učenika 1. razreda osnovne škole. Kada se pročitaju usmjerenom napisani ishodi svaki učitelj i kineziolog će u svojim radnim uvjetima osmisliti iznimno veliki broj motoričkih zadataka za ovo PP.

## ZAKLJUČAK

Zaključci analize upućuju na sljedeća rješenja:

- Prilikom prve dorade predmetnog kurikula TZK **napisati ishode tako da budu stručno povezani s opisima predmetnih područja.**
- U predmetnom kurikulumu TZK **povezati smisao ishoda iz razreda u razred** unutar svakog predmetnog područja.
- Usklađeno s promjenama **izraditi poseban priručnik s popisom programskih (nastavnih) sadržaja po razredima za svaki ishod u osnovnoj školi i gimnazijama** (Milner, H. R., 2014).

Ukoliko se ovi prijedlozi provedu, programski će se olakšati i unaprijediti kvaliteta osmišljavanja nastavnoga procesa. Zato se ovu analiza ne smije doživjeti niti slučajno kao napad nego kao prijedlog promjena, dorada i unaprjeđenja predmetnog kurikula TZK. To se radi na stručnim skupovima u svim zemljama svijeta koje provode nastavni proces prema kurikularnoj metodologiji (Lynch, T., 2014). Stalna praćenja i analize su u funkciji povećanju učinaka odgojno-obrazovnog procesa (Milner, H. Richard 2014.). To trebamo činiti i mi!

## LITERATURA

1. Anić, V. (2004). Veliki riječnik hrvatskog jezika. Novi Liber.
2. Bouchard, C. (1991). Heredity and the path to overweight and obesity. *Med Sci Sports Exerc*, 23, 285-291.
3. Bouchard, C., Shephard, R.J. (1994). Physical activity, fitness and health: The model and key concepts. U Bouchard, C., R.J. Shephard i T. Stephens. (ur.), (77-88), *Physical activity, Fitness and Health. International Proceedings and Concensus Statement*. Champaign, IL: Human Kinetics.
4. Bratanić, M., Maršić, T. (2004) Relacije između gledišta učenika o nastavniku i uspjeha o učenju. *Napredak*, 133-144, Zagreb
5. Lynch, Timothy (2014). Australian curriculum reform II: Health and physical education. *European Physical Education Review* Volume: 20 Issue: 4 Pages: 508-524 Published: NOV 2014.
6. Milner, H. Richard (2014). Scripted and Narrowed Curriculum Reform in Urban Schools. *URBAN EDUCATION* Volume: 49 Issue: 7 Pages: 743-749 Published: OCT 2014
7. Odluka o donošenju kurikulumuma za nastavni predmet Tjelesne i zdravstvene kulture za osnovne škole i gimnazije u Republici Hrvatskoj (2019) *Narodne novine*, Zagreb
8. Vlada Republike Hrvatske (NN 22/13, 41/16, 64/18, 47/29 20/21) *Zakon o Hrvatskom kvalifikacijskom okviru*, pročišćeni tekst zakona na snazi od 27. 02. 2021.
9. Vuori, I. (2004). Physical inactivity is a cause and physical activity is a remedy for major public health problems. *Kinesiology*, 36 (2), 123-153.



## ŠKOLSKI PROJEKT AKTIVA TJELESNE I ZDRAVSTVENE KULTURE „NAJAKTIVNIJI RAZRED“

**Marija Nemet Petračić**

OŠ Brestje, [marija.nemet-petracic@skole.hr](mailto:marija.nemet-petracic@skole.hr)

**Karlo Novaković**

OŠ Brestje, [karlo.novakovic6@skole.hr](mailto:karlo.novakovic6@skole.hr)

*Stručni rad*

### SAŽETAK

U ovom radu bit će opisan projekt „Najaktivniji razred“ koji se u školskoj godini 2022./23. provodio u OŠ Brestje iz Sesveta s učenicima predmetne nastave. Vizija projekta su aktivna, nasmijana, zdrava i zadovoljna djeca koja uživaju u zajedničkim aktivnostima u školi i izvan nje. Primarni cilj projekta je potaknuti što veći broj učenika unutar jednog razreda na suradnju, druženje i tjelesnu aktivnost u cilju zajedničkog ostvarenja različitih zadataka. Na taj se način želi potaknuti učenike na više promišljanja i djelovanja vezanih uz tjelesnu aktivnost te posljedično na promjenu ponašanja. U želji da potaknemo kolege na provedbu ovakvih i sličnih projekata nastao je ovaj rad.

**Ključne riječi:** osnovna škola, djeca i adolescenti, tjelesna aktivnost, zdravlje

### SCHOOL PROJECT OF THE PHYSICAL EDUCATION AND HEALTH CULTURE COMMITTEE “THE MOST ACTIVE CLASS”

#### ABSTRACT

In this workpaper the project: *The most active class* will be described. The project held in Primary school Brestje from Sesvete with 5<sup>th</sup> to 8<sup>th</sup> grade students. The project vision is active, smiled, healthy and satisfied kids who enjoy in cooperative activity in and out of school. The main goal is encouraged as many children as possible within one class to cooperate, socialize and be physical active for achieve together different tasks. On this way it is wanted to encourage pupils to think better and doing better of physical activity what will consequently change behaviour. This work was created to encourage our colleagues to implement these and similar projects.

**Key words:** primary school, children and adolescent, physical activity, health

#### UVOD

Pozitivan utjecaj redovite primjerene tjelesne aktivnosti (TA) na zdravlje, blagostanje i kvalitetu života pojedinca te posljedično na njegovu mikro i makro okolinu znanstveno je dokazano i opće prihvaćeno u društvu. Svjetska zdravstvena organizacija (SZO) koja promovira zdravlje te brine o sigurnosti nacije na svojim stranicama iznosi podatke temeljene na znanstvenim istraživanjima koji govore kako TA utječe na srce, tijelo i um; doprinosi prevenciji i upravljanju nezaraznim bolestima; reducira simptome depresije i anksioznosti; unapređuje mišljenje, učenje i prosuđivanje; osigurava zdrav rast i razvoj mladih ljudi te unapređuje blagostanje. Nedovoljna tjelesna aktivnost osim na pojedinca negativno utječe na zdravstveni sustav, okoliš, ekonomiju, kvalitetu života i blagostanje nacije. (WHO, 5.10.2022).

Međutim bez obzira na sve navedeno, istraživanja razine TA na razini svijeta i Hrvatske pokazuju kako ljudi nisu dovoljno osviješteni o važnosti redovite primjerene tjelesne aktivnosti. Jedna od četiri osobe nije dovoljno aktivna prema kriterijima SZO od 150 do 300 minuta TA tjedno. 81 % adolescenata na razini svijeta i 76,8% na razini Hrvatske je nedovoljno aktivno (Guthold i ostali, 2020) čime negativno utječu na svoje zdravlje odnosno povećavaju šanse za pojavu bolesti. 18 stručnjaka iz područja epidemiologije TA radilo je

na preglednom radu vezanom uz tjelesnu aktivnost djece i adolescenata u Hrvatskoj. Rezultati pretraživanja radova od 2012. do 2022. pokazuju kako je visoka prevalencija nedostatka TA posebno kod djevojčica te pretjerano korištenje ekrana posebno kod dječaka (Pedišić i ostali, 2023). Autori navedenog preglednog rada i mnogi drugi znanstvenici apeliraju na akcije osoba koje se u praksi bave tjelesnom aktivnošću, vježbanjem i zdravljem na koordinirano djelovanje. Znanja i dokaza ima dovoljno, potrebna je promjena svijesti pojedinca te usvajanje zdravijeg životnog stila u kojem je tjelesna aktivnost nezaobilazni dio. Tjelesna i zdravstvena kultura (TZK) je predmet koji se nalazi u vertikalni obrazovnog sustava RH od početka do samog kraja, od vrtića do fakulteta. U kurikulumu TZK (MZO, 2019) se govori o značaju tog predmeta u formiranju pozitivnog stajališta prema cjeloživotnom tjelesnom vježbanju, zdravlju i kvaliteti života. Bez stvaranja navike, odnosno prihvaćanja tjelesne aktivnosti i vježbanja kao jednu od važnih sastavnica života, dobrobiti iste neće biti vidljive. Kako bi se navedeno postiglo ključno je da osoba pronade tjelesnu aktivnost u kojoj uživa i radi ju sa zadovoljstvom. Učitelji TZK imaju značajnu ulogu u formiranju stavova učenika prema tjelesnoj aktivnosti koji u određenoj mjeri utječu na daljnji nastavak prakticiranja aktivnog stila života. Učitelji su kreatori, organizatori i voditelji programa te svojim radom i životnim primjerom mogu pozitivno utjecati na učenike.

Danas se djeca igraju sjedeći, često ih roditelji voze u školu, komuniciraju preko mobitela ili društvenih mreža. Pred učiteljima tjelesne i zdravstvene kulture veliki je izazov kako motivirati učenike na redovitu tjelesnu aktivnost i vježbanje, s posebnim naglaskom na one koji nisu članovi nekog sportskog kluba i nemaju afiniteta prema natjecanjima. Upravo s ciljem motiviranja učenika te njihovo uključivanje u različite oblike tjelesne aktivnosti u okviru nastave, izvannastavnih aktivnosti i slobodnog vremena s naglaskom na zajednički rad kako bi jedni drugima bili motivacija i podrška nastao je projekt „Najaktivniji razred“ koji se u školskoj godini 2022./23. provodio s učenicima predmetne nastave u OŠ Brestje u Sesvetama.

## **CILJ PROJEKTA**

**Primarni cilj** je potaknuti što veći broj učenika unutar jednog razreda na suradnju, druženje i aktivnost u cilju zajedničkog ostvarenja različitih zadatak unutar nastavne godine.

Iz primarnog cilja proizlaze **parcijalni ciljevi**:

- ✓ razvijanje svijesti o važnosti redovite tjelesne aktivnosti
- ✓ socijalizacija kroz tjelesnu aktivnost i vježbanje
- ✓ poticanje timskog rada, kreativnosti i pozitivnog radog okruženja
- ✓ povećanje tjelesne aktivnosti učenika
- ✓ pozitivan utjecaj na zdravlje učenika

## **PREZENTACIJA I OGLAŠAVANJE PROJEKTA**

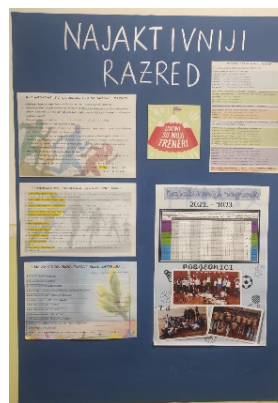
Projekt je predstavljen učenicima na uvodnim satovima tjelesne i zdravstvene kulture te je prezentacija u obliku videa poslana razrednicima kako bi ju pogledali na satovima razrednika. U hodniku gdje se nalaze svlačionice i dvorana nalazila se oglasna ploča (slika 1) s nazivom „Najaktivniji razred“ na kojoj su učenici mogli vidjeti sve aktualnosti za mjesec kao i cilj projekta, grupe aktivnosti, način bodovanja te stanje bodova. Način informiranja učenika bio je i blog predmeta TZK (tzkbrestje@blogspot.com). Također, svaki je razred izabrao svog kapetana koji je postao član tima u aplikaciji Teams te je na taj način dobivao sve potrebne aktualne informacije. Uloga kapetana bila je informiranje i motiviranje učenika te praćenje stanja bodova.

## **SUDIONICI**

U projektu su sudjelovali učitelji tjelesne i zdravstvene kulture kao kreatori, organizatori i voditelji svih aktivnosti projekta te učenici predmetne nastave (oko 300 učenika).



Slika 1. Oglasna ploča



Slika 2. Primjer sadržaja oglasne ploče

## VRIJEME I MJESTO

Sve aktivnosti projekta provodile su unutar nastavne godine. Aktivnosti su se provodile na satu tjelesne i zdravstvene kulture, u vrijeme izvannastavnih aktivnosti, u vrijeme nenastavnih dana u školi te u slobodno vrijeme. Mjesto provedbe organiziranih i vođenih aktivnosti bila je školska dvorana, igralište te prostor oko škole. Učenicima su povremeno zadani zadaci koje su realizirali u svoje slobodno vrijeme bez vodstva te su svoje rezultate donijeli na uvid kako bi ostvarili bodove.

## SADRŽAJI (AKTIVNOSTI) PROJEKTA

**Izazovi** – jednom mjesečno u sklopu nastave TZK svi razredi dobili bi isti izazov npr. *postavljanje skakališta za skok u dalj* (slika 3): sve potrebno za skakalište bilo je raspoređeno po dvorani, učenicima je opisano i pokazano kako skakalište treba izgledati i gdje treba biti postavljeno, podijeljeni su u grupe i raspoređeni na pozicije, na znak su krenuli u postavljanje i trudili se napraviti što brže i točno. Također su dobivali dodatne izazove koje su realizirali samostalno u slobodno vrijeme npr. *Božićna šetnja* (slika 4): zajedničkim skupljanje koraka dolazili su u gradove na putu do Betlehema, kada bi stigli u neki grad trebali su odabrati nekog sportaša ili klub iz tog grada te napraviti mali plakat o tome.

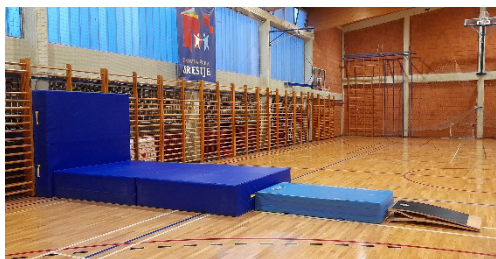
**Aktivni kvizovi** (slika 5) – jednom mjesečno u sklopu nastave TZK svi razredi igrali bi kviz na temu nekog aktualnog sportskog događaja uz dodatne zadatke kako bi bilo što više fizički aktivni.

**Online kvizovi** – nekoliko puta kroz godinu učenicima je putem aplikacije Teams poslan kviz.

**Kreativni zadaci** – nekoliko puta kroz godinu učenici bi dobili zadatak npr. „Intervju s razrednicom na temu tjelesne aktivnosti i zdravlja“, izraditi video na temu Svjetskog nogometnog prvenstva...

**Dodatni kreativni sadržaji** – učenici su mogli bez da dobiju određeni zadatak samostalno odlučiti izraditi plakat, napisati tekst za blog, izraditi neke fotografije, videa, edukativne i zabavne materijale...

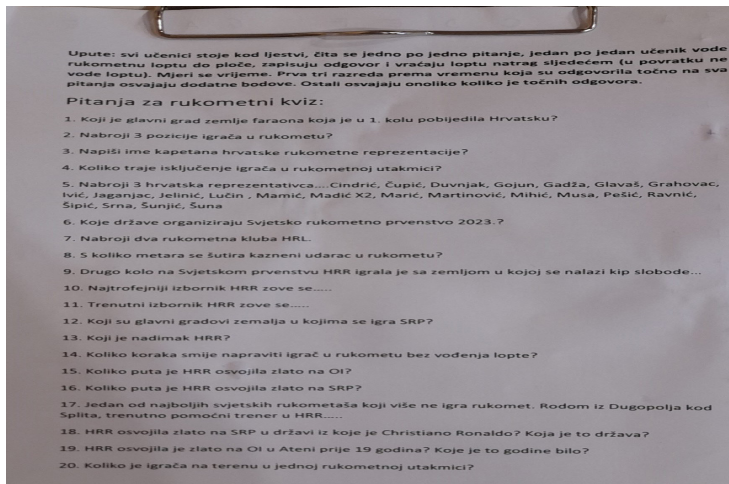
**Dodatni aktivni sadržaji** – učenici su se mogli uključiti u izvannastavne aktivnosti, planinarsku sekciju (slika 6), školsku ligu, gradsko prvenstvo, projektne dane, brojati korake...



Slika 3. Finalni izgled skakalište za skok udalj



Slika 4. Na zidu u dvorani motivacijske slike za izazov „Božićna šetnja“



Slika 5. Primjer nekih od pitanja rukometnog kviza



Slika 6. Izlet planinarske sekcije

## BODOVANJE

Za svaku odrađenu aktivnost razred je ostvario određeni broj bodova. Oni koji su osvojili prva tri mjesta u natjecateljskim aktivnostima osvojili bi dodatne bodove. Za **aktivni kviz** razred bi dobio bodova koliko i točnih odgovora i dodatne bodove za prva 3 mjesta. U **online kvizovima** dobivali su onoliko bodova koliko učenika riješi kviz. Svaki **kreativan zadatak i dodatni sadržaj** nosio je određen broj bodova, uglavnom nešto više kako bi ih motivirali. **Dodatni aktivni sadržaji** nosili su bodove po principu najviše bodova za razred čiji su učenici najviše dolazili na izvannastavne aktivnosti, sudjelovali u školskoj ligi, gradskim natjecanjima, pješačkim turama i sl. Razred je dobio bodove i za redovito nošenje opreme na nastavi TZK. Najviše bodova za razredu u kojem su svi vježbali u primjerenoj sportskoj odjeći i obući cijeli mjesec.

## ISHODI PROJEKTA

Većina učenika ostvarila je sljedeće ishode:

- ✓ povećala tjelesnu aktivnost u danu
- ✓ poticala druge tijekom i između aktivnosti
- ✓ usvojila nove igre i vježbe
- ✓ upotpunila znanje o raznim sportovima
- ✓ unaprijedila funkcioniranje u timskom radu i zajedničkom rješavanje izazova
- ✓ potaknula ili otkrila u sebi kreativnost i stvaralaštvo

## NAGRADA POBJEDNICIMA

U svakoj „paralelki“ razred s prikupljenim najvećim brojem bodova osvojio je titulu „Najaktivniji razred“ kojom ostvaruje pravo na 1. dan bez nastave i odlazak na neki organizirani poludnevni izlet unutar Zagreba, npr: sportsko penjanje, kuglanje, posjet Maksimiru. Ove godine razredi pobjednici išli su u Arenu Zagreb na Dan zagrebačkog školskog sporta.

## PREDNOSTI I NEDOSTACI PROJEKTA

Prednosti ovog projekta su što je jednostavan za primjenu u svim školama, može se nadopunjavati i oblikovati u skladu s afinitetima učitelja i učenika, nema velikih financijskih izlaganja te ne iziskuje puno dodatnog vremena učenika i učitelja.

Nedostati su što nije provedena evaluacija kako bi se dobile povratne informacije o zadovoljstvu učenika.

## ZAKLJUČAK

Jedna od ključnih uloga učitelja tjelesne i zdravstvene kulture je motivirati učenike na svakodnevnu i cjeloživotnu tjelesnu aktivnost bilo rekreativnog ili natjecateljskog karaktera kako bi usvojili stil života koji je usmjeren prema očuvanju zdravlja. Nadopuna redovnog kurikulumu TZK sadržajima koji su učenicima zabavni može motivirati učenike na tjelesnu aktivnost. Projekt „Najaktivniji razred“ jedan je od primjera nadopune redovnog kurikulumu koji se lako može modificirati prema afinitetima, potrebama i mogućnostima svake škole.

U sljedećoj godini bilo bi korisno napraviti evaluaciju o zadovoljstvu učenika te istražiti jesu li se dogodile neke promjene ponašanja i stavova kod učenika nakon provedbe projekta.

## LITERATURA

1. Guthold, R., Stevens, G. A., Riley, L. M., & Bull, F. C. (2020). Global trends in insufficient physical activity among adolescents: a pooled analysis of 298 population-based surveys with 1·6 million participants. *The Lancet Child and Adolescent Health*, 4(1), 23–35. [https://doi.org/10.1016/S2352-4642\(19\)30323-2](https://doi.org/10.1016/S2352-4642(19)30323-2)
2. MZO. (2019). *Kurikulum predmeta tjelesna i zdravstvena kultura za osnovne i srednje škole*. Ministarstvo znanosti, obrazovanja i sporta.
3. Pedišić, Ž., Strika, M., Matolić, T., Sorić, M., Šalaj, S., Dujić, I., Rakovac, M., Radičević, B., Podnar, H., Greblo Jurakić, Z., Jerković, M., Radašević, H., Čvrljak, J., Petračić, T., Musić Milanović, S., Lang Morović, M., Krtalić, S., Milić, M., Papić, A., ... Jurakić, D. (2023). Physical Activity of Children and Adolescents in Croatia: A Global Matrix 4.0 Systematic Review of Its Prevalence and Associated Personal, Social, Environmental, and Policy Factors. *Journal of Physical Activity and Health*, 1–13. <https://doi.org/10.1123/jpah.2022-0500>
4. World Health Organization (5.10.2022.). *Physical activity*. Preuzeto sa: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>

## POVEZANOST INDEKSA TJELESNE MASE I POTKOŽNOG MASNOG TKIVA KOD STUDENATA

**Marija Nemet Petračić**

*OŠ Brestje, Visoko učilište Algebra, marija.nemeth@gmail.com*

**Tin Petračić**

*OŠ Mladost Lekenik, Visoko učilište Algebra, sport@algebra.hr*

*Izvorni znanstveni rad*

### SAŽETAK

Broj osoba s prekomjernom tjelesnom masom i onih pretilih raste iz dana u dan. Nužna je potreba stručnjaka koji se bave zdravljem stanovništva da se na razne načine uključe u sprječavanje širenja ovog javnozdravstvenog problema. Jedan od načina je što ranija dijagnoza stanja te kvalitetnim programima utjecati na poboljšanje i prevenciju. Nastava Tjelesne i zdravstvene kulture ima važnu ulogu u svemu navedenom. Indeks tjelesne mase (ITM) koji u odnos stavlja visinu i masu priznata je mjera od strane Svjetske zdravstvene organizacija kao mjera procjene pretilosti. Cilj ovog rada bio je utvrditi postoji li statistički značajna povezanost i slaganje između ITM i potkožnog masnog tkivo (PMT) kod studenata. Utvrđivanjem povezanosti i slaganja željelo se odgovoriti na pitanje je li opravdano koristiti ITM na većem uzorku studenata radi dijagnostike stanja uhranjenosti? Mjerenje se provodilo na uzorku od 63 studenata u okviru nastave kolegija Kineziološka kultura. Korišten je uređaj Omron BF 511 za mjerenje tjelesne mase (TM) i sastava tijela metodom bioelektrične impedancije te antropometar za mjerenje tjelesne visine (TV). Povezanost kontinuiranih varijabli (ITM i %PMT) utvrđena je Spearmanovom korelacijom koja je za sve varijable izrazito visoka i statistički značajna. Choen kappa koeficijentom i ukrštenim tablicama (2 x 2) utvrđivalo se slaganje dvije metode za utvrđivanje stupnja uhranjenosti. Korištene su kategorijske varijable: indeks tjelesne mase (KITM), % potkožno masno tkivo (K%PMT) i visceralna mast (KVM) dobivene na temelju kvantitativnih kontinuiranih varijabli. Choen kappa koeficijent slaganja KITM i K%PMT je 0,681 i  $p < 0,005$ . Osjetljivost ITM kod procjene prekomjerne količine potkožnog masnog tkiva je 71 %. Specifičnost ITM kod procjene normalne razine potkožnog masnog tkiva je 96,9%. Na uzorku studenata utvrđena je statistički značajna povezanost i slaganje indeksa tjelesne mase s postotkom potkožnog masnog tkiva mjerene metodom bioelektrične impedancije.

***Ključne riječi:*** *sastav tijela, stupanj uhranjenosti, bioelektrična impedancija, mladi*

### CORRELATION BETWEEN BODY MASS INDEX AND SUBCUTANEOUS FAT TISSUE IN STUDENTS

#### ABSTRACT

The number of individuals with overweight and obesity is increasing day by day. It is necessary for health professionals to engage in various ways to prevent the spread of this public health issue. One way is early diagnosis and implementing quality programs to improve and prevent the problem. Physical education lessons play an important role in all of this. Body Mass Index (BMI), which relates height and weight, is recognized by the World Health Organization as a measure of obesity assessment. The aim of this study was to determine if there is a statistically significant correlation and agreement between BMI and subcutaneous fat tissue (SFT) in students. By establishing the correlation and agreement, the study aimed to answer whether it is justified to use BMI in a larger sample of students for nutritional diagnosis. The measurements were conducted on a sample of 63 students as part of the Physical education course. The Omron BF 511 device was used to measure body weight (BW) and body composition using bioelectrical impedance analysis, and an anthropometer was used to measure height (HT). The correlation of continuous variables (BMI and %SFT) was determined using Spearman's correlation, which was found to be highly significant for all variables. Agreement between

two methods for determining nutritional status was assessed using Cohen's kappa coefficient and cross-tabulation (2 x 2) tables. Categorical variables, such as Body Mass Index category (CBMI), % subcutaneous fat tissue category (C%SFT), and visceral fat (CVM), were derived from quantitative continuous variables. The agreement between CBMI and C%SFT had a kappa coefficient of 0.681 with  $p < 0.005$ . The sensitivity of BMI in assessing excess subcutaneous fat tissue was 71%, and the specificity in assessing normal levels of subcutaneous fat tissue was 96.9%. In the sample of students, a statistically significant correlation and agreement were found between body mass index and percentage of subcutaneous fat tissue measured using bioelectrical impedance analysis.

**Key words:** *body composition, nutritional status, bioelectrical impedance analysis, youth.*

## UVOD

S visokom prevalencijom debljine i s njom povezanih kroničnih nezaraznih bolesti javlja se potreba za primjenom kinantropometrijskih mjera kao pokazatelja prekomjerne tjelesne mase odnosno debljine (1). Tjelesna masa (TM) sama za sebe često nije dovoljan i potpun pokazatelj stanja osobe. Uz tjelesnu masu najčešće se mjeri i tjelesna visina (TV). Stavljajući u odnos TM i TV dobije se najčešće korišten pokazatelj stanja uhranjenosti – indeks tjelesne mase (ITM engl. Body mass indeks (BMI)). Formula za izračunavanje  $ITM = \text{masa (kg)} / \text{visina (m)}^2$ . Primjenjuje se od 1832. g. kada ju je objavio belgijski matematičar i statističar Adolphe Quetelet (2). Jedan od razloga zašto se ova mjera koristi i danas za utvrđivanje debljine je široka primjenjivost, jer se na jednostavan, brz i jeftin način može dobiti uvid u odnos mase i visine koja govori o razini uhranjenosti. Zbog široke primjene vrlo je primjenjiva u obrazovnom sustavu kao početna detekcija odstupanja. ITM priznat je i od strane Svjetske zdravstvene organizacije za utvrđivanje pretilosti (3). Spomenuti indeks, iako se često koristi nije najprecizniji pokazatelj debljine jer ne prikazuje sastav tijela ispitanika, odnosno omjer masne i nemasne mase te distribuciju masnoće u tijelu (4). Kada se debljina spominje u kontekstu negativnog utjecaja na zdravlje radi većih izgleda za pojavu kroničnih nezaraznih bolesti tada se misli na povećanu količinu masti u tijelu, onu nakupljenu ispod kože i oko organa. Detaljnija i jednostavna metoda koja se koristi već dugi niz godina je mjerenje više kožnih nabora kaliperom te pomoću jednadžbe izračunavanje udjela masne u odnosu na nemasnu masu. Jackson i Pollok neki su od autora koji su se bavili ovom tematikom te izradili tablice pomoću kojih se iz zbroja kožnih nabora prema spolu može očitati postotak tjelesne masti (10). Budući da se rad bavi utvrđivanjem odnosa ITM i tjelesne masnoće na zdravoj studentskoj populaciji u okviru kolegija Kineziološka kultura metoda bioelektrične impedancije je primjeren izbor.

Glavni cilj ovog rada je utvrditi postoji li povezanost i slaganje indeksa tjelesne mase (ITM) s postotkom potkožnog masnog tkiva kod studenata i studentica.

## METODE RADA

### Uzorak ispitanika

Uzorak se sastojao od ukupno 63 ispitanika od čega je 35 (55,6 %) studenata i 28 (44,4 %) studentica 1. godine Visokog učilišta Algebra. Za vrijeme mjerenja pohađali su obvezni kolegij Kineziološka kultura s mogućnošću izbora nekoliko različitih programa. Obilježja studenata prema rezultatima upitnika kojeg su ispunili prije mjerenja su sljedeća: 39 (61,9 %) nepušača i 24 (38,1 %) pušača, 31 (49,2 %) student ne konzumira alkohol dok njih 32 (50,8 %) konzumira 1 - 3 puta tjedno. Njih 6 (9,5 %) dnevno sjedi manje od 5 sati, 41 (65,1 %) sjedi 5 – 8 sati i 16 (25,4 %) više od 8 sati. Njih 33 (52,4 %) kroz noć spava 4 – 7 sati, dok njih 30 (47,6) spava više od 7 sati. 7 studenata (11,1 %) nije bilo tjelesno aktivno u posljednja 3 mjeseca, 38 (60,3 %) je bilo tjelesno aktivno 1- 2 puta tjedno, 18 (28,6 %) je bilo tjelesno aktivno 3 i više puta.

### Protokol prikupljanja podataka

Podaci su prikupljeni na vježbama Kineziološke kulture. Ispitanici su ispunili upitnik s pitanjima o dobi, spolu, programu kineziološke kulture, pušenju, konzumaciji alkohola, dnevnom sjedenju, spavanju u učestalost TA tjedno u zadnja 3 mjeseca. Tjelesna visina izmjerena je antropometrom dok su tjelesna masa, postotak masti, visceralna mast i postotak mišića mjereni uređajem OMRON BF 511. Uređaj se pokazao

primjeren za korištenje u istraživanjima na velikim uzorcima (21–23), iako ima istraživanja u kojima se pokazao slabije pouzdan (22). Rezultati preciznosti Omron uređaja u istraživanju na studentima pokazuju statistički značajnu razliku u procjeni %PMT uspoređujući s BOD POD uređajem posebno kod studentica dok je kod studenata razlika dosta manja (5.4 % i 1.5%) (24). Ispitanici su mjereni bosi u sportskoj odjeći, bez nakita i sata, nisu imali intenzivnije fizičke napore, nisu konzumirali alkohol niti veće količine hrane prije mjerenja.

### Metode obrade podataka

Za obradu podataka korišten je IBM SPSS Statistics 26.0. Podaci o frekvencijama i postocima dobiveni su putem tablica frekvencija. Deskriptivnom statistikom dobivene su aritmetičke sredine, medijani, standardne devijacije, minimalne i maksimalne vrijednosti za kvantitativne varijable. Shapiro – Wilk test korišten je za testiranje normalnosti distribucije. Spearman – ova korelacija korištena je za utvrđivanje jačine i smjera povezanosti ITM i ostalih mjera sastava tijela budući da neke varijable odstupaju od normalne distribucije. Za utvrđivanje slaganja kategorijskih varijabli: ITM i %PMT korišten je Choen's kappa koeficijent. Putem očekivanih i opažanih frekvencija iz unakrsnih tablica dobivena je osjetljivost, specifičnost te lažno pozitivni i negativni rezultati.

## REZULTATI

U tablicama 1. i 2. može se vidjeti broj i postotak studenata u kategorijama na temelju rezultata u varijablama ITM i %PMT. Kategorije su prikazane u tablici 1. Prema navedenom vidljivo je kako 36,5 % studenata pripada kategorijama prekomjerne mase ili pretilosti što znači da im je ITM veći od 25, dok njih 49,2 ima visok ili vrlo visok %PMT. Spomenute kategorije reducirane su na dvije kategorije radi daljnjih analiza. Granična vrijednost kod ITM je 25, stoga su jedna kategorija oni s indeksom manjim od 25, a druga oni s indeksom 25 i više. Kod %PMT granična vrijednost se razlikuje za muškarce i žene (Ž – 33%, M – 20%).

Tablica 1. i 2. Frekvencije i postoci u kategorijama ITM i %PMT

Tablica 1. (4 kategorije)

KATEGORIJE ITM	Frekvencija	Postotak
pothranjeno	1	1,6
normalno	39	61,9
prekomjerno	13	20,6
pretilo	10	15,9
<b>Total</b>	<b>63</b>	<b>100,0</b>

KATEGORIJE %PMT	Frekvencija	Postotak
nisko	1	1,6
normalno	31	49,2
visoko	11	17,5
vrlo visoko	20	31,7
<b>Total</b>	<b>63</b>	<b>100,0</b>

Tablica 2. (2 kategorije)

SPOJENE KATEGORIJE ITM (KITM)	Frekvencija	Postotak
< 25	40	63,5
= ili >25	23	36,5
<b>Total</b>	<b>63</b>	<b>100,0</b>

SPOJENE KATEGORIJE %PMT (K%PMT)	Frekvencija	Postotak
< 33 (ž), < 20 (m)	32	50,8
= ili > 33 (ž), = ili > 20	31	49,2
<b>Total</b>	<b>63</b>	<b>100,0</b>

Budući da neke varijable odstupaju od normalne distribucije za utvrđivanje povezanosti između varijabli korišten je Spearmanov koeficijent korelacije. Varijabla koja prikazuje masnoću u tijelu (%PMT) pokazuje vrlo visoku statistički značajnu korelaciju s varijablom ITM kod studenata i studentica (tablica 3). Korelacija varijabli kod studentica nešto je niža, ali je i broj ispitanica manji što može utjecati na veličinu korelacije.



Tablica 3. Spearmanov koeficijent korelacije između ITM i %PMT

Studenti (M)		ITM	% PMT
ITM	Korelacijski koeficijent	1,000	<b>,954*</b>
	Značajnost (*obostrana)	/	<b>,000</b>
	Broj ispitanika	35	35

Studentice (Ž)		ITM	% PMT
ITM	Korelacijski koeficijent	1,000	<b>,883*</b>
	Značajnost (obostrana)	/	<b>,000</b>
	Broj ispitanika	28	28

Za testiranje hipoteze slaganja kategorijskih ordinalnih varijabli izvedenih iz rezultata u kvantitativnim varijablama ITM i %PMT korišten je Choen kappa koeficijent (Tablica 4.). Utvrđeno je kako postoji statistički značajno slaganje iznad razine slučajnosti između kategorijskih varijabli KITM i K%PMT. Slaganje je dobro (0,681) s pogreškom manjom od 0,005. 95 % interval pouzdanosti je  $0,681 \pm 0,174$  (0,507 - 0,855).

Tablica 4. Choen Kappa – mjera slaganja potkožnog masnog tkiva i indeksa tjelesne masti

		Vrijednost	Standardna pogreška	Statistička značajnost
Mjera slaganja	Kappa	<b>,681</b>	,089	<b>,000</b>
Veličina uzorka		63		

U tablici 5 mogu se pronaći vrijednosti za osjetljivost, specifičnost te lažno pozitivne i lažno negativne rezultate. Dobiveni rezultati pokazuju specifičnost od 96,9 % kad je riječ o procjeni %PMT dok je osjetljivost 71 %. 33 ispitanika koristeći obje metode (ITM i BI) nije svrstano u kategoriju prekomjernog postotka %PMT dok 22 ispitanika je svrstano u navedenu kategoriju. 3,1 % (1 ispitanik) ima ITM > 25 dok %PMT ne prelazi granicu normalne vrijednosti (lažno pozitivni rezultati). 29 % (9 ispitanika) ima ITM < 25 i prelaze granicu normalne vrijednosti %PMT (lažno negativni rezultati).

Tablica 5. Ukrštena tablica 2 x 2 (2 kategorije %PMT \* 2 kategorije ITM)

K%PMT * KITM					
		K%PMT		Total	
		Ž (PMT < 33), M (PMT < 20)	Ž (PMT >= 33), M (PMT >= 20)		
KITM	ITM <= 25	Frekvencija	31	9	40
		Zajednički postotak	<b>96,9 % *</b>	29 %****	63,5 %
	ITM > 25	Frekvencija	1	22	23
		Zajednički postotak	3,1 %***	<b>71,0 %**</b>	36,5 %
Ukupno		Frekvencija	32	31	63
		Zajednički postotak	100,0%	100,0%	100,0%

\* specifičnost (točna dijagnoza normalne uhranjenosti), \*\* osjetljivost (točna dijagnoza prekomjerne uhranjenosti), \*\*\* lažna prekomjerna uhranjenost, \*\*\*\* lažna normalna uhranjenost

## RASPRAVA

Glavni cilj ovog istraživanja bio je utvrditi odnos indeksa tjelesna mase (ITM) sa % potkožnog masnog tkiva (%PMT). Analizirajući navedeno željelo se dobiti informacije o opravdanosti korištenja ITM za svrstavanje studenata u kategorije te na osnovu toga poduzimanje daljnjih intervencija za održavanje i poboljšanje njihovog zdravlja.

Rezultati istraživanja pokazali su statistički značajno visoku razinu povezanosti ITM i %PMT kao i vrlo dobru razinu slaganja navedenih mjera. Obje metode svrstavaju visoki postotak ispitanika u kategoriju prekomjerne masnoće i kategoriju normalne masnoće što su pokazatelji osjetljivosti i specifičnosti mjernog instrumenta. U preglednom radu i meta analizi iz 2013. utvrdila se povezanost svih vrsta smrtnosti i pretilosti dok prekomjerna masa u tom istraživanju nije povezana sa visokom razinom smrtnosti (27). Preventivnim mjerama i pravovremenim otkrivanjem prekomjerne masnoće kod mladih moglo bi se utjecati na sprečavanje pojave bolesti povezanih sa smrtnošću. Obrazovni sustav trebao bi imati ulogu edukacije sudionika kao i detekcije, otkrivanja onih koji odstupaju od normativnih vrijednosti radi daljnjeg usmjeravanja u programe koji će najbolje utjecati na njihov rast, razvoj i kvalitetu života kako bi u budućnosti što više doprinijeli zajednici. Obzirom da je Kineziološka kultura (Tjelesna i zdravstvena kultura) na Sveučilištu u Zagrebu obvezan kolegij, mogućnost otkrivanja mladih koji spadaju u rizične skupine za pojavu zdravstvenih problema ostvariv je putem utvrđivanja tjelesne masnoće u sklopu nastave tog kolegija. S obzirom na mali broj sati kroz godinu, kratko trajanje sata, velik broj studenata u jednoj grupi poželjno je da sve vrste mjerenja budu kratke, jednostavne, široko primjenjive, jeftine i neinvazivne. Izračunavanje ITM na temelju visine i mase kao i metoda bioelektrične impedancije zadovoljavaju te kriterije. Potrebno je utvrditi jesu li dovoljno precizne kako bi se moglo na temelju njih donositi statistički značajni zaključci.

ITM, iako često kritizirana mjera koristi se u dosta istraživanja za utvrđivanje uhranjenosti te se također procjenjuje povezanost sa smrtnošću i drugim zdravstvenim poteškoćama (25,27,29,30). Podaci dobiveni ovim istraživanjem idu u prilog tome da se ITM može koristiti u obrazovnom sustavu za otkrivanje sudionika s prekomjernom masnoćom no međutim radi nedovoljne preciznosti Omron uređaja potrebna su daljnja istraživanja na većem broju ispitanika vodeći računa o svim varijablama koje mogu utjecati na rezultat, standardizirajući mjerenje (37) i povećati snagu istraživanja.

Nedostaci ovog istraživanja su: mali i prigodan uzorak iste dobi ispitanika, nepotpuna kontrola unosa hrane i tekućine prije mjerenja, valjanost Omron uređaja. Potrebno je nastaviti s dijagnostikom uhranjenosti studenata budući da su to mladi ljudi koji mogu napraviti velike pozitivne promjene uz kvalitetno i primjereno vodstvo i tako doprinijeti svom zdravlju i zdravlju nacije.

## ZAKLJUČAK

Indeks tjelesne mase te procjena % potkožnog masnog tkiva indirektno su metode procjene sastava tijela često primjenjive radi jednostavnosti, neinvazivnosti i praktičnosti. Na uzorku studenata pokazale su visoku razinu povezanosti i vrlo dobru razinu slaganja što je poticaj za daljnja istraživanja na većem uzorku sudionika obrazovnog sustava i višom razinom standardizacije mjerenja.

## LITERATURA

1. Barreira T v., Staiano AE, Harrington DM, Heymsfield SB, Smith SR, Bouchard C, i ostali. Anthropometric correlates of total body fat, abdominal adiposity, and cardiovascular disease risk factors in a biracial sample of men and women. U: Mayo Clinic Proceedings. Elsevier Ltd; 2012. str. 452–60.
2. Böhm A, Heitmann BL. The use of bioelectrical impedance analysis for body composition in epidemiological studies. *Eur J Clin Nutr.* 2013.;67:S79–85.
3. Bouchard C. BMI, fat mass, abdominal adiposity and visceral fat: Where is the „beef“? Sv. 31, *International Journal of Obesity.* 2007. str. 1552–3.
4. Breitenbach Z, Raposa B, Szabó Z, Polyák É, Szűcs Z, Kubányi J, i ostali. Examination of Hungarian college students' eating habits, physical activity and body composition. *Eur J Integr Med.* 01. rujan 2016.;8:13–7.
5. Brtková M, Bakalár P, Matúš I, Hančová M, Rimárová K. Body composition of undergraduates-comparison of four different measurement methods A-Study Design B-Data Collection C-Statistical Analysis D-Manuscript Preparation E-Funds Collection. Sv. 2, *Physical Activity Review|Volume.* 2014.
6. Buffa R, Mereu E, Comandini O, Ibanez ME, Marini E. Bioelectrical impedance vector analysis (BIVA) for the assessment of two-compartment body composition. Sv. 68, *European Journal of Clinical Nutrition.* Nature Publishing Group; 2014. str. 1234–40.

7. Deurenberg P, Andreoli A, Borg P, Kukkonen-Harjula K, De Lorenzo A, Van WD, i ostali. The validity of predicted body fat percentage from body mass index and from impedance in samples of five European populations. *Eur J Clin Nutr* [Internet]. 2001.;55:973–9. Dostupno na: [www.nature.com/ejcn](http://www.nature.com/ejcn)
8. Deurenberg P, Yap M, van Staveren WA. Body mass index and percent body fat: a meta analysis among different ethnic groups. *International Journal of Obesity* [Internet]. 1998.;22:1164–71. Dostupno na: <http://www.stockton-press.co.uk/ijo>
9. Eaton AW, Israel RG, O'Brien KF, Hortobagyi T, McGammon MR. Comparison of four methods to assess body composition in women. *Eur J Clin Nutr* [Internet]. 01. svibanj 1993. [citirano 02. travanj 2023.];47(5):353–60. Dostupno na: <https://europepmc.org/article/med/8319671>
10. Eknoyan G. Adolphe Quetelet (1796-1874) - The average man and indices of obesity. *Nephrology Dialysis Transplantation*. siječanj 2008.;23(1):47–51.
11. Flegal KM, Kit BK, Orpana H, Graubard BI. Association of All-Cause Mortality With Overweight and Obesity Using Standard Body Mass Index Categories: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA* [Internet]. 01. siječanj 2013. [citirano 27. ožujak 2023.];309(1):71. Dostupno na: [/pmc/articles/PMC4855514/](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/PMC4855514/)
12. Gallagher D, Heymsfield S, Moon S, Jebb S, Murgatroyd P, Sakamoto Y, i ostali. Healthy percentage body fat ranges: an approach for developing guidelines based on body mass index. *American Journal of Clinical Nutrition* [Internet]. 2000.;72:694–71. Dostupno na: <https://academic.oup.com/ajcn/article/72/3/694/4729363>
13. Gasperín-Rodríguez EI, Gómez-Figueroa JA, Gómez-Miranda LM, Ríos-Gallardo PT, Palmeros-Exsome C, Hernández-Lepe MA, i ostali. Body Composition Profiles of Applicants to a Physical Education and Sports Major in Southeastern Mexico. *Int J Environ Res Public Health*. 01. prosinac 2022.;19(23).
14. González-Correa CH, Caicedo-Eraso JC. Bioelectrical impedance analysis (BIA): A proposal for standardization of the classical method in adults. U: *Journal of Physics: Conference Series*. Institute of Physics Publishing; 2012.
15. Grasdalsmoen M, Eriksen HR, Lønning KJ, Sivertsen B. Physical exercise and body-mass index in young adults: a national survey of Norwegian university students. *BMC Public Health* [Internet]. 23. listopad 2019. [citirano 02. travanj 2023.];19(1). Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31646998/>
16. Jackson AS, Pollock ML, Graves JE, Mahar MT. Reliability and validity of bioelectrical impedance in determining body composition. *J Appl Physiol* (1985) [Internet]. 1988. [citirano 02. travanj 2023.];64(2):529–34. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3372410/>
17. Jackson AS, Pollock ML. Practical assessment of body composition. *Physician and Sportsmedicine*. 1985.;13(5):76–90.
18. Javed A, Jumean M, Murad MH, Okorodudu D, Kumar S, Somers VK, i ostali. Diagnostic performance of body mass index to identify obesity as defined by body adiposity in children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. *Pediatr Obes*. 01. lipanj 2015.;10(3):234–44.
19. Jurić J, Kurjaković D. Studenti upisani na stručni i sveučilišni studij u zimskom semestru AK. G. 2021./2022. <https://podaci.dzs.hr/2022/hr/29016>. 2022.
20. Katzmarzyk PT, Bouchard C. Where is the beef? Waist circumference is more highly correlated with BMI and total body fat than with abdominal visceral fat in children. Sv. 38, *International Journal of Obesity*. Nature Publishing Group; 2014. str. 753–4.
21. Kim DW, Her SH, Park HW, Park MW, Chang K, Chung WS, i ostali. Association between body mass index and 1-year outcome after acute myocardial infarction. *PLoS One* [Internet]. 01. lipanj 2019. [citirano 27. ožujak 2023.];14(6). Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31199840/>
22. Lazarevich I, Irigoyen Camacho ME, Velázquez-Alva M del C, Zepeda Zepeda M. Relationship among obesity, depression, and emotional eating in young adults. *Appetite* [Internet]. 01. prosinac 2016. [citirano 02. travanj 2023.];107:639–44. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27620648/>
23. Liu W, Yuan Q, Zeng N, McDonough DJ, Tao K, Peng Q, i ostali. Relationships between College Students' Sedentary Behavior, Sleep Quality, and Body Mass Index. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 02. travanj 2021. [citirano 02. travanj 2023.];18(8). Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33918629/>

24. Mills TC, Gallagher D, Wang J, Heshka S. Modelling the relationship between body fat and the BMI. *Int J Body Compos Res.* 2007.;5(2):73–9.
25. Mišigoj - Duraković M i suradnici. *Tjelesno vježbanje i zdravlje.* Hrvatska: Znanje; 2018.
26. Mišigoj-Duraković M, Sorić M, Duraković Z. Antropometrija u procjeni kardio-metaboličkog rizika. Sv. 65, *Arhiv za Higijenu Rada i Toksikologiju.* Institute for Medical Research and Occupational Health; 2014. str. 19–27.
27. Ortega FB, Sui X, Lavie CJ, Blair SN. Body Mass Index, the Most Widely Used but Also Widely Criticized Index Would a Criterion Standard Measure of Total Body Fat Be a Better Predictor of Cardiovascular Disease Mortality? *Mayo Clin Proc.* 01. travanj 2016.;91(4):443–55.
28. Pribis P, Burtneck CA, Mckenzie SO, Thayer J. Trends in Body Fat, Body Mass Index and Physical Fitness Among Male and Female College Students. *Nutrients* 2010, Vol 2, Pages 1075-1085 [Internet]. 25. listopada 2010. [citirano 02. travanj 2023.];2(10):1075–85. Dostupno na: <https://www.mdpi.com/2072-6643/2/10/1075/htm>
29. Pribyl MI, Smith JD, Grimes GR. Accuracy of the Omron HBF-500 Body Composition Monitor in Male and Female College Students [Internet]. Dostupno na: <http://www.intjexersci.com>
30. Report of WHO Expert Committee. *Physical status\_the use of and interpretation of anthropometry , report of a WHO expert committee.* Geneva; 1995.
31. Rockamann RA, Dalton EK, Arabas JL, Jorn L, Mayhew JL. Validity of Arm-to-Arm BIA Devices Compared to DXA for Estimating % Fat in College Men and Women [Internet]. Dostupno na: <http://www.intjexersci.com>
32. Stegger JG, Schmidt EB, Obel T, Berentzen TL, Tjønneland A, Sørensen TIA, i ostali. Body composition and body fat distribution in relation to later risk of acute myocardial infarction: a Danish follow-up study. *Int J Obes (Lond)* [Internet]. studeni 2011. [citirano 27. ožujak 2023.];35(11):1433–41. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21285940/>
33. Stephens J, Tan A, Miller H, Perkins A. Associations between lifestyle factors and body mass index in African-American community college students. *J Am Coll Health* [Internet]. 2021. [citirano 02. travanj 2023.];69(7):1–6. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32672496/>
34. Stojanović D, Branković N, Momčilović V, Kocić J, Savić Z, Momčilović Z, i ostali. Comparative analysis od different methods for body fat assessment in adolescents. *Acta Medica Medianae.* 15. rujanj 2019.;153–8.
35. Stout JR, Eckerson JM, Housh TJ, Johnson GO, Betts NM. Validity of percent body fat estimations in males. *Med Sci Sports Exerc* [Internet]. 01. svibanj 1994. [citirano 02. travanj 2023.];26(5):632–6. Dostupno na: <https://europepmc.org/article/med/8007813>
36. Vasold KL, Parks AC, Phelan DML, Pontifex MB, Pivarnik JM. Reliability and Validity of Commercially Available Low-Cost Bioelectrical Impedance Analysis. *Int J Sport Nutr Exerc Metab* [Internet]. 2019. [citirano 02. travanj 2023.];29(4):406–10. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30507268/>
37. Weir CB, Jan A. BMI Classification Percentile And Cut Off Points. *StatPearls* [Internet]. 27. lipanj 2022. [citirano 27. ožujak 2023.]; Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK541070/>

## RAZLIKE U DRUŠTVENOM KAPITALU I SAMOPROCJENI ZDRAVLJA IZMEĐU UČENIKA SREDNJIH ŠKOLA IZ HRVATSKE I KINE

*Dario Novak*

*Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet, dario.novak@kif.unizg.hr*

*Izvorni znanstveni rad*

### SAŽETAK

Društveni kapital se definira kao resurs koji pojedinci ili skupine koriste kroz svoje društvene mreže i odnose. Cilj ovog rada je utvrditi da li se učenici srednjih škola iz Kine i Hrvatske razlikuju na temelju samoprocjene zdravlja te u segmentima društvenog kapitala u obitelji, susjedstvu i školi. Rezultati ukazuju kako hrvatski učenici statistički značajno bolje samoprocjenjuju svoje zdravlje od kineskih. Međutim, kod kineskih učenika utvrđena je znatno veća razina društvenog kapitala u susjedstvu i školi. Rezultati ovog istraživanja važni su za dublje razumijevanje društvenog kapitala i samoprocjene zdravlja kod adolescenata. Važno je razumjeti razlike između adolescenata različitih država kako bi se kvalitetnije utjecalo na poboljšanje zdravlja mladih.

**Ključne riječi:** *društveni kapital, adolescenti, Hrvatska, Kina*

### DIFFERENCES IN SOCIAL CAPITAL AND SELF-RATED HEALTH BETWEEN HIGH SCHOOL STUDENTS FROM CROATIA AND CHINA

#### ABSTRACT

Social capital is defined as a resource that individuals or groups utilize through their social networks and relationships. The aim of this paper is to determine whether high school students from China and Croatia differ on the basis of self-rated health and in different social capital domains, in the family, neighbourhood and at school. The results indicate that Croatian students statistically significantly better self-assess their health than Chinese students. However, a significantly higher level of social capital in the neighbourhood and at school has been determined among Chinese students. The results of this research are important for a deeper understanding of social capital and self-assessment of health among adolescents. It is important to understand the differences between adolescents from different countries in order to achieve a more effective impact in improving the health of young people.

**Key words:** *social capital, adolescents, Croatia, China*

#### UVOD

Društveni aspekt je izrazito važan za razvoj mlade osobe. Društveni kapital se definira kao resurs koji pojedinci ili skupine koriste kroz svoje društvene mreže i odnose. Smatra se da djeca izgrađuju društvene odnose putem svojih obitelji, susjedstva i škole (Gordon-Larsen i sur., 2006; Richmond i Subramanian, 2008). Teorija društvenog kapitala govori da međuljudsko povjerenje i izmjena društvene podrške čine vrstu resursa za pojedince (Novak i Kawachi, 2015). To je pojam koji obuhvaća resurse društvenih mreža i društvene uključenosti, te predstavlja integralni društveni faktor koji utječe na norme ponašanja pojedinca (Putnam, 2001). Društveni kapital je postao važan koncept istraživanja jer omogućuje javno zdravstvene intervencije koje vode poboljšanju zdravlja (Collins i Planas, 2017). Društveni kapital se povezuje s različitim ishodima zdravlja (Morgan i sur., 2021). Pokazalo se da pozitivno utječe na različite zdravstvene ishode kod mladih ljudi, kao što su pretilost, dijabetes, kardiovaskularne bolesti i mentalno zdravlje (Richmond i Subramanian, 2008; Boone-Heinonen i Gordon-Larsen, 2012; Kawachi i Subramanian, 2010). Visoka razina društvenog kapitala se povezuje s redovitom umjerenom intenzivnom tjelesnom aktivnosti kod dječaka i redovitom ukupnom tjelesnom aktivnosti kod djevojaka (Novak i sur., 2016). Također, utvrđeno je da su niže

razine podrške vršnjaka povezane s depresijom (Young i sur., 2005). Istraživanja pokazuju da je društveni kapital pozitivno povezan s mentalnim zdravljem kroz utjecaj na različita ponašanja koja su povezana sa zdravljem, pristupom informacijama o zdravstvenoj brizi, sudjelovanjem u zajednici i smanjenjem životnih stresora kroz društvenu podršku (Grosso, 2013; Morgan i Haglund, 2009). Društveni kapital se navodi kao potencijalni zaštitni zdravstveni resurs koji može biti iskorišten kroz javno zdravstvene politike za promociju dobrobiti adolescenata neovisno o socioekonomskim nejednakostima. Uloga obitelji u promociji dobrobiti adolescenata je važnija od one koju ima škola (Addae, 2020). Društvene veze adolescenata se razlikuju od onih kod odraslih osoba, stoga ih treba proučavati iz drugačije perspektive (Morgan i Haglund, 2009).

Samoprocjena zdravlja u adolescenciji predstavlja važan prediktor zdravlja u odrasloj dobi (Anson, i sur., 2011). Kod adolescenata samoprocjena zdravlja se povezuje s dobi, spolom i socioekonomskim statusom (Cavallo i sur., 2006; Eriksson i sur., 2001). Potvrđena je značajna povezanost samoprocjene zdravlja s visokom razinom društvene podrške, povjerenja u susjedstvu i vertikalnog povjerenja u školi, dok su visoka razina podrške obitelji i povjerenja u susjedstvu značajni prediktori dobre samoprocjene zdravlja (Novak i sur., 2018). Utvrđeno je da je kod odrasle populacije u Kini manjak pomoći od susjeda negativno povezan sa zdravljem kod muškaraca, ali ne i kod žena. Autori također sugeriraju da je dob posrednik između povezanosti društvenog kapitala i zdravlja pojedinca (Gu i Zhu, 2020). Mehanizmi povezanosti društvenog kapitala sa samoprocjenom zdravlja su pod utjecajem drugih faktora, kao što su životni stil pojedinca, društvene norme, politička i ekonomska situacija u pojedinoj zemlji (Xue i Cheng, 2017; Olamijuwon i sur., 2018; Lindström i sur., 2017). Malen je broj istraživanja koji su usmjereni na usporedbu društvenog kapitala i zdravlja između zemalja, posebice na uzorku djece i mladih.

## CILJ I HIPOTEZE

Cilj ovog rada je utvrditi da li se učenici srednjih škola iz Kine i Hrvatske razlikuju na temelju samoprocjene zdravlja te u segmentima društvenog kapitala u obitelji, susjedstvu i školi. Očekuje se da će hrvatski učenici ocjenjivati svoje zdravlje bolje od svojih vršnjaka iz Kine te da će ukupno imati veći društveni kapital u sva tri segmenta društvenog kapitala.

## MATERIJALI I METODE

### Ispitanici

Uzorak ispitanika čini 818 učenika srednjih škola u Hrvatskoj i Kini, od čega je 317 učenika ( $n_M=212$ ,  $n_Z=105$ ) iz Hrvatske, a 501 učenik je iz Kine ( $n_M=284$ ,  $n_Z=217$ ). Dob hrvatskih učenika je između 17 i 20 godina ( $AS=18.24$ ,  $SD=0.58$ ), dok je dob kineskih učenika između 15 i 19 godina ( $AS=16.58$ ,  $SD=0.91$ ).

### Instrumenti

Učenici su ispunjavali anketni upitnik koji se sastojao od dva segmenta. Prvi segment od ispitanika traži demografske podatke o učeniku i subjektivnu procjenu vlastitog zdravlja (Stephan i sur., 2020), dok je drugi segment procjenjivao društveni kapital upitnikom društvenog kapitala (Novak i Kawachi 2015; Novak, Suzuki i Kawachi 2015; Novak i sur; 2016, Novak i sur; 2018). Upitnik je preveden na mnoge jezike, te je pokazao zadovoljavajuće mjerne karakteristike (Wang i sur., 2013; Paiva i sur., 2014; Carrillo-Álvarez i sur, 2019).

### Varijable

Za potrebe prikupljanja demografskih podataka o učenicima korištene su varijable GRUPA (*cn/hr*), DOB i SPOL (*m/ž*), te varijabla ZDRAVLJE kojom učenici na Likertovoj skali (1-5) samoprocjenjuju vlastito zdravlje. Upitnik društvenog kapitala sastoji se od tri segmenta po šest pitanja koja procjenjuju društveni kapital u obitelji, susjedstvu i školi. Za potrebe ovog rada analizirane su ukupno četiri čestice društvenog kapitala; po jedna iz društvenog kapitala u obitelji: „*Imaš li osjećaj da te obitelj razumije i daje ti pažnju tijekom školovanja?*“ (DKO) i društvenog kapitala u susjedstvu: „*Imaš li osjećaj tijekom školovanja da ljudi u tvom susjedstvu vjeruju jedni drugima?*“ (DKS), te dvije čestice iz društvenog kapitala u školi: „*Imaš li*

osjećaj da si učitelji i učenici među sobom vjeruju u tvojoj školi?“ (DKŠ-1) i „Imaš li osjećaj da učenici u tvojoj školi među sobom surađuju?“ (DKŠ-2). Odgovori se nalaze na Likertovoj skali od 1 (u potpunosti se ne slažem) do 5 (u potpunosti se slažem).

## METODE

Za varijablu samoprocjene vlastitog zdravlja i sve četiri varijable društvenog kapitala izračunati su osnovni statistički parametri (aritmetička sredina (*AS*), standardna devijacija (*SD*), minimalni rezultat (*MIN*), maksimalni rezultat (*MAX*), medijan (*MED*), mjera asimetrije (*A3*), mjera zakrivljenosti (*A4*)) i Shapiro-Wilkov test normaliteta distribucije. Zbog standardnih problema s mjernim karakteristikama varijabli na Likertovoj skali, svim navedenim zavisnim varijablama vizualno su pregledani histogrami frekvencija. Zbog odstupanja od normalne distribucije zavisnih varijabli, razlika između hrvatskih i kineskih učenika po samoprocjeni zdravlja i česticama društvenog kapitala analizirana je Mann-Whitney U testom s korekcijom za izjednačavanje rangova. Homogenost varijanci testirana je Levenovim testom. Razina statističke značajnosti korigirana je Bonferonijevom korekcijom za kontrolu „family wise error rate“ (FWER) na  $p=0.01$ . Podaci su obrađeni u programima Microsoft Excel (verzija 2017) i TIBCO Statistica (verzija 13.5).

## REZULTATI

### Deskriptivni parametri

Iz prezentirane tablice 1. može se primijetiti da odgovori na svim zavisnim varijablama i u obje grupe variraju u punom rasponu od 1 do 5 uz aritmetičku sredinu koja za većinu varijabli varira oko 4, dok medijan varira između 4 i 5, osim u grupi učenika iz Hrvatske na varijabli društvenog kapitala u susjedstvu gdje medijan iznosi 3. Standardna devijacija je uglavnom konzistentna za sve varijable u obje grupe, ali sve varijable znatno i statistički značajno odstupaju od normalne distribucije sa izraženom negativnom asimetrijom.

U tablici 1. prikazani su osnovni statistički parametri i test normaliteta distribucije za varijablu samoprocjene zdravlja i četiri čestice društvenog kapitala.

Tablica 1: Osnovni statistički parametri i test normaliteta distribucije; DKO – društveni kapital u obitelji („Imaš li osjećaj da te obitelj razumije i daje ti pažnju tijekom školovanja?“) DKS – društveni kapital u susjedstvu („Imaš li osjećaj tijekom školovanja da ljudi u tvom susjedstvu vjeruju jedni drugima?“), DKŠ-1 – društveni kapital u školi („Imaš li osjećaj da si učitelji i učenici među sobom vjeruju u tvojoj školi?“), DKŠ-2 – društveni kapital u školi („Imaš li osjećaj da učenici u tvojoj školi među sobom surađuju?“), S-W – razina značajnosti Shapiro-Wilkovim testom normaliteta distribucije

GRUPA	VARIJABLA	AS	MED	MIN	MAX	SD	a3	a4	S-W
CN (n=501)	ZDRAVLJE	3,85	4,00	1	5	1,01	-0,67	-0,01	p<0,01
	DKO	4,38	5,00	1	5	0,85	-1,43	1,88	p<0,01
	DKS	4,13	4,00	1	5	0,95	-0,95	0,43	p<0,01
	DKŠ-1	4,24	4,00	1	5	0,91	-1,26	1,53	p<0,01
	DKŠ-2	4,34	5,00	1	5	0,84	-1,40	2,11	p<0,01
HR (n=317)	ZDRAVLJE	4,18	4,00	1	5	0,87	-0,86	0,15	p<0,01
	DKO	4,50	5,00	1	5	0,78	-1,69	2,90	p<0,01
	DKS	3,25	3,00	1	5	0,92	-0,44	0,37	p<0,01
	DKŠ-1	3,44	4,00	1	5	0,97	-0,49	0,09	p<0,01
	DKŠ-2	3,78	4,00	1	5	0,89	-0,65	0,41	p<0,01

### RAZLIKE IZMEĐU GRUPA

Razlike između kineskih i hrvatskih učenika po samoprocjeni zdravlja i česticama društvenog kapitala analizirana je Mann-Whitney U testom, te su prikazane u tablici 2.

Tablica 2:  $p$  – razina značajnosti prema Mann-Whitney U testu, ZDRAVLJE – samoprocjena zdravlja; DKO – društveni kapital u obitelji („Imaš li osjećaj da te obitelj razumije i daje ti pažnju tijekom školovanja?“) DKS – društveni kapital u susjedstvu („Imaš li osjećaj tijekom školovanja da ljudi u tvom susjedstvu vjeruju jedni drugima?“), DKŠ-1 – društveni kapital u školi („Imaš li osjećaj da si učitelji i učenici među sobom vjeruju u tvojoj školi?“), DKŠ-2 – društveni kapital u školi („Imaš li osjećaj da učenici u tvojoj školi među sobom surađuju?“)

Mann-Whitney U test	ZDRAVLJE	DKO	DKS	DKŠ-1	DKŠ-2
<b>Z</b>	-4,65	-2,00	12,41	11,63	9,55
<b>p</b>	0,00	0,0463	0,00	0,00	0,00

Iz priložene tablice može se uočiti da se kineski i hrvatski učenici po samoprocjeni zdravlja i svim varijablama društvenog kapitala statistički značajno razlikuju uz  $p < 0,05$ , međutim uz Bonferonijevu korekciju ( $p < 0,01$ ) među grupama ipak nema razlike u varijabli DKO, što bi se uvidom u statističke parametre obje grupe na ovoj varijabli (tablica 1.) moglo potvrditi kao korektan metodološki pristup. Na temelju predznaka Z parametra, te iz parametara dobivenih u tablici 1, može se zaključiti da su hrvatski učenici boljeg zdravlja, dok kineski učenici imaju znatno veći društveni kapital u susjedstvu i školi.

## RASPRAVA

Rezultati ovog istraživanja ukazuju na razliku u razini samoprocjene zdravlja između kineskih i hrvatskih srednjoškolaca. Hrvatski učenici statistički značajno bolje samoprocjenjuju svoje zdravlje od kineskih. Međutim, kod kineskih učenika utvrđena je znatno veća razina društvenog kapitala u susjedstvu i školi. Dosadašnje spoznaje ukazuju kako hrvatski srednjoškolci često samoprocjenjuju svoje zdravlje kao dobro, te je samoprocjenjeno zdravlje povezano s većom razinom društvenog kapitala (Novak i sur., 2015). Život u zajednicama s visokom razinom povjerenja povezano je s bolje ocjenjenim zdravljem u odnosu na zajednice s niskom razinom povjerenja. Dokazano je kako hrvatska mladež često provodi svoje slobodno vrijeme u susjedstvu, te su uključeni u sportske ili druge aktivnosti (Ilisin i Potocnik, 2010). Može se pretpostaviti kako je su to važni elementi u doživljaju svoga zdravlja. Također, Hrvatska pripada prostoru Mediterana, te se može pretpostaviti kako su djeca i mladi tih zemalja ipak nešto boljeg zdravlja. Poznata je i posrednička uloga životnog stila u povezanosti društvenog kapitala i zdravlja. Primjerice, Novak i suradnici (2017) ukazuju na značajnu povezanost društvenih faktora životnog stila sa samoprocjenom razine zdravlja. Razina posredničkog utjecaja varira između različitih dimenzija društvenog kapitala, te faktore životnog stila svakako valja uzeti u obzir u kreiranju intervencija za promociju zdravlja (Xue i Cheng, 2017). Društveni kapital je konceptualiziran kao nešto što karakterizira društvenu zajednicu, doprinosi razvoju zajednice kroz promociju zdravlja. Sreter i Woolcock (2004) integriraju društveni kapital u makro politički sistem i ukazuju kako su kvalitetne društvene mreže oblikovane političkim i strukturalnim faktorima. Navode da materijalne potrebe za poboljšanje zdravlja i benefiti od takvih materijalnih potreba često proizlaze iz društvenih odnosa. Može se pretpostaviti kako su u Kini izrazito razvijene društvene mreže, posebice unutar susjedstva i škole, na što ukazuju i rezultati ovog istraživanja.

Ovo istraživanje ima nekoliko nedostataka. Prije svega, zbog presječnog dizajna studije, ne može se isključiti mogućnost obrnute uzročnosti, odnosno da je loše zdravlje dovelo do niske razine povjerenja i drugih pokazatelja društvenog kapitala. Drugo, korištena je subjektivna mjera samoprocjene zdravlja i društvenog kapitala, pa stoga postoji mogućnost pristranosti u odgovorima. Treće, budući da su hrvatski učenici ispunjavali upitnike na hrvatskom, a kineski učenici na kineskom jeziku, moguće da je došlo do sitnijih nejasnoća u pitanjima pri prijevodu originalne verzije upitnika. U konačnici, može se prihvatiti hipoteza kako hrvatski učenici bolje ocjenjuju svoje zdravlje od svojih vršnjaka iz Kine. No, odbacuje se hipoteza kako će imati veći društveni kapital od kineskih vršnjaka. Rezultati ovog istraživanja važni su za dublje razumijevanje društvenog kapitala i samoprocjene zdravlja kod adolescenata. Također, važno je razumjeti i utvrditi razlike između populacije adolescenata dvije države kako bi se na bolji način moglo djelovati unutar zajednice, škole i društva na značajan način i utjecati na poboljšanje zdravlja mladih. Potrebno je uvažavati kulturne, političke i ekonomske razlike. Buduća istraživanja trebaju analizirati razlike u razini društvenog kapitala između zemalja unutar Europe.



## LITERATURA

1. Addae E. A. (2020). The mediating role of social capital in the relationship between socioeconomic status and adolescent wellbeing: evidence from Ghana. *BMC public health*, 20(1), 20.
2. Anson O., Shteingrad J i Paran E. (2011). Self-rated health and survival: a seven years follow-up. *Psychol.* 2, 987–8.
3. Boone-Heinonen J. i Gordon-Larsen P. (2012). Obesogenic environments in youth: concepts and methods from a longitudinal national sample. *Am J Prev Med.* 42(10), 37–46.
4. Cavallo F., Zambon A., Borraccino A. (2006). Girls growing through adolescence have a higher risk of poor health. *Qual Life Res.* 15, 1577–1585.
5. Coll□Planas L., Del Valle Gómez G., Bonilla P., Masat T., Puig T. i Monteserin R. (2017). Promoting social capital to alleviate loneliness and improve health among older people in Spain. *Health Soc Care Community.* 25(1), 145–157.
6. Eriksson I., Undén A.L. i Elofsson S. (2001). Self-rated health. Comparisons between three different measures. Results from a population study. *Int J Epidemiol*, 30, 326–333.
7. Gordon-Larsen P., Nelson M., Page P. i Popkin B. (2006). Inequality in the built environment underlies key health disparities in physical activity and obesity. *Pediatrics.* 117, 417–24.
8. Grosso A. (2010). Social support as a predictor of HIV testing in at-risk populations: a research note. *J Health Hum Serv Adm.* 33:53–62.
9. Gu, J. i Zhu, R. (2020). Social Capital and Self-Rated Health: Empirical Evidence from China. *International journal of environmental research and public health*, 17(23), 9108
10. Kawachi I, Subramanian SV, Kim D. Social capital and health. New York, NY: Springer Science; 2010. p. 215–28.
11. Ilić V. i Potocnik D. (2010). A sociological portrait of contemporary Croatian youth. *Ser Hist Sociol.* 20:41–56.
12. Lindström C., Rosvall M. i Lindström M. (2017). Socioeconomic status, social capital and self-reported unmet health care needs: A population-based study. *Scand. J. Public Health.* 45, 212–221.
13. Morgan A. i Haglund B.J. (2009). Social capital does matter for adolescent health: evidence from the English HBSC study. *Health Promot Int.* 24(4), 363–372.
14. Morgan A., Svedberg P., Nyholm M., Nygren J. (2021). Advancing knowledge on social capital for young people's mental health. *Health Promot Int.* 36(2), 535–547.
15. Novak, D., & Kawachi, I. (2015). Influence of different domains of social capital on psychological distress among Croatian high school students. *International Journal of Mental Health Systems*, 9(1).
16. Novak, D., Doubova, S. V. i Kawachi, I. (2016). Social capital and physical activity among Croatian high school students. *Public Health*, 135, 48–55.
17. Novak, D., Suzuki, E., & Kawachi, I. (2015). Are family, neighbourhood and school social capital associated with higher self-rated health among Croatian high school students? A population-based study. *BMJ open*, 5(6), e007184.
18. Novak, D., Štefan, L., Emeljanovas, A., Mieziene, B., Milanović, I., Janić, S. R. i Kawachi, I. (2017). Factors associated with good self-rated health in European adolescents: a population-based cross-sectional study. *International journal of public health*, 62(9), 971–979.
19. Olamijuwon E.O., Odimegwu C.O. i Wet N.D. (2018). Social cohesion and self-rated health among adults in South Africa: The moderating role of race. *Health. Place.* 51, 89–96.
20. Putnam, R. (2001). Social capital: Measurement and consequences. *Canadian Journal of Policy Research*, 2(1), 41–51.
21. Richmond T.K. i Subramanian S.V. (2008). School level contextual factors are associated with the weight status of adolescent males and females. *Obes.* 16, 1324–30.
22. Stephan, Y., Sutin, A. R., Luchetti, M., Hognon, L., Canada, B. i Terracciano, A. (2020). Personality And Self-Rated Health Across Eight Cohort Studies. *Social Science & Medicine*, 113245.
23. Young J.F., Berenson K., Cohen P. (2005). The role of parent and peer support in predicting adolescent depression: A longitudinal community study. *J Res Adolesc.* 1(15), 407–423.
24. Xue X. i Cheng M. (2017). Social capital and health in China: Exploring the mediating role of lifestyle. *BMC Public Health.* 17, 863–874.

## METRIJSKE KARAKTERISTIKE UPITNIKA ZA ISPITIVANJE STAVOVA PROFESORA O VAŽNOSTI UČENJA ENGLSKOG JEZIKA STRUKE

*Ana Penjak*

*Sveučilište u Splitu, Kineziološki fakultet, Split, Hrvatska, apenjak@kifst.eu*

*Sunčica Delaš Kalinski*

*Sveučilište u Splitu, Kineziološki fakultet, Split, Hrvatska, suncica.delas@kifst.eu*

*Prethodno priopćenje*

### SAŽETAK

Prvi cilj ovog istraživanja bio je konstruirati upitnik za mjerenje stavova i uvjerenja profesora kineziologije o engleskome jeziku tj. o engleskome jeziku struke (EJS). Drugi cilj ovog istraživanja bio je utvrditi i validirati njegove metrijske karakteristike. Provjera pouzdanosti upitnika napravljena je pomoću test-retest metode. Temeljem rezultata istraživanja potvrđena je pouzdanost novokonstruiranog anketnog upitnika, budući da je t-test za zavisne uzorke pokazao kako ne postoje značajne razlike između prvog i drugog mjerenja. Valjanost samog upitnika provjeravana je upotrebom faktorske analize. Zaključujemo da se radi o mjernom instrumentu koji ima izvrsne metrijske karakteristike te da kao takav može pružiti vrijedne povratne informacije o stavovima i uvjerenjima prema EJS među populacijom sveučilišnih profesora.

*Ključne riječi: engleski jezik, mjerni instrument, sveučilišni profesori, stavovi*

### METRIC CHARACTERISTICS OF THE QUESTIONNAIRE ON TEACHERS' ATTITUDES TOWARDS LEARNING ENGLISH FOR SPECIFIC PURPOSES

#### ABSTRACT

The first goal of this research was to construct a questionnaire for measuring the attitudes and beliefs of university teachers towards English language, i.e. towards English language for specific purposes (ESP). The second goal of this research was to determine and to validate its metric characteristics. The reliability of the questionnaire was checked using the test-retest method. Based on the obtained results, the reliability of the newly constructed questionnaire was confirmed, since the t-test for dependent samples showed that there were no significant differences between the first and the second measurements. The validity of the questionnaire itself was checked using factor analysis. Thus, we conclude that it is a measuring instrument that has excellent metric characteristics and that, as such, can provide valuable feedback on attitudes and beliefs towards English language, i.e. ESP among the population of the university teachers.

*Key words: English language, questionnaire, university teachers, attitudes*

#### UVOD

Kada je 2002. godine Republika Hrvatska pristupila Bolonjskome procesu, došlo je ne samo do reforme u visokom obrazovanju u Republici Hrvatskoj već i do otvaranja Europskoga prostora visokog obrazovanja (npr. mogućnost studiranja i međunarodnih razmjena profesora i studenata itd.) (Rumbley i sur., 2012). Na tragu toga, s jedne strane, ali i međunarodnoj rasprostranjenost engleskoga jezika u cijelome svijetu (Getie, 2020), s druge strane, porasla je potreba za učenjem i poučavanjem engleskog jezika na visokoškolskim institucijama. Da je tomu tako svjedoče brojni studijski programi na engleskome jeziku, odnosno kolegiji koji se izvode na engleskome jeziku (struke) na brojnim visokoškolskim institucijama (Cots i sur., 2012; Dearden, 2014; De Costa i sur., 2020). Međutim, pri pokretanju takvih kolegija na engleskome jeziku, a čiji ishodi učenja nisu primarno razvijanje jezičnih kompetencija, postavlja se pitanje o kompetentnosti i odgovornosti samih izvođača (profesora) tj. o njihovim stavovima o važnosti, nužnosti podučavanja na engleskome jeziku, kao i o samoprocjeni vlastitih jezičnih vještina na engleskome jeziku kao sredstvu podučavanja (Pecorari i

Malmström, 2018; Smit, 2013). U nedostatku relevantnih istraživanja tj. mjernih instrumenata za istraživanje stavova profesora o važnosti učenja engleskoga jeziku struke (EJS) i podučavanja na engleskome jeziku na visokoškolskim institucijama, cilj ovog istraživanja bio je konstruirati i validirati upravo jedan takav mjerni instrument (anketni upitnik).

## METODE RADA

### Uzorak ispitanika

Sudionici ispitivanja bili su profesori Kineziološkog fakulteta Sveučilišta u Splitu. Ukupan broj sudionika koji su bili uključeni u istraživanje su 32 ispitanika (M=20; F=12; dob 26-50). Pri tome su se na uzorku od 7 ispitanika (test-retest) ispitale psihometrijske karakteristike promatranog upitnika.

### Uzorak varijabli

Kako su se za potrebe ovog istraživanja ispitivali stavovi i uvjerenja profesora kineziologije o engleskome jeziku tj. o engleskome jeziku struke (EJS), a zbog ne postojanja prethodno izrađenih i validiranih mjernih instrumenata za mjerenje takvih stavova, konstruiran je novi mjerni instrument (anketni upitnik). Upitnik se sastojao od tri dijela i ukupno 24 čestice: 1) sociodemografski podaci o ispitanicima (11 čestica); 2) stavovi i uvjerenja o engleskome jeziku općenito (5 čestica); 3) stavovi i uvjerenja o EJS i nastavnom materijalu na engleskome jeziku (8 čestica).

Tablica 1. Anketni upitnik

Čestice anketnog upitnika
<p><b>PRVI DIO_ Sociodemografski podaci</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Spol</li> <li>2. Dob: a) 20-25 b) 26-30 c) 31-35 d) 36-40 e) 41-50 f) 50 i više</li> <li>3. Znanstveno-nastavno zvanje:             <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Docent</li> <li>b) Izvanredni profesor</li> <li>c) Redoviti profesor</li> <li>d) Redoviti profesor u trajnom zvanju</li> <li>e) Ostalo</li> </ol> </li> <li>4. Jeste li do sada učili engleski jezik: a) Da b) Ne</li> <li>5. Ako je Vaš odgovor na prethodno pitanje DA, otkada učite engleski jezik:             <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Osnovne škole</li> <li>b) Srednje škole</li> <li>c) Uopće nisam učio engleski jezik kroz osnovnu i srednju školu</li> <li>d) Samo povremeno i to u sklopu jezičnog tečaja</li> <li>e) Samo kroz neki drugi oblik neformalnog obrazovanja (obitelj, prijatelji, televizija itd.)</li> </ol> </li> <li>6. Koliko dobro vladate engleskim jezikom općenito (ovdje se misli na sve 4 jezične vještine: pisanje, razumijevanje, čitanje, govor)?             <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Izuzetno dobro</li> <li>b) Dobro</li> <li>c) Ni dobro ni loše</li> <li>d) Loše</li> <li>e) Izuzetno loše</li> </ol> </li> <li>7. Vladate li još kojim stranim jezikom? Kojim?</li> <li>8. Koliko Vama osobno i Vašem stručnom radu koristi znanje stranoga jezika: a) Izuzetno mi koristi             <ol style="list-style-type: none"> <li>b) Koristi mi</li> <li>c) Niti mi koristi niti mi ne koristi</li> <li>d) Ne koristi mi</li> <li>e) Uopće mi ne koristi</li> </ol> </li> <li>9. Jeste li bili na Erasmus mobilnosti? a) Da b) Ne</li> <li>10. Predajete li neki predmet na engleskome u sklopu sveučilišnog studija? a) Da b) Ne</li> <li>11. Ukoliko predajete, vaši nastavni materijali su:             <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Na engleskome jeziku</li> <li>b) Na hrvatskom jeziku</li> <li>c) Pola-pola</li> </ol> </li> </ol> <p><b>DRUGI DIO_ Stavovi i uvjerenja o engleskome jeziku</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Engleski jezik je težak za učenje:             <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Izrazito se slažem</li> <li>b) Slažem se</li> </ol> </li> </ol>

- c) Niti se slažem niti se ne slažem
  - d) Ne slažem se
  - e) Izrazito se ne slažem
2. Navedite situacije u svom profesionalnom životu u kojima Vam je najpotrebnije znanje engleskog jezika:
- a) U čitanju stručne literature (stručni časopisi, Internet)
  - b) U pisanju znanstvenih i stručnih radova
  - c) Na kongresima
  - d) U svakodnevnim životnim situacijama za boravka u inozemstvu ( u restoranu, banci, hotelu, zračnoj luci...)
  - e) U svemu navedenom
  - f) Nije mi potrebno
  - g) Nešto drugo
3. Koje jezične sposobnosti i vještine u okviru engleskog jezika smatrate najpotrebnijima za Vaš posao i poslovne kontakte?
- a) Razumijevanje stručnog (pisanog) teksta
  - b) Razumijevanje govora izvornog govornika
  - c) Pismeno izražavanje
  - d) Govor (konverzacija)
  - e) Pismeno prevođenje s engleskog na hrvatski jezik
  - f) Pismeno prevođenje s hrvatskog na engleski jezik
  - g) Sve vještine smatram jednako važnima
4. Koja Vam jezična znanja i vještine u okviru engleskog jezika nedostaju u Vašem stručnom radu:
- a) Poznavanje stručnog vokabulara
  - b) Poznavanje gramatike
  - c) Tečnost i korektnost u govornom izražavanju
  - d) Sposobnost gramatički točnog pismenog izražavanja
  - e) Sve gore navedeno
  - f) Nešto drugo
5. Kojim znanjima o vještinama nije poklanjana dovoljna pozornost u nastavi stranoga jezika koji ste učili tijekom Vašega studija:
- a) Stručnom vokabularu i obradi stručnih tekstova
  - b) Konverzaciji i svakodnevnom govornom izražavanju
  - c) Gramatičkim strukturama koje su najčešće zastupljene u kineziološkim tekstovima
  - d) Nečem drugom
  - e) Sve su jezične vještine bile ravnomjerno zastupljene
  - f) Nijednoj vještini nije poklonjena dovoljna pozornost

### TREĆI DIO\_ Stavovi i uvjerenja o engleskome jeziku struke (EJS)

1. Smatram da je poznavanje EJS:
- a) Izuzetno važno za svaku struku
  - b) Važno za svaku struku
  - c) Niti važno niti nevažno za svaku struku
  - d) Nevažno
  - e) Izrazito nevažno
2. Učenje EJS na fakultetu nadopunjuje i proširuje studentovo dosadašnje znanje općeg engleskog jezika.
- a) Izrazito se slažem
  - b) Slažem se
  - c) Niti se slažem niti se ne slažem
  - d) Ne slažem se
  - e) Izrazito se ne slažem
3. Je li prema Vašem iskustvu učenje engleskog jezika tijekom prve dvije godine studija dovoljno za stjecanje svih jezičnih znanja i vještina potrebnih kineziolozima za uspješno obavljanje njihova posla i poslovne kontakte?
- a) Da b) Ne
4. Poznavanje EJS koristit će studentima pri pronalaženju posla u Hrvatskoj:
- a) Izrazito se slažem
  - b) Slažem se
  - c) Niti se slažem niti se ne slažem
  - d) Ne slažem se
  - e) Izrazito se ne slažem
5. Poznavanje EJS koristit će studentima pri pronalaženju posla izvan Hrvatske:
- a) Izrazito se slažem
  - b) Slažem se
  - c) Niti se slažem niti se ne slažem
  - d) Ne slažem se
  - e) Izrazito se ne slažem
6. Izrada nastavnih materijala iz EJS koji su prilagođeni neizvornim govornicima engleskog je važna:
- a) Izrazito se slažem
  - b) Slažem se
  - c) Niti se slažem niti se ne slažem
  - d) Ne slažem se
  - e) Izrazito se ne slažem
7. Treba li po Vašem mišljenju dobar udžbenik EJS za buduće kineziologe sadržavati isključivo tekstove tematski vezane za tu struku? a) Da b) Ne
8. Koje biste teme stručnih i drugih tekstova Vi predložili za obradu u nastavi engleskog jezika kineziološke struke, vodeći računa o njihovoj praktičnoj vrijednosti za Vašu struku?

Sva pitanja koja su se mogla kvantitativno odgovoriti postavljena su na Likertovoj skali od 1-5 pri čemu 1 znači izrazio se slažem a 5 izrazito se ne slažem.

Radi utvrđivanja pouzdanosti upitnika, a 14 dana nakon testiranja, profesori su ponovo ispunili upitnik. Upitnik je bio na hrvatskome jeziku.

### Opis eksperimentalnog postupka

Ispitanici su pristupili ispunjavanju anketnog upitnika preko Google One Drive platforme. Ispitanici su na početku ispunjavanja anketnog upitnika bili upoznati s općim informacijama o anketnom upitniku, o cilju ispunjavanja anketnog upitnika, o informacijama o tajnosti rezultata, o vremenom u kojemu su trebali ispuniti anketu kao i o činjenici da je anketa anonimna. Anketiranje se provodilo kroz 2022. i 2023. Ispitanici su imali približno 10 minuta za ispunjavanje ankete. Ispitanici su anketi pristupili dobrovoljno.

### Metode obrade podataka

S ciljem ispitivanja apriorne valjanosti, a tijekom konstrukcije upitnika, konzultirano je nekoliko eksperata iz struke koji su dali važne smjernice konstrukciji i optimizaciji upitnika. Nakon što je konstruirana završna verzija upitnika, konzultirana su dodatno 2 eksperta te se korigiralo nekoliko detalja.

Za ispitivanje pouzdanosti korištena je test-retest metoda. Preciznije, poduzorak od 7 ispitanika je nakon 2 tjedna ponovo riješio test. Kao mjera pouzdanosti za nominalne varijable je korišten postotak preklapanja između testa i retesta. Za sve primjenjene varijable novokonstruiranog upitnika izračunate su frekvencije i postoci. Svi rezultati su napravljeni u softveru za statističku obradu podataka Statistica 14.0. (TIBCO Software Inc. (2020). Data Science Workbench) a korelacija ja promatrana kao značajna za  $p < 0,05$ .

## REZULTATI

Tablica 2. Frekvencije i postoci određenih sociodemografskih varijabli unutar novokonstruiranog upitnika

Varijable	Kategorije	N	%
Spol	Žene	12	37,5
	Muškarci	20	62,5
Dob	26-30	1	3,13
	31-35	1	3,13
	36-40	3	9,38
	41-50	18	56,2
	50 i više	9	28,12
Znanstveno-nastavno zvanje	Docent	8	25
	Izvanredni profesor	9	28,12*
	Redoviti profesor	7	21,88
	Redoviti profesor u trajnom zvanju	3	9,38
	Ostalo	5	15,62
Učenje engleskog jezika	Da	31	96,88
	Ne	1	3,12*
Vrijeme i mjesto učenja engleskog jezika	Osnovna škola	27	84,37
	Srednja škola	3	9,38
	Jezični tečaj	1	3,13
Vladanje engleskim jezikom	Izuzetno dobro	11	34,38
	Dobro	12	37,5*
	Ni dobro ni loše	7	21,87
	Loše	1	3,12
	Izuzetno loše	1	3,12
Vladanje drugim jezikom	Ne	11	43,75*
	Talijanski	9	28,13
	Talijanski i francuski	3	9,37
	Španjolski	2	6,25
	Njemački	3	9,37
	Slovenski	1	3,12
Vođenje predmeta na engleskom jeziku	Da	18	56,25*
	Ne	14	43,75

Jezik nastavnih materijala	Hrvatski	2	6,25
	Engleski	14	43,75*
	Pola-pola	4	12,5
Sudjelovanje u Erasmus mobilnosti	Da	19	59,38*
	Ne	13	40,62

Legenda: 28,12% je redovitih profesora u trajnom zvanju; 3,1% nikad do sad nije učilo engleski jezik; 37,5% vlada engleskim jezikom dobro; 43,75% ne govori nijedan drugi strani jezik osim engleskoga; 56,25% izvodi predmete na engleskome jeziku; 43,75% nastavnog materijala je na engleskome jeziku; 59,38% profesora je bilo na Erasmus mobilnosti.

Tablica 3. Frekvencije i postoci varijabli stavova i uvjerenja o engleskom jeziku unutar novokonstruiranog upitnika

Varijable	Odgovori	N	%
Engleski jezik težak je za učenje	Izrazito se ne slažem	1	3,12
	Ne slažem se	16	50
	Niti se slažem, niti ne slažem	15	46,88*
Situacije u kojima je znanje engleskog jezika najpotrebnije	U svemu navedenome	25	78,12*
	U pisanju stručnih radova	2	6,25
	U čitanju stručne literature	3	9,38
	U svakodnevnim situacijama u inozemstvu	2	6,25
Najpotrebnije jezične sposobnosti i vještine	Sve vještine jednako važne	19	59,37*
	Razumijevanje stručnog teksta	7	21,87
	Pismeno izražavanje	1	3,13
	Govor (konverzacija)	5	15,63
Jezična znanja i vještine koje vam nedostaju	Nešto drugo	7	21,88
	Sposobnost gramatički točnog pismenog izražavanja	8	25
	Sve navedeno	7	21,88
	Tečnost i korektnost u govornom izražavanju	5	15,63
	Poznavanje stručnog vokabulara	2	6,25
	Poznavanje gramatike	3	9,38
Znanja i vještine koje nemaju dovoljno pozornosti u nastavi	Sve su jezične vještine bile ravnomjerno zastupljene	5	15,62
	Gramatičkim strukturama koje su najčešće zastupljene u kineziološkim tekstovima	2	6,25
	Nijednoj vještini nije poklonjena dovoljna pozornost	3	9,375
	Stručnom vokabularu i obradi stručnih tekstova	11	34,375
	Nečem drugom	2	6,25
	Konverzaciji i svakodnevnom govornom izražavanju	9	28,12*

Legenda: Nitko od ispitanik ne smatra da je engleski jezik težak; 78,12% smatra da je engleski jezik potreban u svim situacijama; 59,37% smatra sve jezične vještine podjednako važnima; 28,12% smatraju da govornoj komunikaciji treba posvetiti više pozornosti u nastavi.

Tablica 4. Frekvencije i postoci varijabli stavova i uvjerenja o EJS unutar novokonstruiranog upitnika

Varijable	Odgovori	N	%
Poznavanje EJS je:	Izuzetno važno za svaku profesiju	24	75,0*
	Važno za svaku profesiju	7	21,82
	Izuzetno važno za svaku struku	1	3,13
Učenje EJS na fakultetu nadopunjuje i proširuje studentovo dosadašnje znanje općeg engleskog jezika	Izrazito se slažem	23	71,88*
	Slažem se	8	25
	Niti se slažem niti se ne slažem	1	3,12
Učenje engleskog jezika tijekom prve dvije godine studija dovoljno za stjecanje svih jezičnih znanja i vještina potrebnih kineziolozima	Da	8	25,0
	Ne	24	75,0*
Poznavanje EJS koriste će studentima pri pronalaženju posla u Hrvatskoj	Slažem se	14	43,75*
	Niti se slažem niti se ne slažem	8	25
	Izrazito se slažem	8	25
	Ne slažem se	2	6,25
Poznavanje EJS koriste će studentima pri pronalaženju posla izvan Hrvatske	Izrazito se slažem	26	81,25*
	Niti se slažem niti se ne slažem	1	3,13
	Slažem se	5	15,62

Izrada nastavnih materijala iz EJS koji su prilagođeni neizvornim govornicima engleskog je važna	Izrazito se slažem	14	43,75
	Slažem se	15	46,88
	Niti se slažem niti se ne slažem	3	9,37
Udžbenik EJS za buduće kineziologe treba sadržavati isključivo tekstove tematski vezane za tu struku	Ne	18	56,25*
	Da	14	43,75

Legenda: 75% smatra EJS izuzetno važnim; 71,88% smatra učenje EJS na fakultetu izuzetno važnim; 75% smatra učenje engleskoga jezika tijekom dviju godina studija nedovoljnim; 43,75% smatra da će EJS pomoći pri pronalasku posla u Hrvatskoj; 81,25% smatra da će EJS pomoći pri pronalasku posla izvan Hrvatske; 56,25% smatraju udžbenik iz EJS nužnim.

Kao pokazatelj pouzdanosti za sva pitanja novokonstruiranog upitnika, uzeta je proporcija preklapanja testa i retesta te je dobivena vrlo dobra do izvrsna pouzdanost u rasponu od 0,71-1,00.

## RASPRAVA

Dobiveni rezultati ukazuju kako su profesori svjesni nužnosti korištenja engleskog jezika (struke) bilo radi proširivanja i nadopunjavanja različitih jezičnih vještina, bilo radi pronalaska posla u i izvan Hrvatske. Ovim su potvrdili i svjesnost o potrebi vidljivost i konkurentnost visokoškolske institucije tj. o potrebi internacionalizacije visokog obrazovanja a što su ujedno potvrdila i druga istraživanja (Lanvers i Hultgren, 2018; Dearden i Macaro, 2016). Nadalje, rezultati nam pokazuju i da podučavanje tradicionalnih četiriju jezičnih vještina kroz ne jezične predmete predstavlja studentovu nadogradnju potrebnu za lakšim razumijevanjem i savladavanjem novog gradiva, mogućnost transferiranja znanja iz područja u područje, ali i samostalnog komuniciranja unutar multikulturalne zajednice (Liszt, Krnajski Hršak i Domljan, 2005). Veliki broj zainteresiranih profesora za održavanjem nastave na engleskome jeziku ukazuje kako podučavanje stranog jezika više nije vezano isključivo i samo uz studij predmetnoga jezika već se ono inkorporirano kroz različita područje druge predmete u sklopu studija. Dobiveni rezultati ukazuju da je potrebno stalno unaprijeđenije, prilagođavanje i proširivanje znanja i sposobnosti na engleskome jeziku kako profesora tako i studenata a što su potvrdila i druga istraživanja (Liszt, Krnajski Hršak i Domljan, 2005).

## ZAKLJUČAK

Predmetnim se radom, a na temelju pouzdanih i valjanih metrijskih karakteristika, zaključilo da se radi o instrumentu koji može pružiti vrijedne povratne informacije o stavovima i uvjerenjima profesora prema engleskome jeziku tj. prema EJS, bez obzira koristi li se isti u istraživačke svrhe ili u svrhu poboljšanja izvođenja nastave na engleskome jeziku. Međutim, s obzirom na mali uzorak ispitanika, buduća bi istraživanja trebala obuhvatiti veći uzorak ispitanika iz različitih znanstvenih područja.

## LITERATURA

1. Cots, J. M., Lasagabaster, D. i Garrett, P. (2012). Multilingual policies and practices of universities in three bilingual regions in Europe. *International Journal of the Sociology of Language*, 216, 7-32.
2. Dearden, J. (2014). *English as a medium of instruction – a growing global phenomenon*. Preuzeto s: British Council, [https://www.britishcouncil.es/sites/default/files/british\\_council\\_english\\_as\\_a\\_medium\\_of\\_instruction.pdf](https://www.britishcouncil.es/sites/default/files/british_council_english_as_a_medium_of_instruction.pdf), dana 1.4.2023.
3. Dearden, J., & Macaro, E. (2016). Higher education teachers' attitudes towards English medium instruction: A three-country comparison. *Studies in second language learning and teaching*, 6(3), 455-486.
4. De Costa, P. I., Green-Eneix, C. A. i Li, W. (2020). Problematizing EMI language policy in a transnational world. *English Today*, 1-8.
5. Getie, A. S. (2020). Factors affecting the attitudes of students towards learning English as a foreign language. *Cogent Education*, 7(1), 1-37.
6. Lanvers, U. i Hultgren, A. K. (2018). The Englishization of European education: Concluding remarks. *European Journal of Language Policy*, 10(1), 147-152.
7. Liszt, N., Krnajski Hršak, V. i Domljan, D. (2005). Transverzalne vještine u nastavi poslovnog engleskog jezika. *Zbornik Ekonomskog fakulteta u Zagrebu*, 3(1), 357-360.

8. Pecorari, D. i Malmström, H. (2018). At the crossroads of TESOL and English medium instruction. *TESOL Quarterly*, 52(3), 497-515.
9. Rumbley, L., Altbach, P. i Reisberg, L. (2012). Internationalization within the higher education context. U: D. K. Deardorff, H. de Wit i J. D. Heyl (ur.), *The SAGE Handbook of International Higher Education* (str. 3-26). Thousand Oaks, CA: SAGE Publications, Inc.
10. Smit, U. (2013). Learning affordances in integrating content and English as a lingua franca ('ICELF'): On an implicit approach to English medium teaching. *Journal of Academic Writing*, 3(1), 15-29.



## USPOREDNA ANALIZA SPORTSKIH I ZDRAVSTVENIH NAVIKA ADOLESCENATA IZ ŠEST EUROPSKIH ZEMALJA

*Antonio Perić*

*III. gimnazija Zagreb, antonio.peric4@skole.hr*

*Stručni rad*

### SAŽETAK

Istraživanje je provedeno na uzorku od 602 ispitanika iz 6 europskih zemalja u dobi od  $15,69 \pm 1,35$  godina. Korišten je anketni upitnik koji je ispunjen pomoću platforme google.forms. Broj ispitanika koji se bavi sportom izvan škole znatno je veći nego u ranijim istraživanjima, u hrvatskom uzorku više od 70% ih se bavi sportom u klubu, a još 20% samostalno. Hrvatski ispitanici imaju rezultate slične onima iz Španjolske, Portugala i Norveške, dok ispitanici iz Poljske i Češke imaju međusobno slične rezultate, ali značajno drugačije od onih iz preostalih zemalja. Istraživanje pokazuje novi trend u načinu života ispitanika koji je aktivan. Nešto manje od 50% ispitanika vodi računa o prehrani dok ih više od dvije trećine spava dovoljno. Potrebna su dodatna istraživanja koja bi potvrdila pozitivni trend te istraživanja o preferencijama učenika kako bi se kurikulumi mogli prilagoditi i tako dugoročno osigurati pozitivan pogled na aktivni način života.

*Ključne riječi: pozitivan trend, sport, spavanje*

### COMPARATIVE ANALYSIS OF SPORTS AND HEALTH HABITS OF ADOLESCENTS FROM SIX EUROPEAN COUNTRIES

#### ABSTRACT

The study was conducted with a sample of 602 respondents from 6 European countries, aged  $15.69 \pm 1.35$  years. A questionnaire was used, which was completed through the google.forms platform. The number of respondents who participate in sports outside school is significantly higher than in previous surveys. In the Croatian sample, more than 70% of them do sports in a club and another 20% do it independently. The results of the Croatian respondents are similar to those from Spain, Portugal and Norway, while the respondents from Poland and the Czech Republic show similar results, but significantly different from those of the other countries. The research shows a new trend in the lifestyle of respondents who are active. Slightly less than 50% of respondents pay attention to their diet, while more than two-thirds of them get enough sleep. Further research is needed to confirm the positive trend and explore the preferences of students so that curricula can be adapted to ensure a positive outlook

*Key words: positive trend, sports, sleeping*

#### UVOD

Redovno tjelesno vježbanje više od 5 sati tjedno ima pozitivan utjecaj na zdravstveni status, a posljedično i psihološke, socijalne i obrazovne koristi za pojedinca (Wheaton i sur. 2018). Posljednjih se godina veliki broj istraživanja bavio navikom bavljenja sportom kod adolescenata (Miodrag i sur. 2021; Ivković i sur. 2021; Perić i sur. 2021a). Rezultati su pokazivali da više od 50% ispitanika jedini susret s tjelesnim vježbanjem ima na nastavi tjelesne i zdravstvene kulture u školi. S obzirom da su stavovi adolescenata prema tjelesnom vježbanju pozitivni (Perić 2021b), postavlja se pitanje zbog čega se manje od pola promatrane populacije bavi tjelesnim vježbanjem izvan škole? Silverman (2017) ističe kako je uživanje i zabava u provođenju sportskih aktivnosti ključna za njegovanje aktivnog i zdravog načina života u adolescenciji koji će se zadržati kroz cijeli život. Veliki problem čitavoj zajednici predstavlja premali broj adolescenata koji su tjelesno aktivni jer predstavljaju opasnost za zdravstveni sustav, kao i za buduće produktivno sudjelovanje u zajednici. Istraživanje je imalo za cilj utvrditi stavove adolescenata prema tjelesnom vježbanju te njihove navike vezane uz vježbanje.

## METODE RADA

### Uzorak ispitanika

U istraživanju je sudjelovalo 602 učenika srednjih škola prosječne dobi  $15,23 \pm 0,7$  godina iz šest europskih zemalja: Češke, Hrvatske, Norveške, Poljske, Portugala i Španjolske (tablica 1).

Tablica 1: Broj ispitanika prema državama

	Češka	Hrvatska	Norveška	Poljska	Portugal	Španjolska
Broj ispitanika	50	103	206	99	30	114
Prosječna dob	$15,2 \pm 0,62$	$14,92 \pm 0,33$	$17,02 \pm 0,87$	$15,11 \pm 0,79$	$14,23 \pm 0,49$	$14,89 \pm 1,11$

Upitnik se sastojao od devet pitanja: 2 o osnovnim podacima (dob i država iz koje dolaze), 5 o navikama vezanim uz bavljenje sportom i dva o zdravim životnim navikama vezanim za prehranu i spavanje. Ispitanici su ispunili internetsku verziju upitnika u programu forms.office (<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSembckuH5une1MUqSYCg7vHirRP3HzkyCrdNOMSgfU-MykbnQ/viewform>).

Istraživanje je provedeno u sklopu e twinning projekta „Sport for teenagers“ koji je u tijeku.

### Statistička analiza

Osnovna deskriptivna statistika korištena je za izračunavanje aritmetičke sredine i standardne devijacije te postotaka. Statistička analiza provedena je pomoću paketa IBM SPSS 25.0 (New York City, NY).

## REZULTATI I RASPRAVA

Rezultati pokazuju neočekivane vrijednosti jer, u odnosu na ranija istraživanja (Miodrag i sur. 2021; Ivković i sur. 2021; Perić i sur. 2021; Štingl i Benassi 2021), više ispitanika bavi se nekim oblikom tjelesne aktivnosti (tablica 2). Čak 71% ispitanika iz Hrvatske redovno se bavi nekim oblikom tjelesne aktivnosti u klubu, dok se samo 9% ne bavi sportom uopće. Sličan je postotak ispitanika koji se bave sportom i u Portugalu (70%), Češkoj (68%) te Španjolskoj (65%). U Poljskoj (49%) i Norveškoj (45%) manje od pola ispitanika bavi se sportom.

Tablica 2: Broj učenika koji se bave sportom

Baviš li se sportom n(%)	Češka	Hrvatska	Norveška	Poljska	Portugal	Španjolska
Da	34 (68)	73 (71)	95 (46)	48 (49)	21(70)	74 (65)
Ne	7 (14)	9 (9)	48 (23)	10 (10)	4 (13)	11 (10)
Ponekad	9 (18)	21 (20)	63 (31)	41 (41)	5 (17)	29 (25)

Od ispitanika koji se bave sportom redovno, njih dvije trećine (68%) bavi se sportom organizirano, tj. u klubu (tablica 3). Svi učenici koji su naveli da se bave sportom povremeno to rade samostalno, ne u sklopu nekog sportskog kluba. U usporedbi s vršnjacima iz preostalih promatranih zemalja, hrvatski učenici bave se sportom u najvećem postotku, isto tako u najvećem postotku to je programirani trenažni proces u nekom sportskom klubu. Ispitanici iz Španjolske i Poljske u najvećem postotku se bave sportom samostalno, njih oko 50%.

Tablica 3: Postotak ispitanika koji se bave sportom u klubu ili samostalno

%	Češka	Hrvatska	Norveška	Poljska	Portugal	Španjolska
Klub	59	68	56	50	57	49
Samostalno	41	32	44	50	43	51

Prosječno vrijeme provedeno u treningu u jednom tjednu pokazuje visoki postotak ispitanika koji treniraju više od 5 sati tjedno. 64% hrvatskih ispitanika koji se bave sportom treniraju više od 5 sati tjedno. Ispitanici iz Češke (71%), Norveške (69%) i Španjolske (71%) čak i u većem postotku navode da treniraju više od 5 sati tjedno, dok je takva aktivnost Poljaka i Portugalaca potvrđena kod manje od 50% ispitanika.

Tablica 4: Vrijeme provedeno u tjelesnoj aktivnosti tjedno

Treniraš li više od 5 h tjedno? (%)	Češka	Hrvatska	Norveška	Poljska	Portugal	Španjolska
Da	71	64	69	44	48	71
Ne	29	36	31	56	52	29

Prehrambene navike hrvatskih ispitanika su u skladu s rezultatima iz ostalih zemalja, osim kod ispitanika iz Češke gdje velika većina (68%) smatra da uopće nije bitno kako se hrane (tablica 5). Hrvatski ispitanici malom većinom (53%) smatraju da nije važno paziti kako se hrane, dok je velika razlika još kod Poljaka koji većinom, isto tako, smatraju da nije bitno kako se hrane.

Tablica 5: Prehrambene navike

Paziš li na prehranu n(%)	Češka	Hrvatska	Norveška	Poljska	Portugal	Španjolska
Da	16 (32)	48 (47)	101 (49)	43 (43)	15 (50)	59 (52)
Ne	34 (68)	55 (53)	105 (51)	56 (57)	15 (50)	55 (48)

Velika većina ispitanika pridaje određenu važnost dovoljnoj količini sna (tablica 6). Najveći je problem kod ispitanika iz Poljske (39%) i Češke (34%) kod kojih je najveći postotak onih koji spavaju, u prosjeku, manje od 6 sati dnevno.

Tablica 6: Prosječno vrijeme spavanja dnevno

Koliko sati spavaš prosječno? n(%)	Češka	Hrvatska	Norveška	Poljska	Portugal	Španjolska
< 6 sati	17 (34)	20 (19)	60 (29)	39 (39)	4 (13)	16 (14)
7 – 8 sati	31 (62)	72 (70)	136 (66)	56 (57)	21 (70)	86 (75)
≥ 9 sati	2 (4)	11 (11)	10 (5)	4 (4)	5 (17)	12 (11)

Čak 19% hrvatskih ispitanika spava prosječno manje od 6 sati dnevno. S obzirom da je preporučano vrijeme spavanja za ovu populaciju 8 – 10 sati (Wheaton et. al. 2018), za pretpostaviti je da najmanje četvrtina ispitanika iz Hrvatske provodi premalo vremena spavajući što može imati ozbiljan negativni utjecaj na zdravstveni status.

## ZAKLJUČAK

Usporedna analiza rezultata ankete provedena kod učenika iz 6 zemalja EU pokazuje da su hrvatski srednjoškolci pokazuju visoki interes za tjelesno vježbanje poput ispitanika iz država zapadne i sjeverne Europe: Španjolske, Portugala i Norveške, dok ispitanici iz Češke i Poljske pokazuju manji interes za tjelesno vježbanje. Veći interes ispitanika ukazuje na osvješćivanje potrebe za kretanjem kao jedne od osnovnih ljudskih potreba. Naša je obveza, kao kineziologa, reagirati i prilagoditi se ovom trendu te ponuditi učenicima nove sadržaje koji će ih motivirati na tjelesno vježbanje izvan škole najmanje 5 sati tjedno. Programi koji se baziraju na sportskim igrama te atletici i gimnastici pokazuju nedostatak u motiviranju učenika za tjelesno vježbanje. Učenicima je potrebno ponuditi nove sadržaje, poput planinarstva, koji nemaju natjecateljski karakter, već se baziraju na intrizičkoj motiviranosti. Upoznavanje s važnom ulogom zdrave prehrane i dovoljno sna trebalo bi, također, postati obvezni dio kurikuluma. Na taj se način stvaraju preduvjeti za aktivni i zdravi način života i nakon završetka srednje škole. Buduća istraživanja trebala bi se usmjeriti na interese

učenika s obzirom na sadržaje nastave tjelesne i zdravstvene kulture kako bi i u nastavi mogli odgovoriti njihovim interesima i povećati motiviranost za tjelesno vježbanje.

## LITERATURA

1. Cirelli, C. (2022). Insufficient sleep: Definition, epidemiology, and adverse outcomes. In R. Benca (Ed.)
2. Ivković, G., Hordov, H., Miodrag, M. (2021). Zdravstvene navike adolescenata u Zadru. Zbornik 29. Ljetne škole kineziologa RH, 211 – 217
3. Miodrag, M., Hordov, H., Ivković, G. (2021). Sportske navike i uzimanje suplemenata kod srednjoškolaca. Zbornik 29. Ljetne škole kineziologa RH, 242 – 249
4. Perić, A. (2021a). Stavovi mlađih adolescenata prema nastavi Tjelesne i zdravstvene kulture. Zbornik 29. Ljetne škole kineziologa RH, 250 – 257
5. Perić, A., Rodrigues, A., Pankowska-Jurczyk, K., Batutis, O., Costa, J., Onofre, M., & Martins, J. (2021b). Middle school students' views about physical education: A comparative study between four European countries. *Retos*, 39, 396–402
6. Silverman, S. (2017). Attitude Research in Physical Education: A Review. *Journal of Teaching in Physical Education*, 36, 303-312.
7. Štingl, Lj., Benassi, L., (2021). Interes srednjoškolaca za tjelesnu aktivnost i nastavu tjelesne i zdravstvene kulture. Zbornik 29. Ljetne škole kineziologa RH, 341 – 349
8. Warburton, D., & Bredin, S. (2017). Health benefits of physical activity: a systematic review of current systematic reviews. *Current Opinion on Cardiology*, 32
9. Wheaton, A. G., Jones, S. E., Cooper, A. C., & Croft, J. B. (2018). Short sleep duration among middle school and high school students – United States, 2015. *MMWR. Morbidity and Mortality Weekly Report*, 67(3), 85–90

## PRAĆENJE MENTALNOG ZDRAVLJA DJECE KROZ ŠKOLOVANJE

*Zvezdana Podunavac*

*Osnovna škola Maria Martinolića Mali Lošinj, zvizda7@yahoo.com*

*Stručni rad*

### SAŽETAK

Praćenje mentalnog zdravlja djece od ključne je važnosti za njihov ukupni razvoj i blagostanje. Kod djece tijekom boravka u školi mogu se prepoznati rani znakovi problema s mentalnim zdravljem. Rano prepoznavanje i intervencija mogu pomoći u sprječavanju dugotrajnih problema te osigurati bolji emocionalni, socijalni i školski razvoj.

*Ključne riječi: mentalno zdravlje, djeca, škola*

### MONITORING CHILDREN'S MENTAL HEALTH THROUGH EDUCATION

#### ABSTRACT

Monitoring children's mental health is crucial for their overall development and well-being. Early signs of mental health problems can be identified in children during their time in school. Early recognition and intervention can help prevent long-term problems and ensure better emotional, social, and academic development.

*Key words: mental health, children, school*

#### UVOD

Mentalno zdravlje djece sve više dobiva na važnosti u suvremenom društvu, jer se prepoznaje njegov utjecaj na razvoj, obrazovanje i dugoročno blagostanje djece. Prema Svjetskoj zdravstvenoj organizaciji (WHO), „mentalno zdravlje je stanje dobrobiti u kojem pojedinac ostvaruje svoje sposobnosti, može se nositi s normalnim stresom života, može raditi produktivno i plodno te je u stanju doprinijeti svojoj zajednici“ (WHO, 2004). Rani razvoj mentalnog zdravlja ima značajan utjecaj na kasnije životne ishode, kao što su problemi u ponašanju i učenju (prema Shonkoff & Phillips, 2000). Masten i Coatsworth još davne 1998. godine navode da je podrška i poticajna okolina u kojoj djeca odrastaju i u kojoj se razvijaju imaju ključnu ulogu u izgradnji otpornosti i promicanju mentalnog zdravlja. Budući da djeca provode značajan dio vremena u školi, važno je da se učitelji, roditelji i stručnjaci za mentalno zdravlje zajedno angažiraju kako bi pratili i rješavali probleme mentalnog zdravlja djece tijekom njihova školovanja.

#### VAŽNOST PRAĆENJA MENTALNOG ZDRAVLJA KOD DJECE

Škole nisu samo mjesta za učenje već i za socijalni i emocionalni razvoj. Praćenje mentalnog zdravlja djece tijekom boravka u školi mogli bi se prepoznati rani znakovi problema i pružiti pravovremene intervencije. Merikangas i sur. (2010) navodi da polovica svih mentalnih poremećaja počinje do 14. godine, a prema Greenbergu i sur. (2001) školski programi za promicanje mentalnog zdravlja i prevenciju problema u ponašanju mogu imati značajan utjecaj na emocionalni i socijalni razvoj djece te smanjiti rizik od razvoja mentalnih poremećaja. Mentalni poremećaji mogu dovesti do diskriminacije, socijalne izolacije (prema Corrigen, 2004), smanjenje obrazovnih postignuća, povećani rizik od samoozljeđivanja i suicida te povećanja troškova zdravstvene zaštite (prema Kessler i sur., 2005). Rješavanje problema mentalnog zdravlja u školama može dovesti do poboljšanja školskog uspjeha, boljih socijalnih vještina i pozitivnije školske klime (prema Kessler i sur., 2005).

## **ZNAKOVI PROBLEMA S MENTALNIM ZDRAVLJEM KOD DJECE**

Učitelji, roditelji bi trebali biti svjesni znakova koji mogu ukazivati na to dali pojedino dijete ima problem s mentalnim zdravljem. Neki od uobičajenih znakova uključuju:

1. Promjene u ponašanju: Djeca s problemima mentalnog zdravlja često pokazuju promjene u ponašanju, kao što su agresija, povlačenje ili hiperaktivnost (Egger & Angold, 2006).
2. Poteškoće u socijalnom funkcioniranju: Djeca s mentalnim zdravstvenim problemima mogu imati poteškoće u uspostavljanju i održavanju prijateljstava, kao i u interakciji s vršnjacima (Rubin, Coplan i Bowker, 2009).
3. Problemi sa školskim postignućima: Djeca s problemima mentalnog zdravlja često imaju poteškoće u učenju, koncentraciji i akademskom postignuću (Masten i sur., 2005).
4. Promjene u raspoloženju: Djeca s mentalnim zdravstvenim problemima mogu pokazivati promjene u raspoloženju, kao što su tuga, tjeskoba, razdražljivost ili apatija (Costello, Egger i Angold, 2005).
5. Somatski simptomi: Djeca s problemima mentalnog zdravlja mogu prijavljivati tjelesne simptome, kao što su glavobolje, bolovi u trbuhu ili umor, bez jasnog medicinskog uzroka (Campo i sur., 2004).

Prepoznavanje znakova problema s mentalnim zdravljem kod djece ključno je za pružanje pravovremene podrške i intervencije.

## **STRATEGIJE ZA PODRŠKU MENTALNOM ZDRAVLJU DJECE U ŠKOLAMA**

Škole imaju ključnu ulogu u održavanju mentalnog zdravlja djece. Osim suradnje sa stručnjacima za mentalno zdravlje škole bi trebale usvojiti sveobuhvatan pristup koji uključuje sljedeće strategije:

1. Programi za promicanje mentalnog zdravlja – poučavanje učenika o samopomoći, upravljanju stresom i strategijama suočavanja: Školski programi koji se fokusiraju na promicanje mentalnog zdravlja mogu pomoći u smanjenju rizika od razvoja mentalnih poremećaja kod djece (prema Greenbergu i sur., 2003).
2. Rani intervencijski programi – obučiti učitelje kako prepoznati znakove problema s mentalnim zdravljem i pružiti odgovarajuću pomoć: Rani intervencijski programi mogu pomoći u prepoznavanju i liječenju problema s mentalnim zdravljem kod djece (prema Weareu i Nindu, 2011).
3. Osnajivanje učenika – poticati pozitivnu školsku klimu koja promiče uključivost, empatiju i poštovanje: Osnajivanje učenika može pomoći u razvoju njihove otpornosti i sposobnosti suočavanja sa stresom (prema Masten i sur., 2012).
4. Suradnja s roditeljima – poticati otvorenu komunikaciju pružajući im resurse i smjernice kako podržati blagostanje svog djeteta: Suradnja s roditeljima može pomoći u prepoznavanju i liječenju problema s mentalnim zdravljem kod djece (prema Farmeru i sur., 2003).

## **KINEZIOLOŠKI PRIJEDLOZI KOJI IMAJU ZNAČAJAN UTJECAJ NA MENTALNO ZDRAVLJE DJECE**

Ovi prijedlozi ističu važnost redovite tjelesne aktivnosti za poboljšanje raspoloženja, smanjenje anksioznosti, povećanje samopouzdanja i samopoštovanja, poboljšanje socijalnih vještina i poticanje kognitivnih sposobnosti kod djece:

1. Poboljšanje raspoloženja i smanjenje simptoma depresije – studija objavljena u časopisu *Pediatrics* pokazuje da umjerena do intenzivna tjelesna aktivnost u dobi od 6 i 8 godina povezana je s manje simptomima depresije dvije godine kasnije (prema Zahl, 2017). Odavno je poznato, vježbanje potiče oslobađanje endorfina, koji su povezani s osjećajem sreće (Saunders, 2017).
2. Smanjenje anksioznosti – vježbanje može pomoći u smanjenju anksioznosti kod djece, poboljšavajući njihovu sposobnost suočavanja sa stresom i izazovima (Hibbert, 2017). Pomoću redovne tjelesne aktivnosti razine neurotransmitera (serotonin i endorfini) su bolje regulirani, a oni igraju ključnu ulogu u regulaciji raspoloženja i anksioznosti (Hawks, 2020).
3. Povećanje samopouzdanja i samoštovanja – učenje novih vještina i uspješnost u različitim tjelesnim aktivnostima može pomoći djeci da razviju samopouzdanje i samopoštovanje (prema Reynolds i sur., 2020). Navedeno dovodi do boljeg emocionalnog i socijalnog razvoja djece.

4. Poboljšanje socijalnih vještina – sudjelovanje u grupnim sportskim aktivnostima i igrama pomaže djeci u razvoju socijalnih vještina (komunikacija, zajednička suradnja i rješavanje konflikata. Moglo bi se reći da su ove vještine ključne za uspješno funkcioniranje u modernom društvu i održavanje dobrih međuljudskih odnosa (prema Reynolds i sur., 2020).
5. Poticanje kognitivnih sposobnosti – redovna tjelesna aktivnost može poboljšati kognitivne funkcije (pažnja, koncentracija i radna memorija), a može poboljšati i školska postignuća te povećati otpornosti na stres (Bowling, 2017).

## ZAKLJUČAK

Praćenje mentalnog zdravlja djece kroz školovanje ključan je aspekt osiguravanja njihovog cjelokupnog blagostanja i uspjeha. Primjenom sveobuhvatnog pristupa koji uključuje obrazovanje, ranu identifikaciju, intervenciju i podršku, škole mogu stvoriti negujuće okruženje koje promiče mentalno zdravlje i otpornost među učenicima. Suradnjom učitelja, roditelja i stručnjaka za mentalno zdravlje mogu se zajedno rješavati problemi mentalnog zdravlja i pomoći djeci u napretku u školi i izvan nje. Kineziološki prijedlozi i redovita tjelesna aktivnost imaju značajan utjecaj na mentalno zdravlje djece, pružajući im temelj za zdrav i uravnotežen život. Integracija tjelesne aktivnosti u svakodnevni život djece može im pomoći da se nose s emocionalnim i socijalnim izazovima te mogu poboljšati njihove kognitivne sposobnosti. Zato je važno poticati djecu na sudjelovanje u različitim sportskim i tjelesnim aktivnostima kako bi im se omogućio optimalan razvoj i dobrobit.

## LITERATURA

1. Bowling, A. (2017). Cybercycling Improves Classroom Functioning for Children with Behavioral Disorders. Healthline. Preuzeto sa: <https://www.healthline.com/health-news/cybercycling-improves-classroom-functioning-for-children-with-behavioral-disorders>, dana 14.6.2023.
2. Campo i sur. (2004). Recurrent abdominal pain, anxiety, and depression in primary care. *Pediatrics*, 113(4), 817-824.
3. Corrigan, P. W. (2004). How stigma interferes with mental health care. *American psychologist*, 59(7), 614-625.
4. Costello, E. J., Egger, H. L., & Angold, A. (2005). The developmental epidemiology of anxiety disorders: phenomenology, prevalence, and comorbidity. *Child and Adolescent Psychiatric Clinics*, 14(4), 631-648.
5. Egger, H. L., & Angold, A. (2006). Common emotional and behavioral disorders in preschool children: presentation, nosology, and epidemiology. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 47(3-4), 313-337.
6. Farmer, E. M., i sur. (2003). Pathways into and through mental health services for children and adolescents. *Psychiatric Services*, 54(1), 60-66.
7. Greenberg, M. T., i sur. (2003). Enhancing school-based prevention and youth development through coordinated social, emotional, and academic learning. *American Psychologist*, 58(6-7), 466-474.
8. Hibbert, C. (2017). The Mental Health Benefits of Sports. Healthline. Preuzeto sa: <https://www.healthline.com/health/mental-health-benefits-of-sports>, dana 15.6.2023.
9. Hawks, J., Reynolds, K., & Glover, J. (2020). The Benefits of Physical Activity and Exercise on Mental Health. Children's Hospital Colorado. Preuzeto sa: <https://www.childrenscolorado.org/conditions-and-advice/parenting/parenting-articles/exercise-and-mental-health/>, dana 15.6.2023.
10. Kessler, R. C., i sur. (2005). Lifetime prevalence and age-of-onset distributions of DSM-IV disorders in the National Comorbidity Survey Replication. *Archives of general psychiatry*, 62(6), 593-602.
11. Masten, A. S., & Barnes, A. J. (2012). Resilience in children: Developmental perspectives. *Children*, 1(3), 227-247.
12. Masten, A. S., i Coatsworth, J. D. (1998). The development of competence in favorable and unfavorable environments: Lessons from research on successful children. *American psychologist*, 53(2), 205-220.
13. Masten, A. S., i sur. (2005). Developmental cascades: linking academic achievement and externalizing and internalizing symptoms over 20 years. *Developmental Psychology*, 41(5), 733-746.

14. Merikangas, K. R., i sur. (2010). Lifetime prevalence of mental disorders in US adolescents: results from the National Comorbidity Survey Replication–Adolescent Supplement (NCS-A). *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 49(10), 980-989.
15. Rubin, K. H., Coplan, R. J., i Bowker, J. C. (2009). Social withdrawal in childhood. *Annual Review of Psychology*, 60, 141-171.
16. Saunders, L. (2017). Exercise Benefits Children Physically and Mentally. Healthline. Preuzeto sa: <https://www.healthline.com/health-news/exercise-benefits-children-physically-and-mentally>, dana 14.6.2023.
17. Shonkoff, J. P., i Phillips, D. A. (2000). *From neurons to neighborhoods: The science of early childhood development*. National Academies Press.
18. Weare, K., i Nind, M. (2011). Mental health promotion and problem prevention in schools: what does the evidence say?. *Health promotion international*, 26(suppl\_1), i29-i69.
19. World Health Organization. (2004). *Promoting mental health: concepts, emerging evidence, practice: summary report*. World Health Organization. Preuzeto sa: [https://www.who.int/mental\\_health/evidence/en/promoting\\_mhh.pdf](https://www.who.int/mental_health/evidence/en/promoting_mhh.pdf), dana 30.4.2023.
20. Zahl, T., Steinsbekk, S., & Wichstrøm, L. (2017). Physical Activity, Sedentary Behavior, and Symptoms of Major Depression in Middle Childhood. *Pediatrics*, 139(2), Preuzeto sa: <https://doi.org/10.1542/peds.2016-1711>, dana 14.6.2023.



## UVJETI RADA ZA VRIJEME ONLINE NASTAVE TJELESNE I ZDRAVSTVENE KULTURE U CILJU PRAĆENJA TJELESNE AKTIVNOSTI I SPREMNOSTI STUDENATA

**Albin Redžić**

Sveučilište u Rijeci, Pomorski fakultet, albin.redzic@uniri.hr

**Maja Skendžić**

Sveučilište u Rijeci, Pomorski fakultet, maja.skendzic@uniri.hr

**Marin Marinović**

KBC Rijeka, Klinika za kirurgiju, marin.marinovic2@gmail.com

*Prethodno priopćenje*

### SAŽETAK

Cilj je ovoga istraživanja utvrditi uvjete rada za vrijeme online nastave TZK u cilju praćenja tjelesne aktivnosti i spremnosti studenata. U istraživanju je sudjelovalo 30 ispitanika, a provedeno je na jednom fakultetu u Republici Hrvatskoj. Rezultati ovog istraživanja ukazuju na 100 % primjerene uvjete rada za online tjelesno vježbanje i ispunjavanje nastavnih obrazaca. Ispitanici su koristili 12 različitih otvorenih i zatvorenih prostora. Najčešće su 95,2% vježbali sami, 70,0% su koristili više sprava/pomagala, koristili su 9 sprava/pomagala, najčešće (44,4%) utege. Za praćenje FS (otkucaja srca) 78,9% studenata uporabljalo je mobitel, a za ispunjavanje nastavnih obrazaca 52,0% laptop.

**Ključne riječi:** uvjeti rada, studenti, tjelesna spremnost

### WORKING CONDITIONS DURING ONLINE PHYSICAL EDUCATION CLASSES AIMED AT MONITORING STUDENTS' PHYSICAL ACTIVITY AND READINESS

#### ABSTRACT

The aim of this research is to determine the working conditions during online physical education classes in order to monitor students' physical activity and readiness. The study involved 30 participants and was conducted at one faculty in the Republic of Croatia. The results of this research indicate 100% suitable working conditions for online physical exercise and completing educational forms. The participants used 12 different open and closed spaces. The majority (95.2%) exercised alone, with 70.0% using multiple equipment/tools. They utilized a total of 9 different devices/tools, with weights being the most common choice (44.4%). For monitoring heart rate, 78.9% of students used a mobile phone, while 52.0% used a laptop for completing educational forms.

**Key words:** working conditions, students, physical readiness

#### UVOD

Tjelesna spremnost bitna je u svim vremenima: u miru, u ratu, posebice za vrijeme svjetske pandemije bolesti. Tjelesna aktivnost je važna terapijska strategija u smanjenju ozbiljnosti bolesti Covid-19 (Pradeep i sur. 2022). Rezultati svih ispitanika 100% govore o nedostacima ove online nastave: socijalna izoliranost, manja motivacija, više vremena provodi se doma /kući, pomalo zbuđenost (Redžić A., Redžić, M., 2022).

Smjernice i preporuke Svjetske zdravstvene organizacije za odrasle u dobi od 18-64 godine pružaju pojedinosti o tome koliko je tjelesne aktivnosti potrebno za dobro zdravlje (WHO, 2022):

- trebali raditi najmanje 150-300 minuta aerobne tjelesne aktivnosti umjerenog intenziteta;
- ili najmanje 75-150 minuta aerobne tjelesne aktivnosti jakog intenziteta; ili ekvivalentnu kombinaciju aktivnosti umjerenog i jakog intenziteta tijekom cijelog tjedna
- također treba raditi aktivnosti jačanja mišića umjerenog ili većeg intenziteta koje uključuju sve glavne mišićne skupine 2 ili više dana u tjednu, jer one pružaju dodatne zdravstvene prednosti.
- može povećati aerobnu tjelesnu aktivnost umjerenog intenziteta na više od 300 minuta; ili raditi više od 150 minuta aerobne tjelesne aktivnosti jakog intenziteta; ili ekvivalentnu kombinaciju aktivnosti umjerenog i jakog intenziteta tijekom tjedna za dodatne zdravstvene prednosti.
- treba ograničiti vrijeme provedeno u sjedećem načinu života. Zamjena vremena sjedenja tjelesnom aktivnošću bilo kojeg intenziteta (uključujući lagani intenzitet) pruža zdravstvene prednosti, i
- kako bi se smanjili štetni učinci visoke razine sjedilačkog ponašanja na zdravlje, sve odrasle i starije osobe trebale bi nastojati učiniti više od preporučenih razina tjelesne aktivnosti umjerenog do jakog intenziteta

## METODE RADA

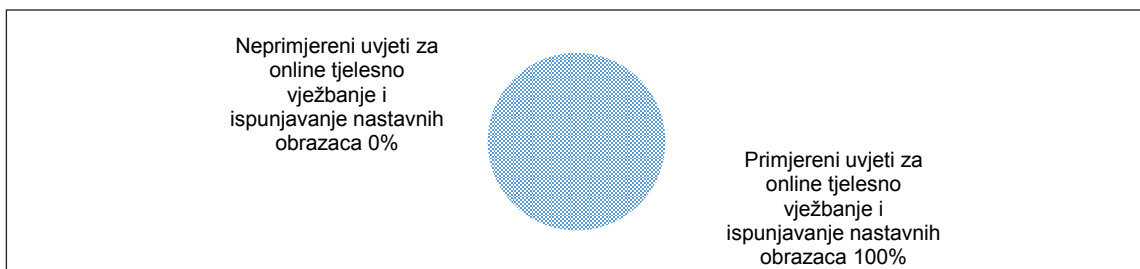
Na jednom fakultetu u Republici Hrvatskoj metodom anketnog upitnika provedeno je istraživanje o uvjetima rada za vrijeme online nastave TZK u cilju praćenja tjelesne aktivnosti i spremnosti studenata. Uzorak ispitanika činilo je 30 ispitanika u dobi između 19 i 23 godine, koji su odgovarali na pitanja o uvjetima rada za vrijeme online nastave TZK.

Uz opće podatke odgovarali su na postavljena pitanja: 1. *Koje ste uvjete imali za izvođenje vježbi iz online nastavnih sadržaja?* a) *Primjereni uvjeti rada za online tjelesno vježbanje i ispunjavanje obrazaca*, b) *Neprimjereni uvjeti rada za online tjelesno vježbanje i ispunjavanje obrazaca*; 2. *Navesti korištene prostore za tjelesno vježbanje:* a) *soba*, b) *dnevni boravak*, c) *balkon*, d) *hodnik*, e) *osobna kućna teretana*, f) *ispred zgrade*, g) *ispred kuće*, h) *u dvorištu*, i) *na livadi*, j) *uz more (duž obale)*, k) *u šumi*, l) *slobodni odgovor*; 3. *Vježbao sam:* a) *sam*, b) *u paru*; 4. *Za vrijeme online nastave koristio sam:* a) *1 spravu/pomagalo*, b) *2 sprave/pomagala*, c) *više sprava/pomagala*; 5. *Navedite korištenu spravu /pomagalo na primjer:* *bicikl ergometar, boksačka vreća, strunjača, lopta, loptica, utezi, plastična boca (sa napunjenom vodom), elastična traka*; 6. *Za praćenje FS (otkucaja srca) koristio sam:* a) *mobitel*, b) *štopericu*, c) *slobodni odgovor*; 7. *Za ispunjavanje nastavnih online obrazaca koristio sam:* a) *računalo*, b) *laptop*, c) *mobitel*, d) *slobodni odgovor*.

## REZULTATI I RASPRAVA

Ispitanici su u potpunosti prihvatili nove uvjete rada u doba online nastave, uglavnom sami su pratili svoju tjelesnu aktivnost i tjelesnu spremnost, te rezultate tjelesne spremnosti dostavljali nastavnicima e-mailom u novim, specijalnim obrascima.

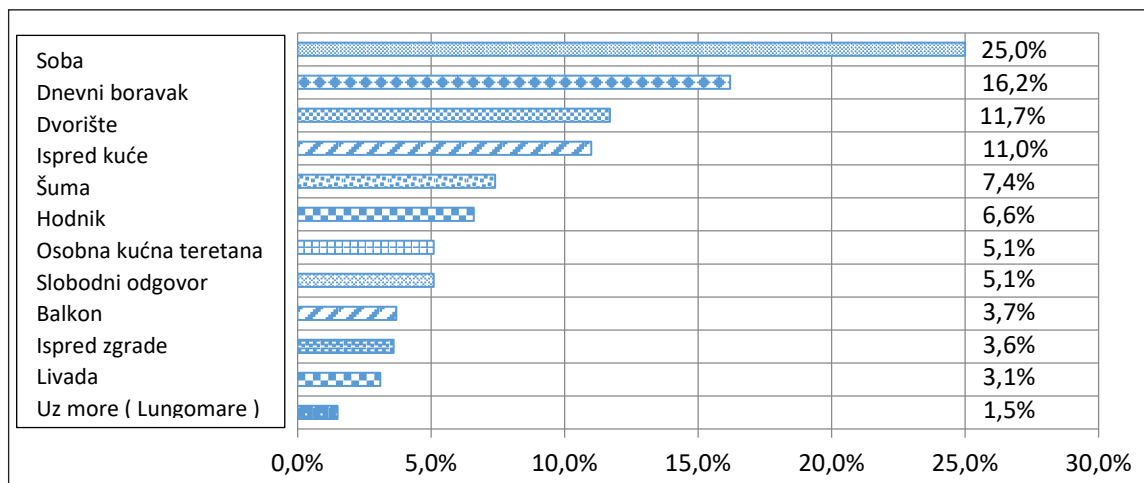
Dobiveni rezultati ukazuju na 100% primjerene uvjete rada za online tjelesno vježbanje i ispunjavanje nastavnih obrazaca. Nova nastavna artikulacija izvan fakultetske sportske dvorane uspješno je integrirana u vremenima preporučenih od WHO (Svjetska zdravstvena organizacija) minimalnih i ograničenih kretanja.



Grafikon 1: Navedeni uvjeti za izvođenje vježbi iz online nastavnih sadržaja na daljinu

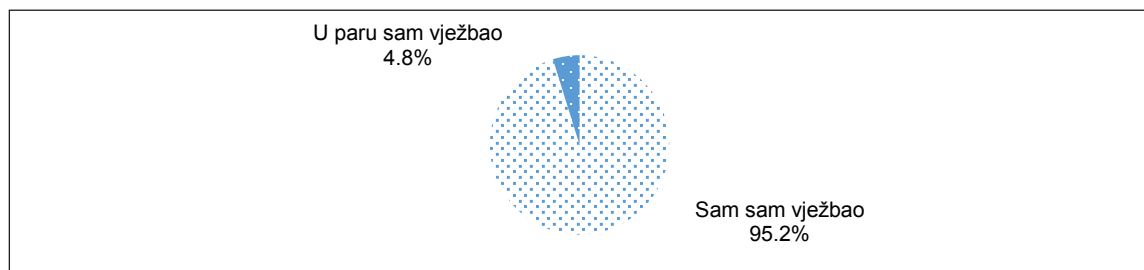
Temeljem analize navedenih odgovora o korištenim prostorima za tjelesno vježbanje, može se zaključiti da su ispitanici kreativno koristili 12 različitih prostora. Najveći broj ispitanika, točnije 25% koristilo sobu, zatim slijede ostali zatvoreni i otvoreni prostori 16,2% dnevni boravak, 11,7% dvorište, 11,0% vježbalo je ispred kuće, 7,4% u šumi, 6,6% u hodniku, 5,1% u osobnoj kućnoj teretani, 5,1% navelo je slobodni odgovor, 3,7% na balkonu, 3,6 % ispred zgrade, 3,1% na livadi, te 1,5% uz more.

U skladu s novim načinom rada u novom prostoru, bez direktnog nastavnikovog praćenja načina izvođenja vježbi, ukazivanja ispravnosti izvođenja pojedinih pravilnih pokreta, nastavnik upoznaje preferirani prostor online nastavne tjelesne aktivnosti i spremnosti studenta ponaosob.



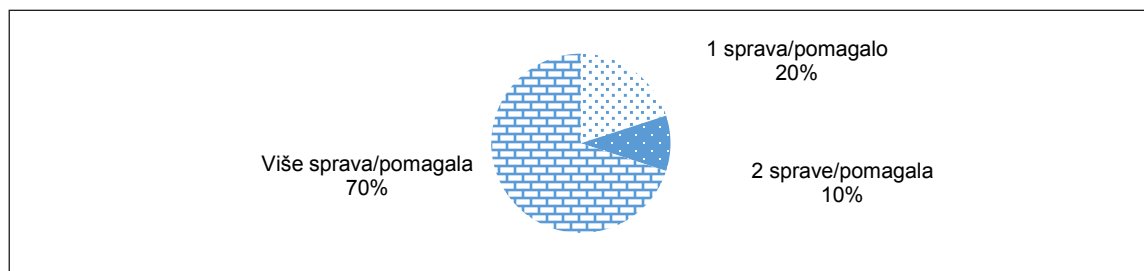
Grafikon 2: Navedeni korišteni prostori za tjelesno vježbanje

Rezultati ukazuju da su sami vježbali, većina svih točnije 95,2% ispitanika , dok je u paru vježbalo svega 4,8% ispitanika. Možemo pretpostaviti kako i koliko su se studenti suočavali sa težinom individualnog poticanja sebe na tjelesnu spremnost vježbajući sami u novim uvjetima rada bez svojih kolega i bez nastavnika.



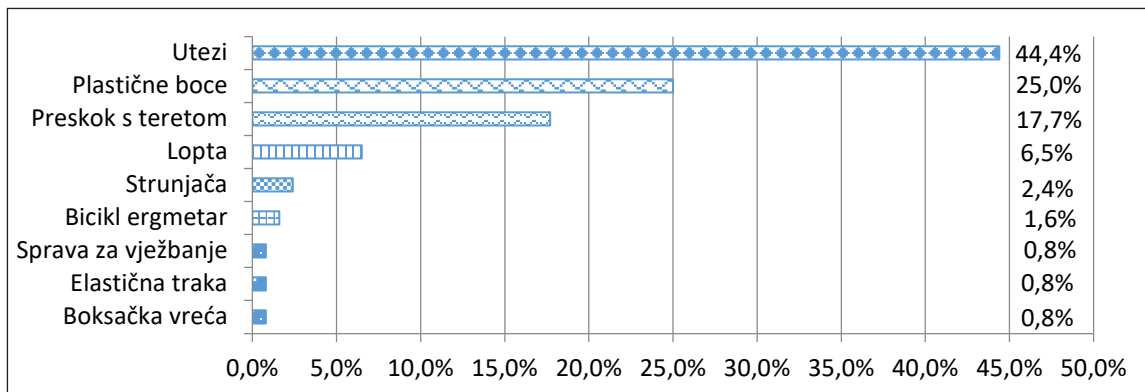
Grafikon 3. Odnos individualnog vježbanja ili vježbanja u paru

Za vrijeme online nastave 70% ispitanika je koristilo više sprava/ pomagala, 20% ispitanika 2 sprave/ pomagala, a svega 10% ispitanika 1 spravu/pomagalo. Ovime se uočava proaktivnost i sposobnost izbora studenata radom u novim uvjetima.



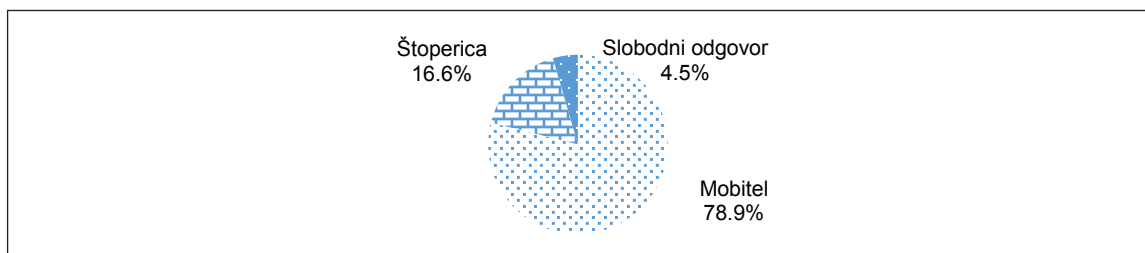
Grafikon 4: Broj sprava/pomagala korištenih za vrijeme online nastave

Ispitanici su naveli 9 korištenih sprava i pomagala. Najviše, 96,8% korištena su pomagala: 44,4% utezi, 25,0% plastične boce (s vodom), teret (pri preskoku) 17,7%, lopta 6,5%, strunjača 2,4%, elastična traka 0,8%, te boksačka vreća 0,8%. Svega 3,2% ispitanika koristilo je sprave: 1,6% bicikl ergometar i 0,8% spravu za vježbanje. Kreativnost studenti dokazuju u preferenciji broja korištenih sprava i pomagala.



Grafikon 5: Navedene korištene sprave i pomagala

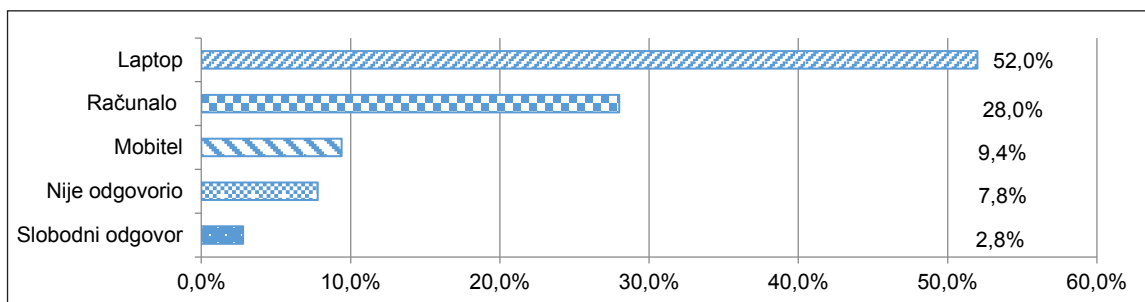
Za praćenje FS (otkucaja srca) ispitanici su koristili najčešće 78,9% mobitel, te 16,8 štopericu, dok je 4,5% odgovorilo slobodnim odgovorom.



Grafikon 6: Korištenje pomagala za praćenje mjerenja FS

Za ispunjavanje nastavnih obrazaca 52,0% ispitanika je koristilo laptop, 28,0% računalo, 9,4% mobitel, te nije odgovorilo 7,8%, dok je slobodan odgovor izabralo 2,8% studenata.

Preferirani stil navedenih korištenih pomagala za ispunjavanje nastavnih online obrazaca ukazuje na studentsku originalnost dostave nastavnih zadataka nastavniku.



Grafikon 7: Navedena korištena pomagala za ispunjavanje nastavnih online obrazaca

## ZAKLJUČAK

Temeljem rezultata ovog istraživanja može se zaključiti: 100 % ispitanika navodi primjerene uvjete rada za online tjelesno vježbanje, tjelesnu spremnost i ispunjavanje nastavnih obrazaca.

Nastavnik upoznaje preferirani stil studenta, ostvaruje svoje kineziološke pretpostavke u novoj nastavi sa novim, pažljivo izabranim i osmišljenim nastavnim temama, pokušava produbiti učenje aktivnim učenjem i kritičkim mišljenjem, provjerava darovitost aktivnih, odgovornih, sposobnih kreativnih studenata.

Za vrijeme online nastave TZK većina je studenata vježbala ispod tjednih minimalnih preporuka WHO-a o umjerenom i jakom intenzitetu tjelesnog vježbanja, a povećali su vrijeme sjedenja. Smanjila se njihova prosječna tjelesna spremnost uslijed objektivnih okolnosti ukupnog, naglog, smanjenog, svakodnevnog i tjednog kretanja, točnije zahvaljujući preporučenom nekretanju izvan svojih domova.

Upravo zato, održavanje nastave TZK na daljinu u doba poremećaja normalnog načina života pridonijelo je barem minimalnom održavanju zdravlja organizma studenata.

## LITERATURA

1. Pradeep, P., Chandra Sekara Guru S., Manish Bhartiya, Uma Mahajan, Deep Sharma (2022) Physical Activity in doctors during Covid-19: An Online-based Cross-sectional study. *European Journal of Human Movement*. Vol. 49. Preuzeto sa: <https://www.eurjhm.com/index.eurjhm/article/view/734>, dana 14.3.2023.
2. Redžić, A., Redžić, M. ( 2022) Mišljenja studenata o online nastavi Tjelesne i zdravstvene kulture za vrijeme izazova promjena. U G. Leko (ur.) *Zbornik radova 30. ljetne škole kineziologa Republike Hrvatske Kineziologija u Europi Izazovi promjena*, Zadar, 29.lipnja do 2. srpnja 2022. (str. 425-434 ) Zagreb: Hrvatski kineziološki savez
3. World Health Organization Physical activity, 5 October 2022, How much of physical activity is recommended? Preuzeto sa: <https://www.who.int/teams/health-promotion/physical-activity> , dana 13.3.2023.

## USPOREDBA TRI SATA I DVA SATA NASTAVE TJELESNE I ZDRAVSTVENE KULTURE NA POKAZATELJE KONDICIJSKE PRIPREMLJENOSTI UČENIKA

**Franjo Rozijan**

*Srednja škola Krapina, franjo.rozijan@skole.hr*

**Ivica Rozijan**

*Srednja škola Krapina, ivica.rozijan@skole.hr*

*Izvorni znanstveni rad*

### SAŽETAK

Primarni cilj ovog istraživanja bio je ispitati učinke visokointenzivnog intervalnog funkcionalnog treninga na pokazatelje kondicijske pripremljenosti učenika koji imaju tri sata nastave tjelesne i zdravstvene kulture u odnosu na učenike koji imaju dva sata nastave tjelesne i zdravstvene kulture. Analiza rezultata istraživanja pokazala je da učenici koji su sudjelovali u programu nastave tjelesne i zdravstvene kulture od tri sata tjedno su ostvarili značajno veća poboljšanja u pokazateljima morfoloških obilježja, motoričkih sposobnosti i aerobnoj izdržljivosti u usporedbi s učenicima koji su sudjelovali u programu od dva sata tjedno.

**Ključne riječi:** *adolescenti, zdravlje, GIK, trening*

### COMPARISON OF THREE AND TWO PHYSICAL EDUCATION CLASSES ON STUDENTS' FITNESS PARAMETERS

#### ABSTRACT

The primary objective of this research was to examine the effects of high-intensity interval functional training on indicators of fitness in students who have three hours of physical and health education classes compared to students who have two hours of physical and health education classes. The analysis of the research results showed that students who participated in the three-hour physical and health education program achieved significantly greater improvements in indicators of morphological characteristics, motor abilities, and aerobic endurance compared to students who participated in the two-hour program.

**Key words:** *adolescents, health, annual performance curriculum, workout*

#### UVOD

Nedavne smjernice za tjelesnu aktivnost djece i adolescenata pozvale su na istraživanja koja bi procjenjivala učinkovitost visokointenzivnog intervalnog funkcionalnog treninga na kondicijska svojstva školske populacije (Gibson-Moore, 2019; PAGAC, 2018). Istraživanja sugeriraju da je visoka razina tjelesne spremnosti snažan prediktor zdravlja kod djece i adolescenata (Ortega i sur., 2008; Ruiz i sur., 2009). Različite odrednice motoričkih i funkcionalnih sposobnosti doprinose kondicijskoj pripremljenosti djece i adolescenata. Međutim, mišićna jakost i snaga te aerobna izdržljivost pokazale su najsnažniju i najdosljedniju pozitivnu povezanost sa zdravljem i zato se smatraju glavnim komponentama kondicije povezane sa zdravljem kod djece i adolescenata (García-Hermoso, Ramírez-Campillo i Izquierdo, 2019; García-Hermoso i sur., 2020). Škole su idealno mjesto za promociju tjelesnog vježbanja jer putem nastave tjelesne i zdravstvene kulture te izvannastavnih aktivnosti mogu obuhvatiti veliki postotak djece i adolescenata (Booth i Okely, 2005; Lonsdale i sur., 2021). Međutim, analiza stanja utvrdila je nekoliko uzroka zašto tijekom osnovnog i srednjeg školstva učenici ne razviju potrebne vještine, unatoč provedbi nastave tjelesne i zdravstvene kulture i izvannastavnih sportskih aktivnosti. Uzroci su: 1) uočeni nedostatak vrijednosti i nerazumijevanja promicanja zdravlja putem kondicijskog treninga koji uključuje trening s utezima; 2) tendencija da u nastavi tjelesne i zdravstvene kulture dominiraju sadržaji sportskih igara; 3) u izvannastavnim aktivnostima i

natjecanjima školskih sportskih društava dominiraju sportske igre; 4) u školska natjecanja uključeni su dominantno učenici koji su aktivni sportaši i članovi sportskih klubova dok većina učenika koji nisu uključeni u sportske klubove često nisu u prilici doživjeti iskustvo školskih natjecanja; 5) programski sadržaji u nastavi tjelesne i zdravstvene kulture implementirani su tako da više od 50% ukupno propisane satnice za nastavnu godinu bude „potrošeno“ na sportske igre; 6) zablude o kvaliteti i sigurnosti nastave tjelesne i zdravstvene kulture u kojoj djelomično ili u potpunosti dominiraju sadržaji kondicijske pripreme učenika (Baker, 2015; Faigenbaum i sur., 2022; Lloyd i sur., 2015). Istraživanja su također pokazala da nastava TZK koja je strukturirana tako da u njoj dominiraju elementarne i sportske igre, osobito u osnovnoj školi, ne osigurava odgovarajući razvoj kondicijskih sposobnosti (Lloyd i sur., 2015). Kako bi se pokušali prevladati navedeni problemi, ovo istraživanje prikazat će implementaciju sadržaja kondicijske pripreme u Godišnjem izvedbenom kurikulumu (GIK). Istraživanje će biti obogaćeno i uključivanjem dodatnog sata nastave tjelesne i zdravstvene kulture, te ispitivanjem učinaka dodatnog sata nastave TZK na morfološka obilježja, motoričke i funkcionalne sposobnosti učenika u usporedbi s učenicima koji imaju dva sata redovite nastave TZK. Ova će se studija temeljiti na koncentriranoj nastavi TZK, koja bi mogla pružiti veće mogućnosti za poboljšanje tjelesnih sposobnosti učenika. Rezultati ovog istraživanja mogli bi biti korisni za daljnja istraživanja u području tjelesne i zdravstvene kulture te unaprjeđenje kvalitete programa tjelesne i zdravstvene kulture u sustavu odgoja i obrazovanja.

## CILJEVI I HIPOTEZE ISTRAŽIVANJA

Primarni cilj ovog istraživanja je ispitati učinke visokointenzivnog intervalnog funkcionalnog treninga na pokazatelje kondicijske pripremljenosti učenika koji imaju tri sata nastave tjelesne i zdravstvene kulture u odnosu na učenike koji imaju dva sata nastave tjelesne i zdravstvene kulture. Sukladno primarnom cilju postavljaju se sljedeće hipoteze:

H1: Učenici koji imaju tri sata nastave tjelesne i zdravstvene kulture ostvarit će značajnije promjene u pokazateljima morfoloških obilježja (sastav tijela) od učenika koji imaju dva sata nastave tjelesne i zdravstvene kulture.

H2: Učenici koji imaju tri sata nastave tjelesne i zdravstvene kulture ostvarit će značajnije promjene u pokazateljima motoričkih sposobnosti od učenika koji imaju dva sata nastave tjelesne i zdravstvene kulture.

H3: Učenici koji imaju tri sata nastave tjelesne i zdravstvene kulture ostvarit će značajnije promjene u pokazateljima aerobne izdržljivosti od učenika koji imaju dva sata nastave tjelesne i zdravstvene kulture.

## METODE ISTRAŽIVANJA

### Uzorak sudionika

Uzorak sudionika sastojao se od 46 učenika Srednje škole Krapina. Prosječna dob učenika iznosila je  $17,18 \pm 0,32$  godina. Sudionici istraživanja prigodno su podijeljeni u dvije grupe: eksperimentalnu grupu ( $n=22$ ) koja je imala tri sata nastave tjelesne i zdravstvene kulture u jednom tjednu i provodila je visokointenzivni intervalni funkcionalni trening (visina tijela:  $175,27 \pm 6,67$  cm, mase tijela:  $73,54 \pm 8,63$  kg, postotka potkožnog masnog tkiva:  $16,87 \pm 5,69$  i indeksa tjelesne mase:  $23,85 \pm 1,61$ ) i kontrolnu grupu ( $n=24$ ) koja je imala dva sata nastave tjelesne i zdravstvene kulture u jednom tjednu i provodila je visokointenzivni intervalni funkcionalni trening (visina tijela:  $178,39 \pm 6,98$  cm, mase tijela:  $72,03 \pm 8,92$  kg, postotka potkožnog masnog tkiva:  $16,31 \pm 5,068$  i indeksa tjelesne mase:  $22,59 \pm 2,04$ ). Prije provedbe istraživanja zatražena je suglasnost ravnatelja škole i školskog odbora s detaljno opisanom svrhom i ciljevima istraživanja te protokolom mjerenja. Također, sudionicima istraživanja koji nisu punoljetni bio je podijeljen pismeni obrazac za roditelje, čijim su ispunjavanjem i potpisivanjem roditelji/skrbnici potvrdili da dijete može biti uključeno u istraživanje. U obrascima su detaljno opisani svrha i ciljevi istraživanja te protokol mjerenja. Eliminacijski kriterij za uključivanje u istraživanje bila je zdravstvena spremnost, odnosno izostanak kontraindikacija za uključivanje u visokointenzivni intervalni funkcionalni trening. Nakon što su roditelji/skrbnici potpisali suglasnost kojom su odobrili da njihovo dijete bude uključeno u istraživanje, dijete je moglo pristupiti istraživanju. Prije početka provedbe istraživanja sudionici su dobili detaljne informacije o istraživanju, ciljevima i načinu provedbe.

## Mjerni instrumenti i varijable

U trenutku provedbe istraživanja primijenjeni su relevantni testovi za potrebe vrjednovanja kinantropoloških obilježja djece i mladeži u Republici Hrvatskoj. Korišteni testovi imaju prihvatljive metrijske karakteristike pouzdanosti, osjetljivosti, faktorske valjanosti te primjerenosti dobnoj skupini i spolu (Findak, i sur., 1996; Neljak, i sur., 2011). U svrhu opisa uzorka sudionika i testiranja hipoteza istraživanja upotrijebljene je ukupno 16 varijabli.

Tablica 1. Popis mjernih instrumenata i varijabli istraživanja

MORFOLOŠKE KARAKTERISTIKE	
MJERNI INSTRUMENTI	VARIJABLE
Antropometar po Martinu	- tjelesna visina (ATJVIS)
Omron BF500 Body Composition Monitor	- tjelesna masa (ATJTEZ) - postotak potkožnog masnog tkiva u masi tijela (APOSMA) - indeks tjelesne mase (AITJMS)
MOTORIČKE SPOSOBNOSTI	
Poligon okretom (MKOPLO)	- procjena koordinacije tijela
Koraci u stranu (MAGKUS)	- procjena bočne agilnosti
Osmica sagibanjem (MAGOSS)	- procjena čeone agilnosti
Prenošenje pretrčavanjem (MAGPRP)	- procjena čeone agilnosti
Pretklon u uskom raznoženju (MFLPRU)	- procjena fleksibilnosti donjeg dijela leđa i stražnjih strana natkoljenica
Skok udalj s mjesta (MESSDM)	- procjena eksplozivne snage donjih ekstremiteta tipa horizontalne skočnosti
Sprint iz visokog starta na 20 m (MESS20)	- procjena eksplozivne snage donjih ekstremiteta sprinterskog tipa
Bacanje medicinke (1kg) iz ležanja (MESBML)	- procjena eksplozivne snage gornjih ekstremiteta izbačajnog tipa
Podizanje trupa – kratko (MRSPTK)	- procjena repetitivne jakosti prednje strane trupa
Čučnjevi (MRSCUC)	- procjena repetitivne jakosti donjih ekstremiteta
Izdržaj u visu zgibom (MIV)	- procjena statičke snage ruku i ramenoga pojasa
FUNKCIONALNE SPOSOBNOSTI	
Trčanje na 1000 metara (F1000MS)	- procjena funkcionalnih sposobnosti

## Opis postupka mjerenja

Eksperimentalni program ovog istraživanja ukupno je trajao 27 radnih tjedana, gdje je inicijalno i finalno mjerenje realizirano u prvom i dvadeset i sedmom tjednu. Eksperimentalni program nastave tjelesne i zdravstvene kulture proveden je tijekom nastavne 2022./2023. godine. Nakon provedenog inicijalnog testiranja, sudionici istraživanja su prigodno raspoređeni u dvije skupine: kontrolnu (n=24) i eksperimentalnu (n=22). Istraživanje je započelo i završilo s 46 sudionika. Tijekom eksperimentalnog tretmana u trajanju od 25 tjedana realizirano je 75 visokointenzivnih intervalnih funkcionalnih treninga u eksperimentalnoj grupi i 50 visokointenzivnih intervalnih treninga u kontrolnoj grupi. Visokointenzivni intervalni funkcionalni trening u obje grupe uključivao je višezglobne funkcionalne vježbe koje su se izvodile visokim intenzitetom, a osmišljene su za unaprjeđenje opće kondicijske pripremljenosti učenika (morfološka obilježja, motoričke sposobnosti, funkcionalne sposobnosti) (Buckley i sur., 2015; Feito i sur., 2018; Haddock i sur., 2016; Heinrich i sur., 2015). Visokointenzivni intenzivni funkcionalni trening primijenjen je iz razloga jer ima veći faktor regrutacije mišićne mase u uspoređivanju s uobičajenim načinima vježbanja na nastavi tjelesne i zdravstvene kulture (Buckley i sur., 2015; Feito i sur., 2018). Program provedbe visokointenzivnog intervalnog funkcionalnog treninga provodio je nastavnik tjelesne i zdravstvene kulture s usmjerenjem kondicijska priprema sportaša. Kontrola i eksperimentalna skupina izvodile su iste programe treninga koji su uključivali kombinaciju višezglobnih funkcionalnih pokreta visokog intenziteta u trajanju od 30 minuta. Prije samog početka glavnog/središnjeg dijela sata/treninga, sudionici su proveli 8 minuta dinamičkog zagrijavanja. Visokointenzivni intervalni funkcionalni trening sastojao se od različitih vježbi visokog intenziteta poput sprinta, skokova, sklekova, čučnjeva, povlačenja, guranja, puzanja, bacanja i sl. Visokointenzivni intervalni funkcionalni trening uključivao serije vježbi jakosti i snage visokog intenziteta koje su bile isprekidane s intervalima



odmora (Buchheit i Laursen, 2013; Gibala i Little, 2020; MacInnis i Gibala, 2017). Omjer intervala rada i odmora bio je 1:1 – 30 sekundi rad – 30 sekundi odmor. Po završetku jednog kruga, sudionici su dobili 2 minute za odmor, nakon čega su slijedila još dva kruga. Ukupno 3 kruga po nastavnom satu. Nakon završetka glavnog dijela sata/treninga sudionici su proveli set za opuštanje koji se je sastojao od 7 minuta vježbi istezanja. U kontrolnoj grupi sat/trening se je provodio dva puta tjedno (utorak i četvrtak), a u eksperimentalnoj grupi tri puta tjedno (ponedjeljak, srijeda i petak). Dodani sat nastave tjelesne i zdravstvene kulture ostvaren je putem fakultativne nastave tjelesne i zdravstvene kulture u eksperimentalnoj grupi.

### Metode analize podataka

Za obradu rezultata varijabli prostora morfoloških karakteristika, motoričkih sposobnosti i funkcionalnih sposobnosti sudionika korišten je program Statistica for Windows version 14.0. Za sve mjerene parametre izračunata je deskriptivna statistika s aritmetičkom sredinom i standardnom devijacijom. Normalnost distribucija testirana je Kolmogorov Smirnovljevim testom, kojim je utvrđeno da nijedna varijabla pokazatelja morfoloških karakteristika, motoričkih sposobnosti i funkcionalnih sposobnosti sudionika ne odstupa od normalne distribucije. U analizi podataka za zavisne uzorke korišten je t-test kako bi se ispitala razlika između dvije srednje vrijednosti dobivene iz iste skupine sudionika u dvije različite vremenske točke. Također, korištena je analiza varijance za ponovljena mjerenja (2x2 ANOVA) kojom se utvrđivala analiza razlika između grupa nakon eksperimentalnog programa. Statistička značajnost razlika u svim metodama obrade podataka bila je postavljena na razini od  $p < 0,05$ .

## REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Tablica 2. Analiza promjena na morfološke karakteristike između inicijalnog i finalnog mjerenja u kontrolnoj i eksperimentalnoj grupi – t-test za zavisne uzorke

KONTROLNA GRUPA	Inicijalno – Finalno (AS ± SD)	t - vrijednost	p - vrijednost	EKSPERIMENTALNA GRUPA	Inicijalno – Finalno (AS ± SD)	t - vrijednost	p - vrijednost
Tjelesna masa	- 0,36 ± 1,32	1,32	0,2	Tjelesna masa	0,6 ± 2,29	1,22	0,24
Potkožno masno tkivo	1 ± 1,14	4,26	< ,001*	Potkožno masno tkivo	4,14 ± 2,76	7,04	< ,001*
Indeks tjelesne mase	-0,09 ± 0,42	1,02	0,32	Indeks tjelesne mase	0,2 ± 0,76	1,2	0,24

U *Tablici 2.* prikazana je analiza promjena morfoloških karakteristika u kontrolnoj grupi i eksperimentalnoj grupi između inicijalnog i finalnog mjerenja u varijabli za procjenu postotaka potkožnog masnog tkiva u masi tijela (*APOSMA*). Analiza promjena između inicijalnog i finalnog mjerenja za svaku grupu pojedinačno provedena je t-testom za zavisne uzorke. Nakon tretmana zabilježena je značajna razlika u kontrolnoj grupi i eksperimentalnoj grupi između inicijalnog i finalnog mjerenja u varijabli za procjenu postotaka potkožnog masnog tkiva u masi tijela (*APOSMA*).

Tablica 3. Analiza promjena morfoloških karakteristika između grupa nakon provedenog tretmana – 2x2 ANOVA

	Wilksova lambda	F - vrijednost	p - vrijednost	parcijalni eta kvadrat
Tjelesna masa	0,94	3,06	0,09	0,07
Potkožno masno tkivo	0,63	26,14	< ,001*	0,37
Indeks tjelesne mase	0,95	2,52	0,12	0,05

Analiza promjena između grupa provedena je univarijatnom analizom varijance za ponovljena mjerenja. Rezultati analize pokazali su značajnu interakciju između vrste nastave i vremena u varijabli za procjenu postotaka potkožnog masnog tkiva u masi tijela (*APOSMA*) u korist eksperimentalne grupe (*Tablica 3.*).

Tablica 4. Analiza promjena motoričkih sposobnosti između inicijalnog i finalnog mjerenja u kontrolnoj i eksperimentalnoj grupi – t-test za zavisne uzorke

KONTROLNA GRUPA	Inicijalno – Finalno (AS ± SD)	t - vrijednost	p - vrijednost	Inicijalno – Finalno (AS ± SD)
MKOPLO	0,34 ± 0,23	7,43	< ,001*	0,34 ± 0,23
MFLPRU	-2,79 ± 1,69	8,08	< ,001*	-2,79 ± 1,69
MRSPTK	-4,04 ± 1,27	15,62	< ,001*	-4,04 ± 1,27
MESBML	-4,25 ± 1,73	12,06	< ,001*	-4,25 ± 1,73
MRSCUC	-2,96 ± 1,04	13,91	< ,001*	-2,96 ± 1,04
MAGKUS	0,12 ± 0,06	8,92	< ,001*	0,12 ± 0,06
MAGOSS	0,19 ± 0,09	10,55	< ,001*	0,19 ± 0,09
MAGPRP	0,17 ± 0,07	11,82	< ,001*	0,17 ± 0,07
MESSDM	-4,75 ± 1,73	13,48	< ,001*	-4,75 ± 1,73
MESS20	0,06 ± 0,02	14,06	< ,001*	0,06 ± 0,02
MIV	4 ± 0,93	21,01	< ,001*	4 ± 0,93
EKSPERIMENTALNA GRUPA	Inicijalno – Finalno (AS ± SD)	t - vrijednost	p - vrijednost	Inicijalno – Finalno (AS ± SD)
MKOPLO	0,78 ± 0,39	9,36	< ,001*	0,78 ± 0,39
MFLPRU	-5,68 ± 1,32	20,14	< ,001*	-5,68 ± 1,32
MRSPTK	-8 ± 5,98	6,28	< ,001*	-8 ± 5,98
MESBML	-11,27 ± 5,78	9,14	< ,001*	-11,27 ± 5,78
MRSCUC	-6,5 ± 2,41	12,67	< ,001*	-6,5 ± 2,41
MAGKUS	0,35 ± 0,16	10,55	< ,001*	0,35 ± 0,16
MAGOSS	0,26 ± 0,12	9,87	< ,001*	0,26 ± 0,12
MAGPRP	0,48 ± 0,17	13,24	< ,001*	0,48 ± 0,17
MESSDM	-11,55 ± 6,01	9,02	< ,001*	-11,55 ± 6,01
MESS20	0,62 ± 0,22	1,32	0,2	0,62 ± 0,22
MIV	-13,15 ± 8,53	7,67	< ,001*	-13,15 ± 8,53

Legenda: MKOPLO – poligon okretom, MFLPRU – pretklon u uskom raznoženju, MRSPTK – podizanje trupa – kratko, MESBML – bacanje medicinke (1kg) iz ležanja, MRSCUC – čučnjevi, MAGKUS – koraci u stranu, MAGOSS – osmica sagibanjem, MAGPRP – prenošenje pretrčavanjem, MESSDM – skok udalj s mjesta, MESS20 – sprint iz visokog starta na 20 m, MIV – izdržaj u visu zglobom.

U Tablici 4. prikazana je analiza promjena u varijablama za procjenu motoričkih sposobnosti u kontrolnoj grupi i eksperimentalnoj grupi između inicijalnog i finalnog mjerenja. Analiza promjena između inicijalnog i finalnog mjerenja za svaku grupu pojedinačno provedena je t-testom za zavisne uzorke. U kontrolnoj grupi značajna razlika u interakciji s vremenom nakon tretmana zabilježena je u svim varijablama za procjenu motoričkih sposobnosti, dok u eksperimentalnoj grupi značajna razlika u interakciji s vremenom nakon tretmana nije zabilježena u jednoj varijabli koja procjenjuje eksplozivnu snagu donjih ekstremiteta sprinterskog tipa (MESS20).

Tablica 5. Analiza promjena motoričkih sposobnosti između grupa nakon provedenog tretmana – 2x2 ANOVA

Multivarijatna analiza				
	Wilksova lambda	F - vrijednost	p - vrijednost	parcijalni eta kvadrat
MKOPLO	0,67	21,97	< ,001*	0,33
MFLPRU	0,52	41,07	< ,001*	0,48
MRSPTK	0,81	10,06	0,003*	0,19
MESBML	0,58	32,31	< ,001*	0,42
MRSCUC	0,5	43,25	< ,001*	0,5
MAGKUS	0,49	45,53	< ,001*	0,51
MAGOSS	0,89	5,27	0,03	0,11

MAGPRP	0,41	64,36	< ,001*	0,59
MESSDM	0,61	28,24	< ,001*	0,39
MESS20	1	0,01	0,92	< ,001
MIV	0,58	32,31	< ,001*	0,42

Legenda: MKOPLO – poligon okretom, MFLPRU – pretklon u uskom raznoženju, MRSPTK – podizanje trupa – kratko, MESBML – bacanje medicinke (1kg) iz ležanja, MRSCUC – čučnjevi, MAGKUS – koraci u stranu, MAGOSS – osmica sagibanjem, MAGPRP – prenošenje pretrčavanjem, MESSDM – skok udalj s mjesta, MESS20 – sprint iz visokog starta na 20 m, MIV - izdržaj u visu zgibom.

Rezultati univarijatne analize za ponovljena mjerenja pokazali su značajnu interakciju između vrste nastave i vremena u varijablama za procjenu koordinacije tijela (*MKOPLO*), fleksibilnosti donjeg dijela leđa i stražnjih strana natkoljenica (*MFLPRU*), repetitivne jakosti prednje strane trupa (*MRSPTK*), eksplozivne snage gornjih ekstremiteta izbačajnog tipa (*MESBML*), repetitivne jakosti donjih ekstremiteta (*MRSCUC*), bočne agilnosti (*MAGKUS*), čeone agilnosti (*MAGPRP*), eksplozivne snage donjih ekstremiteta tipa horizontalne skočnosti (*MESSDM*) i statičke snage ruku i ramenoga pojasa (*MIV*) u korist eksperimentalne grupe. Rezultati univarijatne analize za ponovljena mjerenja pokazali su da nema značajne razlike u između kontrolne i eksperimentalne grupe u varijablama za procjenu čeone agilnosti (*MAGOSS*) i eksplozivne snage donjih ekstremiteta sprinterskog tipa (*MESS20*) (Tablica 5).

Tablica 6. Analiza promjena funkcionalnih sposobnosti između inicijalnog i finalnog mjerenja u kontrolnoj i eksperimentalnoj grupi – t-test za zavisne uzorke

KONTROLNA GRUPA	Inicijalno – Finalno (AS ± SD)	t - vrijednost	p - vrijednost
F1000MS	8,96 ± 5,15	8,53	< ,001*
EKSPERIMENTALNA GRUPA	Inicijalno – Finalno (AS ± SD)	t - vrijednost	p - vrijednost
F1000MS	25,82 ± 19,3	6,27	< ,001*

Legenda: F1000MS – Trčanje na 1000 metara

U Tablici 6. prikazana je analiza promjena funkcionalnih sposobnosti u kontrolnoj grupi i eksperimentalnoj grupi između inicijalnog i finalnog mjerenja. Analiza promjena između inicijalnog i finalnog mjerenja za svaku grupu pojedinačno provedena je t-testom za zavisne uzorke. Rezultati t-testa ukazali su na postojanje statistički značajne razlike u rezultatima trčanje na 1000 metara u interakciji s vremenom za obje skupine nakon provedenog eksperimentalnog postupka.

Tablica 7. Analiza promjena funkcionalnih sposobnosti između grupa nakon provedenog tretmana – 2x2 ANOVA

Multivarijatna analiza				
	Wilksova lambda	F - vrijednost	p - vrijednost	parcijalni eta kvadrat
F1000MS	0,72	17,03	< ,001*	0,28

Legenda: F1000MS – Trčanje na 1000 metara

Rezultati univarijatne analize za ponovljena mjerenja nakon tretmana pokazali su značajnu interakciju između vrste nastave i vremena u varijabli za procjenu funkcionalnih sposobnosti u korist eksperimentalne grupe (Tablica 7).

## RASPRAVA

Ovo istraživanje imalo je za cilj utvrditi učinkovitost doze i odgovora dviju intervencijskih strategija u nastavi tjelesne i zdravstvene kulture na unaprjeđenje kondicijskih svojstava kod adolescenata. Uspješna provedba tri sata nastave tjelesne i zdravstvene kulture u srednjoj školi donijela je vidljive prednosti na kondicijske sposobnosti učenika u odnosu na grupu koja je pohađala nastavu dva puta tjedno. Analiza rezultata istraživanja pokazala je da učenici koji su sudjelovali u programu nastave tjelesne i zdravstvene kulture od

tri sata tjedno su ostvarili značajno veća poboljšanja u pokazateljima morfoloških obilježja i motoričkih sposobnosti u usporedbi s učenicima koji su sudjelovali u programu od dva sata tjedno. Konkretno, učenici iz grupe od tri sata tjedno imali su značajno veće smanjenje postotka tjelesne masti, te su postigli su značajno veći napredak u testovima za procjenu koordinacije tijela, fleksibilnosti donjeg dijela leđa i stražnjih strana natkoljenica, repetitivne jakosti prednje strane trupa, eksplozivne snage gornjih ekstremiteta izbačajnog tipa, repetitivne jakosti donjih ekstremiteta, bočne agilnosti, čeone agilnosti, eksplozivne snage donjih ekstremiteta tipa horizontalne skočnosti, i statičke snage ruku i ramenoga pojasa u usporedbi s učenicima iz skupine od dva sata tjedno. Nakon provedenog eksperimentalnog postupka nije zabilježena značajna razlika između grupa u jednoj varijabli za procjenu čeone agilnosti (*MAGOSS*) i varijabli za procjenu eksplozivne snage donjih ekstremiteta sprinterskog tipa (*MESS20*). Na temelju navedenog, rezultati ovog istraživanja podržavaju prvu i drugu hipotezu. Osim toga, rezultati ovog istraživanja pokazali su i da učenici koji su imali tri sata nastave tjelesne i zdravstvene kulture su ostvarili značajno veće poboljšanje u aerobnoj izdržljivosti u odnosu na učenike koji su imali dva sata nastave, a što je vidljivo iz testa *Trčanje na 1000 metara – F1000MS*. Dobiveni rezultati istraživanja potvrđuju i treću hipotezu. Međutim, ono što je vrlo važno za napomenuti je i da rezultati ovog istraživanja podupiru ideju da oba pristupa mogu učinkovito djelovati na kondicijske sposobnosti srednjoškolaca. Ovo istraživanje pokazalo i da učenici koji su imali nastavu tjelesne i zdravstvene kulture dva puta tjedno mogu postići značajne promjene u kondicijskoj pripremljenosti, pod uvjetom da se nastava tjelesne i zdravstvene kulture provodi koncentrirano. Naime, učenici koji su nastavu tjelesne i zdravstvene kulture provodili dva puta u tjednu postigli su značajna poboljšanja u gotovo svim analiziranim varijablama, no takva poboljšanja su značajno različita od poboljšanja koja je postigla grupa učenika koja je provodila nastavu tjelesne i zdravstvene kulture tri puta u tjednu. Dobiveni rezultati u skladu su s nedavnim istraživanjima koja upućuju da veći broj sati nastave tjelesne i zdravstvene kulture usmjeren na unaprjeđenje kondicijskih sposobnosti dovodi do značajnog unaprjeđenja kondicijskih sposobnosti učenika (Bauer i sur., 2022; Costigan i sur., 2015; Meng i sur., 2022; Plavsic i sur., 2020).

## ZAKLJUČAK

Provedeno istraživanje je među prvima u Republici Hrvatskoj koje je uspoređivalo učinke povećanja satnice nastave tjelesne i zdravstvene kulture na kondicijska svojstva kod srednjoškolaca. Rezultati ovog istraživanja sugeriraju da povećanje sati nastave tjelesne i zdravstvene kulture može značajno poboljšati opću kondicijsku pripremljenost učenika. Studija je pokazala da visokointenzivni intervalni funkcionalni trening ima pozitivan učinak na kondicijske sposobnosti učenika. Također, analiza rezultata je pokazala da obje intervencije u nastavi tjelesne i zdravstvene kulture mogu učinkovito djelovati na kondicijska svojstva kod adolescenata. To ukazuje na važnost zadovoljavanja kriterija kontinuirane i usredotočene nastave tjelesne i zdravstvene kulture na unaprjeđenje opće kondicijske pripremljenosti učenika. Ovi rezultati su posebno važni u kontekstu sve većeg naglaska na važnost tjelesne aktivnosti u prevenciji i liječenju različitih zdravstvenih problema kod djece i adolescenata. Nadamo se da će ovo istraživanje inspirirati škole, nastavnike i roditelje da podrže povećanje sati nastave tjelesne i zdravstvene kulture te uključivanje visokointenzivnog intervalnog funkcionalnog treninga u programe tjelesne i zdravstvene kulture. Također, pozivamo sve relevantne dionike da ozbiljno razmotre ovaj važan izazov te da zajedničkim naporima pokušaju osigurati da se povećanje fonda sati TZK uvrsti u školski program kao prioritetni cilj u poboljšanju cjelokupnog obrazovnog sustava i zdravlja djece i adolescenata.

## LITERATURA

1. Baker, J. (2015). Integrate Strength and Conditioning into the PE Curriculum at Secondary School. *The Journal of Strength and Conditioning*, Vol. 38, pp. 27-35.
2. Bauer, N., Sperlich, B., Holmberg, H. C., & Engel, F. A. (2022). Effects of High-Intensity Interval Training in School on the Physical Performance and Health of Children and Adolescents: A Systematic Review with Meta-Analysis. *Sports medicine - open*, 8(1), 50.
3. Booth, M., & Okely, A. (2005). Promoting physical activity among children and adolescents: the strengths and limitations of school-based approaches. *Health promotion journal of Australia : official journal of Australian Association of Health Promotion Professionals*, 16(1), 52–54.

4. Buchheit, M., & Laursen, P. B. (2013). High-intensity interval training, solutions to the programming puzzle: Part I: cardiopulmonary emphasis. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 43(5), 313–338.
5. Buckley, S., Knapp, K., Lackie, A., Lewry, C., Horvey, K., Benko, C., Trinh, J., & Butcher, S. (2015). Multimodal high-intensity interval training increases muscle function and metabolic performance in females. *Applied physiology, nutrition, and metabolism = Physiologie appliquee, nutrition et metabolisme*, 40(11), 1157–1162.
6. Costigan, S. A., Eather, N., Plotnikoff, R. C., Taaffe, D. R., & Lubans, D. R. (2015). High-intensity interval training for improving health-related fitness in adolescents: a systematic review and meta-analysis. *British journal of sports medicine*, 49(19), 1253–1261.
7. Faigenbaum, A. D., Stracciolini, A., MacDonald, J. P., & Rial Rebullido, T. (2022). Mythology of youth resistance training. *British journal of sports medicine*, bjsports-2022-105804. Advance online publication.
8. Feito, Y., Heinrich, K. M., Butcher, S. J., & Poston, W. S. C. (2018). High-Intensity Functional Training (HIFT): Definition and Research Implications for Improved Fitness. *Sports (Basel, Switzerland)*, 6(3), 76.
9. Findak, V., Metikoš, D., Mraković, M., Neljak, B. (1996). Primijenjena kineziologija u školstvu – NORME. Hrvatski pedagoško-književni zbor i Fakultet za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb.
10. García-Hermoso, A., Ramírez-Campillo, R., & Izquierdo, M. (2019). Is Muscular Fitness Associated with Future Health Benefits in Children and Adolescents? A Systematic Review and Meta-Analysis of Longitudinal Studies. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 49(7), 1079–1094.
11. García-Hermoso, A., Ramírez-Vélez, R., García-Alonso, Y., Alonso-Martínez, A. M., & Izquierdo, M. (2020). Association of Cardiorespiratory Fitness Levels During Youth With Health Risk Later in Life: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA pediatrics*, 174(10), 952–960.
12. Gibala, M. J., & Little, J. P. (2020). Physiological basis of brief vigorous exercise to improve health. *The Journal of physiology*, 598(1), 61–69.
13. Gibson-Moore, Helena. (2019). UK Chief Medical Officers' physical activity guidelines 2019: What's new and how can we get people more active?. *Nutrition Bulletin*. 44. 320-328.
14. Haddock, C. K., Poston, W. S., Heinrich, K. M., Jahnke, S. A., & Jitnarin, N. (2016). The Benefits of High-Intensity Functional Training Fitness Programs for Military Personnel. *Military medicine*, 181(11), e1508–e1514.
15. Heinrich, K. M., Becker, C., Carlisle, T., Gilmore, K., Hauser, J., Frye, J., & Harms, C. A. (2015). High-intensity functional training improves functional movement and body composition among cancer survivors: a pilot study. *European journal of cancer care*, 24(6), 812–817.
16. Lloyd, R. S., Oliver, J. L., Faigenbaum, A. D., Howard, R., De Ste Croix, M. B., Williams, C. A., Best, T. M., Alvar, B. A., Micheli, L. J., Thomas, D. P., Hatfield, D. L., Cronin, J. B., & Myer, G. D. (2015). Long-term athletic development, part 2: barriers to success and potential solutions. *Journal of strength and conditioning research*, 29(5), 1451–1464.
17. Lonsdale, C., Sanders, T., Parker, P., Noetel, M., Hartwig, T., Vasconcellos, D., Lee, J., Antczak, D., Kirwan, M., Morgan, P., Salmon, J., Moodie, M., McKay, H., Bennie, A., Plotnikoff, R. C., Cinelli, R., Greene, D., Peralta, L., Cliff, D., Kolt, G., ... Lubans, D. R. (2021). Effect of a Scalable School-Based Intervention on Cardiorespiratory Fitness in Children: A Cluster Randomized Clinical Trial. *JAMA pediatrics*, 175(7), 680–688.
18. MacInnis, M. J., & Gibala, M. J. (2017). Physiological adaptations to interval training and the role of exercise intensity. *The Journal of physiology*, 595(9), 2915–2930.
19. Meng, C., Yucheng, T., Shu, L., & Yu, Z. (2022). Effects of school-based high-intensity interval training on body composition, cardiorespiratory fitness and cardiometabolic markers in adolescent boys with obesity: a randomized controlled trial. *BMC pediatrics*, 22(1), 112.
20. Neljak, B., Novak, D., Sporiš, G., Višković, S., Markuš, D. (2011.) Metodologija vrjednovanja kinantropoloških obilježja učenika u tjelesnoj i zdravstvenoj kulturi, CROFIT NORME.
21. Ortega, F. B., Ruiz, J. R., Castillo, M. J., & Sjörström, M. (2008). Physical fitness in childhood and adolescence: a powerful marker of health. *International journal of obesity (2005)*, 32(1), 1–11.

22. Physical Activity Guidelines Advisory Committee (2018). 2018 Physical Activity Guidelines Advisory Committee Scientific Report. Department of Health and Human Services.
23. Plavsic, L., Knezevic, O. M., Sovtic, A., Minic, P., Vukovic, R., Mazibrada, I., Stanojlovic, O., Hrncic, D., Rasic-Markovic, A., & Macut, D. (2020). Effects of high-intensity interval training and nutrition advice on cardiometabolic markers and aerobic fitness in adolescent girls with obesity. *Applied physiology, nutrition, and metabolism = Physiologie appliquee, nutrition et metabolisme*, 45(3), 294–300.
24. Ruiz, J. R., Castro-Piñero, J., Artero, E. G., Ortega, F. B., Sjörström, M., Suni, J., & Castillo, M. J. (2009). Predictive validity of health-related fitness in youth: a systematic review. *British journal of sports medicine*, 43(12), 909–923.

## DOPRINOS OBJAŠNJENJU FIZIKALNIH VELIČINA U KINEZILOGIJI

**Rita Rudelić**

*Sveučilište u Splitu, Prirodoslovno-matematički fakultet, rrudelic@pmfst.hr*

**Mladen Hraste**

*Sveučilište u Splitu, Prirodoslovno-matematički fakultet, mhraste@pmfst.hr*

**Ana Mršić Zdilar**

*Sveučilište u Splitu, Prirodoslovno-matematički fakultet, amrsiczdi@pmfst.hr*

*Stručni rad*

### SAŽETAK

Cilj je ovog rada analizirati i dati doprinos u boljem razumijevanju pravog značenja sposobnosti energetske regulacije, preciznije, brzine, sile i snage u formi kretnih sposobnosti. Sagledalo se je li definicija koju je kineziologija postavila kao paradigmu ekvivalentna s onim što fizikalne formule predstavljaju u svojim završnim oblicima. Utvrđena i objašnjena odstupanja i sličnosti između fizikalnih formula i kinezioloških definicija energetske regulacije daju novu dimenziju promatranja dijela psihomotoričkih sposobnosti.

**Ključne riječi:** *sila, snaga, brzina*

### CONTRIBUTION TO THE EXPLANATION OF PHYSICAL QUANTITIES IN KINESIOLOGY

#### ABSTRACT

The aim of this paper is to analyze and contribute to a better understanding of the true meaning of energy regulation abilities, more precisely, speed, force and power in the form of movement abilities. It was considered whether the definition that kinesiology set as a paradigm is equivalent to what physical formulas represent in their final forms. The determined and explained deviations and similarities between physical formulas and kinesiological definitions of energy regulation give a new dimension to the observation of part of the psychomotor abilities.

**Key words:** *force, power, speed*

#### NA TRAGU OBJAŠNJENJA

Razvijeni suvremeni čovjek, homo sapiens, nakon tisućljeća evolucije, bogatiji je za niz sposobnosti koji ga razlikuju od ostalih živih bića. On je rezultat savršenog mehanizma koji funkcionira svjesno i nesvjesno. Njegove se kretnje i radnje mogu opisati u beskonačno mnogo varijacija te je upravo zbog toga, promatrati ljudsko tijelo i analizirati njegove mogućnosti, igra bez granica.

Čovjekovo je tijelo neprestano izloženo djelovanju različitih vrsta sila. To su mehaničke sile različitih veličina u pravcu geometrije djelovanja. Suma svih sila koje djeluju na čovjekovo tijelo uključuje sve gravitacijske sile te unutarnje i vanjske sile stoga poznavajući treći Newtonov zakon, zakon akcije i reakcije, sasvim je prirodno da čovjekovo tijelo kao i cijeli organizam, reagira na sve mehaničke sile u sklopu geometrijske određenosti koje postaju međuovisne.

U opisu čovjekova razvoja, pojavljaju se određene funkcije kretanja te se odvijaju njihove kvalitativne i kvantitativne promjene. Zbog toga se u gibanju čovjekova tijela uključuje sagledavanje više od jednog ili dva mehanizma gibanja. Do potpunog zaokruživanja dolazi se uključivanjem anatomije, fiziologije, kineziologije, biomehanike i drugih relevantnih znanosti.

Povezivanje znanosti s analizom osnovnih pojmova vrlo je važno u doprinosu razumijevanja cijelokupnog ljudskog postojanja. Nemoguće je shvatiti teorije kretanja čovječjeg tijela, a da se one ne povežu s prijašnjim spoznajama. Upravo su te spoznaje zakoni na kojima se temelji čovječanstvo.

### ZNANOST + ZNANOST = ZNANOST

U svijetu matematičkih teorema, beskonačnost je pojam koji se odnosi na više različitih koncepata. Iako nije 'broj' i stoga se ne može 'brojiti', koristeći matematičke alate-granične vrijednosti (limese), nailazimo na zapis gdje zbroj dviju beskonačnosti daje rezultat – beskonačnost. Gledano iz kuta metaforičkog igranja riječima i uzimajući u obzir jednake uvjete kao kod zbrajanja beskonačnosti, tako i zbroj dviju znanosti daje rezultat – znanost.

Orijentira li se vektor objašnjenja u drugom smjeru, odnosno uključimo li u njega još neke matematičke operacije, znanost o kretanju, kineziologiju, možemo izraziti dodavanjem druge vrste znanosti. Tako će se procesi koje analizira kineziologija i koji su ključni za njezino postojanje objasniti kroz znanstvenu disciplinu koja se naziva biokinematika gdje se biomehaničkim izrazima definiraju kineziološki zakoni kretanja.

Biokinematika se bavi proučavanjem strukture i funkcije sustava gibanja preko zakonitosti fizikalnih disciplina - kinematike, kinetike i mehanike. Preciznije rečeno, ona izučava gibanje tijela u prostoru i vremenu; u istraživanjima proučava putanje točaka, linija i drugih geometrijskih objekata te njihovih diferencijalnih svojstava kao što su brzine i ubrzanja. Kroz biokinematiku se, dakle, omogućava znanstvena i matematička analiza gibanja čovjekova tijela.

### KINEZIOLOŠKA I FIZIKALNA OBJAŠNJENJA JAKOSTI, SNAGE I BRZINE

Svako putovanje, sastoji se od starta i cilja. Naravno, i od onoga što se nalazi između ta dva pojma, no to je ponekad vrlo teško definirati. Naš je start bio opis čovjeka kao bića koje predstavlja 'savršeni' prirodni mehanizam, a naš je cilj preciznije definirati najosnovnije pojmove koje opisuju taj 'savršeni' mehanizam. Međutim, u ovom slučaju, vrlo je jednostavno zaključiti što spaja naš start i naš cilj, a to je ni manje ni više nego jedna od najraširenijih znanosti – kineziologija bez koje gotovo nikako ne bismo mogli zakoračiti na naš cilj.

Osnovna funkcija svakog živog organizma, ne samo čovjeka jest kretanje koje je neophodno za njegovo normalno funkcioniranje i egzistenciju. Proces kretanja se realizira mnogobrojnim mehanizmima i zakonitostima koje vladaju u relacijama unutarnjeg tjelesnog sustava u sklopu s vanjskim svijetom. Bez jedne od relacija, kretanje se ne može realizirati (Breslauer, Hublin i Zegnal Kuretić, 2014).

U rješavanju kretnih zadataka, sudjeluju sposobnosti koje nazivamo kretne sposobnosti (često se koristi i termin motoričke sposobnosti). To su sposobnosti koje su, jednostavnim riječnikom, odgovorne za čovjekovu mogućnost kretanja.

Kretne sposobnosti su u suštini vrlo kompleksnog spektra stoga ih dijelimo na više područja od kojih je svako područje zaduženo za izvršavanje svoje zadaće. Razlikujemo primarne kretne sposobnosti i sekundarne kretne sposobnosti, a osim toga djelimo ih na one koje služe za regulaciju kretanja, kao što su koordinacija, ravnoteža, fleksibilnost, preciznost i izdržljivost te na one koje imaju sposobnost energetske regulacije, takve sposobnosti su snaga i brzina (Breslauer i sur., 2014).

Kako bi se misao i cilj rada što jednostavnije preslikali u riječi, analizirat ćemo pravo značenje sposobnosti energetske regulacije, točnije, brzine, sile i snage u formi kretnih sposobnosti. Sagledat ćemo je li definicija koju je kineziologija postavila kao paradigmu ekvivalentna s onim što nam fizikalne formule predstavljaju u svojim završnim oblicima.

Snaga se kineziologiji opisuje kao sposobnost učinkovitog iskorištavanja mišićne sile u svladavanju različitih otpora dok se jakost definira kao sposobnost proizvodnje maksimalne mišićne sile tijekom voljne kontrakcije u definiranim uvjetima. Za primjer se sagledava maksimalno privlačenje podlaktice prema tijelu na nekom fiksacijskom sustavu. Jednostavnije rečeno, glavna razlika između snage i jakosti jest u tome što je kod snage mišićnu silu potrebno generirati u što kraćem vremenu.



U fizikalnoj interpretaciji, snaga predstavlja brzinu obavljanja mehaničkog rada, određena je omjerom rada i vremena (Milanović i Kolman, 1993).

$$P (\text{snaga}) = \frac{W (\text{rad})}{t (\text{vrijeme})}$$

U objašnjenju, rad se može izraziti, polazeći od fizikalnih zakona, kao umnožak sile  $F$  i puta  $s$ . Formula tada glasi:

$$P (\text{snaga}) = \frac{F (\text{sila}) \cdot s (\text{put})}{t (\text{vrijeme})}$$

Nadalje, formira li se formula u obliku:

$$P (\text{snaga}) = F (\text{sila}) \cdot \frac{s (\text{put})}{t (\text{vrijeme})}$$

Izraz  $\frac{s}{t}$  predstavlja brzinu. Tada, izraz za snagu poprima novi oblik:

$$P (\text{snaga}) = F (\text{sila}) \cdot v (\text{brzina}),$$

iz čega je vidljivo da je snaga ekvivalentna umnošku sile i brzine.

U posljednjoj se formuli može se uvidjeti veza sa fizičkom interpretacijom snage. Kineziološki izraz definiranja snage ipak se razlikuje od onog fizikalnog što zapravo govori o različitim perspektivama gledanja na pojedinu veličinu te ne iznenađuje činjenica da je vrlo često veći skup riječi opisan jednom vrlo jednostavnom formulom.

Sukladno podjelama snage u kineziologiji, pogledajmo koja od izvedenih formula najbolje odgovara onime što određena snaga predstavlja. Rekli smo, u završnoj formuli, da je snaga umnožak iznosa sile i brzine. Ipak, za pojedine vrste snage, primjenjenije se koristiti drugačijim oblikom formula.

Statička snaga se označava kao sposobnost maksimalne statične (izometrijske) kontrakcije mišića, odnosno, sposobnost zadržavanja željenoga stava mišićnom kontrakcijom u što dužem vremenu. Ako ovu definiciju statičke snage stavimo u kontekst definiranja snage u kineziologiji (snaga koja se opisuje kao sposobnost učinkovitog iskorištavanja mišićne sile u svladavanju različitih otpora) apsolutno smo u pravu, ali ako je stavimo u kontekst snage kao fizikalne veličine (kvocijent rada i vremena) onda apsolutno nismo u pravu. Primjenjenije bi bilo definirati je kao umnožak sile i vremena te bi je po fizikalnim zakonitostima mogli možda definirati kao snažnu izdržljivost izvedbe jer izdržljivost predstavlja mogućnost organizma da vrši neku radnju i ostane aktivno u dugom vremenskom razdoblju. U procjeni statičke snage pokušavamo u mirovanju što duže mišićnom silom ovladati otporom i to bez prijednog puta. Iz goreg navedenog mogli bi izvesti i formulu za statički snagu:

$$P(s) = F (\text{sila}) \cdot t (\text{vrijeme})$$

Repetitivnu snagu definiramo kao sposobnost dugotrajnog rada u kojemu je potrebno svladati vanjsko opterećenje. Kod repetitivne snage promatramo broj ponavljanja u kojem moramo svladati vanjsko opterećenje. Sama izvedba procjene repetitivne snage se sastoji od mišićne sile kojom savladavamo otpor na putu uz evidentirani maksimalni broj ponavljanja. Možemo je definirati isto kao prethodno spomenutu statičnu snagu (izdržljivost u snazi), a ako je stavimo u kontekst fizikalnih veličina možemo utvrditi i pripadajuću formulu:

$$P(r) = W (\text{rad}) \cdot n (\text{broj ponavljanja}) \text{ ili } P(r) = F (\text{sila}) \cdot s (\text{put}) \cdot n (\text{broj ponavljanja})$$

Eksplzivna snaga predstavlja sposobnost maksimalnog ubrzanja vlastitog tijela, nekog predmeta ili partnera. Ukoliko izuzmemo ključne riječi prethodne rečenice, otkrivamo riječ ubrzanje koja u fizikalnom smislu predstavlja akceleraciju. Prema tome, formulu za eksplozivnu snagu bi bila:

$$P(e) = F (\text{sila}) \cdot v (\text{brzina}) \text{ ili } P(e) = m (\text{masa}) \cdot a (\text{ubrzanje}) \cdot v (\text{brzina})$$

Možemo je promatrati i kao umnožak mase, akceleracije i brzine gdje akceleracija i masa predstavljaju silu odnosno ubrzanje (promjenu) impulsa u određenom vremenu. Može se zaključiti da fizikalna formula za snagu upravo odražava eksplozivnu snagu.

Zaključno se može reći da je snaga kompleksna veličina koja se može interpretirati i mjeriti na razne načine, ali nije ekvivalent jakosti niti sili. Jakost proizvodi maksimalnu mišićnu silu, a snaga ovisi o toj sili. Eksplozivnu snagu možemo promatrati u kontekstu definiranja snage u fizici. Repetitivna i statička snaga značajno odstupaju od fizikalnog definiranja snage, pa zato pokušavamo utvrditi i objasniti njihove novokonstruirane formule s kojima bi doprinjeli boljem razumijevanju.

U daljnjoj se analizi pridružuje brzina koja je definirana kao sposobnost brzog reagiranja i izvođenja jednog ili više pokreta te kretanje tijela u prostoru. Očituje se u savladavanju što dužeg puta u što kraćem vremenu odnosno za najkraće vrijeme u danim uvjetima. Osnovni oblici očitovanja brzine su brzina reakcije, brzina pojedinačnog pokreta, brzina repetitivnih pokreta te brzina promjene položaja.

U svim vrstama brzine, nužno je da pažnju skrenemo na riječ koja se nikada ne izostavlja, riječ koja se ističe u odnosu na ostale. Ta je riječ – vrijeme. Vrijeme je veličina u čijem trajanju mjerimo promjenu položaja kojeg izvrši neki predmet, u našem je slučaju taj predmet čovjek, odnosno dijelovi čovjekova tijela te dijelovi njegova unutrašnjeg sustava. Promjena koja se događa u jedinici vremena naziva se brzina. Ona opisuje smjer i iznos promjene odnosno koliko se ‘brzo’ ta promjena događa.

Iznimno je važno poznavati definiciju brzine kako bi se razumjela izvorna podjela spomenutih brzina ljudskoga tijela te što svaka od njih predstavlja.

Pogledajmo kako se matematički može prikazati promjena položaja u jedinici vremena.

Kao uvodnu točku, razjasnit ćemo što u matematici predstavlja riječ promjena. Derivacija je, uz integralni račun, glavna osnova infinitezimanog računa. Derivacija ima široku uporabu u gotovo svim znanostima u kojima sa sobom nosi drugačiji lingvistički oblik, no u korijenu, najjednostavnije rečeno, ona predstavlja promjenu nekog čimbenika koji ovisi o nekom drugom čimbeniku. U fizici se derivacija tako spominje kao vodič ka fizikalnoj veličini brzine.

Zamislimo da neko tijelo ima položaj  $x$ . Promjena položaja izvršava se u jedinici vremena  $t$ . Položaj  $x$  opisan je funkcijom (funkcija je ovisna o varijabli vremena  $t$ ) koju je potrebno derivirati (po varijabli vremena  $t$ ) kako bismo dobili iznos brzine.

Dakle,  $x(t)$  je položaj tijela u vremenskom trenutku  $t$ , a  $v(t)$  je tražena brzina.

$$v(t) = \frac{dx(t)}{dt}$$

Slovo  $d$  ispred  $x(t)$  i  $t$  označava derivaciju funkcije  $x(t)$  (položaja u trenutku  $t$ ). Inače, ovakva se jednadžba naziva diferencijalna jednadžba i rješava se raznim matematičkim metodama. Sukladno tome,  $dx(t)$  možemo interpretirati kao dio nekog puta u vremenskom intervalu  $dt$ .

Kada uspješno deriviramo funkciju, rezultat koji smo dobili predstavlja brzinu promjene položaja predmeta odnosno nekog tijela, u našem slučaju čovjeka, njegova dijela tijela ili unutrašnjeg sustava.

Bitno je spomenuti da brzina odnosno put do otkrivanja njezina iznosa, uvijek ima isti oblik, ali pri mjerenju brzine čovjeka ili nekog predmeta, bitno je sagledati intervale cijelog kretanja, a ne samo kretanje u cjelini. Upravo takav način pristupa, dovodi nas do odgovora je li tijelo koje stigne brže ka cilju zapravo ono tijelo koje je u svim vremenskim intervalima bilo brže pa čak i u samome startu. Stoga, diferencijalni oblik jednadžbe više odgovara potrebama naše analize.

Kada se analizira ljudsko tijelo i pokreti koje ono proizvodi, nužno je uključiti dodatne biološke faktore koji bitno mogu utjecati na kraće vrijeme izvršenja neke promjene odnosno na brže izvođenje pokreta, reakcije ili koordinacije.

Analizirati ljudske pokrete i brzine te ubrzanja koje tijelo postiže, nije ništa drugačije od čistih definicija pojmova koje smo nabrojali osim što je neizbježno napomenuti da je ljudsko biće samo po sebi organizam koji drugačije odgovara na sve fizikalne veličine te u sebi ima niz procesa o kojima ovise te veličine.

## LAMPICA SPOZNAJE

Ljudsko je tijelo nepredvidivo.

Ljudski su pokreti individualni.

Ljudski je organizam unikatan, njegov je otisak drugačiji kod svakog ljudskog bića.

Upravo se zbog toga ljudsko tijelo, sve ono što ono jest i sve što čini, pojednostavljenim zakonima dovodi ka što preciznijem objašnjenja svoje biti. Ti zakoni, u svojoj jednostavnosti, nisu nimalo smanjili bitnost ljudskoga tijela već su fizikalnim relacijama, koje se temelje na intuitivnim zaključcima, pridonjeli što jasnijem shvaćanju ljudskoga tijela i tijela u pokretu.

Bitno se opredijeliti za esencijalno, ono bez čega objašnjenja ne postoji, a tu su fizikalne veličine koje su proizvodi ljudskoga tijela.

Snaga dakle, nije ekvivalent jakosti. Jakost dakle, nije sinonim snazi. Snaga ovisi o sili koju jakost proizvodi. Snaga nije sila niti je to jakost. Vrijedno je spoznaje da se repetitivna i statička snaga ne mogu poistovjetiti s fizikalnom definicijom snage.

S druge strane, brzina, je omjer puta i vremena, ali preciznije je odrediti brzinu kao pomak u jedinici vremena od točke starta pa sve do točke koja označava kraj.

Fizikalni su zakoni stoga nužni u definiranju svega onoga što nas okružuje. Nužni su u definiranju nas, ljudi, ljudskoga tijela, njegova funkcioniranja i kretanja i cijele materije.

## ZAHVALA

Autori zahvaljuju prof. dr. sc. Anti Bilišiću s Prirodoslovno-matematičkog fakulteta u Splitu na svesrdnoj pomoći u oblikovanju i definiranju pojedinih poglavlja u ovom radu.

## LITERATURA

1. Breslauer, N., Hublin, T., Zegnal Kuretić, M. (2014). *Osnove Kineziologije*. Međimursko veleučilište u Čakovcu.
2. Jurko, D., Čular, D., Badrić, M., Sporiš, G. (2015). *Osnove Kineziologije*. Gopal, Zagreb.
3. Milanović, D., & Kolman, M. (Eds.). (1993). *Priručnik za sportske trenere*. Fakultet za fizičku kulturu.

## MAPIRANJE POTREBA RAZLIČITIH GRUPACIJA SPORTAŠA I SPORTSKIH DJELATNIKA GRADA ZAGREBA I RH ZA VRIJEME KRIZNIH SITUACIJA (COVID-19 I POTRES) - ZAVRŠNI IZVJEŠTAJ

*Ana Sabolić*

*Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet, sabolicanna@gmail.com*

*Ana Žnidarec Čučković*

*Sveučilište u Zagrebu, Učiteljski fakultet, ana.znidarec.cuckovic@ufzg.hr*

*Prethodno priopćenje*

### SAŽETAK

S ciljem utvrđivanja utjecaja pandemije COVID-19 i potresa u RH na sport i tjelesnu aktivnost, provedeno je istraživanje koje je indiciralo dimenzije iz spektra nezadovoljenih potreba sportskih klubova i saveza. Obzirom na preporuke socijalnog distanciranja, izolacije i smanjenja tj. prekida sportskih događaja za vrijeme pandemije te narušenost infrastrukture potresima, u suradnji sa sportašima, trenerima i djelatnicima klubova i saveza, mapirane su, analizirane i istražene njihove nezadovoljene potrebe. Kvalitativnim istraživanjem, korištenjem komparativne analize, fokus grupa te polustrukturiranih intervjua, identificirano je sedam dimenzija iz spektra navedenih potreba - reakcija kluba ili saveza na osnovnu djelatnost, na aktivnosti u slobodno vrijeme, na uključenost u aktivnosti kluba ili saveza, na aktivnosti vezane uz sigurnost i zaštitu sportaša, na brigu za zdravlje i socijalnu skrb, na sudjelovanje u obrazovanju, na dostupnost sportske infrastrukture i osiguravanje financijskih sredstava, usporedba funkcioniranja prije i za vrijeme pandemije i potresa, prednosti ili jake strane klubova i saveza, iskustvo u kriznim situacijama, suradnja s lokalnom zajednicom, pisani protokoli ili planovi za rad i kriznim situacijama i definiranje onoga što sportska zajednica jest i koje su joj potrebe.

*Ključne riječi: krizne situacije, potrebe, mapiranje*

### MAPPING THE NEEDS OF DIFFERENT GROUPS OF ATHLETES AND SPORTS WORKERS OF THE CITY OF ZAGREB AND THE REPUBLIC OF CROATIA DURING CRISIS SITUATIONS (COVID-19 AND EARTHQUAKE) – FINAL REPORT

#### ABSTRACT

With the aim of determining the impact of the COVID-19 pandemic and the earthquake in the Republic of Croatia on sport and physical activity, research was conducted that indicated dimensions from the spectrum of unmet needs of sports clubs and associations. Considering the recommendations of social distancing, isolation and reduction, i.e. suspension of sports events during the pandemic and damage to infrastructure caused by the earthquakes, in cooperation with athletes, coaches and employees of clubs and associations, their unmet needs were mapped, analysed and investigated. Qualitative research, using comparative analysis, focus groups and semi-structured interviews, identified seven dimensions from the spectrum of the stated needs - the reaction of the club or association to the core activity, to activities in free time, to involvement in the activities of the club or association, to activities related to safety and protection of athletes, care for health and social care, participation in education, availability of sports infrastructure and securing financial resources, comparison of functioning before and during pandemics and earthquakes, advantages or strengths of clubs and associations, experience in crisis situations, cooperation with local community, written protocols or plans for work and crisis situations and defining what the sports community is and what its needs are.

*Key words: crisis situations, needs, mapping*

## UVOD

Ovo istraživanje provedeno je u sklopu projekta *Hrvači Trešnjevke za sportske organizacije civilnog društva u kriznim situacijama*. Kroz mapiranje potreba različitih grupacija sportaša i sportskih djelatnika grada Zagreba i RH, pokušalo se unaprijediti kapacitete organizacija civilnog društva za pružanje odgovora na potrebe u kriznim situacijama, obzirom da su one neizostavan dio života pojedinaca. Grčka riječ *krisis* (κρίσις) – *krísi*, *krísis* označava izbor, odluku, preokret, opasnost, razlučivanje, odlučivanje te je simbol nestabilne situacije u društvenim, političkim i ekonomskim sferama. Ono što pogađa sve sustave koji okružuju pojedinca su katastrofe i krizni događaji velikih razmjera. Osobito su ugrožavajući jer u isto vrijeme pogađaju sve sustave koji okružuju pojedinca, stoga se njihove posljedice odražavaju na život cjelokupne populacije kao i samog društva (Ajduković i Bakić, 2016). U ovom istraživanju su u obzir uzete krizne situacije povezane pandemijom COVID-19 i potresa.

## PANDEMIJA I POTRES

Pandemija COVID-19 u RH je proglašena 25.2.2020. kada je zabilježen prvi slučaj u Zagrebu. Samo nekoliko tjedana iza prvog potvrđenog slučaja, Stožer civilne zaštite i Vlada, donijeli su mjere zatvaranja državnih institucija (NN, 2020). Zabranjeni su svi kulturni događaji, sportske manifestacije, okupljanja, kao i nastava na svim razinama školstva. Kontinuirano su objavljivani novi paketi mjera te njihove izmjene, a sve navedeno je uvelike utjecalo na sociološki aspekt života. (Žnidarec i sur, 2022). Gospodarske i ekonomske posljedice pandemije također su bile velikih razmjera kako navodi Tadić (2020). Usred pandemije, Zagreb i Petrinju pogodili su potresi velikih magnituda (prema PMF-u 2020., Zagrebački je bio treći u nizu najjačih), koji su uzrokovali ljudske žrtve na pogođenim područjima kao i veliku materijalnu štetu od koje se još oporavljaju. Navedeno je utjecalo na sve sfere života ljudi, a obzirom da organizacija i provedba sportskih manifestacija podrazumijeva okupljanje velikog broja ljudi i infrastrukturu, pandemija i potres, onemogućili su bilo kakve aktivnosti vezane uz sport (Stožer civilne zaštite RH, 2020.). Hrvatska je prema Oxfordu bila među zemljama sa najstrožim mjerama za sprečavanje širenja pandemije. Sportske organizacije su onemogućene u napredovanju, ostvarivanju prihoda, izgubile su brojna sponzorstva, a negativan utjecaj na sociološki i psihološki status pojedinaca, također je bio vrlo značajan.

## METODE RADA

Ovo istraživanje, nastavlja se na predistraživanje koje je provedeno prethodne godine.

(Žnidarec Č., A., Sabolić, A., Topolovec, A., i sur. (2022). Istraživačka pitanja postavljena u svrhu postizanja ciljeva projekata - unaprjeđenje kapaciteta organizacija civilnog društva za pružanje učinkovitog odgovora na potrebe lokalne zajednice u kriznim situacijama bila su: *Koje su specifične potrebe identificirane po grupacijama dobivenih iz predistraživanja od strane različitih grupacija sportaša i sportskih djelatnika Grada Zagreba i RH za vrijeme kriznih situacija (Covid-19 i potresi) i jesu li ujednačene po regijama s obzirom na doprinos ekonomskom rastu i demokratskom razvoju RH tj. što se može izdvojiti kao razlika?*

## Uzorak ispitanika

Heterogenost podataka, osigurana je izborom sudionika iz različitih skupina uključenosti u djelatnost sportskih klubova. Formirane su tri grupe: Sportaši, treneri i funkcioneri (tajnici, voditelji, predsjednici klubova/odgovorne osobe klubova). Uzorak ispitanika bio je odabran namjerno s ciljem osiguravanja širine istraživačke teme. U istraživanje su uključena 34 sporta, a sportaši, treneri i funkcioneri ravnomjerno su zastupljeni u klubovima. Ukupan broj ispitanika bio je 102, a svi ispitanici bili su punoljetni te pristali na sudjelovanje u istraživanju. Osigurana je također, i ravnomjerna spolna distribucija u sve tri kategorije ispitanika.

## **Protokol istraživanja**

Istraživanje je provedeno između rujna 2022. godine i veljače 2023. godine, kvalitativnog je karaktera i provedeno putem fokus grupa i individualnih polustrukturiranih intervjua koji su omogućili uvid u sve aspekte odgovora pojedinaca u skladu s prilikama svakog kluba koji je uključen u istraživanje. Zasebno je ispitana svaka sportska zajednica (klub), a istraživanje su proveli volonteri educirani za provedbu ovakve vrste istraživanja. Fokus grupe i individualni intervjui su provedeni u skladu s poslovnim obvezama ispitanika gdje se tražilo adekvatno vrijeme između priprema i natjecanja pojedinaca. Cilj istraživanja i opća pitanja bila su predstavljena svim ispitanicima, te su informirani o povjerljivosti odgovora, a također su pristali i na snimanje razgovora. Upoznati su sa činjenicom da će odgovori biti kodirani na način kojim će biti nemoguće identificirati identitet sudionika/ca. Fokus grupe trajale su od 45 do 100 minuta. Na kraju razgovora sudionici/ce su dobili/e kontaktne informacije u slučaju bilo kakvih dodatnih pitanja.

## **Metode obrade podataka**

Prikupljeni materijali (tijekom fokus grupa i intervjua) su transkribirani i analizirani pomoću MAQDA softvera za analizu podataka kvalitativnih i mješovitih metoda (VERBI GmbH, 1995./2023.). Tematska analiza sadržaja korištena je za sakupljanje određenih izjava u kodovima i kategorijama za svako istraživačko pitanje te je korišten induktivni pristup (Braun i Clarke, 2006.). Kodovi su generirani prema sličnosti koristeći sve raspoložive podatke iz fokus grupa i razgovora. Izjave su skraćene gdje je bilo potrebno kako bi se smanjili suvišni podaci i pružila jasnija informacija. I kodiranje i analize proveo je isti istraživač.

## **REZULTATI**

Kvalitativna istraživanja omogućuju uvid u način na koji pojedinci ili grupe percipiraju istraživanu materiju, kroz deskripciju i indukciju te prikazuju promišljanja ispitanika, a fokusira se na dubinsku analizu određene teme (UNIOS). Dimenzije iz spektra nezadovoljenih potreba, indicirane su predistraživanjem, a one su: reakcija kluba ili saveza na osnovnu djelatnost, na aktivnosti u slobodno vrijeme, na uključenost u aktivnosti kluba ili saveza, na aktivnosti vezane uz sigurnost i zaštitu sportaša, na birgu za zdravlje i socijalnu skrb, na sudjelovanje u obrazovanju, na dostupnost sportske infrastrukture i osiguravanje financijskih sredstava, usporedba funkcioniranja prije i za vrijeme pandemije i potresa, prednosti ili jake strane klubova i saveza, iskustvo u kriznim situacijama, suradnja s lokalnom zajednicom, pisani protokoli ili planovi za rad u kriznim situacijama i definiranje što sportska zajednica jest i koje su joj potrebe (Žnidarec Čučković, Sabolić, Topolovec i dr., 2022.). Obzirom da sportašima sport predstavlja vrlo važan aspekt života, pandemija i restriktivne mjere koje su zbog nje donijete, kao i narušenost imovine sportskih organizacija uzrokovana potresima, znatno su ugrozile njihove sportske navike i narušile kvalitetu života, a značajan je i utjecaj na psihološki status pojedinaca. Narušena forma i lošija pripremljenost povećale su i rizike od ozljeda, obzirom da je provedba redovitog trenažnog procesa bila onemogućena. Samo u rijetkim slučajevima, odlazak na natjecanja i njihova organizacija, koja ranije nije predstavljala problem i bila je sastavni dio života, sada je bila je omogućena, no uz velike poteškoće i izazove u provedbi. Odgađanja i otkazivanja sportskih događaja i natjecanja, postepeno su postajala sve učestalija, treninzi su se mogli provoditi isključivo u skladu sa mjerama donesenim od strane Stožera i Vlade, a sve aktivnosti izvan osnovnih, bile su prepuštene pojedincima u vlastitoj organizaciji. Postupnom prilagodbom novonastaloj situaciji, treninzi su organizirani na otvorenom ili online. Pandemija i potres nisu imali značajan utjecaj jedino na sportaše koji svoje specifične aktivnosti uobičajeno provode na otvorenom.

Mapiranjem potreba, izravnih i neizravnih pojava s kojima su ispitanici suočeni, utvrđeno je kako su se neki klubovi (ovisno o grupaciji sportova kojima se bave) tijekom kriznih situacija snašli bolje, neki lošije, što je očekivano, a svakako su uočene različite modifikacije uobičajenog funkcioniranja klubova prije, za vrijeme i nakon pandemije i potresa. U novim uvjetima sportaši su postali svjesni važnosti normalnog funkcioniranja sportske zajednice u trenažnom i natjecateljskom procesu, važnosti izrade planova aktivnosti kako bi se lakše prilagodili situaciji i djelovali u okviru svojih mogućnosti, važnosti formiranja protokola rada u izvanrednim situacijama te važnosti upoznavanja i edukacije s protokolima i ponašanjem u izvanrednim situacijama (Žnidarec Čučković, Topolovec, 2022).

Značajan utjecaj u radu i organizaciji te provedbi osnovnih djelatnosti sportskih klubova, imala je uloga trenera. Nastojali su održati interes članova te ih okupiti i organizirati u novim, prilagođenim i propisanim uvjetima rada kako bi osigurali kontinuitet trenažnog procesa. Imperativ je bilo održavanje motivacije i osiguranje podrške za nastavak aktivnosti u uvjetima samoizolacije i ograničenog kretanja. Materijalni i financijski nedostaci, neadekvatni radni uvjeti te sigurnost i zaštita od nemogućnosti financiranja izvanrednih oblika treninga, bili su im značajna prepreka, a rezultat navedenih, bio je i osipanje stručnog kadra kao i smanjenje broja aktivnih članova što potvrđuju i druga istraživanja (Ilčić, 2021). Krizne situacije, neadekvatni uvjeti rada, prisilili su ih na potragu za novim rješenjima, ali i dovele u pitanje njihovu stručnost i iskustvo. Dokaz važnosti uloge trenera tijekom pandemije i potresa, ogleda se i u odgovornosti za sigurnost i zaštitu djece koju su im povjerovali roditelji. Bez angažmana trenera, uključivanja u aktivnosti kluba i provođenja ideja unutar kluba, veliki broj organizacija bi se ugasio zbog posljedica restrikcija te financijskih i materijalnih gubitaka. Sukladno odgovorima ispitanika iz grupacije funkcionera, zaključujemo da su tijekom pandemije i potresa osnovne potrebe njihovih klubova, koje bi omogućile normalno funkcioniranje, bile uskraćene. Zabrane natjecanja i treniranja, ne samo u RH već i globalno (Evans i sur., 2020.) imale su najveći negativan utjecaj od kojeg će se kako navode, još dugo oporavljati i koje su značajno negativno utjecale na njihove sportske rezultate i napredak. Klubovi su se nastojali održati vlastitim naporima u organizaciji i traženju mogućnosti za treninge izvan uobičajenih okvira u drugačijim uvjetima od odgovarajućih. Mnogi se isprva nisu uspjeli najbolje snaći u novonastaloj situaciji zbog nepostojećih prethodnih iskustava, nedostatak informacija, ali i nepripremljenosti i nepostojećih protokola ili planova koji bi im olakšali funkcioniranje u kriznim situacijama. Pozitivno je ipak, da je potreba za maksimalnom prilagodbom i fleksibilnošću za pronalazak novih organizacijskih rješenja kako bi opstali i nastavili normalno funkcioniranje, većinu potaknula na još veći trud, zalaganje i edukaciju za poboljšanje uvjeta, vraćanje na staro i napredak u budućnosti. „Krizne situacije, ako su neočekivane, višestruko su izazovne za sportaše, trenere i druge sportske djelatnike te za sve sportske zajednice, međutim brзом koordinacijom potreba i odgovora mogu se lako usmjeriti ka normalnim. Potrebno je utvrditi stvarnu sliku stanja jer generalizacija, iako omogućuje uvid u razlike u prepoznatim potrebama prema različitim sportovima, u ovom slučaju nije moguća. Gornji zaključci nisu pokazatelj nove teorije. Ipak, rezultati i zaključci mogu pomoći upotpunjavanju polazišta za odabir modela novih teorija o trenažnim procesima u kriznim situacijama i pripadajućih preporuka.“ (Žnidarec Čučković, Topolovec, 2022).

## RASPRAVA

Svrha ovog istraživanja bila je pružanje pregleda (mapiranje) potreba potreba glavnih sudionika u sportskim OCD tijekom kriznih i izvanrednih situacija. Opseg istraživanja bio je ograničen dostupnošću i raspoloživošću ispitanika koji su se mogli i željeli uključiti, kao i različitim uvjetima treniranja te geografskom distribucijom klubova i saveza. Nisu poznate potrebe klubova koji su prekinuli s radom tijekom ovog razdoblja zbog nepostojećih osnova za daljnje funkcioniranje. Obzirom da su u ovim kriznim situacijama ipak sudjelovali svi, uputno je provesti daljnja istraživanja u svrhu osiguravanja informacija o specifičnim potrebama svakog pojedinog sporta zastupljenog u RH. Također, bilo bi uputno proširiti uzorak na sve regije u RH. Triangulacija izvora informacija je napravljena u okviru tri najzastupljenije instance (sportaš, trener i funkcioner). no svakako je preporuka za buduća istraživanja, uključivanje perspektiva svih ostalih koji su uključeni u rad klubova ili saveza. Preporuka je i upotreba kvantitativne metodologije u svrhu formiranja sveobuhvatne slike i perspektive te uvida u razine koje se ne obuhvaćaju kvalitativnom metodologijom. Prepoznavanje potreba svih uključenih u sportske aktivnosti, omogućuju kontinuirano educiranje od najranije životne dobi s naglaskom na zdrave životne stilove te poticanje cjeloživotnog učenja i usavršavanja kompetencija iz svih aspekata sportskih domena u koje treba uključiti pripremu za sve vrste izvanrednih i kriznih situacija uz psihosocijalnu podršku i pedagošku dobrobit.

## ZAKLJUČAK

Prisilnom prilagodbom na novonastalu situaciju, klubovi, sportski djelatnici i sportaši stvorili su kompetencije na područjima elemenata psihosocijalnog zbrinjavanja u katastrofama kao što su sigurnost, smirivanje, samoefikasnost i efikasnost zajednice (Ajduković, 2014). Nije moguće generalizirati obzirom

na uzorak, no istraživanje je dalo uvid u razlike u potrebama različitih sportskih grana. Zajedničko je da su materijalne, financijske te organizacijske potrebe bile vrlo velike i neispunjene, no unatoč navedenom, zajednice su osvijestile važnost komunikacije, suradnje, povezanosti, podrške i ostalih psiho - socioloških aspekata. Krizne situacije mogu se brzo proširiti ako se mjere ne poduzmu na vrijeme. Odgovor mora biti brz, usmjeren i koordiniran. U teškoj situaciji važno je ne prepustiti se negativnim utjecajima, već se usmjeriti na pozitivne načine razmišljanja što je jedna od karakteristika svih onih koji se bave sportom i tjelesnim aktivnostima.

## LITERATURA

1. Adam B. Evans, Joanna Blackwell, Paddy Dolan, Josef Fahlén, Remco Hoekman, Verena Lenneis, Gareth McNarry, Maureen Smith & Laura Wilcock (2020) Sport in the face of the COVID-19 pandemic: towards an agenda for research in the sociology of sport, *European Journal for Sport and Society*, 17:2, 85-95
2. Ajduković, D. (2014). Psihološka prva pomoć u katastrofama i velikim nesrećama. Zagreb: Društvo za psihološku pomoć.
3. Ajduković, D. i Bakić, H. (2016). Report on long-term psychosocial consequences of disasters. Zagreb: OPSIC Project.
4. Braun, V., i Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77–101.
5. Berc, G. (2012). Obiteljska otpornost-teorijsko utemeljenje i primjena koncepta u socijalnom radu. *Ljetopis socijalnog rada*, 19 (1), 145-167.
6. COVID-19 – Priopćenje prvog slučaja. Preuzeto sa: <https://www.hzjz.hr/priopcenja-mediji/covid-19-priopcenje-prvog-slucaja/>, dana 30.3.2022.
7. Iličić, J. (2021). *Impact of the Covid-19 pandemic on the number of active members in sports clubs*. (Masters thesis, Faculty of Kinesiology University of Zagreb). Zagreb. <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:117:352670>
8. Odluka o ograničavanju društvenih okupljanja. Stožer civilne zaštite RH, Narodne novine. NN 111/2020 (14.10.2020.)
9. Oxford COVID-19 Government Response Tracker: Croatia Implementing Strictest Measures in World. Preuzeto sa: [https://www.bsg.ox.ac.uk/research/research-projects/covid-19-government-response-tracker?fbclid=IwAR1lQVwKidjQ6SrN\\_zGsAjK8KiJISW9jNn5bzOfezQjpYHkqThloprfyoQ](https://www.bsg.ox.ac.uk/research/research-projects/covid-19-government-response-tracker?fbclid=IwAR1lQVwKidjQ6SrN_zGsAjK8KiJISW9jNn5bzOfezQjpYHkqThloprfyoQ), dana 30.3.2022.
10. Pandemija. *Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje*. Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2021. Pristupljeno 2. 4. 2023. <http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=46397>
11. Seizmološki pojmovnik. Pristupljeno 08.04.2023. Dostupno na: [https://www.pmf.unizg.hr/geof/popularizacija\\_geofizike/seizmoloski\\_pojmovnik](https://www.pmf.unizg.hr/geof/popularizacija_geofizike/seizmoloski_pojmovnik)
12. Tadić, M. (2020). *Utjecaj pandemija na gospodarstvo: Bazirano na primjeru globalne pandemije COVID-19 u Republici Hrvatskoj* (Završni rad). Split: Ekonomski fakultet Split, Sveučilište u Splitu.
13. UNIOS – Uvod u kvalitativna istraživanja. Pristupljeno 11.04.2023. Dostupno na: <https://www.pravos.unios.hr/pravo-arhiva/download/predavanje-kvalitativna-istras-ivanja-26-03.pdf>
14. VERBI Software GmbH (1995). MAQDA. Germany, Berlin.
15. Žnidarec Č., A., Sabolić, A., Topolovec, A., i sur. (2022). Mapiranje potreba različitih grupacija sportaša i sportskih djelatnika Grada Zagreba i RH za vrijeme kriznih situacija (Covid-19 i potresi) - rezultati predistraživanja. 30. ljetna škola kineziologa, Zadar, RH. Zbornik radova, str. 1798 - 1810.
16. Žnidarec Č., A., Topolovec, A. (2023). Mapping the Needs of Different Groups of Athletes of the City of Zagreb and the Republic of Croatia During Crisis Situations (Covid – 19 and Earthquake) – Athlete Perspective. *Studia sportiva*. 16. 94-108. 10.5817/StS2022-2-11.



## POLIGONI U NASTAVI TJELESNE I ZDRAVSTVENE KULTURE SA UČENICIMA S TEŠKOĆAMA U RAZVOJU

**Igor Sedlanić**

COOR Podravsko sunce, isedlan@gmail.com

**Valerija Mihac Jertec**

COOR Podravsko sunce, valerija.mihac@gmail.com

**Tomislav Romić**

Srednja škola Ilok, toma.romic@gmail.com

*Stručni rad*

### SAŽETAK

U radu se upoznajemo s primjerima poligona koji se koriste u nastavi tjelesne i zdravstvene kulture sa učenicima s teškoćama u razvoju. Uz osnovne i vrlo dobro poznate informacije o poligonu prepreka kao organizacijskom obliku rada u nastavi, rad prezentira i biotička motorička znanja koja se koriste u radu. U radu se opisuje struktura i podjela prirodnih oblika kretanja (biotička motorička znanja) i način njihove upotrebe u poligonu. Rad prezentira i način na koji se mogu sastaviti poligoni prepreka ovisno o materijalno-tehničkim uvjetima rada. Dodani su primjeri poligona prepreka koji se koriste u radu na nastavi sa učenicima umjerenih intelektualnih teškoća.

***Ključne riječi:** poligon prepreka, biotička motorička znanja, umjerene intelektualne teškoće*

### POLYGONS IN PHYSICAL EDUCATION CLASS WITH STUDENTS WITH DISABILITY

#### ABSTRACT

In this paper, we are introduced to example of obstacle polygons that are used in physical education classes with students with disability. In addition to basic and very well-known information about obstacle polygons as an organizational form of work in the class, the paper presents fundamental movement skills used in the work. The paper also brings structure and division of natural forms of movement (fundamental movement skills) and the way they are used in polygons. The paper also presents the way in which obstacle polygons can be assembled depending on the material and technical conditions of work. Examples of obstacle polygons that are used in classes with students with moderate intellectual disabilities have been added.

***Key words:** obstacle polygon, fundamental movement skills, moderate intellectual disabilities*

#### UVOD

Potreba za pripremom ovog rada dolazi iz svakodnevnog provođenja nastave tjelesne i zdravstvene kulture sa učenicima s teškoćama u razvoju u Centru za odgoj, obrazovanje i rehabilitaciju Podravsko sunce iz Koprivnice. Naime, u Centru je upravo organizacijski oblik rada poligon prepreka glavni alat za provedbu nastavnih cjelina i tema iz gotovo svih područja predmeta. Uz osnovne informacije o poligonu prepreka kao organizacijskom obliku rada, bit će predstavljeni i prirodni oblici kretanja od kojih se poligoni sastoje. Nadalje, biti će objašnjena i uloga biotičkih motoričkih znanja (prirodnih oblika kretanja) koja se koriste u radu, njihova podjela i svrsishodnost korištenja.

Navedenim primjerima poligona prepreka korištenih sa učenicima s teškoćama u razvoju, rad će se osvrnuti na materijalno-tehničke uvjete rada u pojedinim školama i način na koji se što svrsishodnije može sastaviti poligon koji će biti efikasan za provedbu. Sadržaji koji se provode su biotička motorička znanja lako izvediva i koja je potrebno ponavljati i na taj način što efikasnije razvijati osnovnu motoriku učenika.

## **BIOTIČKA MOTORIČKA ZNANJA**

Biotička motorička znanja (prirodni oblici kretanja) predstavljaju temelj pravilnog rasta i razvoja, iako kod djece ona ne zahtijevaju poduku kineziologa, već ih dijete nagonski započinje realizirati (Neljak, 2008). Ona su filogenetski uvjetovane strukture gibanja koje djeca od rođenja do treće godine života, započinju nagonski izvoditi bez poučavanja odrasle osobe (roditelja, odgajatelja, kineziologa i sl.). „Sa stajališta procesa poučavanja djece biotička motorička znanja se ne uče (puzanje, hodanje, trčanje, skakanje,...) jer u središnjem živčanom sustavu već postoje definirani motorički programi. Oni se aktiviraju sukladno razini sazrijevanja središnjeg živčanog sustava pa se zato dijete samostalno počne okretati u krevetiću, samostalno propuže, samostalno ustaje itd. Zbog toga ih djeca nakon pojavljivanja samostalno stalno usavršavaju. Zato su biotička motorička znanja u biti genetski motorički zapisi koji pokreću biotičke, spontane ili prirodne načine kretanja, a tijekom djetetova razvoja prethode učenju nekinezioloških i kinezioloških motoričkih znanja.“ (Neljak, 2013)

Kod učenika s teškoćama u razvoju može doći do problema vezanih uz razvoj biotičkih motoričkih znanja, pa je potrebno u rad s djecom uključiti podražaje ovog tipa, kako bi se razvoj što više potaknuo. Biotička motorička znanja imaju veliki utjecaj na razvoj bazične motorike, što je u izričito potrebno u Centrima za odgoj, obrazovanje i rehabilitaciju, posebno iz predmeta tjelesna i zdravstvena kultura, a i u ostalim nastavnim predmetima. Motorički programi koji omogućuju ostvarivanje tzv. prirodnih oblika gibanja, tj. biotičkih motoričkih znanja, su ishodište, osnova ili jezgra, na koje se nadograđuju sva ostala motorička znanja. (Findak, 2000)

Biotička motorička znanja dijelimo u 4 osnovne skupine:

1. **SAVLADAVANJE PROSTORA** – obuhvaća različite načine valjanja, kotrljanja, kolutanja, puzanja, hodanja i trčanja kojima se savladava prostor. Podloge prostora mogu biti različitih vrsta, oblika, veličina, tvrdoća,... nagiba, a savladavanje se može izvoditi u različitim smjerovima.
2. **SAVLADAVANJE PREPREKA** – obuhvaća različite varijante poskoka, skokova, preskoka, naskoka, saskoka, penjanja (spuštanja), provlačenja savladavanjem nižih, viših, većih, manjih okomitih, kosih i vodoravnih prepreka.
3. **SAVLADAVANJE OTPORA** – su različiti načini dizanja, nošenja, guranja, vučenja, upiranja i višenja kojima se svladava pasivni otpor predmeta različitih masa i oblika. Različiti načini nadvlačenja, potiskivanja i njihove kombinacije primjenjuju se u savladavanju sila segmenata tijela i tijela u cjelini, tzv. aktivni otpor koji pruža partner ili protivnik.
4. **MANIPULACIJA OBJEKTIMA** – obuhvaća različite načine hvatanja, bacanja, dodavanja, vođenja, žongliranja jednog ili više predmeta različitih oblika, veličina, težina, tvrdoća.

## **POLIGON PREPREKA**

Poligon prepreka podrazumijeva sukcesivno izvođenje određenog broja tjelesnih vježbi u nizu prigodom čega dijete savladava prirodne ili umjetne prepreke koje se nalaze na otvorenom ili u zatvorenom prostoru, i to u što kraćem vremenu (Findak, 2003). U radu s polaznicima Centra, koriste se prirodne i umjetne prepreke na otvorenom i zatvorenom prostoru, no fokus je većinom stavljen na pravilnost tehnike izvedbe, a rjeđe na brzinu izvedbe elemenata pojedinih dijelova poligona.

Upravo svi navedeni prirodni oblici kretanja koriste se ovisno o motoričkim i intelektualnim mogućnostima učenika. Često se u radu koristi asistencija i fizičko vođenje učitelja i pomoćnika u nastavi, što rezultira izvedbom za njih trenutno i težih motoričkih struktura. Upotrebom poligona i takvim načinom rada uspješno se uče nova motorička gibanja, a kroz sukcesivno izvođenje mogu se istovremeno ponavljati i usavršavati naučena gibanja.

Uz brigu o stupnju teškoća, vrlo bitan faktor u provedbi poligona prepreka su materijalno-tehnički uvjeti. Ovisno o veličini vježbovnog prostora, količina elemenata poligona može varirati. Na manjem prostoru koriste se manji poligoni, a kod većeg prostora veći i sadržajno bogatiji poligoni. Isto tako, neki zadaci u poligonima mogu se duže ponavljati ako je dostupan veći prostor za vježbanje. Uz vježbovni prostor, važno je osvrnuti se i na rekvizite koji se koriste za sastavljanje poligona. Ukoliko škola ili institucija ima mnogo rekvizita koji su prilagođeni za rad sa učenicima s teškoćama u razvoju, samim time će poligoni prepreka

biti sadržajnije i bogatiji različitim zadacima. Ukoliko brojnost i prilagođenost rekvizita nije za razini, tada je preporuka da se uključi maštovitost, što više zadataka iz svakodnevnog života koji se prilagođavaju cilju izvođenja.

Uz brigu na materijalno-tehničke uvjete, kod sastavljanja poligona potrebno je prilagoditi zadatke stupnju teškoća učenika koji će izvoditi poligon, a shodno tome voditi brigu i o redosljedu učenja. Redosljed učenja bi trebao zadovoljavati metodička načela sustavnosti i postupnosti: od poznatog prema nepoznatom, od lakšeg prema težem i od jednostavnijeg prema složenijem. Kod učenika s teškoćama u razvoju stupanj složenosti nije primaran, ali u svakom slučaju potrebno je zadatke otežati kako bi se što više utjecalo na razvoj motoričkih sposobnosti učenika. Isto tako kod težih zadataka, uvijek se može uključiti u rad asistencija učitelja ili pomoćnika u nastavi.

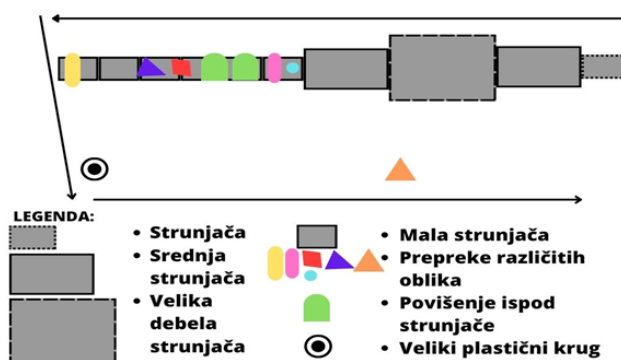
## PRIMJERI POLIGONA PREPREKA ZA UČENIKE S TEŠKOĆAMA U RAZVOJU

U tablici 1. prikazan je pregled prirodnih oblika kretanja korištenih na tri različita poligona prepreka koji izvode učenici s teškoćama u razvoju na stupnju umjerenih intelektualnih teškoća.

Tablica 1. Pregled prirodnih oblika kretanja korištenih u poligonima

<i>Biotička motorička znanja</i>	<i>Poligon - puzanja</i>	<i>Poligon - hodanja</i>	<i>Poligon - trčanja</i>
<i>Savladavanje prostora</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PUZANJE</li> <li>• HODANJE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• HODANJA</li> <li>• KOTRLJANJA</li> <li>• PUZANJA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• TRČANJA</li> <li>• HODANJA</li> <li>• VALJANJA</li> </ul>
<i>Savladavanje prepreka</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PENJANJE I SPUŠTANJE SAVLADAVANJEM RAZLIČITIH PREPREKA (OKOMITIH, VODORAVNIH, OKRUGLIH)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PENJANJE</li> <li>• SILAŽENJE</li> <li>• PROVLAČENJE</li> <li>• SAVLADAVANJE NIŽIH PREPREKA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PRESKOCI</li> <li>• SKOKOVI</li> </ul>
<i>Savladavanje otpora</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• GURANJE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• NOŠENJE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DIZANJE</li> <li>• VUČENJE</li> <li>• UPIRANJE</li> </ul>
<i>Manipulacija objektima</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• HVATANJE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• HVATANJE</li> <li>• BACANJE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• HVATANJE</li> <li>• BACANJE</li> <li>• DODAVANJE</li> <li>• VOĐENJE</li> </ul>

### a) POLIGON PUZANJA

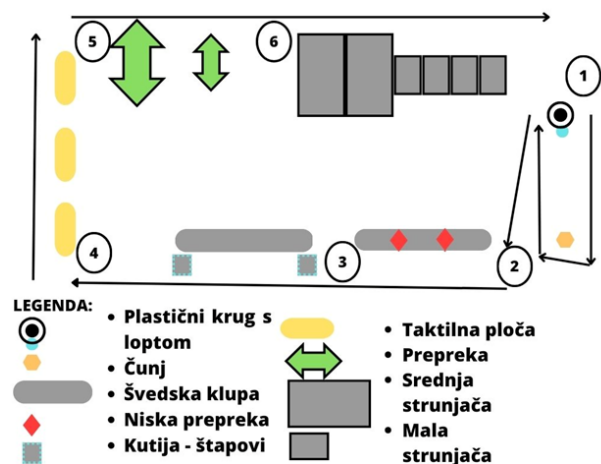
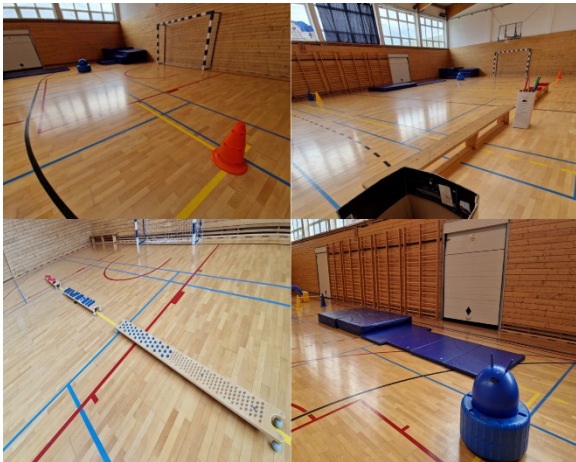


Slika 1. Vizualni i shematski prikaz – Poligon puzanja

Učenik izvodi prvi dio poligona **savladavajući prostor** puzanjem na strunjačama različite debljine, a samim time i visine. Postavljene strunjače se nalaze u jednom nizu, a učenik puzajući **savladava prepreke** penjanjem i spuštanjem preko nižih, viših, većih, manjih okomitih, kosih, okruglih i vodoravnih prepreka. Nakon prolaska prvog dijela poligona koji savladava puzanjem, učenik **savladava prostor** hodanjem do

velikog plastičnog kruga kojeg hvata (**manipulacija objektima**) i gura (**savladavanje otpora**) do zadnje prepreke koji prelazi puzanjem.

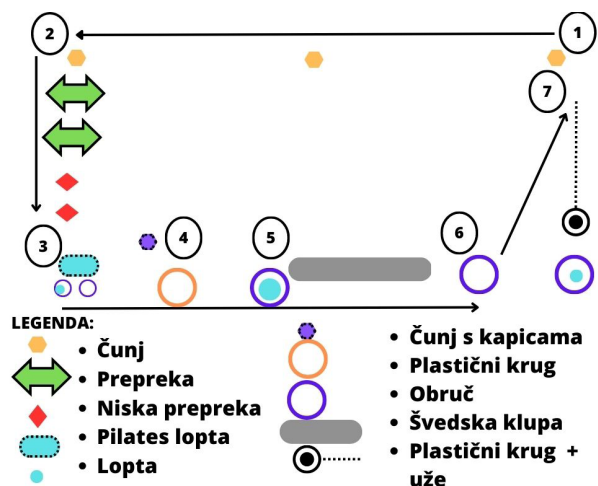
### b) POLIGON HODANJA



Slika 2. Vizualni i shematski prikaz – Poligon hodanja

Učenik započinje poligon hvatanjem (**manipulacija objektima**) i nošenjem (**savladavanje otpora**) velike pilates lopte oko čunja i nazad, prilikom toga **savladava prostor** hodanjem (1). Nakon što ostavi pilates loptu **savladava prepreke** penjanjem na švedske klupu i prelazi preko niskih prepreka (2). Nakon silaznja sa švedske klupe opet se penje na sljedeću švedsku klupu, ali ovaj puta hvatajući štap (**manipulacija objektima**) i noseći (**savladavanje otpora**) štap do kraja klupe (3). Nakon silaznja i bacanja štapa u za to predviđenu kutiju prelazi na **savladavanje prostora** hodanjem po tri taktilne ploče (4). Nakon toga učenik **savladava prepreke** puzajući ispod viših i nižih prepreka (5), da bi u posljednjem zadatku **savladavao prostor** kotrljanjem po srednjoj i maloj strunjači (6).

### c) POLIGON TRČANJA



Slika 3. Vizualni i shematski prikaz – Poligon trčanja

Učenik započinje izvođenje poligona **savladavanjem prostora** trčanjem do čunja, te nakon čunja trčanjem unazad (1). Nakon trčanja **savladava prepreke** preskocima i skokovima preko viših i nižih prepreka (2). Nakon toga valja se na uzdužnoj pilates lopti i dolazi do upora iz kojega hvata i prebacuje loptice iz obruča u obruč koristeći obje ruke (3). Nakon upora **savladava prostor** hodajući do čunja sa kapticama, gdje uzima

kapicu i baca (**manipulacija objektima**) je u veliki plastični krug (4). U sljedećem zadatku hvata pilates loptu iz obruča i vodi (**manipulacija objektima**) je po švedskoj klupi, te ju nosi (**savladavanje otpora**) natrag do obruča (5). Pretposljednji zadatak izvodi iz obruča u obruč uz asistenciju učitelja ili pomoćnika u nastavi baca i hvata (**manipulacija objektima**) loptu s obje ruke (6). Nakon par dodavanja dolazi do plastičnog kruga vezanog užem, kojeg vuče (**savladava otpor**) prema sebi.

## ZAKLJUČAK

Prikazanim poligonima prepreka, naglašena je učestalost upotrebe prirodnih oblika kretanja. Iako neka biotička motorička gibanja dominiraju u pojedinom poligonu, neizostavno je uključivanje i drugih, što na kraju upotpunjuje svrsishdnost njihove upotrebe.

Zadatak učitelja tjelesne i zdravstvene kulture je da osmisle svoje poligone kojima će uspjeti zadovoljiti učenikove potrebe za kretanjem, pritom pazeći na zadovoljavanje metodičkih načela redosljeda učenja te maksimalno iskoristavajući materijalno-tehničke uvjete koji ovise o pojedinoj ustanovi. Uz primarni cilj kretanja moguće je ostvariti još mnogo ciljeva do kojih se može doći upotrebom različitih vrsta prirodnih oblika kretanja, odnosno biotičkih motoričkih znanja.

Mogućnost uporabe poligona prepreka je raznolika, a mogu se koristiti za razvoj osnovne motorike, ali i za podizanje funkcionalnih sposobnosti na višu razinu. Mogu se provoditi i u treninzima sportaša, a i kod učenika s teškoćama u razvoju. Nadalje, mogu se koristiti u svim dobnim uzrastima, a posebno su korisni u centrima za odgoj, obrazovanje i rehabilitaciju, jer omogućavaju da se njihovim korištenjem u radu dodatno usavršavaju biotička motorička znanja, koja i dalje predstavljaju temelj za razvoj bazične motorike svih učenika u radu.

## LITERATURA

1. Findak, V., Metikoš, D., Mraković, M., Neljak, B. i Prot, F. (2000). Primijenjena kineziologija u školstvu – motorička znanja. Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu
2. Findak, V. (2003). Metodika tjelesne i zdravstvene kulture. Školska knjiga, Zagreb
3. Neljak, B. (2008). Kineziološka metodika u predškolskom odgoju. Zagreb: Gopal d.o.o
4. Neljak, B. (2013). Kineziološka metodika u osnovnom i srednjem školstvu. Zagreb: Gopal d.o.o.
5. Neljak, B. (2013). Opća kineziološka metodika. Zagreb: Gopal d.o.o
6. Šuran, M. (2018). *Mogućnosti primjene prirodnih oblika kretanja za razvoj bazične motorike osnovnoškolske djece* (Diplomski rad). Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

## KRUG DJELOVANJA ZA POVEĆANJE TJELESNE AKTIVNOSTI ADOLESCENATA

**Tatjana Stibilj Batinić**

Zdravstveno učilište Zagreb, [tatjana.stibilj-batinic@skole.hr](mailto:tatjana.stibilj-batinic@skole.hr)

**Martina Sesar**

Škola za cestovni promet Zagreb, [martina.sesar@scp.hr](mailto:martina.sesar@scp.hr)

**Una Batinić**

diplomant, Zdravstveno veleučilište Zagreb

**Marija Škes**

Nastavni zavod za javno zdravstvo „Dr Andrija Štampar“ Zagreb, [marija.skes@stampar.hr](mailto:marija.skes@stampar.hr)

*Stručni rad*

### SAŽETAK

Zadnjih 10-tak godina sustavno se provode istraživanja kako bi se upoznale nove generacije koja pohađaju tri zagrebačke srednje škole (Zdravstveno učilište, Škola za cestovni promet, Hotelijersko-turistička škola). Prateći životne navike učenika koji pohađaju te škole podigla se zdravstvena pismenost i upotreba novih tehnologija u nastavi, njegujući na taj način i timski rad te društveno učenje u predmetu Tjelesna i zdravstvena kultura. Rezultati iz prakse pokazuju kako su učenici danas ohrabreni i motivirani na kretanje tokom tjedna što dovodi i do samog napretka u nivou njihove tjelesne aktivnosti. Na taj način stvara se navika redovitog tjelesnog vježbanja te im ono postaje stil života. Putem mobilnih aplikacija i digitalne tehnologije podiže se motivacija i upućuje se na konstruktivno korištenje što doprinosi tjelesnoj aktivnosti kako se i uočava u praksi nizom projekata. Pokretanje kampanje tjelesno zdravstvene kulture kretanja moguće je primjenom strategija Kruga djelovanja za povećanje tjelesne aktivnosti kroz sinergiju svih uključenih u taj proces.

**Ključne riječi:** *IKT i školski projekti, Tjelesna i zdravstvena kultura, mobilne aplikacije, smisao i značenje zdravog životnog stila*

### CIRCLE OF MOVEMENT FOR INCREASING THE PHYSICAL ACTIVITY IN ADOLESCENTS

#### ABSTRACT

For the last 10 years systematically conducted research has been carried out helping acquainting new generations of three Zagreb based highschoools (Health School, School of Road Traffic and Hotel and Tourism School). Following the life habits of students attending those schools, health literacy of students increased and the use of new technologies in teaching arisen while nurturing teamwork and social learning in the subject of physical and health culture. As a result, students today are more encouraged and motivated to move throughout the week and therefore have progress in their own physical activity. That approach creates a habit of regular physical exercise and in the end results in becoming their lifestyle. Through mobile applications and digital technologies, motivation is raised and guide to use constructively as they contribute to higher level of physical activity, noticed in practice with a series of projects. Launching a physical health culture movement campaign is possible by using strategies of the Circle of Movement with the aim of increasing physical activity through synergy of all involved in this process.

**Key words:** *ICT and school projects, physical and health culture, mobile apps, purpose and meaning of a healthy lifestyle*

## UVOD

*Kretanje kretanja* stanovništva u Europi ide od sjevera prema jugu, najzastupljenije je u Finskoj (69%), Švedskoj (67%) te Danskoj (63%), a najmanje u Bugarskoj, Grčkoj i Portugalu (tek 32 %) dok je u Hrvatskoj 44% ljudi koji vježbaju ili se bave nekim sportom (Eurobarometer, 2017).

*Kretanje kretanja* adolescenata u Hrvatskoj za 15-godišnjake na bazi 60 min dnevno je 12-13% za djevojke i 25% prema smanjenju na 21% za dječake (WHO, 2020).

*Kretanje kretanja u istraživane 3 škole* (Zdravstveno učilište, škola za cestovni promet, Hotelijersko-turistička škola) je čak 49,8% učenika koji se redovito bave nekim oblikom tjelesne aktivnosti, od rekreativnog do klupskog i natjecateljskog karaktera, uz redovnu nastavu tjelesne i zdravstvene kulture (Sesar i sur. 2018).

Shvaćajući društvena kretanja i kontekst provedenog istraživanja (5-6-sati dnevno internet i TV, sjedilački način života, adolescente s kojima radimo (iz pretežno urbanih, ali i ruralne sredine), loše uvjete za nastavu TZK (u suprotnom turnusu dislocirano od škole, **učenici koji češće upotrebljavaju tehnologije u nastavi imaju bolji stav o korisnosti nastave TZK**), promjene koje donosi vrijeme u kojem se radi donosi (svaki drugi ispitanik puši i konzumira alkohol), mogu se kreirati sadržaji, ne samo obrazovni, nego i temeljeni na lokalnim pojavama i fenomenima, odgojne nastave (Stibilj Batinić i sur. 2016) u kojoj mobiteli, danas kad ih posjeduju svi učenici, mogu biti saveznici učiteljima, učeći ih kritičkom mišljenju (kako i za što?) pri njihovoj upotrebi. Istovremeno, istinsku radost stvaranja zajedničkih školskih projekata s prijateljima (u kojima im je mobitel sukreator i alat za digitalnu pismenost) emocionalno pamte za cijeli život osjećajući smisao druženja, prijateljstva i zajedništva kroz kretanje i sport.

Zadnjih 10-tak godina sustavno se provode istraživanja u te tri zagrebačke srednje škole upoznavajući generaciju Z (svi oni rođeni između 1995. i 2011.). Na bazi toga, prateći životne navike učenika, podiže se kroz Tzk zdravstvena pismenost, poželjna upotrebu novih tehnologija u nastavi, njegujući putem upotrebe IKT-a u predmetu Tjelesna i zdravstvena kultura, timski rad i društveno učenje. Učenici su danas naučeni i motivirani na kretanje kroz tjedan u okviru podizanja njihove tjelesne aktivnosti na 60 min dnevno između ostaloga i zahvaljujući upotrebi aplikacija (Stibilj Batinić i Sesar, 2022)

Skupljajući iskustva s nastave, podižući tjelesnu spremu i navike tjelesne aktivnosti (TA) povezujući s digitalnim alatima, razvijajući IKT vještine, implementirajući inovativne, uspješne metode i načine vrednovanja, mjerenja, postignuća koja su se dokumentirala i istraživala kako bi se na bazi toga razvijala znanja i odgovornost učenika za cjeloživotno obrazovanje. Povezanost svega toga iskazalo se pozitivnim učincima na povećanje tjelesne sprema, na psiho-socijalno zdravlje, mogućnostima istinskog druženja „in vivo“ prateći postignuća kroz timski rad na zajedničkim projektima uključujući i digitalnu pismenost.

U ovim povijesnim vremenima potrebna je hrabrost, entuzijizam i kreativnost bazirana na znanju zajedničkog interdisciplinarnog doprinosa (kineziologa, profesora, liječnika, psihologa, učitelja, edukacijskih rehabilitatora i zdravstvenih djelatnika) kvaliteti života kojoj doprinosi redovno kretanje. Razvijanjem vještina koje se stječu na studiju uz potporu radnog iskustva u neobičnim uvjetima nedostatka školskih sportskih dvorana, potresa i pandemije, vještine kako rješavati društvene izazove jedan od kojih je povećanje tjelesne aktivnosti (TA) mladih i starijih, početak je najvažnijeg- kvalitete života.

## MOTIVACIJA I PERCEPCIJA TA, MOBILNE APLIKACIJE ZA TA I REZULTATI PRIMJENE U PRAKSI

Motivacija ima ključnu ulogu u svakom aspektu ljudskog života te je bitan faktor iza svakog uspjeha. Prisutnost pozitivne motivacije u obavljanju svakodnevnih životnih obaveza, od obrazovanja, posla pa i vlastitih odnosa, omogućuje kvalitetan pristup životu i sveukupno zadovoljstvo. Kada se radi o bavljenju tjelesnom aktivnošću, bilo u obliku profesionalnog sporta ili rekreativno, motivacija je ona koja radi razliku između ustrajnosti i odustajanja (Batinić, 2022). Znanstvene dokaze o značaju aerobnog i mišićnog fitnesa za zdravlje stanovništva iznijeli su Mišigoj-Duraković i sur. (2018) uz posebno naglašen značaj tjelesnog fitnesa kao preventivnog čimbenika za razvoj mnogih kroničnih bolesti. Učenicima se u tim zdravstveno teškim vremenima, a i danas pristupa putem personalizirane kineziologije. Kako bi uspjeli u svom pozivu, nastavnici tjelesne i zdravstvene kulture trebaju posjedovati široki spektar kompetentnih motoričkih znanja, psiho-socioloških vještina te koristiti suvremene metode poučavanja kako bi zadovoljili današnje potrebe

učenika (Stibilj Batinić i Švaić, 2015). Tehnologija pomaže u radu s učenicima s posebnim obrazovnim potrebama. U Zdravstveno učilište upisuju se slijepi i slabovidni učenici te učenici oštećena sluha. Znanstvene spoznaje vezane uz tehnologiju i motivaciju za kretanje temeljene na istraživanjima u nastavi bile su temelj rada. Jedan od modernih načina promoviranja TA koji ide u korak s tehnološkim napretkom danas u svijetu su mobilne aplikacije. Sve je češće njihovo korištenje u svrhu povećanja aktivnosti i zdravlja (Batinić, 2022.). Tako se sposobnost primjene znanja u praksi i originalnog, kreativnog rješavanja problema u novim ili neuobičajenim kontekstima poput vremena u kojem se živi implementirao inovativni pristup koji se dokazao kroz provedene projekte (Senzibilizaciju na slijepe i slabovidne u zdravstvu, Povećanje tjelesne aktivnosti upotrebom mobilnih aplikacija, Tjelesna aktivnost zelenim oazama Zagreba, Zgodi-tak za zdravlje, Vježbaonica, Šetnja oko Zemlje/Božićni izazov) koji povezuju kretanje i aplikacije na mobitelima kojima učenici upotrebom grafičkih prikaza i screenshotova te timskim radom upisa u Word i Excell tablice imaju motivaciju i inspirirani su na kretanje i sport kao „*Zg-odi tak za zdravlje*“ koji „*odi tako*“ uključuje hodanje, vožnju biciklom i rolanje te klizanje i projekt „*Virtualnost u vitalnost*“ koji je u stvaranju s učenicima kroz fokus grupe.

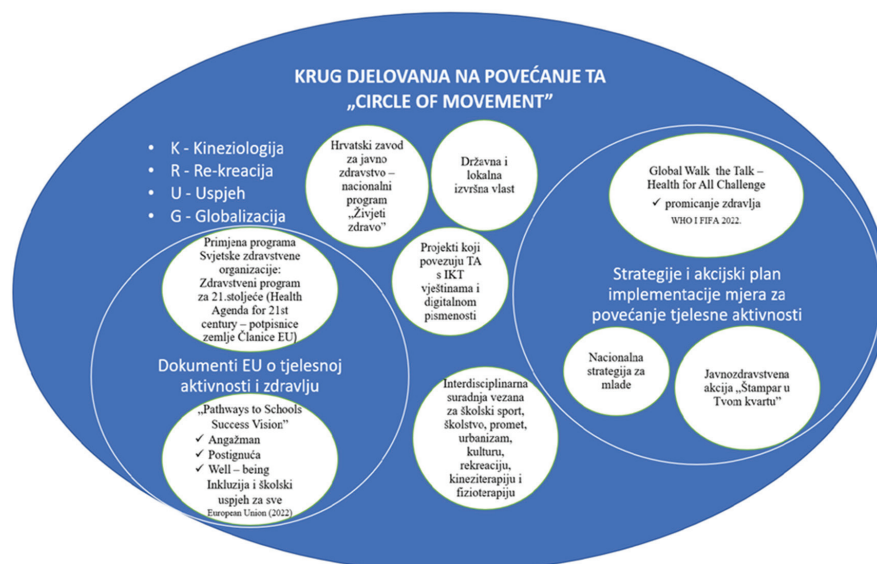
Učenici su koristili besplatne aplikacije: SportTrack, Strava, BodBot: Fitness Trainer, GoogleFit i Samsung Health. Stoga je od iznimne važnosti konstantno težiti novim idejama, pristupima te projektima koji zagovaraju redovito bavljenje tjelesnom aktivnošću te njenu implementaciju u svakodnevicu, korištenjem aplikacija koje mjere tjelesnu aktivnost i pružaju „feedback“ o obavljenoj aktivnosti, dolazi do povećanja tjelesne aktivnosti koja je mjerljiva kroz rast u broju koraka, prijeđenih kilometara ili potrošenih kalorija (Batinić, 2022.). Percepcija TA kod adolescenata je zrelija, vidno je shvaćen smisao zašto vježbaju, što time dobivaju i očituje se kroz sposobnosti povezivanja znanja i snalaženja u složenostima kretanja i sporta s kojima praktično uviđaju koristi u budućem profesionalnom radu i osobnom životu. Uloga profesora je prenošenje vrijednosti uz to što je moderator i kreator (Mag kineziologije), a učenici putem istraživačke nastave i ne natjecateljskih ili natjecateljskih rezultata osjećaju svrhu, smisao i značenje toga što rade, zdravog životnog stila. Dodana vrijednost je učenje i primjena IKT, a prakticiraju i digitalnu pismenost.

Znanstvenim istraživanjem objavljenom pod nazivom „Open Air of Technology in a Closed World“ (Stibilj Batinić i sur. 2022) na Svjetskoj obrazovnoj konferenciji EDEN (European Distance and E-learning Network) dokazana je korelacija između tehnologije i tjelesne aktivnosti. Učenici su u prosjeku prešli više nego dovoljnu udaljenost za promicanje zdravstvenih dobrobiti. U provedenim statističkim obradama nema razlike u spolu i dobi od 1. - 4. razreda srednje škole pa postoji još jedan uvid kako mobilna tehnologija pozitivno utječe na TA svih. Entuzijazam dovodi do izvrsnih rezultata. Korištenjem tehnologije, učenici su napredovali u dnevnoj TA i nastavljaju to činiti i danas dajući povratne informacije za prošlu godinu i pol. Naglasak uloge tehnologija i aplikacija u ovom slučaju je u transformativnom pristupu u stvaranju okruženja za učenje, primjeni IKT-a u obrazovnom procesu, razvoju digitalnih vještina učenika na koristan način s povećanom motivacijom učenika za TA na dnevnoj razini te profesorima za inovativne načine vrednovanja učeničkih aktivnosti i postignuća.

Sinergijom svih uključenih; zdravstvenih škola, gimnazija i strukovnih te umjetničkih škola, građanima, organiziranima od kineziologa, profesora Tzk, zdravstvenih djelatnika, Hrvatskog zavoda za javno zdravstvo, Nastavnog zavoda za javno zdravstvo „Dr Andrija Štampar“ putem lokalne i izvršne vlasti, mogla bi se pokrenuti  ***cjelokupna kampanja tjelesno zdravstvene kulture kretanja***  i šire po Hrvatskoj.

Pokretanje kampanje tjelesno zdravstvene kulture kretanja moguće je primjenom strategija  ***Kruga djelovanja za povećanje tjelesne aktivnosti kroz sinergiju svih uključenih u taj proces.***





Slika 1. Krug djelovanja za povećanje tjelesne aktivnosti

## ZAKLJUČAK

Imati fokus djelovanja na zdravijem društvu kroz akcije javnog zdravstva koje su povezane sa školskim sustavom, pogotovo profesorima Tzk i lokalnom zajednicom po kvartovima u većim gradovima i naseljima diljem Hrvatske kroz projektnu nastavu može se značajno poboljšati tjelesna sprema učenika te time značajno poboljšati zdravstvena zaštita. Postoji kriza mentalnog zdravlja pogotovo među adolescentima. Postoje negativni aspekti tehnologije, pametni mobiteli i tehnologije doprinose otuđenju pa postoji mogućnosti i o tome progovoriti s mladima te ih uputiti na konstruktivnu upotrebu aplikacija za kretanje koje zapravo doprinose TA što se provjerilo u praksi nizom projekata u zadnjem desetljeću. Druženje, socijalizacija, upoznavanje prirode, parkova, rekreacijskih zona, šuma uz projekte potpomognute mobilnim aplikacijama mogu podići dijagnostiku na drugačiju pa i veću razinu kretanja upravo zato jer je bliska mladima te smanjiti razine stresa i anksioznosti kojima su danas u većem postotku izloženi zbog svega što proživljavaju. Omogućiti svima iskustvo omnichannel-a putem različitih komunikacijskih kanala uživo, WhatsApp, Viber, SMS, email, web, koji grade most između fizičkog i digitalnog objedinjujući iskustvo povećanja TA.

Kad se brine o individui brine se istovremeno i o kolektivnom, o društvu u kojem u širem kontekstu doprinosimo zdravlju. Unazad više od 30 godina radnog iskustva u zemlji u kojoj je bilo puno trauma, od rata preko potresa i pandemije, postoje mogućnosti kojima se može doprinositi znanju, stvaralaštvu, zajedništvu, povezanosti i ljubavi razvijanjem kinezioloških procesa i projekata kojima mladi ljudi i eventualno kasnije roditelji nose ovo društvo na zdravim temeljima za sebe i sve druge. Uloga profesora je prenošenje vrijednosti, a učenici putem istraživačke nastave i ne natjecateljskih ili natjecateljskih rezultata osjećaju svrhu, smisao i značenje toga što rade, zdravog životnog stila. Učitelji, nastavnici i profesori su odgovorni za tu izgradnju, a može se uključiti grad Zagreb kroz turizam, sport, kulturu i rekreaciju te vlada Republike Hrvatske na dobrobit svojih građana.

## LITERATURA

1. Batinić U. (2022), *Povećanje tjelesne aktivnosti uz pomoć mobilnih aplikacija* (Završni rad). Zagreb: Zdravstveno veleučilište Zagrebu.
2. Mišigoj-Duraković M. i sur. (2018). Tjelesno vježbanje i zdravlje. Hrvatski športskomedicinski vjesnik. Preuzeto sa TJELESNO VJEŽBANJE I ZDRAVLJE Marjeta Mišigoj-Duraković i sur. (srce.hr); 33(1):51-53 dana 6.04.2023.
3. Sesar M., Švaić V., Kovač S. i Stibilj Batinić T. (2018). Zdravstvena pismenost i zdravstveno ponašanje mladih, Zbornik radova 27. ljetne škole kineziologa RH *Primjeri dobre prakse u područjima edukacije, sporta, sportske rekreacije i kineziterapije*, Poreč, 27. lipnja do 30. lipnja 2018. (str. 110 - 116). Zagreb: Hrvatski kineziološki savez.

4. Stibilj Batinić T. i Sesar M. (2022). Koraci u smjeru izazova promjena – Panta Rhei, Zbornik radova 30. ljetne škole kineziologa RH, *Kineziologija u Europi Izazovi promjena*, Zadar, 29. lipnja do 2. srpnja 2022. (str. 457-463). Zagreb: Hrvatski kineziološki savez.
5. Stibilj Batinić T. i Švaić V.(2015). Primjena novih tehnologija u programiranju aktivnog slobodnog vremena učenika – IN SPE, Zbornik radova 24. ljetne škole kineziologa RH, *Primjena i utjecaj novih tehnologija na kvalitetu rada u područjima edukacije, sporta, sportske rekreacije i kineziterapije*, Poreč, 30. lipnja do 4. srpnja 2015. (str. 95-100). Zagreb: Hrvatski kineziološki savez.
6. Stibilj Batinić T., Švaić V. i Sesar M. (2022). Open Air of Technology in a Closed World, EDEN 2022 Research Workshop hosted by Faculty of Organization and Informatics, *Towards Smart and Inclusive Learning Ecosystem*, Croatia 19-20 September 2022 (173–178) University of Zagreb.
7. Stibilj Batinić T., Švaić V., Bijelić G., Sesar M. i Gržalja A. (2016). Društvena kretanja - Quo Vadis Adolescents?, Zbornik radova 25. ljetne škole kineziologa RH *Kineziologija i područja edukacije, sporta, sportske rekreacije i kineziterapije u razvitku hrvatskog društva*, Poreč, 28. lipnja do 2. srpnja 2016. (str. 130 - 136). Zagreb: Hrvatski kineziološki savez.
8. Švaić V., Stibilj Batinić T., Bijelić G., Sesar M. i Gržalja A. (2016). Osuvremenjivanje nastave tjelesne i zdravstvene kulture, Zbornik radova 25. ljetne škole kineziologa RH *Kineziologija i područja edukacije, sporta, sportske rekreacije i kineziterapije u razvitku hrvatskog društva*, Poreč, 28. lipnja do 2. srpnja 2016. (str. 393- 399). Zagreb: Hrvatski kineziološki savez.

## SPECIFIČNA RAZLIKA FLEKSIBILNOSTI KOD DJECE SPORTAŠA I NESPORTAŠA U OSNOVNOJ ŠKOLI

**Marko Svečnjak**

*RŠ Dugo Selo, marko.svecnjak@gmail.com*

**Ozren Rađenović**

*Zdravstveno veleučilište, ozren.radenovic@zvuh.hr*

**Ivan Jurak**

*Zdravstveno veleučilište ivan.jurak@zvuh.hr*

*Izvorni znanstveni rad*

### SAŽETAK

U ovom radu istražena je važnost fleksibilnosti kod djece, posebno tijekom njihovih osnovnoškolskih godina kada većinu vremena provode sjedeći. Razvoj motoričkih vještina ključan je za njihov fizički i mentalni rast, a fleksibilnost igra važnu ulogu u njihovom općem blagostanju. Ova studija istražuje fleksibilnost kod 640 osnovnoškolske djece. Glavni cilj istraživanja je utvrditi značajne razlike u razvoju fleksibilnosti između dječaka i djevojčica koji se bave sportskim aktivnostima, dok su sekundarni ciljevi istražiti razlike u fleksibilnosti između spolova te između djece koja se bave sportom i onih koji se sportom ne bave. Rezultati ove studije ukazuju da postoje razlike u razini fleksibilnosti između dječaka i djevojčica te između onih koji se bave sportom i onih koji se sportom ne bave. Također, utvrđen je interaktivni efekt koji je ukazao na to da, što se fleksibilnosti tiče, veći je porast fleksibilnosti kod dječaka nego kod djevojčica, iako se obje populacije bave sportom. Dječaci su imali veći porast fleksibilnosti u testu pretklon na klupi (MFLPRK) obzirom na dječake koji se sportom ne bave a djevojčice koje se bave sportom nisu imali toliko porast u izvedbi tog testa od djevojčica koje se sportom ne bave ( $F(1,636) = 7,78; p = 0,005$ ). Također je utvrđen interaktivni efekt, dječaci koji su se bavili sportom imali su veći porast fleksibilnosti u testu pretklon na klupi s obzirom na dječake koji se nisu bavili sportom, nego djevojčice koje se bave sportom s obzirom na djevojčice koje se ne bave sportom ( $F(1,636) = 7,78; p = 0,005$ ). Ti nalazi ističu važnost redovite tjelesne aktivnosti i potrebe za procjenom fleksibilnosti djece kako bi se promicalo njihovo opće zdravlje i spriječile buduće zdravstvene probleme.

**Ključne riječi:** *motorički testovi, fleksibilnost, curriculum tjelesne i zdravstvene kulture*

### SPECIFIC DIFFERENCE IN FLEXIBILITY IN CHILDREN OF ATHLETES AND NON-ATHLETES IN PRIMARY SCHOOL

#### ABSTRACT

This paper investigates the importance of flexibility in children, especially during their primary school years when they spend most of their time sitting. The development of motor skills is crucial for their physical and mental growth, and flexibility plays an important role in their overall well-being. This study investigates flexibility in 640 primary school children. The main goal of the research is to determine significant differences in the development of flexibility between boys and girls who engage in sports activities, while the secondary goals are to investigate differences in flexibility between the sexes and between children who play sports and those who do not. The results of this study indicate that there are differences in the level of flexibility between boys and girls and between those who play sports and those who do not play sports. Also, an interactive effect was determined, which indicated that, as far as flexibility is concerned, there is a greater increase in flexibility in boys than in girls, even though both populations play sports. Boys had a greater increase in flexibility in the test forward bent on the bench (MFLPRK) compared to boys who do not play sports, and girls who play sports did not have such an increase in the performance of that test than girls who

do not play sports  $F(1,636) = 7,78; p = 0.005$ ). An interactive effect was also determined, boys who played sports had a greater increase in flexibility in the forward bent on the bench test compared to boys who did not play sports, than girls who played sports compared to girls who did not play sports ( $F(1,636) = 7.78; p = 0.005$ ). These findings highlight the importance of regular physical activity and the need to assess children's flexibility to promote their general health and prevent future health problems.

**Key words:** motor tests, flexibility, curriculum of physical education and health education

## UVOD

Nakon rođenja djeteta, razvoj motoričkih sposobnosti nastavlja se tijekom njihovog djetinjstva. Učenjem sjedenja, hodanja ili trčanja, potičemo njihov tjelesni i mentalni razvoj. Djeca do sedme godine života su uvijek u pokretu, no dolaskom u osnovnu školu, prilagođavaju se sjedilačkom načinu života (Biddle i sur., 2010). Unatoč tome što u ranijim godinama provedenim u osnovnoj školi djeca provode manje sati sjedeći, ta količina vremena je dovoljna da se njihove motoričke sposobnosti oslabe (Carlson i sur., 2015). Stoga je važno da se djeci omogući redovita tjelesna aktivnost, kao što su nastava tjelesne i zdravstvene kulture te da se između ostalih provode i testovi fleksibilnosti kako bi se kvalitetno pratilo zdravlje djece te pravovremeno djelovalo u slučaju pojave smanjene fleksibilnosti. Djeca se mogu poticati na redovito vježbanje fleksibilnosti kako bi se poboljšala njihova motorička sposobnost, zdravlje i sportske osobitosti (L. Lopes i sur., 2016) Körperkoordination Test für Kinder. Cardiorespiratory fitness (20m shuttle run). Zbog daljnjeg razvoja motoričkih sposobnosti i sprječavanja stagnacije razvoja, u osnovne škole uvedena je nastava tjelesne i zdravstvene kulture koja potiče djecu na kretanje, razvoj snage i fleksibilnosti.

Motoričke sposobnosti djeteta pokazatelj su zdravlja djeteta. Pretilost i smanjena tjelesna aktivnost znatno utječu na nastavni plan i program tjelesne i zdravstvene kulture te na zdravlje djeteta (V. P. Lopes i sur., 2012), a fleksibilnost je jedna od motoričkih sposobnosti koju svako dijete mora razvijati. Fleksibilnost je sposobnost izvođenja pokreta s velikom amplitudom pokreta u anatomskim granicama te igra ključnu ulogu u zdravlju djece. Kao dio tjelesnog razvoja, fleksibilnost doprinosi boljoj cirkulaciji krvi, sprječavanju ozljeda i održavanju zdravog tijela (Fletcher i sur., 2018). Djeca koja razviju dobru fleksibilnost imaju veću mogućnost održavanja zdravlja kralježnice, što može spriječiti razne probleme sa leđima u kasnijim godinama. Uz to, povećana fleksibilnost poboljšava i sportske osobnosti kod djece koja se bave rekreativnim aktivnostima (Behm i sur., 2016) there has been a shift from static stretching (SS).

U osnovnoj školi, gdje djeca provode veći dio dana u sjedećem položaju, fleksibilnost je posebno važna. Stalno sjedenje može dovesti do smanjenja fleksibilnosti, što dalje može uzrokovati probleme sa držanjem tijela, bol u leđima i smanjenje sportskih osobnosti. Zato je važno da se djeci omogući redovita tjelesna aktivnost, kao što su nastava tjelesne i zdravstvene kulture te da se između ostalih provode i testovi fleksibilnosti kako bi se kvalitetno pratilo zdravlje djece te pravovremeno djelovalo u slučaju pojave smanjene fleksibilnosti (Kriemler i sur., 2011).

Ukratko, fleksibilnost je izuzetno važna za zdravlje djece, posebno u školskoj dobi. Poticanje razvoja fleksibilnosti kroz redovitu tjelesnu aktivnost i testiranje te praćenje stanja fleksibilnosti, pomoći će u održavanju zdravog tijela djece i sprječavanju kasnijih problema (Ortega i sur., 2008).

Primarni cilj ovog rada jest ispitati postojanje značajne razlike u razvoju fleksibilnosti između djevojčica i dječaka s obzirom na bavljenje rekreativnom sportskom aktivnošću. Sekundarni ciljevi su ispitati postojanje razlika u fleksibilnosti između djevojčica i dječaka, te općenite razlike u fleksibilnosti djece koje se bave rekreativnim sportom i djece koje se ne bave rekreativnim sportom u osnovnoj školi.

## METODE RADA

### Uzorak ispitanika

U razdoblju od 14.03.2022. do 1.6.2022. u svrhu istraživanja testirano je 640 učenika od čega 320 čine djevojčice, a 320 dječaci. Od svakog razreda (1. – 8.) u osnovnoj školi testirano je po 20 djevojčica i dječaka koji aktivno treniraju neku sportsku aktivnost te 20 djevojčica i dječaka koje ne treniraju niti jedan sport.

## Uzorak varijabli

Za procjenu fleksibilnosti korišteni su standardni motorički testovi fleksibilnosti a koji su u provedbi u okviru nastave tjelesne i zdravstvene kulture propisani kurikulumom, a rezultat su sveobuhvatnog istraživanja provedenog od strane Metikoša i suradnika, u kojem su utvrđene struktura i relacija bazičnih motoričkih dimenzija subjekata nadprosječnog motoričkog statusa. (Metikoš i sur., 1989).

Korištena je mjerna palica, dvije gimnastičke strunjače dimenzija 200x250x10, mjerna daska s postoljem za mjerenje pretklona te izrađeni kutomjer za mjerenje prednoženja i zanoženja na čijem je središnjem dijelu iscrtana skala od 0 do 90 i to tako da je os apscise ucrtana 10 cm iznad donjeg ruba kutomjera, dok os ordinate dijeli plohu na dva jednaka dijela. Za utvrđivanje morfoloških obilježja, ispitanicima smo mjerili masu i visinu tijela pomoću stadiometra.

*Iskret (MFLISK)*: ispitanik u stojećem stavu drži ispred sebe palicu tako da lijevom šakom obuhvaća plastični držač, a desnom šakom obuhvaća palicu neposredno uz držač. Iz početnog položaja lagano podiže palicu iz predručenja kroz uzručenje do zaručenja na način da desnom rukom lagano klizi po palici, dok je lijeva ruka fiksirana za držač. Zadatak je da ispitanik izvede iskret nazad iznad glave, držeći palicu pruženim rukama tako da je razmak između šaka najmanji moguć. Potom vraća palicu iz zaručenja do predručenja. Zadatak se ponavlja 3 puta za redom.

*Pretklon na klupi (MFLPRK)*: ispitanik stoji u sunožnom stavu na klupi. Vrhovi prstiju su do ruba klupe a noge su potpuno ispružene, predruči, preklopi šake na način da se srednji prsti potpuno preklope. Ispitanik se bez trzaja spušta u sunožni pretklon, zadržavajući pri tome opružene roke i noge a dlanovima "klizi" niz metra do najniže moguće točke, zadrži poziciju te se vraća u početni položaj. Zadatak se izvodi 3 puta za redom uz kratku pauzu koja je potrebna za bilježenje ostvarenog rezultata.

*Prednoženje iz ležanja na leđima (MFLPRL)*: ispitanik legne na leđa na strunjaču, prislonivši desnu stranu tijela uz okomitu dasku na način da su gornji rubovi zdjeličnih kostiju u ravnini s linijom koja označava 90°. Ruke su u priručenju a noge potpuno opružene. Ispitanik potpuno opruženu desnu nogu, što je moguće više, podiže u prednoženje, zadrži poziciju te vraća nogu u početnu poziciju. Zadatak se ponavlja 3 puta za redom uz kratku pauzu koja je potrebna za bilježenje ostvarenog rezultata.

*Zanoženje iz ležanja na prsima (MFLZLP)*: ispitanik legne grudima na strunjaču, prislonivši lijevu stranu tijela uz okomitu dasku na način da su gornji rubovi zdjeličnih kostiju u ravnini s linijom koja označava 90°. Ruke su u priručenju, glava u produžetku tijela licem položenim na strunjaču. Noge su opružene i razmaknute za širinu kukova, stopala opružena. Ispitanik podiže opruženu nogu u zanoženje što je moguće više, zadrži položaj i vraća nogu u početnu poziciju.

Pri tome ne smije odizati kukove niti pogrčiti nogu u zglobu koljena. Zadatak se ponavlja 3 puta za redom uz kratku pauzu koja je potrebna za bilježenje ostvarenog rezultata.

## Protokol istraživanja

Prije testova učenici su u uvodnom dijelu sata zagrijali te u pripremnom provedli vježbe oblikovanja tijela. Testovi su se provodili 3 puta te su se za podatke uzimale aritmetičke sredine 3 mjerenja za svaki pojedini test. Etičko suglasnost za istraživanje izdalo je Etičko povjerenstva Zdravstveno veleučilišta u Zagrebu (KL: 602-03/22-18/149; UB; 251-379-10-20-02). Suglasnost za provedbu istraživanja potpisali su ravnatelj osnovne škole, nastavnik tjelesne i zdravstvene kulture i roditelj svakog djeteta uključenog u ispitivanje.

## Metode obrade podataka

Zbrini rezultati su prikazani tablično s parametrima srednje vijanosti i standardne devijacije. Prije provedbe inferencijalne statističke analize, provjerene su sve pretpostavke za provedbu dvosmjerne ANOVA-e, pretpostavka normalnosti reziduala te izostanak ekstremnih vrijednosti. Veličina efekta je prikazana pomoću parcijalne kvadrirane ete. Statistički značajne interakcije prikazane su i pomoću grafikona interakcije.

## REZULTATI ISTRAŽIVANJA

U tablici 1. prikazani su deskriptivni parametri morfoloških obilježja i testova fleksibilnosti, s obzirom na spol i s obzirom na bavljenje sportskom aktivnošću.

Tablica 1. Deskriptivni rezultati antropometrijskih varijabli i testova fleksibilnosti

	Muški (N=320)	Ženski (N=320)	Sportaši (N=320)	Nesportaši (N=320)
<b>VT (cm)</b>				
SV (SD)	152 (16,4)	149 (14,4)	150 (15,7)	150 (15,3)
<b>MT (kg)</b>				
SV (SD)	44,2 (15,3)	41,3 (12,6)	43,2 (14,4)	42,4 (13,7)
<b>MFLISK</b>				
SV (SD)	78,2 (19,6)	67,8 (17,5)	68,8 (19,3)	77,1 (18,3)
<b>MFLPRK</b>				
SV (SD)	40,7 (7,00)	46,6 (6,93)	47,2 (6,79)	40,1 (6,61)
<b>MFLPRL</b>				
SV (SD)	84,7 (15,0)	98,1 (16,2)	97,1 (17,1)	85,7 (14,8)
<b>MFLZLP</b>				
SV (SD)	55,7 (13,4)	64,9 (14,6)	64,1 (13,8)	56,5 (14,6)

Legenda: **SV** – srednja vrijednost; **SD** – standardna devijacija

Prema tablici 2, jedini statistički značajni interaktivni efekt pronađen je za varijablu Pretklon na klupi.

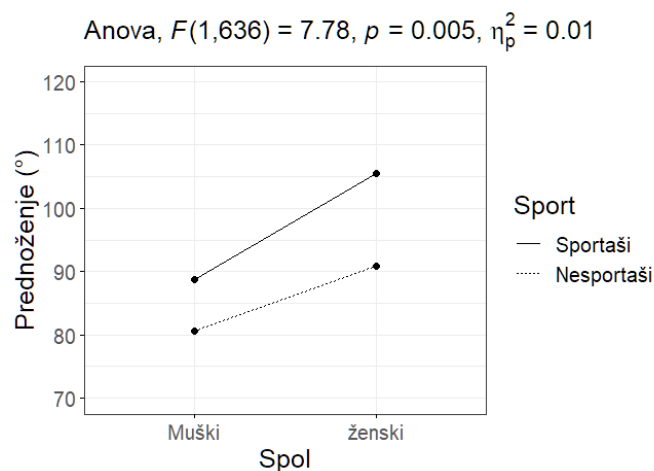
Dječaci koji su se bavili sportom imali su veći porast fleksibilnosti u testu Pretklon na klupi s obzirom na dječake koji se nisu bavili sportom, nego djevojčice koje se bave sportom s obzirom na djevojčice koje se ne bave sportom ( $F(1,636) = 7,78; p = 0,005$ ) (Slika 1). Prema Cohenovoj standardnoj interpretaciji, riječ je o maloj veličini efekta (Cohen, 1973).

Tablica 2. Rezultati dvosmjerne analize varijance varijabli Spol (m/ž) \* Sport (da/ne)

Varijabla	Spol			Sport			Interakcija		
	F	p	$\eta_p^2$	F	p	$\eta_p^2$	F	p	$\eta_p^2$
<b>MFLISK</b>	52,49	<0,01	0,08	34,03	<0,01	0,05	2,95	0,09	-
<b>MFLPRK</b>	158,72	<0,01	0,2	221,79	<0,01	0,26	2,36	0,13	-
<b>MFLPRL</b>	138,88	<0,01	0,18	99,89	<0,01	0,14	7,78	<0,01	0,01
<b>MFLZLP</b>	75,67	<0,01	0,11	51,42	<0,01	0,08	0,05	0,82	-

Legenda: **F** – F vrijednost; **p** – p vrijednost;  $\eta_p^2$  – parcijalna kvadrirana eta (veličina efekta)

Ostali testovi u kojima nije detektiran interaktivni efekt, možemo interpretirati glave efekte. Za testove Iskret, Pretklon na klupi i Zanoženje, djevojčice su statistički značajno fleksibilnije od dječaka, a sportaši od nesportaša.



Slika 1. Grafikon interakcije za varijablu Pretklon na klupi

## RASPRAVA

Horvat, Babić, Jenko i Miholić su 2013. godine proveli istraživanje pomoću testa fleksibilnosti MFLISK iskret, kod djece u 1. razredu osnovne škole kako bi utvrdili razliku fleksibilnosti ramena kod djevojčica i dječaka u osnovnoj školi. Rezultat testa fleksibilnosti pretklon na klupi (MFLPRK) ovog istraživanja je pokazao kako dječaci dobivaju aritmetiku sredinu rezultata od 67,22 cm, a djevojčice 65,02 cm. Aritmetička sredina svih ispitanih djevojčica u 1. razredu istraživanja iznosi 60,85 cm, dok aritmetička sredina svih dječaka u istraživanju iznosi 75,00 cm. (Horvat i sur., 2013)

Također u istraživanju provedenom od strane Mataić L. 2018. godine prikazani su rezultati dobiveni u testiranju fleksibilnosti pomoću testa pretklona na klupi kod sportaša koji treniraju taekwondo a pohađaju od 1. do 3. razreda osnovne škole.

U dobivenim rezultatima pretklon s klupe za djevojčice iznosio je od 54,51 cm, dok je pretklon s klupe za dječake 43,23 cm., u prosjeku. U usporedbi s ovim istraživanjem aritmetička sredina djevojčica sportaša od 1. do 3. razreda osnovne škole iznosi 48,03 cm, a pretklon s klupe za dječake sportaše iznosi 44,20 cm.

Uzevši u obzir rezultate tih istraživanja u usporedbi s ovim istraživanjem, može se doći do zaključka kako djevojčice u osnovnoj školi pokazuju puno veću fleksibilnost od dječaka kako kod sportaša, tako i kod nespportaša. (Mataić i sur., 2018)

Prema rezultatima i analizama testova fleksibilnosti možemo zaključiti da su djevojčice u prosjeku fleksibilnije od dječaka te da su djeca koja se bave sportom u prosjeku fleksibilnija od djece koja se sportom ne bave. U varijabli MFLZLP Zanoženje, rezultati su pokazali značajnije veću fleksibilnost kod dječaka koji se bave sportom s obzirom na dječake koji se ne bave sportom, odnosno kod djevojčica koje se bave sportom s obzirom na djevojčice koje se ne bave sportom. Interaktivni efekt ukazuje na veći utjecaj sporta na porast fleksibilnosti kod dječaka, nego kod djevojčica.

Do takve promjene u rezultatima fleksibilnosti kod dječaka je najvjerojatnije došlo zbog povećanog rasta i razvoja, odnosno povećanja mišićne mase, koja djeluje na smanjenje fleksibilnost a poglavito ako se, u tom periodu, ne provodi trening fleksibilnosti.

S druge strane, stalan utjecaj raznih uređaja poput računala, mobitela ili igračih konzola smanjuje motoričke vještine djece koje bi se u to vrijeme trebale najviše razvijati dovodi od degradacije motoričkih sposobnosti među kojima je i fleksibilnost.

## ZAKLJUČAK

U ovom istraživanju provedenom na djeci osnovnoškolske dobi u Hrvatskoj, dobiveni su deskriptivni podaci o njihovoj morfološkoj građi i fleksibilnosti, s obzirom na spol i bavljenje sportskom aktivnošću. Rezultati pokazuju da su djevojčice u prosjeku fleksibilnije od dječaka te da su djeca koja se bave sportom u prosjeku fleksibilnija od djece koja se sportom ne bave. Osim toga, utvrđen je statistički značajan interaktivni efekt za test Pretklon na klupi, gdje su dječaci koji se bave sportom imali veći porast fleksibilnosti u tom testu u usporedbi s dječacima koji se ne bave sportom, dok nije bilo značajnog porasta fleksibilnosti kod djevojčica koje se bave sportom u usporedbi s djevojčicama koje se ne bave sportom.

Sveobuhvatno, rezultati ovog istraživanja upućuju na važnost redovitog provođenja programa za razvoj fleksibilnosti djece te ukazuju na spolne razlike u fleksibilnosti koje bi trebalo uzeti u obzir prilikom planiranja i provedbe sportskih aktivnosti u osnovnoj školi. Također, ističe se potreba za daljnjim istraživanjem i praćenjem fleksibilnosti djece u osnovnoj školi te provedbom programskih aktivnosti koje će poticati razvoj fleksibilnosti u djece.

## LITERATURA

1. Behm, D. G., Blazevich, A. J., Kay, A. D., & McHugh, M. (2016). Acute effects of muscle stretching on physical performance, range of motion, and injury incidence in healthy active individuals: A systematic review. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, *41*(1), 1–11. <https://doi.org/10.1139/apnm-2015-0235>
2. Biddle, S. J. H., Pearson, N., Ross, G. M., & Braithwaite, R. (2010). Tracking of sedentary behaviours of young people: A systematic review. *Preventive Medicine*, *51*(5), 345–351. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2010.07.018>
3. Carlson, J. A., Engelberg, J. K., Cain, K. L., Conway, T. L., Mignano, A. M., Bonilla, E. A., Geremia, C., & Sallis, J. F. (2015). Implementing classroom physical activity breaks: Associations with student physical activity and classroom behavior. *Preventive Medicine*, *81*, 67–72. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2015.08.006>
4. Cohen, J. (1973). Eta-Squared and Partial Eta-Squared in Fixed Factor Anova Designs. *Educational and Psychological Measurement*, *33*(1), 107–112. <https://doi.org/10.1177/001316447303300111>
5. Fletcher, G. F., Landolfo, C., Niebauer, J., Ozemek, C., Arena, R., & Lavie, C. J. (2018). Promoting Physical Activity and Exercise: JACC Health Promotion Series. *Journal of the American College of Cardiology*, *72*(14), 1622–1639. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2018.08.2141>
6. Horvat, V., Babić, V., & Jenko Miholić, S. (2013). Razlike po spolu u nekim motoričkim sposobnostima djece predškolske dobi. *Croatian Journal of Education : Hrvatski Časopis Za Odgoj i Obrazovanje*, *15*(4), 959–980.
7. Jozić, M., Hrženjak, M., & Borčić, M. (2006, January 1). *Utjecaj programiranog taekwondo treninga i nastave tjelesne i zdravstvene kulture na razvoj motoričkih i morfoloških obilježja učenika šestog razreda osnovne škole.*
8. Kriemler, S., Meyer, U., Martin, E., van Sluijs, E. M. F., Andersen, L. B., & Martin, B. W. (2011). Effect of school-based interventions on physical activity and fitness in children and adolescents: A review of reviews and systematic update. *British Journal of Sports Medicine*, *45*(11), 923–930. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2011-090186>
9. Lopes, L., Póvoas, S., Mota, J., Coelho-e-Silva, M., Cliff, D., Lopes, V., & Santos, R. (2016). Flexibility is associated with motor competence in schoolchildren. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, *27*. <https://doi.org/10.1111/sms.12789>
10. Lopes, V. P., Stodden, D. F., Bianchi, M. M., Maia, J. A. R., & Rodrigues, L. P. (2012). Correlation between BMI and motor coordination in children. *Journal of Science and Medicine in Sport*, *15*(1), 38–43. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2011.07.005>
11. Mataić, L., *Utjecaj taekwondo treninga na razvoj motoričkih sposobnosti (Diplomski rad)*. Zagreb: Učiteljski fakultet; 2018.
12. Metikoš D., i suradnici. *Mjerenje bazičnih motoričkih dimenzija sportaša*. Fakultet za fizičku kulturu, Sveučilište Zagrebu. 1989.
13. Neljak, B., Sporiš, G., Višković, S., & Markuš, D. (2012). *Cro-fit norme*. <https://www.bib.irb.hr/578943>
14. Ortega, F. B., Ruiz, J. R., Castillo, M. J., & Sjörström, M. (2008). Physical fitness in childhood and adolescence: A powerful marker of health. *International Journal of Obesity (2005)*, *32*(1), 1–11. <https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0803774>



## OPĆI PREGLED NASTAVNIH PLANOVA I PROGRAMA TJELESNE I ZDRAVSTVENE KULTURE U REPUBLICI HRVATSKOJ – OD 1991. DO DANAS

**Lucas Šaravanja**

Osnovna škola Luka, Sesvete, Grad Zagreb, saravanja.lucas@gmail.com

**Dina Brlečić**

Osnovna škola Luka, Sesvete, Grad Zagreb, dina.brlecic@gmail.com

Stručni rad

### SAŽETAK

U ovom stručnom radu autori će ponuditi sažeti prikaz razvoja nastavnih planova i programa Tjelesne i zdravstvene kulture od 1991. do danas. Od raskida svih državno – pravnih veza sa Socijalističkom Federativnom Republikom Jugoslavijom i proglašenja samostalnosti, u Republici Hrvatskoj bila su važeća tri nastavna plana i programa za osnovne škole: Inovirani nastavni plan i program za osnovne škole iz 1991. godine, Nastavni plan i program za osnovne škole iz 1999. godine te Nastavni plan i program za osnovnu školu iz 2006. godine. Što se tiče srednjih škola postoji razlika između gimnazija, strukovnih i umjetničkih škola. Za gimnazije, donedavno je bio aktualan Nastavni plan i program iz 1994. godine. S druge strane, za strukovne škole još uvijek je važeći *Nastavni plan srednjih strukovnih škola* iz lipnja 1996. godine te *Okvirni program općeobrazovnih nastavnih predmeta za strukovne škole* iz lipnja 1997. godine. U ovom radu cilj je obraditi sve dokumente koji su pisani standardnom metodologijom izrade – *Nastavni planovi i programi* od kojih su još uvijek neki na snazi za razliku od *Kurikuluma* iz 2019. godine koji je izrađen prema novoj kurikulumskoj metodologiji.

Ono što je evidentno jest da su se kroz vremensko razdoblje od 30-ak godina nastavni planovi i programi za osnovne škole mijenjali prvenstveno u pogledu rasterećenja učenika i smanjivanja broja nastavnih tema. Učiteljima je dana veća sloboda u pogledu kreiranja izvedbenih planova i programa zbog različitih infrastrukturnih i materijalnih uvjeta rada u Republici Hrvatskoj. Sloboda u kreiranju nastavnog procesa kulminirat će 2019. godine donošenjem novog *Kurikuluma* koji će učiteljima omogućiti nebrojene prilike, ali isto tako i potencijalne opasnosti jer uz veliku moć dolazi i velika odgovornost prema različitim dionicima odgojno – obrazovnog procesa.

Što se tiče strukovnih i umjetničkih škola, indikativno je da promjena nije bilo od 1996. – *Nastavni plan srednjih strukovnih škola* i 1997. godine – *Okvirni program općeobrazovnih predmeta*. Iako su autori dokumenata bili vizionarskog pogleda – izradili su analizu i kategorizaciju rada na temelju fizičke i mentalne komponente te primjenu indiciranih programskih sadržaja za određeno zanimanje; gotovo četvrt stoljeća ipak je predugačak vremenski period u kojem nema odgovarajuće nadogradnje materije.

**Ključne riječi:** Osnovna škola, Srednja škola, Nastava TZK

## GENERAL OVERVIEW OF PHYSICAL AND HEALTH CULTURE PLANS AND PROGRAMS IN THE REPUBLIC OF CROATIA – FROM 1991 TO THE PRESENT DAY

### ABSTRACT

In this paper, the authors will offer a summary of the development of Physical and Health Culture plans and programs from 1991 to the present day. Since the termination of all state-legal ties with the Socialist Federal Republic of Yugoslavia and the declaration of independence, three plans and programs for primary schools have been in the Republic of Croatia: The innovative plan and program for primary schools from 1991, the plan and program for primary school from 1999 and the plan and program for primary school from 2006. As for secondary schools, there is a difference between gymnasiums, vocational schools and art schools. For

high schools, until recently, the Curriculum from 1994 was current. On the other hand, the Curriculum of Secondary Vocational Schools from June 1996 and the Framework Program of General Education Subjects for Vocational Schools from June 1997 are still valid for vocational schools. In this paper, the goal is to analyze all documents that were written using the standard methodology of creation, some of which are still in force, unlike the Curriculum from 2019, which was created according to the new curriculum methodology.

What is evident is that over a period of about 30 years, plan and programs for primary schools have changed primarily in terms of relieving students and reducing the number of teaching topics. Teachers are given greater freedom in terms of creating implementation plans and programs due to the different infrastructural and working conditions in the Republic of Croatia. Freedom in the creation of the teaching process will culminate in 2019 with the adoption of a new Curriculum that will provide teachers with countless opportunities, but also potential dangers, because with great power comes great responsibility towards the various stakeholders of the educational process.

As for vocational and art schools, it is indicative that there have been no changes since 1996 – Plan and programme of secondary vocational schools and 1997 – Framework program of general education subjects. Although the authors of the documents had a visionary view – they created an analysis and categorization of work based on the physical and mental components and the application of indicated program contents for a certain profession; almost a quarter of a century is still too long a period of time in which there is no corresponding upgrade of matter.

**Key words:** elementary school, secondary school, PE

## UVOD

U ovom stručnom radu autori će ponuditi sažeti prikaz razvoja nastavnih planova i programa Tjelesne i zdravstvene kulture od 1991. do danas. U konačnici, to znači da neće biti predstavljen aktualni *Kurikulum za nastavni predmet Tjelesne i zdravstvene kulture za osnovne škole i gimnazije u Republici Hrvatskoj*. Naime, uvođenjem trenutno važećeg kurikuluma, napravljen je odmak od standardne metodologije izrade, a koja se dominantno koristila preko više od pola stoljeća na prostorima sada autonomnih zemalja koje su bile u sklopu bivše države Jugoslavije. (Neljak, 2013, str. 283). Međutim, prije svega je važno rekapitulirati politički kontekst koji je doveo do promjena i potpune autonomije po pitanju odgoja i obrazovanja.

Pod pritiskom javnog mnijenja komunistička vlast donosi amandmane na Ustav kojima se omogućuju višestranački izbori, a na njima je uvjerljivo pobjedu upisala Hrvatska demokratska zajednica. Novoformljeni Sabor pristupio je pisanju novog hrvatskog Ustava koji je izglasan 22. prosinca 1990. godine na temelju kojeg je 25. lipnja 1991. godine Hrvatski Sabor donio *Ustavnu odluku o samostalnosti i suverenosti Republike Hrvatske* kao i *Deklaraciju o proglašenju suverene i samostalne Republike Hrvatske*. Brijunskom deklaracijom stavljen je moratorij u trajanju od tri mjeseca koji je istekao 7. listopada 1991. godine, a već idućeg dana Sabor donosi *Odluku o raskidu svih državnopravnih veza s ostalim republikama i pokrajinama SFRJ* te kao pravnu osnovu iznosi volju građana iskazanu na referendumu održanom 19. svibnja 1991. godine te *Ustavnu odluku i Deklaraciju* (Tolić, 2021).

U I. Vladi Republike Hrvatske na čelu *Ministarstva prosvjete, kulture i športa* bio je akademik Vlatko Pavletić. Međutim, ta vlada trajala je samo nepuna tri mjeseca. U ratnoj situaciji, često su izmjenjivale Vlade, pa tako i ljudi na čelnom mjestu *Ministarstva* zaduženog za pitanje obrazovanja u Republici Hrvatskoj. U vremenskom razdoblju od 1990. do 1995. na toj poziciji našli su se prethodno navedeni Vlatko Pavletić, Vesna Girardi – Jurkić i Ljilja Vokić. Ministarstvo nadležno za pitanja obrazovanja najčešće se nalazilo u kohabitaciji s kulturom i sportom. Sukladno tome, možemo zaključiti da su područja obrazovanja i sporta prema viziji naše vlasti bila usko povezana i kao takve ih treba integralno promatrati. Takvo razmišljanje je u skladu s podjelom sporta u Republici Hrvatskoj koja je ponuđena u okviru *Zakona o sportu*. Radovan Fuchs jedina je osoba koja je obnašala dužnost Ministra nadležnog za obrazovanje u dva navrata – u XI. Vladi RH i XV. Vladi RH. („Četrnaesta Vlada Republike Hrvatske“, 2021; „Petnaesta Vlada Republike Hrvatske“, 2022; *Vlada Republike Hrvatske - Sazivi Vlada*, 2022.).

## RASPRAVA

Nakon raskida svih državno – pravnih veza sa SFRJ u Republici Hrvatskoj ubrzo dolazi do donošenja tzv. *Inoviranog nastavnog plana i programa za osnovne škole* 1991. godine. Kako je to prvi nastavni plan i program u Republici Hrvatskoj, kao takvome pružit će mu se posebna pozornost. Revizija dotad važećeg nastavnog plana i programa za osnovne škole koji je usvojio *Prosvjetni savjet* 1982. godine dovela je do sljedećih zaključaka: preopterećenost učenika od I. do VIII. razreda vremenskom zauzetošću u školi; opširnost programskih sadržaja te izvršavanje velikog broja ostalih zadataka vezanih za školu. Stoga, glavni ciljevi *Inoviranog nastavnog plana i programa* bili su: deideologizacija ciljeva i zadaća nastave i programskih sadržaja; rasterećivanje nastavnog plana i programskih sadržaja u svim nastavnim predmetima i izmjene određenih programskih sadržaja. Promjene vezane uz nastavni plan Tjelesne i zdravstvene kulture donose povećanje satnice od I. do III. razreda na tri sata tjedno u odnosu na dotadašnja dva sata u svim razredima osnovnih škola. Težnja je bila pridonijeti smanjenju deficita u potrebama djece za kretanjem i bavljenjem sportom. Razlog zbog kojeg nije uvedena satnica od tri sata u IV. razred osnovne škole nije utvrđen – *Na žalost, zbog ograničenja to nije bilo moguće ostvariti i u IV. razredu (Nastavni plan i program za osnovne škole u Republici Hrvatskoj (Izmjene i dopune), 1991).*

U nastavnom programu iz 1991. godine u uvodnom dijelu, antropološkom statusu učenika pristupa se holistički – morfološka obilježja, motoričke i funkcionalne sposobnosti, kognitivne funkcije i konativne osobine ličnosti. Već tada, vodilo se računa o razvoju tehnologije te sve većoj ekspanziji sedentarnog načina života. Utvrđen je pad kineziološkog aktiviteta učenika i deficit u motoričkim i funkcionalnim sposobnostima. Osnovni program sadržavao je organizacijske oblike rada obavezne za sve učenike od I. do IV. razreda: sat tjelesne i zdravstvene kulture, sat tjelesne i zdravstvene kulture prema posebnom programu, mikropauza od pet minuta, intrarazredna natjecanja, priredbe, izleti i obuka neplivača. Za učenike od V. do VIII. razreda predviđeni su u osnovnom programu: sat tjelesne i zdravstvene kulture, sat tjelesne i zdravstvene kulture prema posebnom programu, natjecanja u odjeljenju, logorovanje, priredbe i izleti. Logorovanje je trebalo obavezno provesti do VII. razreda i to u trajanju od pet dana.

Nastavne cjeline za razrednu nastavu dijele se na: hodanja i trčanja; skakanja; bacanja hvatanja i gađanja; penjanja, puzanja i provlačenja; dizanja i nošenja; kotrljanja i kolutanja; višenja i upiranja; plesne strukture; igre; preskoci; opće pripreme vježbe i dr. (*Nastavni plan i program za osnovne škole u Republici Hrvatskoj (Izmjene i dopune), 1991*). Ono što se može zaključiti iz Nastavnog plana i programa jest da su u razrednoj nastavi dominantno prevladavala biotička motorička znanja. To su motorička znanja koja predstavljaju filogenetski (urođena, evolucijska) uvjetovane strukture gibanja djece od rođenja do treće godine života. (Neljak, 2013b, str. 284). Biotička motorička znanja ili prirodni oblici kretanja obuhvaćaju one motoričke programe pomoći kojih je moguće svladati prostor, svladavati prepreke, svladavati otpore različitih vanjskih oblika i manipulirati objektima (Sekulić i Metikoš, 2007, str. 52). Već je u prvom nastavnom planu i programu u Republici Hrvatskoj bila predviđena obuka neplivača kao obavezan programski sadržaj u razrednoj nastavi. Okvirni program obuke obuhvaćao je od 12 do 20 sati nastave, a izvodio se na početku ili kraju školske godine, odnosno najčešće za vrijeme ljetovanja i zimovanja ili organiziranim prijevozom učenika u dane obuke u mjesta kamo postoje uvjeti za to (*Nastavni plan i program za osnovne škole u Republici Hrvatskoj (Izmjene i dopune), 1991*). Takva programska obaveza organiziranja poduke neplivača zadržana je do današnjeg dana.

Prema Nastavnom planu tjelesne i zdravstvene kulture iz 1991. godine vidimo kako je za razliku od današnjeg kurikulumu, bila obavezna nastava logorovanja koja se trebala organizirati u trajanju od pet dana. Isto vrijedi i za izlete koji su se organizirali u suradnji s razrednicima.

Nadalje, analizom nastavnog programa Tjelesne i zdravstvene kulture za predmetnu nastavu vidljivo je kako se postupno vrši tranzicija iz biotičkih motoričkih znanja u kineziološka motorička znanja. Dakle, uvidom u nastavne planove i programe iz tog razdoblja, vidljiva je značajna zastupljenost kinezioloških motoričkih znanja počevši od predmetne nastave osnovne škole pa sve do srednje škole. Što se tiče izborne nastave tjelesne i zdravstvene kulture, u prvom nastavnom planu i programu priložene su referentne smjernice iz atletike, ritmičko – sportske gimnastike, košarke, juda i hrvanja. U okviru svakog sporta pritom uvažavajući specifičnosti svakoga, poučavala se teorija, opća i specifična fizička te tehničko – taktička priprema (*Nastavni plan i program za osnovne škole u Republici Hrvatskoj (Izmjene i dopune), 1991*).

U razdoblju od 1991. do lipnja 1999. izvršavane su minimalne korekcije nastavnih planova i programa koje su objavljivane odvojeno u različitim brojevima *Glasnika Ministarstva prosvjete i športa*. Procjenjivanje suvremenosti, primjerenosti i primjenjivosti programskih sadržaja provodili su savjetnici *Zavoda za unapređenje školstva* zajedno s učiteljima i metodičarima tijekom drugog polugodišta školske godine 1996./1997. i 1997./1998. Sve izmjene ujedinjene su u cjeloviti dokument - *Nastavni plan i program za osnovnu školu*, 1999.

U novom nastavnom planu nije došlo do promjene kako tjedne tako i godišnje satnice nastave Tjelesne i zdravstvene kulture. Što se tiče nastavnog programa, zadržane su identične kategorije podjele nastavnih cjelina i većina nastavnih tema koje su ili bile terminološki drugačije nazvane ili redistribuirane po različitim razredima. Dakle, nije bilo značajnijeg odmaka od onog prvotnog tako da se neće značajnije opisivati potankosti programskih sadržaja.

Posljednji Nastavni plan i program za osnovne škole koji će biti predstavljen u ovom radu donesen je 3. kolovoza 2006. godine. Kao i u prethodnim nastavnim planovima, nije došlo do izmjene satnice nastave Tjelesne i zdravstvene kulture. Pri izradi nastavnog programa vodilo se računa o objektivnoj provedivosti nastavnih tema u zadanim materijalnim uvjetima osnovnih škola, primjerenosti teme dobi i spolu učenika, sigurnosti procesa vježbanja, korisnosti teme za svakodnevno življenje, sportsku rekreaciju i dr. U odnosu na Nastavni plan i program Tjelesne i zdravstvene kulture iz 1999. godine došlo je do značajnog rasterećivanja učenika i smanjivanja broja nastavnih tema što se može vidjeti u Tablici 1. Zbog različitih materijalnih uvjeta rada u nastavnom planu i programu je učiteljima tjelesne i zdravstvene kulture dana određena doza slobode pri izradi izvedbenog plana i programa. Uzet je u obzir i različit sastav učenika prema sposobnostima i količini stečenih motoričkih znanja. U ovom nastavnom planu i programu nisu bile sadržane smjernice za provedbu izborne nastave tjelesne i zdravstvene kulture kao što je bio slučaj s prijašnjima (*Nastavni plan i program za osnovnu školu*, 2006).

Tablica 1. Distribucija broja nastavnih tema iz tjelesne i zdravstvene kulture u razrednoj i predmetnoj nastavi u osnovnoj školi – Komparacija nastavnog plana i programa iz 1999. i 2006. Izvor: Samostalna izrada autora

**BROJ NASTAVNIH TEMA IZ TJELESNE I ZDRAVSTVENE KULTURE PO RAZREDIMA**

RAZRED	NASTAVNI PLAN I PROGRAM 1999.	NASTAVNI PLAN I PROGRAM 2006.	RELATIVNO IZRAŽENO UMANJENJE (%)
I. razred	34	25	26,5%
II. razred	36	26	27,8%
III. razred	36	28	22,2%
IV. razred	38	26	31,6%
V. razred	36 M / 40 Ž	27 M / 29 Ž	25,0% / 27,5%
VI. razred	38 M / 39 Ž	25 M / 27 Ž	34,2% / 30,8%
VII. razred	29 M / 37 Ž	26 M / 27 Z	10,3% / 27,0%
VIII. razred	27 M / 37 Ž	21 M / 19 Z	22,2% / 48,6%

Legenda: M – učenici, Ž - učenice

Kad je riječ o srednjim školama postoji distinkcija između gimnazija, strukovnih i umjetničkih škola. Za gimnazije (opće, jezične, klasične i prirodoslovno – matematičke) donedavno je bio aktualan *Nastavni plan i program* iz 1994. godine. S druge strane za strukovne škole još uvijek je važeći *Nastavni plan srednjih strukovnih škola* iz lipnja 1996. godine te *Okvirni program općeobrazovnih nastavnih predmeta za strukovne škole* iz lipnja 1997. godine.

Prema *Nastavnom planu i programu* iz ožujka 1994. godine u svim gimnazijama bila je predviđena tjedna satnica od dva sata tjelesne i zdravstvene kulture, odnosno 70 sati godišnje, izuzev četvrtog razreda u kojem je predviđeno 64 sata nastave zbog polaganja mature. Ono što je ključno u odnosu na osnovne škole jest da su programi okvirni što znači da svaki nastavnik na osnovu okvirnog programa izrađuje izvedbeni program. U izvedbenom programu konkretiziraju se svrha i sadržaj nastavnog programa. Izvedbeni program u srednjim školama sadrži veću dozu *elastičnosti* kada ga uspoređujemo s onim iz osnovne škole. Programska građa sastojala se od osnovnog i dopunskog programa. Programski sadržaji unutar osnovnog programa

bili su sačinjeni od kinezioloških monostrukturnih, polistrukturnih acikličnih i polistrukturnih konvencionalnih aktivnosti kao što su atletika, sportska gimnastika, ritmičko – sportska gimnastika, ples, borilački sportovi s jedne strane te s druge strane sportskih igara – košarka, nogomet, odbojka i rukomet. Kod dopunskog programa veće težište bilo je na sportovima u kojima dolazi do izražaja samostalno učenje i mogućnost trajnog samostalnog bavljenja tom djelatnošću – veslanje, klizanje, skijanje, biciklizam, tenis, stolni tenis, plivanje, badminton, orijentacijsko trčanje, aerobik, bodybuilding i dr. (*Nastavni plan i program za gimnazije*, 1994)

U srednjim obrtničkim školama u kojima se programi školovanja provode prema *Jedinstvenom modelu obrazovanja* redovita nastava tjelesne i zdravstvene kulture provodi se u fondu od jedan sat tjedno tj. 35 sati godišnje. U završnom, III. razredu, nastava se provodi u fondu od 32 sata godišnje. U školama koje provode jednogodišnje i dvogodišnje obrazovanje za zanimanja niže stručne spreme nastava tjelesne i zdravstvene kulture provodi se u fondu od 1,5 sat tjedno odnosno 51 sat godišnje (Neljak, 2013b, str. 244).

Unutar *Okvirnog programa općeobrazovnih predmeta* iz lipnja 1997. godine autori su napravili podjelu fizičkog rada prema stupnju opterećenja pojedinih podsustava ljudskog organizma. Rad su podijelili na pretežno energetski (fizički) i pretežno informacijski (mentalni) rad. Dodatno, fizički rad su podijelili na dvije skupine: 1. Rad s pretežno dinamičkim režimom mišićne aktivnosti pri čemu ovisno o angažiranim masama tkiva i intenzitetu rada potrošnja može biti velika, srednja (umjerena) i mala te 2. Rad s pretežno statičkim režimom mišićne aktivnosti u kojima je prisutan deficit blagotvornog utjecaja dinamičkih kontrakcija mišićnog sustava. U statičkom režimu rada, statičke kontrakcije mogu održavati ravnotežu isključivo protiv gravitacijske sile na pojedine dijelove tijela/organizam u cjelini ili protiv gravitacijske sile i još nekih drugih sila (tereti i sl.). Mentalni rad dijeli se prema stupnju i vrsti opterećenja pojedinih dijelova živčanog sustava na: 1. Senzorički rad; 2. Stereotipni umni rad i 3. Stvaralački umni rad.

Tablica 2. Prikaz podjele zanimanja ovisno o načinu rada u radnom procesu. Izvor: *Okvirni nastavni program općeobrazovnih predmeta u srednjim školama, 1997*

**PODJELA ZANIMANJA PREMA OKVIRNOM PROGRAMU OPĆEOBRAZOVNIH PREDMETA  
IZ LIPNJA 1997. GODINE**

<b>I. SKUPINA</b>	Rad se provodi jedino aktivnošću našeg tijela, bez pomagala (tjelesni rad).
<b>II. SKUPINA</b>	Tjelesni rad s uporabom jednostavnijih alata i instrumenata.
<b>III. SKUPINA</b>	Rad na neautomatskim strojevima.
<b>IV. SKUPINA</b>	Rad na automatskim strojevima.

Za I. skupinu aktivnosti preporučuje se primjenjivati aktivnosti koje će ponajprije utjecati na funkciju krvožilnog i dišnog sustava te na sve motoričke sposobnosti. Počesto se u takvim zanimanjima pojavljuje hipertrofija pojedinih skupina mišića angažiranih u radu pa je uputno primjenjivati kineziološke aktivnosti koje će omogućiti relaksaciju (plivanje, vježbe labavljenja, opuštanja i istezanja, igre i ples i dr.). Za zanimanja u II. skupini preporuka je primjenjivati aktivnosti koje osobito razvijaju koordinaciju i brzinu (vježbanje na spravama, džudo, ples, sportske igre i dr.), dok se u III. skupini rad obavlja pretežito stojeći, stoga je potrebno što više motoričkih zadataka izvoditi u sjedećem i ležećem položaju prvenstveno poradi rasterećenja donjih ekstremiteta te vježbe za jačanje mišića – držača svoda stopala zbog prevencije pojave spuštenih stopala i drugih oštećenja donjih udova. Za ovu skupinu zanimanja, odgovarajućim kineziološkim aktivnostima treba povećati ulogu krvožilnog i dišnog sustava (plivanje, veslanje, biciklizam i dr.). Posljednja, IV. skupina zanimanja su zanimanja u kojima se rad najvećim dijelom obavlja sjedeći s karakterističnim flektiranim položajem gornjeg dijela tijela pri radu. Uglavnom dominira statički režim mišićne aktivnosti. Preporučuju se kineziološke aktivnosti koje će preventivno i korektivno djelovati na razvoj kralježnice i koje će poboljšati funkciju krvožilnog i dišnog sustava – vježbanje na spravama, ritmičko – sportska gimnastika (za učenice), atletika (trčanje), džudo, sportske igre, ples i dr. (*Okvirni nastavni program općeobrazovnih predmeta u srednjim školama, 1997*).

## ZAKLJUČAK

Ono što je evidentno jest da su se kroz vremensko razdoblje od 30-ak godina nastavni planovi i programi za osnovne škole mijenjali prvenstveno u pogledu rasterećenja učenika i smanjivanja broja nastavnih tema. Osim toga, učiteljima Tjelesne i zdravstvene kulture dana je veća sloboda u pogledu kreiranja izvedbenih planova i programa zbog različitih infrastrukturnih i materijalnih uvjeta rada u Republici Hrvatskoj. Sloboda u kreiranju nastavnog procesa kulminirat će donošenjem novog *Kurikuluma za nastavni predmet Tjelesne i zdravstvene kulture za osnovne škole i gimnazije* koji će učiteljima omogućiti nebrojene prilike, ali isto tako i potencijalne opasnosti jer uz veliku moć dolazi i velika odgovornost prema različitim dionicima odgojno – obrazovnog procesa.

Što se tiče strukovnih i umjetničkih škola, indikativno je da promjena nije bilo od 1996. (*Nastavni plan srednjih strukovnih škola*) i 1997. godine (*Okvirni program općeobrazovnih predmeta*). Iako su autori navedenih dokumenata bili progresivnog i vizionarskog pogleda – izradili su analizu i kategorizaciju rada na temelju fizičke i mentalne komponente te posljedična primjena indiciranih programskih sadržaja za određeno zanimanje; gotovo četvrt stoljeća ipak je predugačak period u kojem nije izvršena odgovarajuća evaluacija i nadogradnja postojeće materije. Recentnim tekstom iz siječnja 2022. godine, *Agencija za strukovno obrazovanje i obrazovanje odraslih* obavijestila je javnost o iniciranju ključne faze reforme strukovnog obrazovanja i osposobljavanja u okviru koje su održani prvi sastanci radnih skupina za izradu novih kurikuluma („Započela ključna faza reforme strukovnog obrazovanja i osposobljavanja“, 2022). Stoga, i u tom segmentu u bližoj budućnosti očekuje se značajan iskorak prema naprijed.

## LITERATURA

1. Četrnaesta Vlada Republike Hrvatske. (2021). U *Wikipedija*. [https://hr.wikipedia.org/w/index.php?title=%C4%8Cetrnaesta\\_Vlada\\_Republike\\_Hrvatske&oldid=6210230](https://hr.wikipedia.org/w/index.php?title=%C4%8Cetrnaesta_Vlada_Republike_Hrvatske&oldid=6210230)
2. *Nastavni plan i program za gimnazije*. (1994). Glasnik Ministarstva kulture i prosvjete Republike Hrvatske.
3. *Nastavni plan i program za osnovne škole u Republici Hrvatskoj (Izmjene i dopune)*. (1991). Zavod za školstvo Ministarstva prosvjete i kulture Republike Hrvatske.
4. *Nastavni plan i program za osnovnu školu*. (1999). Prosvjetni vjesnik, Posebno izdanje, broj 2.
5. *Nastavni plan i program za osnovnu školu*. (2006). Ministarstvo znanosti, obrazovanja i športa. [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2006\\_09\\_102\\_2319.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2006_09_102_2319.html)
6. Neljak, B. (2013a). *Kineziološka metodika u osnovnom i srednjem školstvu*. Gopal d.o.o. <https://www.bib.irb.hr/936894>
7. Neljak, B. (2013b). *Opća kineziološka metodika* (1.). Gopal d.o.o. <https://www.bib.irb.hr/936882>
8. *Okvirni nastavni program općeobrazovnih predmeta u srednjim školama*. (1997). Glasnik Ministarstva prosvjete i športa Republike Hrvatske. Posebno izdanje, broj 11.
9. Petnaesta Vlada Republike Hrvatske. (2022). U *Wikipedija*. [https://hr.wikipedia.org/w/index.php?title=Petnaesta\\_Vlada\\_Republike\\_Hrvatske&oldid=6334377](https://hr.wikipedia.org/w/index.php?title=Petnaesta_Vlada_Republike_Hrvatske&oldid=6334377)
10. Sekulić, D., & Metikoš, D. (2007). *Osnove transformacijskih postupaka u kineziologiji: Uvod u osnovne kineziološke transformacije*. <https://www.bib.irb.hr/373976>
11. Tolić, M. (2021). Pitanje hrvatske državnosti i prava na samoodređenje i odcjepljenje u Jugoslaviji (1918. – 1991.). *Obnova, časopis za kulturu, društvo i politiku*, 15(1), 15–66.
12. *Vlada Republike Hrvatske—Sazivi Vlada*. (2022). Vlada Republike Hrvatske - Sazivi Vlade. <https://vlada.gov.hr/o-vladi/clanovi-vlade/sazivi-vlada-93/93>
13. Započela ključna faza reforme strukovnog obrazovanja i osposobljavanja. (2022). *ASOO - Agencija za strukovno obrazovanje i obrazovanje odraslih*. <https://www.asoo.hr/2022/01/25/zapocela-kljucna-faza-reforme-strukovnog-obrazovanja-i-osposobljavanja/>

## HRVANJE U NASTAVI TJELESNE I ZDRAVSTVENE KULTURE NA SVEUČILIŠNIM VOJNIM STUDIJSKIM PROGRAMIMA

**Joso Šarlija**

MORH, joso.sarlija1964@gmail.com

**Jelena Mikulić**

MORH, jstrukan@gmail.com

**Tomislav Lažeta**

MORH, tomislav.lazeta@gmail.com

*Stručni rad*

### SAŽETAK

Cilj rada je prikazati mogućnosti primjena tehnika hrvanja (grčko-rimski i slobodni način) kroz nastavu Tjelesne i zdravstvene kulture na Sveučilišnim vojnim studijima, s ciljem boljeg, jednostavnijeg i sigurnijeg učenja hrvačkih elemenata i tehnika te sprječavanja nastanka ozljeda.

Svladavanjem tehnika i tehničkih elemenata te bazičnih i specijalističkih vježbi, povećanjem funkcionalnih sposobnosti organizma, učvršćivanjem zdravlja, odgojem moralnih osobina i psihičkih sposobnosti, stjecanjem kreativnih navika i teorijskih znanja iz hrvanja kadetima će hrvanje poslužiti u svakodnevnom životu i radu.

Zbog raznovrsnog djelovanja hrvanja na organizam, mnogi vrhunski treneri različitih sportova preporučuju hrvanje kao dopunski sport i u drugim sportovima. To je razlogom zbog kojega je hrvanje kroz proces izobrazbe kadeta uvršteno u nastavni Plan i program Tjelesne i zdravstvene kulture na vojnim studijskim programima te je prepoznato kao izvrsno sredstvo za poboljšanje kondicijskih sposobnosti.

**Ključne riječi:** kadeti, hrvačka borba, grčko-rimski stil, slobodni stil, tehnički elementi, hrvačke tehnike

### WRESTLING IN TEACHING PHYSICAL EDUCATION IN MILITARY UNIVERSITY STUDY PROGRAMMES

#### ABSTRACT

The objective of the paper is to point out the opportunities exist in the application of wrestling techniques (greco-roman and free-style) through the teaching of Physical Education at the university military study programmes. This will help students practice and learn the elements and techniques of wrestling in a simpler and safer manner, which will both prevent and reduce the risk of injuries.

They will be able to successfully apply their wrestling knowledge to their daily lives and work by thoroughly mastering techniques and technical elements, together with fundamental and specialized exercises, as well as by improving their bodies' functional abilities, bolstering their health, developing moral qualities and psychological skills, and forming creative habits and theoretical knowledge.

Many of the top coaches in various sports recommend wrestling as a complement to other sports because of the numerous positive effects it has on the human body. Due to the aforementioned, wrestling was added to the Physical Education curriculum in military study programmes through the cadet training process and is now recognized as one of the most efficient methods for improving physical fitness.

**Key words:** cadets, wrestling fight, Greco-Roman wrestling style, freestyle wrestling, technical elements, wrestling techniques

## UVOD

Nastava iz predmeta Tjelesna i zdravstvena kultura na vojnim studijskim programima Vojno inženjerstvo i Vojno vođenje i upravljanje na HVU-u „Dr. Franjo Tuđman“ provodi se u skladu s odobrenim nastavnim planovima i programima od prve do četvrte godine u trajanju 60 sati za svaku godinu studija.

Uvođenjem hrvanja u nastavni Plan i program na prvoj godini vojnih studijskih programa, kadeti su dobili mogućnost usvajanja novih motoričkih znanja i vještina koje su od iznimnog značaja za časnički poziv, a istodobno i za cjelokupan zdravstveni status te podizanje funkcionalno-motoričkih sposobnosti na višu razinu.

Kadeti koji se nisu susretali s ovim borilačkim sportom, imat će priliku kroz zanimljiv i dinamičan način usvajati različite elemente i tehnike hrvanja. Također, dobit će motivaciju za dodatnim provođenjem ostalih kinezioloških aktivnosti.

Hrvanje je borilački sport koji pripada skupini polistrukturalnih acikličkih sportova. Zbog utjecaja na razvoj mnogih antropoloških obilježja, hrvanje se od davnina koristilo kao sredstvo u odgoju i obrazovanju mladeži, a posebno u treningu i pripremi vojnika za borbena djelovanja u svim poznatim vojskama od postanka civilizacije do danas (Marić i Aračić, 2008).

U Oružanim snagama RH nakon Domovinskog rata, uz ostale borilačke sportove, vojne i pojedinačne, razvijalo se i hrvanje. Na 1. svjetskim vojnim igrama 1994., 2. svjetskim vojnim igrama 1999. te svjetskim vojnim prvenstvima 2001. i 2007. godine vojnici - hrvači postigli su izvrsne rezultate i osvojili medalje - jednu zlatnu, dvije srebrne i jednu brončanu medalju (Marić i Aračić, 2008).

## ANTROPOLOŠKA OBILJEŽJA HRVANJA

Hrvanje je razvrstano u grupu sportova polistrukturalnih acikličkih gibanja. Njih karakteriziraju mnogobrojni i raznoliki pokreti tijela ili pojedinih njegovih dijelova koji se izvode u različitim smjerovima s promjenjivom jačinom i tempom. Neprekidna izmjena položaja, hvatova i zahvata u različitim dinamičkim situacijama koje stvaraju oba hrvača u tijeku borbe, zahtijeva stvaranje novih programa napadačkih, protunapadačkih ili obrambenih akcija (Marić, 1985).

Prema jakosti izvršenog rada u tijeku jedne natjecateljske borbe, hrvanje spada u sportove u kojima se rad izvodi u submaksimalnoj jakosti. Kratkotrajna eksplozivna naprezanja prilikom izvođenja nekog zahvata (bacanja) izvode se s kratkotrajnim elementima naprezanja uz zadržavanje disanja, dok u pojedinim trenutcima borbe za ostvarivanje hvata, držanja ili protunapada iz položaja „mosta“, prevladavaju statička naprezanja određenih mišićnih grupa (Cvetković 2007:15).

Hrvanje je tipična aciklička kineziološka aktivnost u tijeku koje se neprestano mijenja međusobni odnos anaerobnih i aerobnih oksidativnih procesa. Sudjelovanje na turnirskim natjecanjima u tijeku kojih hrvač treba nastupiti do 5 borbi, zahtijeva izvanrednu specifičnu izdržljivost i optimalan odnos anaerobne i aerobne produktivnosti (Marić, Baić i Cvetković, 1997).

U odnosu prema nesportašima, hrvači imaju 2 do 2,5 puta veću mišićnu silu. Usporedbom međusobnog odnosa mišićne sile fleksora i ekstenzora različitih zglobnih sustava kod vrhunskih sportaša u različitim sportskim granama, kod hrvača je utvrđen najharmoničniji odnos tih parametara, što ističe raznovrsnost razvoja muskulature kod hrvača (Marić, 1985).

Hrvanje kao operator u sustavu tjelesnog vježbanja ima velik i pozitivan utjecaj na razvoj motoričkih sposobnosti: snage, fleksibilnosti, koordinacije, brzine i specijalističke izdržljivosti. Za vrijeme borbe mijenja se ritam disanja ovisno o tempu borbe i režimu rada, a frekvencija disanja povećava se na 40 do 60 udisaja u minuti. Potrošnja kisika u borbi može biti vrlo različita, što ovisi o intenzitetu i trajanju borbe te natjecateljskom sustavu (momčadska ili pojedinačna natjecanja).

Tijekom nastave hrvanja, kadeti će treningom i učenjem određenih elemenata i hrvačkih zahvata poboljšati svoja antropološka obilježja (motoričke i funkcionalne sposobnosti, konativne osobine).



## PRIMJENA HRVANJA U NASTAVI TJELESNE I ZDRAVSTVENE KULTURE

Kao i u mnogim sportovima, tako su i u hrvanju tehnika i taktika dovedene gotovo do savršenstva. Tijekom nastavnog sata kadeti će usvajati nova motorička znanja i vještine (elementi i zahvati), a nastavu će izvoditi frontalno. Nastavni proces sastoji se od tri dijela.

*Uvodno-pripremni dio sata* određen je za organizaciju, objašnjavanje zadataka, zagrijavanje i pripremu organizma za predstojeći rad primjenom različitih oblika hodanja, trčanja, vježbi oblikovanja, akrobatike i imitacijskih vježbi hrvanja ili jednostavnih oblika borbe za predmet.

*Glavni dio sata:* uče se ili usavršavaju tehnički elementi i razvijaju psihomotoričke i psihičke sposobnosti kadeta.

*Završni dio sata:* postupno smirivanje fizioloških i emocijskih vrijednosti, dovođenje organizma u normalno stanje i kratka analiza sata.

### **Primjer plana sata:**

Broj kadeta: 25

Trajanje sata: 45 minuta

Zadatci: Usavršavanje hrvačkog mosta, učenje dolaska na leđa obuhvatom trupa, usavršavanje dolaska na leđa preko ruke i ispod ruke te podizanje protivnika obuhvatom za pojas.

Tablica 1. Nastavni sat hrvanja

Dio sata	Nastavno-trežna sredstva	Doziranje	Organizacijske i metodičke upute
I. uvodni dio – 4 min	Postrojavanje, objašnjavanje cilja i zadataka sata. Trčanje sa zadacima: kruženje rukama, zamasi, zasuci, pretkloni i sunožni skokovi.	4 min	Postrojavanje u dvije vrste, kadeti se iz dvije vrste preustroje (okrenu) u dvije paralelne kolone pa lagano trčeći u krug realiziraju zadatke.
II. pripremni dio – 12 min	Bazične i specifične vježbe u kretanju: nošenje partnera na leđima hvatom natkoljenice, nošenje partnera u krilu hvatom za noge i trup, nošenje partnera obuhvatom trupa sprijeda.	4 min	Kod izvođenja bazičnih i specifičnih vježbi u paru, nastavnik pazi na to da kadeti budu podjednake težine, znanja i sposobnosti. Ako to nije slučaj, nastavnik preslaguje parove za vrijeme izvođenja zahvata.
	Akrobatika i padovi: kolutovi naprijed i natrag, pad naprijed, pad unatrag, leteći kolut.	4 min	Nastavnik objasni najprije značaj i ulogu vježbi hrvačkog mosta. Nakon demonstracije vježbi, kadeti u skladu sa svojim mogućnostima izvode zadane vježbe.
	Vježbe mosta: prednji most, ljuljanje u mostu naprijed-natrag uz pomoć ruku, spuštanje u hrvački most.	4 min	
III. glavni A-dio – 18 min	Učenje dolaska na leđa obuhvatom trupa.	6 min	Navedeni hrvački elementi (polutehnike) uče se i usavršavaju samo do faze ulaska u zahvat. Faze bacanja se ne uče. Polutehnike se najprije uče na partneru koji miruje i ne pruža otpor, a usavršavaju se na partneru koji se kreće i pruža lagan otpor.
	Usavršavanje dolaska na leđa preko ruke.	4 min	
	Usavršavanje dolaska na leđa ispod ruke.	4 min	
III. glavni B-dio – 8 min	Usavršavanje podizanja protivnika obuhvatom za pojas.	4 min	Pobjednik je onaj kadet koji protivnika više puta uspije podignuti od tla.
	Borba za pojas, pauza 2 min.	1 + 1 min uz 1 min odmora	
	Borba modificiranim načinom.		
IV. završni dio – 3 min	Vježbe opuštanja u kretanju.	3 min	Iz uzručenja naglo opuštanje do poda, valjanje po strunjači.

## NASTAVNE METODE

U metodici nastave hrvanja primjenjuju se sljedeće metode:

- *metoda usmenog izlaganja*, kojom se kratko i jasno opisuje izučavana materija
- *metoda demonstracije*: kod učenja tehnike elemenata i zahvata najprije se izvede pravilna demonstracija, a zatim demonstracija s naglaskom na najvažnije dijelove
- *kombinirana metoda*: izdvoji se neki element tehnike i vježba se analitički, a zatim se ponovno uključi u cjelinu; primjenjuje se kod ispravljanja pogrešaka
- *metoda ponavljanja*, kojim se tehničko-taktički elementi ponavljaju dok se ne usvoje.

Nastavna materija koja se proučava na satu, mora kadetima biti dostupna i razumljiva. Oni moraju shvatiti bit, značaj i djelotvornost naučenih zahvata koje će poslije moći primijeniti u hrvačkoj borbi, a nakon toga i u terenskim uvjetima. Zato se kadetima često zadaje da objasne izvođenje i pripremu zahvata svojim kolegama.

Na taj se način kod kadeta razvija aktivnost i samoinicijativnost, a izbjegavaju se jednolični šablonski satovi. Kreativnost se kod kadeta može razvijati tako da nastavnik demonstrira neki zahvat i kadetima zada neka u zahvat unesu neke svoje izmjene ili dopune kao poticaj za stvaralaštvo.

U obučavanju tehnike, taktike i psihomotoričkih sposobnosti moraju se poštovati principi kontinuiranosti, sistematičnosti i postupnosti. Bez velikog broja ponavljanja u različitim taktičkim situacijama i različitim uvjetima borbe, ne može se steći motorička navika. Ponavljanje treba početi iz povoljnih situacija i s malim suprotstavljanjem partneru, zatim se prelazi na složenije uvjete uz povećan otpor partnera, a naposljetku na uvjete koji su u natjecateljskoj borbi (Šarlija, 2007:9).

## ZAKLJUČAK

Uvođenjem hrvanja u nastavni plan i program TZK-a na vojnim studijskim programima Vojno inženjerstvo i Vojno vođenje i upravljanje, kadetima je omogućeno usvajanje novih motoričkih znanja i vještina koji su bitni za njihov budući časnički poziv.

Tijekom nastavnog procesa i primjenom naučenih elemenata i zahvata kadeti su poboljšali svoje funkcionalne motoričke sposobnosti, smanjili mišićni disbalans, razvili svijest o vlastitom tijelu, a zasigurno su poboljšali i zdravstveni status.

Ovakav je oblik nastave hrvanja općeprihvatljiv, a tome idu u prilog i pozitivne reakcije kadeta. Jedan dio kadeta svoje slobodno vrijeme provodi trenirajući hrvanje kroz sportske sekcije koje djeluju na HVU-u „Dr. Franjo Tuđman“.

## LITERATURA

1. Cvetković, Č. (1997). *Tehnička efikasnost hrvača sa aspekta nekih morfoloških i motoričkih varijabli* (Magistarski rad). Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu.
2. Marić, J. (1985). *Rvanje klasičnim načinom*. Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu.
3. Marić, J., Baić, M., Cvetković, Č. (2007). *Primjena hrvanja u ostalim sportovima*. Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
4. Marić, J., Aračić, M. (2008). *Hrvanje u Hrvatskoj vojsci*. Zagreb: MORH.
5. Šarlija, J. (2007). *Komparativna analiza nekih pokazatelja situacijske efikasnosti u hrvačkim borbama grčko-rimskim načinom na 2. svjetskim igrama 1999. godine u Zagrebu* (Magistarski rad). Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

## PRAĆENJE TJELESNE SPREMNOSTI UČENIKA SREDNJE GOSPODARSKE ŠKOLE KRIŽEVCI

*Anja Šimunčić*

*Srednja gospodarska škola Križevci, anjasimuncic2@gmail.com*

*Ivan Svoboda*

*Srednja gospodarska škola Križevci, isvoboda11@gmail.com*

*Prethodno priopćenje*

### SAŽETAK

Današnji sedentarni način života uvelike utječe na našu tjelesnu spremnost pa tako i na naše zdravlje. Tjelesna i zdravstvena kultura doprinosi razvoju tjelesne spremnosti mladih u srednjoj školi, pogotovo kod onih koji se ne bave nikakvim sportom ni tjelesnom aktivnošću u svoje slobodno vrijeme. U Srednjoj gospodarskoj školi u Križevcima nastava tjelesne i zdravstvene kulture se provodi jednom (blok sat) ili dva puta tjedno (45 minuta) s obzirom da je dvorana udaljena od zgrade škole. Svrha ovog istraživanja bila je procijeniti komponente tjelesne spremnosti srednjoškolaca. U istraživanju je sudjelovalo 266 učenika u dobi od 14 do 18 godina. Za ispitivanje opće tjelesne spremnosti korišteni su testovi podizanja trupa, pretklona u uskom raznoženju, skok u dalj iz mjesta i trčanje na 6 minuta te antropometrijska mjerenja. Također su prikupljeni i podaci o spolu i dobi učenika. Prikupljeni antropometrijski podaci učenika su razvrstani u skupine prema kriteriju tjelesne težine u četiri skupine, a to su pothranjeni, normalne tjelesne težine, prekomjerne tjelesne težine i pretili. Iz prikupljenih antropometrijskih podataka vidljivo je da su učenici iste dobi u prosjeku viši i teži od učenika. Kod učenika četvrtih razreda vidljivo je da su njih 29.2% normalne tjelesne težine, dok su njih 25% pothranjeni, a 22.9% ih je s prekomjernom tjelesnom težinom i isto toliko pretilo. Pothranjeno je više učenica nego učenika, dok je pretilo također puno više učenica od učenika.

*Ključne riječi: tjelesni fitnes, pretilost, srednjoškolci*

### MONITORING PHYSICAL FITNESS OF STUDENTS OF AGRICULTURAL HIGH SCHOOL KRIŽEVCI

#### ABSTRACT

Today's sedentary lifestyle greatly affects our physical fitness and our health. Physical education contributes to the development of physical fitness of adolescents in high school, especially among those who do not engage in any sport or physical activity in their free time. In Agricultural high school Križevci PE classes are held once (as a block) or twice a week (45min) because the gym is not in the school building. The purpose of this research was to evaluate the components of physical fitness of high school students. 266 students between the ages of 14 and 18 has participated in this research. To examine general physical fitness tests that were used are abdominal strength test, sit and reach test, standing long jump and 6 minutes run, as well as anthropometric measurements. Data on the gender and age of the students were also collected. The collected anthropometric data of the students were classified into groups according to the body weight criterion in four groups, undernourished, normal weight, overweight and obese. From the collected anthropometric data, it is evident that male students of the same age are on average taller and heavier than female students. It can be seen that 29.2% of the children have normal weight, while 25% are undernourished, and 22.9% are overweight and 22.9% are obese. More female students than male students are malnourished, while much more female students than male students are obese.

*Key words: physical fitness, obesity, high school students*

## UVOD

Najvažnije vrste tjelesne aktivnosti za poboljšanje opće tjelesne spremnosti djece i mladih su aktivnosti koje uključuju kardiorespiratorni rad, mišićnu snagu, mišićnu izdržljivost i fleksibilnost te aktivnosti koordinacije (Aznar-Lain i Webster, 2007). Fleksibilnost poboljšavaju sportovi poput gimnastike, borilačkih sportova i sl. Aktivnosti koje uključuju mišićnu snagu i izdržljivost ojačavaju kosti i mišiće. Snaga i izdržljivost mišića izražena je kod guranja, povlačenja, dizanja ili nošenja stvari. Mišićna snaga i izdržljivost mogu se trenirati korištenjem vlastite težine (preskakanjem užeta, penjanjem, zgibovima itd.), uz pomoć partnera (hrvanje i sl.) ili u aktivnostima poput bacanja lopte, veslanja, dizanja utega u teretani i slično (Aznar-Lain i Webster, 2007). Motorička koordinacija je sposobnost korištenja senzornog i živčanog sustava zajedno s koštano-mišićnim sustavom u svrhu kontrole dijelova tijela uključenih u složene obrasce kretanja. Koordinacija uključuje aktivnosti kao npr. održavanje ravnoteže tijela, aktivnosti u ritmu (npr. ples), aktivnosti koje uključuju kinestetsku svjesnost i prostornu koordinaciju (kako izvesti skok ili novi plesni korak), aktivnosti koje uključuju koordinaciju oka i stopala (npr. udarac ili dribling u nogometu) te aktivnosti koje uključuju koordinaciju oka i ruke (tenis, rukomet ili košarka) (Aznar-Lain i Webster, 2007). Komponente tjelesne spremnosti ne moraju biti ujednačene, tj. osoba može pokazivati npr. veliku razinu snage, ali mali raspon fleksibilnosti (Aznar-Lain i Webster, 2007). Tjelesna i zdravstvena kultura doprinosi razvoju tjelesne spremnosti djece i mladih u osnovnoj i srednjoj školi, pogotovo kod onih koji se ne bave nikakvim sportom ni tjelesnom aktivnošću u svoje slobodno vrijeme. U Srednjoj gospodarskoj školi u Križevcima nastava tjelesne i zdravstvene kulture se provodi jednom (blok sat) ili dva puta tjedno (jedan školski sat) s obzirom da je dvorana udaljena od zgrade škole. Svrha ovog istraživanja bila je procijeniti komponente tjelesne spremnosti srednjoškolaca.

### Uzorak ispitanika

U ovom istraživanju sudjelovalo je 266 učenika Srednje gospodarske škole u dobi od 14 do 18 godina. Prikupljeni su rezultati 119 učenice i 147 učenika, od toga u prvim razredima 37 učenica i 35 učenika, u drugim razredima 30 učenica i 45 učenik, u trećim razredima 30 učenica i 46 učenika te u četvrtim razredima 22 učenica i 21 učenik.

### Uzorak varijabli

Za ispitivanje opće tjelesne spremnosti korišteni su testovi po komponentama iste, a to su: podizanja trupa, pretklona u uskom raznoženju i skok u dalj iz mjesta za motoričke sposobnosti, trčanje na 6 minuta za funkcionalne sposobnosti te antropometrijske karakteristike. Također su prikupljeni i podaci o spolu i dobi učenika. Prikupljeni antropometrijski podaci učenika su razvrstani u skupine prema kriteriju tjelesne težine u četiri skupine, a to su pothranjeni, normalne tjelesne težine, prekomjerne tjelesne težine i pretili.

### Protokol istraživanja

Istraživanje je provedeno na početku nastavne godine u rujnu 2022. Istraživanje je provedeno u školskoj sportskoj dvorani. Za antropometrijske karakteristike pri mjerenju tjelesne visine učenik stoji bos u uspravnom položaju, na čvrstoj vodoravnoj podlozi gdje se nalazi fiksirana mjerna naprava. Glava se nalazi u tzv. Frankfurtskoj ravnini (horizontali). Leđa uspravna, spetni stav te učenik mora udahnuti i zadržati zrak sve dok poluga visinomjera ne dotakne tjeme. Rezultat se iščitava s točnošću od najmanje 0.5 cm. Za mjerenje tjelesne težine učenik u sportskoj odjeći staje bos uspravno na sredinu vage. Kod mjerenja se koristiti vaga i rezultat se iščitava s najmanjom preciznošću od 0.5 kg. Testu trčanje 6 minuta učenici izvode na stadionu, cilj je pretrčati što veću udaljenost u zadanih 6 minuta. Test izvode samo jednom. Kod testa skok u dalj s mjesta učenik izvodi skok u tri ponavljanja, a bilježimo njegov najbolji rezultat. Test podizanje trupa iz ležanja na leđima učenici rade u paru. Jedan učenik iz ležanja na leđima s rukama prekrštenim na prsima izvodi podizanje trupa tako da laktovima dodiruje koljena u 60 sekundi dok mu drugi učenik pridržava noge i glasno broji ponavljanja. Test učenici izvode jednom. Pretklon u uskom raznoženju učenik izvodi tako da iz sjeda na strunjači u uskom raznoženju, s metrom postavljenim u nulom do njegovih dlanova koji su blizu tijela, pokuša dotaknuti najdalje što može. Test se izvodi 3 puta, a bilježimo najbolji rezultat.

## REZULTATI ISTRAŽIVANJA I RASPRAVA

U tablici 1. prikazan je broj ispitanika svih razreda, odvojenih po spolu, aritmetička sredina tjelesne težine i tjelesne visine učenika Srednje gospodarske škole Križevci. U tablici je vidljivo kako tjelesna težina raste od 1. do 3. razreda pa u četvrtom opada kod učenica, a kod učenika opada od 1. do 3. razreda pa u četvrtom razredu opet raste.

Tablica 1. Aritmetičke sredine antropometrijskih mjera učenika SGŠ Križevci te broj učenika

	n	TV AS	TM AS
učenice 1. razreda	37	164.2	65.0
učenici 1. razreda	35	173.1	73.8
učenice 2. razreda	30	164.0	66.2
učenici 2. razreda	45	179.2	71.3
učenice 3. razreda	30	166.8	69.1
učenici 3. razreda	46	182.0	63.5
učenice 4. razreda	22	160.4	65.6
učenici 4. razreda	21	180.5	84.9

Legenda: n=broj učenika, TV=tjelesna visina, TM=tjelesna masa, AS=aritmetička sredina

Sastav tijela odnosi se na postotak tjelesne težine, odnosno masnoća u usporedbi s drugim tjelesnim tkivima, kao što su kosti i mišići te se može mjeriti pomoću kalipera ili se može izračunati korištenjem indeksa tjelesne mase (ITM). ITM je mjera za procjenu stanja uhranjenosti opće populacije, odnosno standardni postupak koji se koristi za određivanje prekomjerne težine i pretilosti. Povezan je s veličinom tijela, no ne može razlikovati udio masnog od mišićnog tkiva. Dob i spol uvelike utječu na razinu ITM-a pa je djeci i adolescentima, zbog različite brzine rasta te prisutnosti spolnih hormona, potrebno izraziti isti prema spolu i dobi. Prema kriteriju tjelesne težine učenici se mogu razvrstati u četiri skupine: učenici koji su pothranjeni, s normalnom i prekomjernom tjelesnom težinom te pretili. U tablici 2. prikazani su rezultati četvrtih razreda naše škole. Skupina učenika koji su pothranjeni uključuje ukupno 25% učenika, a od toga je 38.3% učenica i 41.7% učenika. Skupinu s normalnom tjelesnom težinom čini njih 29.2%, a od toga je 64.3% učenica i 35.7% učenika. Nadalje, 22.9% učenika spada u skupinu prekomjerne tjelesne težine, odnosno 36.4% učenica i 63.6% učenika. U skupini onih kod kojih je uočena pretilost ima ukupno 22.9% učenika, odnosno 81.8% učenica i 18.2% učenika.

Tablica 2. Skupine učenika četvrtih razreda prema kriteriju tjelesne težine

	učenice 4. razreda %	učenici 4. razreda %	uk %
POTHRANJENOST	58.3	41.7	25
NORMALNA TT	64.3	35.7	29.2
PREKOMJERNA TT	36.4	63.6	22.9
PRETILOST	81.8	18.2	22.9

Legenda: % = postotak učenika po skupinama, uk=ukupan broj učenika, TT=tjelesna težina

Kardiorespiratorni fitness je jedna od komponenti tjelesne spremnosti, a mjera je sposobnosti da se izdrži produženi napor, kao što je npr. hodanje, trčanje i slično. Aktivnosti koje uključuju kardiorespiratorni rad često se nazivaju i aerobne aktivnosti jer zahtijevaju od tijela da transportira kisik pomoću srca i pluća. Ponavljanjem vježbe izdržljivosti srce i pluća se prilagođavaju kako bi učinkovitije pružali radnim mišićima krv zasićenu kisikom koja im je potrebna za obavljanje zadatka. U SGŠ kardiorespiratorni fitness procjenjujemo pomoću testa trčanje na 6 minuta. U tablici 3. prikazani su rezultati testa trčanja na 6 minuta po razredima i po spolu te ukupni broj pretrčanih kilometara zajedno učenici i učenice. U tablici je vidljivo

da učenici postižu bolje rezultate od učenica iste dobi. Također, vidljivo je da učenice i učenici trećih razreda pretrče u prosjeku najveću udaljenost tijekom 6 minuta. Sukladno tome, najveću ukupno udaljenost pretrče učenici i učenice trećih razreda.

Tablica 3. Vrijednosti rezultata na testu trčanje na 6 minuta

	učenice AS F6	učenici AS F6	pretrčani metri ukupno ž i m (%)
1. razred	818	1073	58.320 (22,8)
2. razred	844	1156	68.500 (26,8)
3. razred	913	1276	84.285 (33,0)
4. razred	896	1169	44.290 (17,4)

Legenda: AS=aritmetička sredina, F6=trčanje 6 minuta

Mišićna snaga se odnosi na maksimalnu sposobnost pojedinca da ispolji maksimalnu mišićnu silu u određenom obrascu kretanja pri određenoj brzini protiv bilo koje vrste otpora (Hasan i sur., 2016). Skok u dalj iz mjesta je odličan pokazatelj mišićne snage pa se zato u SGŠ Križevci koristimo tim testom kod procjene navedene komponente tjelesne spremnosti. Iz tablice 4. vidljivo je da učenici trećih razreda u prosjeku skaču u dalj iz mjesta dalje od učenika četvrtih razreda što možemo povezati s rezultatima tjelesne težine gdje su učenici četvrtih razreda teži od učenika trećih.

Tablica 4. Vrijednosti testova motoričkih sposobnosti učenica i učenika SGŠ Križevci

	MSD AS (cm)	MPT AS (ponavljanja)	MPR AS (cm)
1. razred Ž	144.5	34.4	66.6
1. razred M	184.8	47.6	61.0
2. razred Ž	152.4	34.8	71.8
2. razred M	180.5	45.8	68.9
3. razred Ž	156.8	38.0	76.6
3. razred M	217.8	47.9	74.8
4. razred Ž	150.0	42.8	77.6
4. razred M	207.4	46.2	67.3

Legenda: MSD=skok u dalj iz mjesta, AS=aritmetička sredina, Ž=učenice, M=učenici, MPT=podizanje trupa iz ležanja, MPR=pretklon u uskom raznoženju

Mišićna izdržljivost je sposobnost održavanja kontrakcije mišića, odnosno sposobnost obavljanja zadatka kroz produženi vremenski period. Djeci i mladima je potrebna izdržljivost u obavljanju svakodnevnih aktivnosti, u igri i sl., a na izdržljivost može utjecati snaga pojedinog mišića, skupine mišića ili ukupnog tijela (Hasan i sur., 2016). Mišićnu izdržljivost procjenjujemo pomoću testa podizanje trupa iz ležanja. Iz tablice 4. možemo vidjeti porast rezultata mišićne izdržljivosti kod učenica postupno od prvog do četvrtog razreda, a kod učenika su u prvim i trećim razredima rezultati nešto bolji od onih u drugim i trećim razredima. Fleksibilnost je sposobnost lokomotornog sustava da izvodi maksimalne amplitude pokreta u nekom zglobu ili više zglobova i specifična je za određeni dio tijela (Aznar-Lain i Webster, 2007). U SGŠ Križevci fleksibilnost procjenjujemo pomoću pretklona u uskom raznoženju. U tablici 4. prikazani su rezultati pretklona u uskom raznoženju. Iz prikazanih rezultata možemo zaključiti da učenice iste dobi u prosjeku postižu nešto bolje vrijednosti u pretklonu u odnosu na dječake. Rezultati pretklona kod učenica rastu od prvog do četvrtog razreda, a kod učenika su u porastu od prvog do trećeg razreda pa onda u četvrtom opadaju.

## ZAKLJUČAK

Praćenje tjelesne spremnosti osobito je važno kako bi učenici naučili prepoznati i shvatiti utjecaj tjelesne spremnosti na svakodnevni život i na njihovo zdravlje. Važno je uključiti njih same u mjerenja, objasniti im značaj rezultata i podataka kako bi oni sami dobili uvid u značaj tjelesne spremnosti i komponenti od kojih se sastoji prvenstveno zbog poboljšanja zdravlja i slike o sebi. U našoj školi uključujemo učenike u mjerenja, čitanja rezultata, brojanja ponavljanja i sl. i svake godine uspoređujemo njihove rezultate s inicijalnog, tranzitivnog i završnog mjerenja kako bi oni postizali još bolje rezultate, kako bi im na nastavi TZK bilo zanimljivije i kako bi oni sami uživali u izvođenju određenih zadataka, testova i sl. a istovremeno razvijali svoju tjelesnu spremnost pa tako i svoje zdravlje.

## LITERATURA

1. Aznar-Lain, S. i Webster, T. (2007). Physical activity and health in children and adolescents: A guide for all adults involved in educating young people. Preuzeto s <https://www.sanidad.gob.es/ciudadanos/proteccionSalud/adultos/actiFisica/docs/actividadFisicaSaludIngles.pdf> (28. 4. 2023.)
2. Caspersen CJ, Powell KE, Christenson GM (1985) Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. Public Health Rep. Preuzeto s <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1424733/?page=1> (28.4.2023.)
3. Hasan, N. A. K., Kamal, H. M. i Hussein, Z. A. (2016). Relation between body mass index percentile and muscle strength and endurance. The Egyptian Journal of Medical Human Genetics, Preuzeto s <file:///C:/Users/Korisnik/Downloads/144773-Article%20Text-383564-1-10-20160929.pdf> (28.4.2023.)
4. Svjetska zdravstvena organizacija (2018). Obesity and overweight. Preuzeto s <https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight> (28.4.2023.)

## PRAĆENJE TJELESNE SPREMNOSTI UČENIKA OSNOVNE ŠKOLE LJUDEVITA MODECA KRIŽEVCI

**Darinka Šimunčić**

Osnovna škola Ljudevita Modeca Križevci, dsimuncic@gmail.com

**Anja Šimunčić**

Srednja gospodarska škola Križevci, anjasimuncic2@gmail.com

**Ela Šimunčić**

Gimnazija Ivana Zakmardija Dijankovečkoga Križevci, simuncicela@gmail.com

*Prethodno priopćenje*

### SAŽETAK

Tjelesna spremnost ukazuje nam koliko smo spremni sudjelovati u svakodnevnim aktivnostima. Mnoga djeca danas idu u osnovnu i u glazbenu školu, na treninge, svakodnevno provode svoje slobodno vrijeme u igri vani ili na mobitelu/laptopu i sl. Cilj tjelesne i zdravstvene kulture u osnovnoj školi je približiti djeci tjelesne aktivnosti, naučiti ih novim elementima i igrama te ih naučiti kako provoditi kvalitetno slobodno vrijeme. Pomoću praćenja tjelesne spremnosti, odnosno komponenti od kojih se sastoji, možemo ju približiti djeci i naučiti ih o važnosti iste na njihovo zdravlje u budućnosti. U ovom istraživanju sudjelovalo je 194 učenika, od toga 97 učenica i 97 učenika naše škole od petih do osmih razreda. Prikupljeni su podaci o komponentama tjelesne aktivnosti tijekom rujna 2022. Podaci se prikupljaju na početku, ako je potrebno tijekom te na kraju nastavne godine. Učenici tako dobiju uvid u razvoj, stagnaciju ili opadanje svojih antropometrijskih i motoričkih te funkcionalnih sposobnosti.

***Ključne riječi:** tjelesni fitnes, djeca, normalna tjelesna težina*

### MONITORING PHYSICAL FITNESS OF STUDENTS OF PRIMARY SCHOOL LJUDEVITA MODECA KRIŽEVCI

#### ABSTRACT

Physical fitness indicates how are we ready to participate in everyday activities. Today many children go to elementary and music school, training sessions, and spend their free time playing outside or on their cell phones/laptops, etc. The goal of physical and health education in elementary school is to bring physical activities closer to children, to teach them new elements and new games, and to teach them how to spend quality free time. By monitoring physical fitness, i.e. the components of which it consists, we can bring it closer to children and teach them about the importance of it for their health in the future. 194 students has participated in this research, of which 97 were female students and 97 male students from our school from fifth to eighth grades. Data on components of physical activity were collected during September 2022. The data were collected at the beginning, during if needed and at the end of the academic year. Because of that students gain an insight into the development, stagnation or decrease of their anthropometric, motor and functional abilities.

***Key words:** physical fitness, kids, normal body weight*

#### UVOD

Pomoću praćenja razvoja morfoloških karakteristika te motoričkih i funkcionalnih sposobnosti dobije se uvid u sveukupni razvoj tjelesne spremnosti djece. Tjelesna spremnost je razina energije kojom obavljamo svakodnevne aktivnosti. Ona označava i smanjeni rizik gubitka zdravlja koji se može pojaviti u odrasloj dobi kao rezultat tjelesne neaktivnosti, a podrazumijeva koronarne bolesti, povišeni krvni tlak, pretilost, smanjenu



otpornost, dijabetes tipa II, osteoporozu, lumbalne bolove i depresiju (Pate, Pratt, Blair, Haskell, Macera, Bouchard, Buchner, Ettinger, Heath i King, 1995). U ovom radu biti će prikazano praćenje komponenti tjelesne spremnosti učenika Osnovne škole Ljudevita Modeca u Križevcima kako bi naučili značaj tjelesne aktivnosti, kretanja, zdravog načina života i ostalo. Postoji pet glavnih komponenti tjelesne spremnosti (Caspersen, Powell i Christenson, 1985.), a to su sastav tijela, kardiorespiratorni fitnes, mišićna snaga, mišićna izdržljivost i fleksibilnost. Pomoću praćenja tjelesne spremnosti, odnosno navedenih komponenti za svakog učenika saznajemo razine njihove tjelesne spremnosti te oni sami mogu uvidjeti svoj napredak, stagnaciju ili opadanje samih komponenti, a ujedno i razinu opće tjelesne spremnosti. Učenici su tako motiviraniji za rad na nastavi, a samim time postaju svjesniji u korištenja svojeg tijela i energije u svakodnevnim aktivnostima kao što su odlazak do škole, na treninge, igra s prijateljima i sl.

### Uzorak ispitanika

U ovom istraživanju sudjelovalo je 194 učenika, od toga 97 učenica i 97 učenika naše škole iz petih do osmih razreda, sposobnih za redovitu nastavu tjelesne i zdravstvene kulture. Uzorak od 194 učenika podijeljen je u 8 poduzoraka na sljedeći način: peti razred 20 učenica, peti razred 20 učenika, šesti razred 19 učenica, šesti razred 20 učenika, sedmi razred 32 učenice, sedmi razred 35 učenika, osmi razred 22 učenice i osmi razred 20 učenika.

### Uzorak varijabli

Procedura mjerenja izvedena je prema standardnoj metodologiji (Findak, Metikoš, Mraković, 1992). Korištene varijable su: tjelesna visina (TV), tjelesna težina (TT), skok u dalj s mjesta (MSD), pretklon u uskom raznoženju (MPR), podizanje trupa iz ležanja na leđima (MPT) i trčanje 600m za učenice i 800m za učenike (F600, F800).

## REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Rezultati aritmetičkih sredina antropometrijskih mjera učenika od 5. do 8. razreda osnovne škole Lj. Modeca Križevci te sam broj učenika i učenica prikazani su u tablici 1. Podaci su prikupljeni na inicijalnom mjerenju odradnom na početku nastave godine u rujnu 2022. Podaci se također prikupljaju i na završnom mjerenju, ali i u tranzitnim mjerenjima tijekom godine ukoliko je potrebno.

Tablica 1. Antropometrijske mjere učenika OŠ Ljudevita Modeca Križevci

	n	TV AS	TM AS
učenice 5. razreda	20	150.3	40.4
učenici 5. razreda	20	148.5	43.2
učenice 6. razreda	19	154.5	45.2
učenici 6. razreda	20	159.2	55.6
učenice 7. razreda	32	161.3	49.7
učenici 7. razreda	35	165.2	65.7
učenice 8. razreda	22	165.3	58.5
učenici 8. razreda	20	170.5	60.9

Legenda: n=broj učenika, TV=tjelesna visina, TM=tjelesna masa, AS=aritmetička sredina

Iz tablice 1. može se uočiti da od 5. razreda sve morfološke karakteristike pokazuju blagi i ujednačeni razvoj. U petom su razredu zbog svojeg ranijeg rasta učenice u prosjeku nešto više od učenika. Kod učenica u prijelazu iz 7. u osmi razred javljaju se značajnije promjene u tjelesnoj težini, dok je kod učenika to više izraženo od 5. do 6. i 7. razreda. Također, vidljivo je da su učenici 7. razreda naše škole u prosjeku teži od učenika osmih razreda.

Druga komponenta tjelesne spremnosti je kardiorespiratorni fitnes, koji označava mjeru sposobnosti da se izdrži produženi napor, kao npr. kod hodanja, trčanja i sl. U osnovnoj školi Lj. Modeca kardiorespiratorni fitnes procjenjuje se pomoću testa trčanja na 600 metara za učenice i na 800 metara za učenike. Testove trčanja učenici odraduju na stadionu i cilj je istrčati zadanu disciplinu što brže. U tablici 2. prikazani su rezultati testova trčanja po razredima i po spolu. Iz rezultata vidimo da je učenicama u 5. i 6. razredima potrebno podjednako vremena za istrčati 600 metara. Također, učenice u 7. razredu u prosjeku najbrže istrče 600m, dok nešto sporije vrijeme treba učenicama u 8. razredu pa to opet možemo povezati s porastom tjelesne težine. Kod učenika su na 800 metara najbrži učenici osmih razreda. Učenicima u 5. razredu je potrebno najviše vremena za istrčati 800 metara, dok je učenicama sedmih razreda potrebno više vremena nego učenicama šestih razreda, a osmaši 800 metara istrče najbrže. Rezultate učenika sedmih razreda na 800 metara možemo povezati s povećanom tjelesnom težinom istih.

Tablica 2. Aritmetičke sredine na testovima trčanja na 600 metara i 800 metara

	AS F600	AS F800
5. razred	3min 57sek	5min 21sek
6. razred	3min 58sek	4min 57sek
7. razred	3min 43sek	5min 16sek
8. razred	3min 49sek	4min 15sek

Legenda: AS=aritmetička sredina, F600=trčanje 600m, F800=trčanje 800m

U tablici 3. prikazane su aritmetičke sredine rezultata učenika i učenica motoričkih sposobnosti po razredima. Mišićna snaga se odnosi na maksimalnu sposobnost pojedinca da ispolji maksimalnu mišićnu silu u određenom obrascu kretanja pri određenoj brzini protiv bilo koje vrste otpora (Noelle, 2005, prema Hasan i sur., 2016). U OŠ Lj. Modeca kod procjene mišićne snage korišten je test skoka u dalj iz mjesta. Iz prikazanih rezultata može se vidjeti da učenice sedmih razreda skaču u dalj iz mjesta dalje nego učenice osmih razreda što je očekivano s obzirom na porast tjelesne težine kod učenica osmih razreda. Također, vidljivo je da najniže rezultate skoka u dalj kod dječaka postižu učenici sedmih razreda što možemo povezati s povećanom tjelesnom težinom kod istih.

Tablica 3. Aritmetičke sredine mjera motoričkih sposobnosti

	AS MSD Ž	AS MSD M	AS MPT Ž	AS MPT M	AS MPR Ž	AS MPR M
5. r	143.2	158.2	25.8	30.9	42.1	39.1
6. r	149.2	161.8	33.6	30.7	49.8	42.2
7. r	158.5	151.8	35.4	34.8	50.7	38.9
8. r	150.9	181.7	36.4	36.5	49.2	40.6

Legenda: AS=aritmetička sredina, MSD=skok u dalj iz mjesta, MPT=podizanje trupa iz ležanja na leđima, MPR=pretklon u uskom raznoženju

Četvrta komponenta tjelesne spremnosti je mišićna izdržljivost. To je sposobnost održavanja kontrakcije mišića, odnosno sposobnost obavljanja zadatka kroz produženi vremenski period. Djeci je potrebna izdržljivost u obavljanju svakodnevnih aktivnosti, u igri i sl., a na izdržljivost može utjecati snaga pojedinog mišića, skupine mišića ili ukupnog tijela (Susan i Timothy, 2012, prema Hasan i sur., 2016). Mišićna izdržljivost u Lj. Modeca procjenjuje se pomoću testa podizanje trupa iz ležanja. Iz rezultata u tablici 3. vidljivo je da su učenici i učenice 5-ih i 8-ih razreda podjednaki u izvođenju, dok su učenice 6-ih i 7-ih razreda postižu malo bolje rezultate od učenika iste dobi. Fleksibilnost je sposobnost lokomotornog sustava da izvodi maksimalne amplitude pokreta u nekom zglobov ili više zglobova i specifična je za određeni dio tijela (Aznar-Lain i Webster, 2007). U OŠ Lj. Modeca Križevci fleksibilnost se procjenjuje pomoću pretklona u uskom raznoženju. U tablici 3. prikazani su rezultati pretklona u uskom raznoženju. Iz rezultata je vidljivo da učenice iste dobi

u prosjeku postižu nešto bolje vrijednosti u odnosu na dječake. Također, učenice osmih razreda postižu nešto manje rezultate od učenica sedmih razreda što se ponovo povezuje s povećanjem tjelesne težine kod učenica osmih razreda. Najvažnije vrste tjelesne aktivnosti za poboljšanje opće tjelesne spremnosti djece i mladih su aktivnosti koje uključuju kardiorespiratorni rad, mišićnu snagu, mišićnu izdržljivost i fleksibilnost te aktivnosti koordinacije (Aznar-Lain i Webster, 2007). Komponente tjelesne spremnosti ne moraju biti ujednačene, tj. osoba može pokazivati npr. veliku razinu snage, ali mali raspon fleksibilnosti (Aznar-Lain i Webster, 2007).

## ZAKLJUČAK

Praćenje tjelesne spremnosti osobito je važno kako bi učenici naučili prepoznati i shvatiti utjecaj tjelesne spremnosti na svakodnevni život i na njihovo zdravlje. U ovom istraživanju sudjelovalo je 194 učenika, od toga 97 učenica i 97 učenika osnovne škole Ljudevita Modeca Križevci od petih do osmih razreda. Podaci su prikupljeni tijekom rujna 2022. Komponente tjelesne spremnosti izmjerene su pomoću dvije mjere morfoloških karakteristika, tri mjere motoričkih sposobnosti i jedne mjere funkcionalnih sposobnosti (F600 za učenice i F800 za učenike). Prikazani rezultati prilog su standardizaciji dijagnostičkih postupaka u osnovnom školstvu i iz takvih mjerenja i dobivenih podataka moguće je kvalitetnije planirati i programirati nastavni procesi.

## LITERATURA

1. Aznar-Lain, S. i Webster, T. (2007). Physical activity and health in children and adolescents: A guide for all adults involved in educating young people. Preuzeto s <https://www.sanidad.gob.es/ciudadanos/proteccionSalud/adultos/actiFisica/docs/actividadFisicaSaludIngles.pdf> (28. 4. 2023.)
2. Caspersen CJ, Powell KE, Christenson GM (1985) Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. Public Health Rep. Preuzeto s <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1424733/?page=1> (28.4.2023.)
3. Findak, Metikoš, Mraković (1992). Kineziološki priručnik za učitelje. Zagreb: Hrvatski pedagoško-književni zbor
4. Hasan, N. A. K., Kamal, H. M. i Hussein, Z. A. (2016). Relation between body mass index percentile and muscle strength and endurance. The Egyptian Journal of Medical Human Genetics, Preuzeto s <file:///C:/Users/Korisnik/Downloads/144773-Article%20Text-383564-1-10-20160929.pdf> (28.4.2023.)
5. Šafarić, Babić, Novak (2008) Morfološke, motoričke i funkcionalne značajke učenika viših razreda osnovne škole. U m. Andrijašević (ur.) Međunarodna znanstveno-stručna konferencija *Kineziološka rekreacija i kvaliteta života*, Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu 2008. godine

## PRIMJENA URBANE KALISTENIKE U NASTAVI TJELESNE I ZDRAVSTVENE KULTURE

*Albert Štambuk*

*albertstambuk@gmail.com*

*Hrvoje Podnar*

*Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu, hrvoje.podnar@kif.unizg.hr*

*Stručni rad*

### SAŽETAK

Urbana kalistenika (eng. street workout) je motorička aktivnost koja se izvodi na tlu i spravama poput paralelnih ruča i prečki, a postoje i druge sprave u parkovima na kojima se može vježbati. Povijesno se razvila iz gimnastike i kalistenike. Od 2011. godine Svjetska federacija kalistenike i urbane kalistenike, kao i nacionalni savezi i klubovi, sustavno rade na promociji ove aktivnosti. Donošenjem kurikuluma Ministarstva znanosti i obrazovanja 2019. godine omogućeno je uvođenje urbane kalistenike u nastavu tjelesne i zdravstvene kulture prema odgojno-obrazovnim ishodima za određeni razred. To znači da je potrebno precizno odrediti i prilagoditi specifična motorička znanja ove aktivnosti za pojedini razred. Ovim radom se nastoji predstaviti ovu aktivnost i prenijeti svrha samog vježbanja, kako bi se učenici i učenice osamostalili za samostalno vježbanje u funkciji postizanja odgojno-obrazovnih i individualnih ciljeva u vježbanju. Cilj uvođenja urbane kalistenike u nastavu je razvijanje motoričkih znanja potrebnih za proces vježbanja i razvijanje motoričkog učenja učenika i učenica, ali i psiho-socijalnog statusa, posebno za one koji se odluče na redovito ili povremeno vježbanje ove aktivnosti. Poseban doprinos ovog rada je klasifikacija motoričkih znanja urbane kalistenike. Ona će učiteljima i nastavnicama omogućiti brži pregled sadržaja specifičnih za urbanu kalisteniku na jednom mjestu, koji su ujedno glavne značajke i sama bit ove aktivnosti.

*Ključne riječi: kurikulum nastavnog predmeta TZK, ishodi, motorička znanja učenika, nastavni sadržaji*

### APPLICATION OF STREET WORKOUT IN PHYSICAL EDUCATION CLASSES

#### ABSTRACT

Urban calisthenics (commonly known as street workout) is a physical activity performed on the ground and equipment such as parallel bars and poles, as well as other park equipment for exercising. Historically, it evolved from gymnastics and calisthenics. Since 2011, the World Federation of Calisthenics and Urban Calisthenics, as well as national associations and clubs, have been systematically working to promote this activity. With the adoption of the Ministry of Science and Education curriculum in 2019, it became possible to introduce urban calisthenics into physical education classes according to educational outcomes for a particular grade level. This means that specific motor skills and knowledge for this activity must be precisely determined and adapted for each grade level. The purpose of this work is to introduce this activity and convey the purpose of exercising, so that students can become independent in exercising to achieve educational and individual goals. The goal of introducing urban calisthenics into education is to develop the necessary motor skills for exercising and to develop motor learning of students, as well as their psychosocial status, especially for those who decide to exercise this activity regularly or occasionally. The special contribution of this work is the classification of motor skills for urban calisthenics. It will enable teachers to quickly review specific content for urban calisthenics in one place, which are the main features and essence of this activity.

*Key words: curriculum of physical education subject, learning outcomes, students' motor skills, teaching contents*

## UVOD

Urbana kalistenika (eng. street workout) je motorička aktivnost s točno određenim specifičnim motoričkim znanjima urbane kalistenike koja su opisana u poglavlju Osnove urbane kalistenike ovog rada. Krovna organizacija urbane kalistenike je Svjetska organizacija street workoua i kalistenike (*World street workout and calisthenics federation, Wswcf*) koja organizira Svjetska natjecanja. Ostale organizacije uključuju nacionalne saveze, primjerice Hrvatski street workout savez te timove u gradskim četvrtima, primjerice Svetice Workout i Street brothers tim. Motorička znanja u urbanoj kalistenici se izvode masom vlastitog tijela u parkovima za vježbanje na prikladnom tlu, paralelnim ručama ili preči. U novije vrijeme određeni parkovi sadrže i različite izvedenice ovih sprava koje omogućuju bolje uvjete za uvježbavanje određenih motoričkih znanja. Važno je istaknuti da urbana kalistenika nije striktno ograničena na sprave i određeni park, nego se može izvoditi i u drugim prostorima, primjerice u opremljenoj školskoj dvorani tijekom nastave Tjelesne i zdravstvene kulture. Tijekom nastave TZK učenike se teorijski-praktično podučava o primjeni motoričkih znanja urbane kalistenike tijekom slobodnog vremena s ciljem unaprjeđenja zdravlja, prevencije ozljeda i lokomotornih deficita specifičnih za urbanu kalisteniku te prevenciju kroničnih nezaraznih bolesti. Osnovni preduvjet za primjereno vježbanje je kvalitetna dijagnostika zdravstvenog stanja i motoričkih sposobnosti, koja se planira na početku školske godine, ako je potrebno u suradnji s liječnicima kako bi se program vježbanja prilagodio zdravstvenom statusu. Uz to važna je prevencija od ozljeda specifična za urbanu kalisteniku koja je obrađena u diplomskom radu (Štambuk 2022., str. 24.-30.). Vježbati i razvijati motorička znanja urbane kalistenike koja su od interesa se može i u domu, na prikladnom tlu i različitim zidovima koji se koriste pri izvođenju određenih vježbi. Često su ti uvjeti skromniji za vježbanje. Njima je moguće pretpostaviti razvoj određenog broja znanja, ali cjelokupno gledano ne i razvoj svih, bez ulaganja u kupnju sprava ili bez kombinacije s treningom u parku, s obzirom na to da su pojedina motorička znanja vezana upravo za preču ili paralelne ruče. Kupnja sprava dakako nije jedini uvjet za usvajanje motoričkih znanja i za postupno kompletan razvoj motoričkih znanja u ovoj aktivnosti. Potreban je ustrajan rad koji će omogućiti znanje o procesu vježbanja i o motoričkim znanjima koje su potrebne za postizanje individualnih ciljeva usmjerenih na zdravlje ili natjecanje sa samim sobom i s drugim vježbačima, u slučaju prijave za natjecanje. Izbor i praćenje razvoja vlastitih motoričkih znanja i drugih sastavnica kinantropološkog statusa može potaknuti motivaciju učenika i učenica za samostalnim vježbanjem, osobito ako je on ili ona u tome uspješan/a. S treće strane imamo fitnes centre, koji kupuju sprave kako bi pratili trendove fitnesa, tako da i u mnogim fitnes centrima danas postoje mogućnosti za potpunije vježbanje urbane kalistenike. Samim navedenim nema većih problema koji bi onemogućile barem dostižno vježbanje na gotovo bilo kojem mjestu, tako da urbana kalistenika može biti koristan alat pri postizanju različitih individualnih kinantropoloških ciljeva. Ipak za navedeno je potrebna određena vrsta edukacije o tome kako postići određeni cilj, odnosno dugoročnije gledano pomak približavanja određenom cilju ili ciljevima koji su nam važni zbog utjecaja na osobni: motorički, morfološki, zdravstveni razvoj i psiho-socijalni razvoj pojedinog učenika i pojedine učenica (više u Štambuk 2022. str. 21).

Urbana kalistenika (eng. street workout) je motorička aktivnost s određenim specifičnim motoričkim znanjima urbane kalistenike, koja su opisana u poglavlju „Osnove urbane kalistenike“ ovog rada. Krovna organizacija urbane kalistenike je Svjetska organizacija street workoua i kalistenike (*World Street Workout and Calisthenics Federation, WSWCF*), koja organizira svjetska natjecanja. Ostale organizacije uključuju nacionalne saveze, poput Hrvatskog street workout saveza, te timove u gradskim četvrtima, kao što su Svetice Workout i Street Brothers tim. Motorička znanja u urbanoj kalistenici se izvode koristeći vlastitu tjelesnu masu na parkovima za vježbanje s prikladnim podlogama, poput paralelnih ruča ili prečki. U novije vrijeme, određeni parkovi sadrže i različite izvedenice ovih sprava koje pružaju bolje uvjete za uvježbavanje određenih motoričkih znanja. Važno je istaknuti da urbana kalistenika nije strogo ograničena na sprave i određene parkove, već se može izvoditi i u drugim prostorima, kao što su opremljene školske dvorane tijekom nastave tjelesne i zdravstvene kulture. Tijekom nastave TZK učenici se teorijski i praktično podučavaju o primjeni motoričkih znanja urbane kalistenike tijekom slobodnog vremena s ciljem unaprjeđenja zdravlja, prevencije ozljeda i lokomotornih deficita specifičnih za urbanu kalisteniku te prevencije kroničnih nezaraznih bolesti. Osnovni preduvjet za primjereno vježbanje je kvalitetna dijagnostika zdravstvenog stanja i motoričkih sposobnosti, koja se planira na početku školske godine, ako je potrebno u suradnji s liječnicima kako bi se program vježbanja prilagodio zdravstvenom statusu. Uz to, važna je i prevencija ozljeda specifičnih za

urbanu kalisteniku, koja je obrađena u diplomskom radu (Štambuk, 2022) Vježbanje i razvijanje motoričkih znanja urbane kalistenike, koja su od interesa, moguće je provoditi i kod kuće, na prikladnom tlu i različitim zidovima koji se koriste pri izvođenju određenih vježbi. Često su ti uvjeti skromniji za vježbanje, pa se može pretpostaviti razvoj određenog broja znanja, ali ne i cjelokupan razvoj svih, bez ulaganja u kupnju sprava ili bez kombinacije s treningom u parku, s obzirom na to da su pojedina motorička znanja vezana upravo za preču ili paralelne ruče. Kupnja sprava dakako nije jedini uvjet za usvajanje motoričkih znanja i postupan razvoj motoričkih znanja u ovoj aktivnosti. Potreban je ustrajan rad koji će omogućiti znanje o procesu vježbanja i motoričkim znanjima potrebnim za postizanje individualnih ciljeva usmjerenih na zdravlje ili natjecanje sa samim sobom i drugim vježbačima, u slučaju prijave za natjecanje. Izbor i praćenje razvoja vlastitih motoričkih znanja i drugih sastavnica kinantropološkog statusa mogu potaknuti motivaciju učenika i učenica za samostalno vježbanje, osobito ako su u tome uspješni. S druge strane, postoje i fitness centri koji kupuju sprave kako bi pratili trendove u fitnessu, pa tako mnogi od njih danas nude mogućnosti za potpunije vježbanje urbane kalistenike. Navedeno ne predstavlja veće probleme koji bi onemogućili vježbanje gotovo na bilo kojem mjestu, stoga urbana kalistenika može biti koristan alat za postizanje različitih individualnih kinantropoloških ciljeva. Ipak, za to je potrebna određena vrsta edukacije o tome kako postići određeni cilj, odnosno dugoročno gledano, približiti se cilju ili ciljevima koji su nam važni zbog utjecaja na osobni motorički, morfološki, zdravstveni i psiho-socijalni razvoj pojedinog učenika ili učenice (Štambuk, 2022).

### SVRHA VJEŽBANJA URBANE KALISTENIKE

Stručna procjena i kritičko promišljanje nastavnika obavezni su prilikom uvrštavanja određenih motoričkih aktivnosti i sportova u izvedbeni kurikulum nastave TZK. Nastavnik bi trebao uvažavati sportove i aktivnosti koji su dio nacionalne sportske kulture, ali i one koje obogaćuju nastavu i zadovoljavaju različite odgojno-obrazovne ishode. Postavlja se pitanje zašto ne bismo uključili urbanu kalisteniku u nekoliko sati godišnje u okviru Tjelesne i zdravstvene kulture, s obzirom na to da je učenici mogu vježbati sami? Postoje mnogi dobri razlozi, kao što je razvoj motoričkog učenja pod stručnim nadzorom, ali istaknut ćemo još nekoliko primjera. Na taj način možemo utjecati na motivaciju za vježbanjem i razvoj socijalnih vještina kod učenika. Suradničko ponašanje koje potiče nastavnik tijekom vježbanja na nastavi među učenicima i pružanje pozitivnih povratnih informacija o samostalnom vježbanju može ohrabriti učenike da se ohrabre i sami vježbaju u parku. Oni već dolaze u park s teoretskim i praktičnim znanjem stečenim na nastavi, a ako su zainteresirani za daljnje informacije, nastavnik ima dužnost uputiti ih na izvore gdje mogu pronaći teoretske informacije o toj temi. Važno je istaknuti da se kultura vježbanja razvija u timovima lokalnih zajednica i gradskih središta putem interakcija s drugim ljudima iz zajednice, te ju je potrebno poticati na nastavi. Na taj način možemo doprinijeti razvoju motoričkog i antropološkog statusa. Važno je objasniti učenicima kako različiti načini vježbanja, poput timskog vježbanja, utječu na faktore koji su prisutni u stvarnim trenajnim situacijama, dok su faktori drugačiji u samostalnom vježbanju. Obje vrste vježbanja su važne za cjelokupni razvoj i osobno ostvarenje. Također je važno objasniti utjecaj vremenskih uvjeta, poput vježbanja na otvorenom, na čistom zraku, uz povjetarac i sunčevu svjetlost. Naravno, učitelj ili nastavnik ili sami učenici i učenice trebaju prilagoditi uvjete vježbanja. Treba objasniti i koristi te utjecaj različitih programa ove motoričke aktivnosti na različite organske sustave. Stranica Madbarz (2021) nudi različite besplatne programe urbane kalistenike, često u obliku kružnih treninga, uz fotografije. Programi su prilagođeni različitim razinama treniranosti, tako da svaki učenik može odabrati program prema vlastitim ciljevima za vježbanje u slobodno vrijeme. Nakon toga, program sa stranice treba prilagoditi u dogovoru s nastavnikom kako bi se individualizirao. Nastavnik treba potaknuti učenike na suradnju u tom procesu. Važno je naglasiti da su znanstvena istraživanja potvrdila koristi urbane kalistenike. Istraživanje Thomasa i sur. (2017) pokazalo je da je nakon osam tjedana vježbanja urbane kalistenike tri puta tjedno došlo do smanjenja masne mase za 3,4%, poboljšanja u vježbi skleka za 16,4%, poboljšanja u vježbi zgiba za 39,2%, te statistički značajnog poboljšanja držanja tijela s otvorenim i zatvorenim očima. Istraživanje Sanchez-Martinez i sur. (2017) pokazuje da vrhunski vježbači urbane kalistenike imaju uravnotežen mezomorfni somatotip s niskim postotkom masti i visokim postotkom mišićne mase, posebno u gornjem dijelu ruku i trupa. Trenutno nema istraživanja koja bi potvrdila utjecaj na morfološke karakteristike vježbačica urbane kalistenike.

## OSNOVE URBANE KALISTENIKE

Razlikuju se jednostavna, složena i složenija motorička gibanja koja imaju različitu dinamiku učenja (Neljak, 2013). U vježbama urbane kalistenike razlikujemo težinu izvođenja vježbe ovisno o broju oslonaca tijela na spravu i tlo, u odnosu na ostvareni kontakt dijelova tijela s tijelom, spravom i tlom, te u odnosu na zamah pri izvođenju vježbe. Jednostavne vježbe urbane kalistenike su statičke i dinamičke vježbe koje se izvode na tri ili više oslonaca na tlo i spravu. Primjeri takvih vježbi su sklek, australski zgib, čučanj hvatom za spravu ili sklek s podignutom nogom u zanoženje. Složene vježbe se izvode na dva oslonca. Složenije vježbe izvode prvenstveno natjecatelji, a ove se vježbe izvode na jednom osloncu, ravnoteža se održava s minimalnim kontaktom dijelova tijela s tijelom i tlom, s minimalnim zamahom dijelova tijela pri izvođenju vježbe (Štambuku, 2022). Na nastavi je važno učenicima predstaviti motorička znanja primjerena njihovoj dobi. Odabrana znanja moraju se prilagoditi senzitivnim fazama razvoja motoričkih sposobnosti (Neljak, 2013). Učenicima se mogu navesti skupine i glavne razlike po skupinama motoričkih znanja i motoričkih gibanja kako bi bolje razumjeli ovu motoričku aktivnost. Poticanjem na izvođenje odgovarajućih vježbi i redovitim praćenjem napretka možemo dugoročno očekivati da će određeni broj učenika u srednjoj školi nakon završetka školovanja izvoditi i nekoliko složenijih vježbi.

Tablica 1. Klasifikacija motoričkih znanja urbane kalistenike po skupinama i elementima:

Motorička znanja elemenata urbane kalistenike:									
Upori (planks):	Sklekovi (Push ups):	Čučnjevi (Squats):	Vage u uporuu (Planches):	Stojevi (Handstands):	Vage u visuu (Levers):	Zgibovi (Pull ups):	Zastave (Human flags):	Nemoguće vježbe (Impossible):	Akrobatika (Acrobatics):
Upor na podlaticama (plank): prednji (front), stražnji (back), bočni (side), simetrično bočni (side) s malim promjenama kuta između nadlaktice i trupa	Sklek (Push up) : pljeskom (clap push up), sklek okretom za 360 stupnjeva (360 push up), Ruski sklek Major (2018) (Russian pushup)	Čučanj u uskom stojećem stavu (narrow stance squat)	Vaga u uporuu na šakama pogrčenim rukama, nogama u pogrčenom prednoženju (bent arm- tuck planche)	Stoj na podlaticama i glavi (forearm headstand)	Vis strmoglavi stražnji pod kutem (tuck front lever)	Vučenja na niskoj preči/pritci (australian pullup)	Zastava u vagi na podlaktici (Arm lever flag)	Ekstenzija laktova iz potpora na podlaticama hvatom šaka o ruče (Impossible)	Njih s okretom za 180 stupnjeva oko uzdužne osi (180 swing )
Upor u skleku pod kutom nadlaktice i podlaktice od 90 stupnjeva (90 degrees bent arm plank)	Propadanje na klupi (chair dips)	Čučanj skok (squat jump)	Vaga u uporuu na šakama pruženim rukama, nogama u pogrčenom prednoženju (tuck planche)	Stoj na glavi i na šakama (headstand)	Vis strmoglavi prednji pod kutem (tuck back lever)	Uzmah (pull over)	Zmajeva zastava (Dragon flag)	Vaga predručenjem u stojećem stavu (close to impossible)	Naskok na preču (Jump on the bar)
Upor prednji kontaktom nadlaktica o trup i glave o tlo (head-elbow lever)	Propadanje na paralelnim ručama (dips)	Čučanj skok na spravu (squat jump on bar/ paralell bar)		Stoj na podlaticama (forearm handstand) Kavadio i Kavadlo, (2016) str. 187.	Vučenje do korejskog propadanja (hefesto)	Izdržaj u zgibu tjemenom ispod preče(pull up hold)	Zastava kontaktom nadlaktice i trupa, obuhvatom preče natlaticom slobodne ruke (Clutch flag)		Skok preko male preče hvatanjem preče (Jump over the ba)
Upor prednji kontaktom trupa o nadlakticu (elbow lever)	Propadanje na preči (straight bar dips): korejski dips (korean dips)	Doskok u čučanj nakon saskoka i puštanja (landing to squat)		Stoj na rukama (handstand)		Zgib (pull up): zgib u prednosu (I sit pullups), zgib u stranu (archer pull up)	Ljudska zastava (human flag)		

Upor prednji pogrčenim rukama i kontaktom koljena o nadlaktice (crow hold)				Potisak iz stoja na glavi do stoja na rukama (headstand pushup)		Ruski zgib (muscle up): ruski zgib rukama u adukciji (x muscle up)	Molitvena zastava (prayer flag)		
Upor iz sjeda podizanjem prednožno pruženih nogu i kukova (I sit)									

Tablica 2. Prijedlog sadržaja urbane kalistenike po razredima za osnovnu i srednju školu

Razred	Redni broj elementa kalistenike	Programski sadržaji ( za detaljnije opise samih elemenata, šifre ishoda predmetnih područja i međupredmetnih tema pogledati izvor: Štambuk 2022)
5. OŠ	1. 2. 3.	Propadanja na švedskoj klupi pomicanjima nogu i učenjem vježbe urbane kalistenike kroz igru Varijante čučanja i razvoj pokretljivosti Sastavljanje i demonstracija jednog dijela treninga urbane kalistenike 1
6. OŠ	4. 5. 6.	Sklek na koljenima osnovnim progresijama Izdržaj u čučnju uza zid korekcijom tjelesnog držanja Sastavljanje i demonstracija jednostavne koreografije u treningu urbane kalistenike
7. OŠ	7. 8. 9.	Triceps ekstenzije na podlakticama odabranim hvatovima Izdržaj u visu aktivnom koreografijom kao priprema vježba naprednijih elemenata Sastavljanje i demonstracija jednog dijela treninga urbane kalistenike 2
8. OŠ	10. 11. 12.	Stoj na rukama Izdržaj u zgibu pod pravim kutem Sastavljanje i demonstracija zahtjevnije koreografije u treningu kalistenike
1. SŠ	13. 14. 15.	Zgib mješovitim hvatovima i osnovnim načinima izvedbe Upor na podlakticama prednji osnovnom i naprednim varijantama Sastavljanje i demonstracija dijela treninga urbane kalistenike 3
2. SŠ	16. 17. 18.	Stoj na lopaticama uz švedske ljestve na tlu i povišenju Upor na desnoj podlaktici i mala rutina treninga za trup Sastavljanje i demonstracija složene koreografije u treningu urbane kalistenike
3. SŠ	19. 20. 21.	Upor prednji osloncem koljena o ruke i upor prednji prednožno pogrčenom nogom Upor na podlakticama stražnji Natjecajne između učenika i učenica u jednom statičkom elementu kalistenike
4. SŠ	22. 23. 24.	Vis strmoglavi prednji Vis strmoglavi stražnji različitim varijantama izvođenja Završno sastavljanje treninga kalistenike

Tablica 3. Prijedlog planiranja jednog ordinarnog mikrociklusa urbane kalistenike za vježbače početnike adolescente

Ponedjeljak	Utorak	Srijeda	Četvrtak	Petak	Subota	
Poboljšati vrijednosti motoričkih sposobnosti u dva motorička znanja urbane kalistenike.	Rutina treninga za snagu fleksora, stabilizatora i ekstenzora gornjih segmenata tijela vježbama urbane kalistenike.	Vježbe mobilnost ramena i kukova i stabilnosti prednje stražnje, lijeve i desne strane trupa.	Uvježbati koreografiju od tri dinamička i dvije varijante poznatih statičkih motoričkih znanja urbane kalistenike s prijelazima između vježbi.	Oporavak: Masaža valjkom (s prslukom dodatno opterećenje +10 kg, pažljivo rukovati), lopticom i samomasaža, rastresivanje i istezanje mišića, škotski tuš 10 minuta.	Rutina treninga za snagu fleksora, stabilizatora i ekstenzore donjih segmenata tijela vježbama urbane kalistenike.	Cilj treninga:
						Motorička znanja/a:
4	4	3	4	2	4	Intenzitet: 0-5
45 min	30 min	60 min	45 min	60 min	30 min	Ekstenzitet:
				+0,125 kg tjelesne mase većim kalorijskim unosom.		Relativno opterećenje u kilogramima (tjelesna masa):



Izvesti do maksimalno 150 ponavljanja jednostavnih vježbi i do 150 sekundi izdržaja jednostavnih vježbi u kombinaciji volumena.	Izvesti do maksimalno 300 ponavljanja jednostavnih vježbi .	Izvesti do maksimalno 150 ponavljanja jednostavnih vježbi i do 150 sekundi izdržaja jednostavnih vježbi na tri oslonca u kombinaciji volumena.	Izvesti do maksimalno 150 ponavljanja jednostavnih vježbi i do 150 sekundi izdržaja jednostavnih vježbi.		Izvesti do maksimalno 300 ponavljanja jednostavnih vježbi.	Volumen treninga u ponavljanjima i sekundama:
Trodijelna	Dvodijelna.	Jednodijelna.	Četverodijelna.	Jednodijelna.	Trodijelna.	Struktura treninga:

## ZAKLJUČAK

Urbana kalistenika je aktivnost koja se može izvoditi u nastavi tjelesne i zdravstvene kulture osnovnog i srednjeg školstva zahvaljujući donošenju kurikulumu koji omogućava izbor motoričkih znanja prema odgojno-obrazovnim ishodima za svaki razred (Ministarstvo znanosti i obrazovanja, 2019). Ipak, motorička znanja urbane kalistenike potrebno je prilagoditi kako bi bila prikladna za učenike i učenice te kako bi se maksimalno iskoristila u procesu poučavanja i vježbanja. U ovom radu predstavljene su skupine motoričkih znanja i određeni elementi urbane kalistenike potrebni za uspješno uvođenje ove motoričke aktivnosti u nastavni proces tjelesne i zdravstvene kulture. U budućnosti je potrebno dodatno popularizirati ovu aktivnost organiziranjem prezentacija i pokaznih treninga timova urbane kalistenike u školama na kojima učenici mogu sudjelovati pod nadzorom nastavnika. Trenutno urbana kalistenika nema dovoljan broj aktivnih članova u svijetu kako bi bila uvrštena u olimpijski sport, ali pojedinci koji prepoznaju njene koristi i cijene je kao vrstu umjetnosti pokreta i estetike u kombinaciji sa snagom, kontinuirano rade na tome.

## LITERATURA

1. Kavadlo, A., & Kavadlo, D. (2016). *Street workout*. Little Canada: A dragon door publications,inc. production
2. Madbarz (2021). Dostupno na: <https://www.madbarz.com/>
3. Major, T. (2018). *Urban Calisthenics: Get Ripped and Get Strong with Progressive Street Workouts You Can Do Anywhere*. New York: Dk publishing.
4. Ministarstvo znanosti i obrazovanja (2019). *Odluka o donošenju kurikulumu za nastavni predmet tjelesne i zdravstvene kulture za osnovne škole i gimnazije u Republici Hrvatskoj*. Dostupno na: [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019\\_03\\_27\\_558.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_03_27_558.html)
5. Neljak, B. (2013). *Opća kineziološka metodika*. Zagreb: Gopal.
6. Sanchez-Martinez, J., Plaza, P., Araneda, A., Sánchez, P., & Almagià, A. (2017). Características morfológicas de practicantes de street workout. *Nutricion Hospitalaria*, 34(1), 122–127. <https://doi.org/10.20960/nh.987>
7. Štambuk, A. (2022). *Osnove urbane kalistenike u nastavi Tjelesne i zdravstvene kulture* (Diplomski rad). Preuzeto s <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:117:738619>
8. Thomas, E., Bianco, A., Mancuso, E. P., Patti, A., Tabacchi, g., Paoli, A., Messina, G., & Palma, A. (2017). The effects of a calisthenics training intervention on posture, strength and body composition. *Isokinetics and exercise science*, 25(3), 215–222. <https://doi.org/10.3233/ies-170001>

## POVEZANOST OBJEKTIVNOG MJERENJA TJELESNE AKTIVNOSTI I TJELESNOG FITNESA KOD ADOLESCENATA

*Mirela Šunda*

*Gimnazija A. G. Matoša, Đakovo, mirela.sunda@skole.hr*

*Izvorni znanstveni rad*

### SAŽETAK

Tjelesna aktivnost u adolescenciji predstavlja jednu od glavnih odrednica zdravstvenog statusa. Osim utjecaja na zdravlje tjelesna aktivnost ima izravan utjecaj na tjelesni fitnesa i indeks tjelesne mase. Cilj ovoga rada bio je utvrditi povezanost razine tjelesne aktivnosti mjerene pedometrima i tjelesnog fitnesa kod mladića i djevojaka. Uzorak je obuhvatio ukupno 150 adolescenata (101 djevojka i 49 mladića). Analizirane su morfološke antropometrijske varijable, tjelesna aktivnost i tjelesni fitnes. Za sve varijable izračunate su aritmetičke sredine i standardne devijacije, razlika između mladića i djevojaka u mjerenim varijablama utvrđena je t-testom za nezavisne uzorke, a povezanost morfoloških antropometrijskih varijabli i tjelesnog fitnesa s razinom tjelesne aktivnosti utvrđena je izračunavanjem Pearsonovog koeficijenta korelacije. Nisu utvrđene povezanosti između objektivno mjerene tjelesne aktivnosti i mjera antropometrijsko/morfološkog statusa i varijabli tjelesnog fitnesa. Tjelesna aktivnosti sama po sebi nije i ne mora uvijek biti odgovorna za promjene tjelesnog fitnesa.

*Ključne riječi: adolescenti, indeks tjelesne mase, fitnes status, pedometri*

### ASSOCIATION BETWEEN OBJECTIVE MEASUREMENT OF PHYSICAL ACTIVITY AND PHYSICAL FITNESS OF ADOLESCENTS

#### ABSTRACT

Physical activity in adolescence is one of the main determinants of health status. In addition to the impact on health, physical activity has a direct impact on physical fitness and body mass index. The aim of this work was to determine the association between the level of physical activity measured by pedometers and physical fitness in young men and women. The sample included a total of 150 adolescents (101 girls and 49 boys). Morphological anthropometric variables, physical activity and physical fitness were analyzed. Arithmetic means and standard deviations were calculated for all variables, the difference between boys and girls in the measured variables was determined by the t-test for independent samples, and the association of morphological anthropometric variables and physical fitness with the level of physical activity was determined by calculating the Pearson correlation coefficient. No associations were found between objectively measured physical activity and measures of anthropometric/morphological status and physical fitness variables. Physical activity in itself is not and may not always be responsible for changes in physical fitness.

*Key words: Adolescents, Body mass index, Physical fitness, Pedometers*

#### UVOD

Tjelesna aktivnost u adolescenciji predstavlja jednu od glavnih odrednica zdravstvenog statusa. Definiira se kao bilo koji pokret tijela koji uzrokuju skeletni mišići, a koji rezultira potrošnjom energije (Caspersen, Powell i Christenson, 1985). Dosadašnje studije pokazale su da je tjelesna aktivnost iznimno važna u očuvanju zdravlja i da upravo ona može spriječiti pojavu brojnih kroničnih nezaraznih bolesti (Momma, Kawakami, Honda i Sawada, 2022).

Osim utjecaja na zdravlje tjelesna aktivnost ima izravan utjecaj na tjelesni fitnes i indeks tjelesne mase (Eddolls, McNarry, Lester, Winn, Stratton, i Mackintosh, 2018). Tjelesni fitnes s jedne strane predstavlja stanje nekoliko tjelesnih funkcija, uključujući mišićno-koštane, srčano-žilne i metaboličke funkcije i odnosi

se na zdravstveni status (Pate, 1983; Ortega, Ruiz, Castillo, i Sjöström, 2008). S druge strane, tjelesni fitness se odnosi na brojne motoričke sposobnosti uključujući mišićnu snagu, brzinu, agilnost, fleksibilnost, ravnotežu i koordinaciju (Castillo-Garzón, Ruiz, Ortega i Gutiérrez, 2006). Istraživanja su pokazala da osobe s boljim tjelesnim fitnessom imaju bolju kvalitetu života te smanjeni rizik obolijevanja od kroničnih nezaraznih bolesti, dok pretile osobe kao i osobe s prekomjernom tjelesnom masom uobičajeno imaju lošiju kvalitetu života (Williams, Wake, Hesketh, Maher, i Waters, 2005; Momma i sur., 2022).

Kako bi se dobio uvid u stvarno stanje razine tjelesne aktivnosti kod adolescenata te kako bi se mogao utvrditi i njezin utjecaj na tjelesni fitness, potrebno je provesti mjerenje tjelesne aktivnosti. Dosadašnja istraživanja se većinom baziraju na procjeni tjelesne aktivnosti upitnicima, odnosno neobjektivnom mjerenju tjelesne aktivnosti (Zenic, Lipowska, Maric, Versic, Vlahovic, i Gilic, 2021; Sunda, Gilic, Bascevan, 2022). Iako se procjena tjelesne aktivnosti upitnicima pokazala relativno pouzdana (Bervoets i sur., 2014), novije studije izvještavaju i o sve češćem objektivnom mjerenju tjelesne aktivnosti uz pomoć različitih uređaja kojima se bilježe ukupno prijedeni koraci u danu (Sigmundová, Badura i Sigmund, 2021).

S obzirom da su tjelesna aktivnost i tjelesni fitness iznimno važni za unaprjeđenje i očuvanje zdravlja, da su istraživanja pokazala da je tjelesni fitness povezan s razinama tjelesne aktivnosti procijenjene upitnicima (Palacios-Cartagena i sur. 2022), da je samo 19% hrvatskih petnaestogodišnjaka dovoljno tjelesno aktivno (World Health Organization, 2018) te da je svako treće hrvatsko dijete u dobi od 8 do 9 godina s prekomjernom tjelesnom masom (Music Milanovic, Lang Morovic, Križan, i European Childhood Obesity Initiative, 2021) potrebno je provesti istraživanja koja će se temeljiti na objektivnom mjerenju tjelesne aktivnosti. Stoga je cilj ovoga rada bio utvrditi povezanost razine tjelesne aktivnosti mjerene pedometrima i tjelesnog fitnessa kod mladića i djevojaka.

## METODE ISTRAŽIVANJA

### Uzorak ispitanika

Uzorak je obuhvatio ukupno 150 adolescenata (101 djevojka i 49 mladića) Osječko-baranjske županije u dobi od 14 do 18 godina koji redovito pohađaju srednju školu.

### Mjerni instrument i varijable

U ovom istraživanju analizirane su (i) morfološke antropometrijske varijable, (ii) tjelesna aktivnost i (iii) tjelesni fitness.

Morfološke antropometrijske varijable uključivale su tjelesnu visinu, tjelesnu masu i indeks tjelesne mase. Za mjerenje tjelesne visine koristio se visinomjer, a rezultat se očitavao u centimetrima. Za mjerenje tjelesne mase koristila se digitalna vaga (Omron BF 511), a rezultat se očitavao u kilogramima. Indeks tjelesne mase (ITM) računao se po formuli  $ITM = \text{tjelesna masa (kg)} / \text{tjelesna visina (m)}^2$ .

Objektivno mjerenje tjelesne aktivnosti odvijalo se pomoću mjernog uređaja pedometar Yamax SW-200 (Yamasa Tokei Keiki Co. Ltd., Tokio, Japan) koji je u dosadašnjim istraživanjima kod djece, adolescenata i odraslih osoba pokazao pouzdanost i valjanost. Ispitanici su pedometre nosili tijekom jednog uobičajenog tjedna te su dobili upute za njihovo ispravno nošenje.

Tjelesni fitness određivali su testovi skok u dalj s mjesta, podizanje trupa u 60 sekundi i sjed-pretklon. Svi navedeni testovi pokazali su svoju pouzdanost u prethodnim istraživanjima (Zenic, Foretic, i Blazevic, 2013). Testom skok u dalj s mjesta mjerila se eksplozivna snaga nogu. Test se izvodio na strunjači za skok u dalj s mjernom skalom (Ghia Sport, Pazin, Hrvatska). Izvodio se maksimalni sunožni skok prema naprijed, očitavao se zadnji otisak na strunjači, a rezultat se bilježio u centimetrima. Testom sjed-pretklon mjerila se gibljivost stražnje strane mišića natkoljenice i donjeg dijela mišića leđa. Test se izvodio pomoću posebno dizajnirane drvene klupice na kojoj se nalazila ugrađena centimetarska vrpca. Ispitanici su izvodili maksimalni pretklon trupom iz sjeda, a očitavao se maksimalni dohvat na centimetarskoj vrpici te se rezultat upisivao u centimetrima. Testom podizanje trupa u 60 sekundi mjerila se repetitivna snaga trupa. Test se izvodio iz ležanja na leđima, savijenih koljena i stopalima na tlu. Ispitanici su izvodili kratko podizanje trupa, maksimalno brzo u 60 sekundi, a upisivao se broj pravilno izvedenih podizanja.

## Statistička analiza

Za sve varijable izračunate su aritmetičke sredine i standardne devijacije kao deskriptivni statistički pokazatelji. Razlika između mladića i djevojaka u mjerenim varijablama utvrđena je t-testom za nezavisne uzorke. Povezanost morfoloških antropometrijskih varijabli i tjelesnog fitnesa s razinom tjelesne aktivnosti utvrđena je izračunavanjem Pearsonovog koeficijenta korelacije (R). Primijenjena je razina značajnosti od  $p < 0,05$ .

## REZULTATI

Tablica 1. Deskriptivna statistika (AS – aritmetička sredina, SD – standardna devijacija) i t-test razlike između mladića i djevojaka u analiziranim varijablama

	Mladići		Djevojke		t-test	
	AS	SD	AS	SD	t-test	p
Visina (cm)	180,02	7,41	167,43	6,41	19,62	<b>0,001</b>
Masa (kg)	72,90	15,91	60,30	12,40	9,75	<b>0,001</b>
ITM (kg/m**2)	22,44	4,45	21,42	3,92	2,62	<b>0,009</b>
Skok u dalj (cm)	211,89	29,75	169,19	24,92	16,90	<b>0,001</b>
Sjed-pretklon (cm)	7,36	8,07	12,92	11,54	-5,49	<b>0,001</b>
Podizanje trupa (pon.)	66,62	13,83	52,02	12,38	11,93	<b>0,001</b>
RTA (koraci)	62817,98	25377,27	59797,95	18994,65	0,77	0,442

U tablici 1 prikazani su deskriptivni podaci i analiza razlika između mladića i djevojaka u mjerenim varijablama. Očito je kako razlike postoje u svim morfološkim antropometrijskim varijablama i mjerama tjelesnog fitnesa. Mladići su viši, teži, imaju veći ITM te postižu bolje rezultate od djevojaka u skoku u dalj i podizanju trupa. Djevojke postižu bolje rezultate u fleksibilnosti. U mjeri razine tjelesne aktivnosti nema razlike između spolova.

Tablica 2. Povezanost između morfoloških antropometrijskih varijabli i varijabli tjelesnog fitnesa s razinom tjelesne aktivnosti kod mladića i djevojaka (Pearsonov koeficijent korelacije – R, razina značajnosti – p)

	RTA (koraci)			
	Mladići		Djevojke	
	R	p	R	p
Visina (cm)	-0.12	0.45	0.01	0.92
Masa (kg)	-0.06	0.70	-0.05	0.80
ITM (kg/m**2)	-0.02	0.92	-0.07	0.48
Skok u dalj (cm)	-0.15	0.34	0.12	0.24
Sjed-pretklon (cm)	0.16	0.31	0.08	0.43
Podizanje trupa (pon.)	0.06	0.70	0.07	0.49

Tablica 2 prikazuje rezultate korelacijske analize, a kojom su utvrđene povezanosti varijabli antropometrijskog / morfološkog statusa i mjera tjelesnog fitnesa s razinom tjelesne aktivnosti mjerene pedometrima. Generalno se može reći kako ni jedna od analiziranih varijabli morfološkog/antropometrijskog statusa i fitnesa nije značajno povezana s razinom tjelesne aktivnosti, niti kod mladića niti kod djevojaka.

## RASPRAVA

Glavni nalaz ove studije jest da nisu utvrđene povezanosti između objektivno mjerene tjelesne aktivnosti i mjera antropometrijskog/morfološkog statusa i varijabli tjelesnog fitnesa. Ovo je slučaj i kod mladića i kod djevojaka. U daljnjem tekstu pokušat će se raspraviti dobiveni rezultati.

Prvo objašnjenje treba se tražiti u činjenici da tjelesna aktivnost sama po sebi ne treba biti povezana s boljim ili lošijim stanjem u mjerama tjelesnog fitnesa. Naime, dobro planirana, ciljana i specifična tjelesna aktivnost sigurno ima svoj utjecaj i može doprinijeti razvoju i poboljšanju pojedinih komponenti tjelesnog fitnesa (Seljebotn, Skage, Riskedal, Olsen, Kvalø, i Dyrstad, 2018). Međutim, to nužno ne znači da će upravo takva tjelesna aktivnost zasigurno uspjeti pridonijeti razvoju mišićne snage, fleksibilnosti, mišićne jakosti, izdržljivosti i slično (Neil-Sztramko, Caldwell, i Dobbins, 2021). Isti autori navode kako tjelesna aktivnost koja se provodi u školi može utjecati na poboljšanje komponente tjelesnog fitnesa kao što je srčano-žilna izdržljivost međutim kako nisu sigurni da će upravo takva aktivnost utjecati i na kvalitetu života povezanu sa zdravljem. Slična je situacija i kada govorimo o indeksu tjelesne mase koji je podjednako mjera količine masnog kao i količine mišićnog tkiva.

Drugi razlog dobivenih rezultata povezan je s upotrebom pedometara kao mjernog instrumenta u procjeni tjelesne aktivnosti. Iako neka istraživanja pokazuju da je upotreba pedometra povezana sa značajnim povećanjem tjelesne aktivnosti i značajnim smanjenjem indeksa tjelesne mase i krvnog tlaka (Bravata i sur. 2007). u našem slučaju se to nije dogodilo. Dodatno objašnjenje za to može se tražiti u činjenici da su pedometri uređaji koji se skidaju za vrijeme kompleksnijih tjelesnih aktivnosti. Na primjer, u borilačkim i drugim kontaktnim sportovima, zatim u plivanju se pedometri skidaju kako ne bi došlo do ozljede ili mogućnosti pojave njihova kvara. Vjerojatno je to razlog da se zapravo događa da se ne prati upravo ona tjelesna aktivnost koja bi eventualno mogla biti razlog zašto su se neke sposobnosti razvile bolje ili lošije od drugih.

## ZAKLJUČAK

Rezultat da nije zabilježena povezanost objektivno mjerene tjelesne aktivnosti i mjera antropometrijsko/morfološkog statusa i varijabli tjelesnog fitnesa može navesti na zaključak da tjelesna aktivnost sama po sebi nije i ne mora uvijek biti odgovorna za promjene tjelesnog fitnesa. Uz tjelesnu aktivnost i tjelesno vježbanje, genetika je ta koja je također djelomično odgovorna za uspjeh u sportu i razvoj pojedinih komponenata tjelesnog fitnesa. Međutim, treba još jednom ponoviti i to kako tjelesna aktivnosti „sama po sebi“ nije faktor koji će utjecati na specifične mjere fitnesa, već se promjene u pojedinim mjerama fitnesa mogu očekivati kao rezultat ciljanog, planiranog i programiranog kineziološkog procesa, a ne temeljem „tjelesne aktivnosti kao takve“.

## LITERATURA

1. Bervoets, L., Van Noten, C., Van Roosbroeck, S., Hansen, D., Van Hoorenbeeck, K., Verheyen, E., Van Hal, G., i Vankerckhoven, V. (2014). Reliability and Validity of the Dutch Physical Activity Questionnaires for Children (PAQ-C) and Adolescents (PAQ-A). *Archives of public health = Archives belges de sante publique*, 72(1), 47. <https://doi.org/10.1186/2049-3258-72-47>
2. Bravata, D. M., Smith-Spangler, C., Sundaram, V., Gienger, A. L., Lin, N., Lewis, R., Stave, C. D., Olkin, I., i Sirard, J. R. (2007). Using pedometers to increase physical activity and improve health: a systematic review. *JAMA*, 298(19), 2296–2304. <https://doi.org/10.1001/jama.298.19.2296>
3. Caspersen, C. J., Powell, K. E., i Christenson, G. M. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public health reports (Washington, D.C. : 1974)*, 100(2), 126–131.
4. Castillo-Garzón, M. J., Ruiz, J. R., Ortega, F. B., i Gutiérrez, A. (2006). Anti-aging therapy through fitness enhancement. *Clinical interventions in aging*, 1(3), 213–220. <https://doi.org/10.2147/ciia.2006.1.3.213>
5. Eddolls, W. T. B., McNarry, M. A., Lester, L., Winn, C. O. N., Stratton, G., i Mackintosh, K. A. (2018). The association between physical activity, fitness and body mass index on mental well-being and quality of life in adolescents. *Quality of life research : an international journal of quality of life aspects of treatment, care and rehabilitation*, 27(9), 2313–2320. <https://doi.org/10.1007/s11136-018-1915-3>
6. Momma, H., Kawakami, R., Honda, T., i Sawada, S. S. (2022). Muscle-strengthening activities are associated with lower risk and mortality in major non-communicable diseases: a systematic review and meta-analysis of cohort studies. *British journal of sports medicine*, 56(13), 755–763. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2021-105061>

7. Music Milanovic, S., Lang Morovic, M., Križan, H., i European Childhood Obesity Initiative, ECOI. (2021). Croatia 2018/2019 (CroCOSI). Preuzeto sa <https://www.hzjz.hr/wpcontent/uploads/2021/03/CroCOSI-2021-publikacija-web-pages.pdf>, dana 28. 3. 2023.
8. Neil-Sztramko, S. E., Caldwell, H., i Dobbins, M. (2021). School-based physical activity programs for promoting physical activity and fitness in children and adolescents aged 6 to 18. *The Cochrane database of systematic reviews*, 9(9), CD007651. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD007651.pub3>
9. Ortega, F. B., Ruiz, J. R., Castillo, M. J., i Sjöström, M. (2008). Physical fitness in childhood and adolescence: a powerful marker of health. *International journal of obesity* (2005), 32(1), 1–11. <https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0803774>
10. Palacios-Cartagena, R. P., Parraca, J. A., Mendoza-Muñoz, M., Pastor-Cisneros, R., Muñoz-Bermejo, L., i Adsuar, J. C. (2022). Level of Physical Activity and Its Relationship to Self-Perceived Physical Fitness in Peruvian Adolescents. *International journal of environmental research and public health*, 19(3), 1182. <https://doi.org/10.3390/ijerph19031182>
11. Pate, R. R. (1983). A new definition of youth fitness. *The physician and sportsmedicine*, 11(4), 77-83.
12. Sigmundová, D., Badura, P., i Sigmund, E. (2021). Parent-child dyads and nuclear family association in pedometer-assessed physical activity: A cross-sectional study of 4-to-16-year-old Czech children. *European journal of sport science*, 21(9), 1314–1325. <https://doi.org/10.1080/17461391.2020.1833086>
13. Seljebotn, P. H., Skage, I., Riskedal, A., Olsen, M., Kvalø, S. E., i Dyrstad, S. M. (2018). Physically active academic lessons and effect on physical activity and aerobic fitness. The Active School study: A cluster randomized controlled trial. *Preventive medicine reports*, 13, 183–188. <https://doi.org/10.1016/j.pmedr.2018.12.009>
14. Sunda, M., Gilic, B. i Bacevan, A. (2022). Association between Enjoyment in Physical Education Online Classes and Physical Activity Levels in Adolescents during the COVID-19 Pandemic. *Sport Mont*, 20, 97–101. <https://doi.org/10.26773/smj.220217>
15. Williams, J., Wake, M., Hesketh, K., Maher, E., i Waters, E. (2005). Health-related quality of life of overweight and obese children. *JAMA*, 293(1), 70–76. <https://doi.org/10.1001/jama.293.1.70>
16. World Health Organization. (2018). *Croatia-Physical Activity Factsheet 2018*. Preuzeto sa: <https://www.who.int/europe/news-room/fact-sheets/item/physical-activity>, dana 28. 3. 2023.
17. Zenic, N., Foretic, N., i Blazevic, M. (2013). Nonlinear Relationships between Anthropometric and Physical Fitness Variables in Untrained Pubescent Boys. *Collegium antropologicum*, 37, 153-159.
18. Zenic, N., Lipowska, M., Maric, D., Versic, S., Vlahovic, H., i Gilic, B. (2021). Exploring the Association between Alcohol Drinking and Physical Activity in Adolescence; Two-Year Prospective Study in Younger Adolescents from Bosnia and Herzegovina. *International journal of environmental research and public health*, 18(22), 11899. <https://doi.org/10.3390/ijerph182211899>

## UČESTALOST KONZUMACIJE ENERGETSKIH NAPITAKA KOD SREDNJOŠKOLACA

**Mirela Šunda**

Gimnazija A. G. Matoša, Đakovo, mirela.sunda@skole.hr

**Mateo Blažević**

Graditeljsko-geodetska tehnička škola, Split, mateo.blazevic3@skole.hr

**Jasminka Blažević**

Škola za dizajn, grafiku i održivu gradnju, Split, jasminka.blazevic@skole.hr

*Prethodno priopćenje*

### SAŽETAK

Posljednjih godina primijećena je učestala i pretjerana konzumacija energetskih napitaka kod djece osnovnoškolske i srednjoškolske dobi. Cilj ovoga rada bio je utvrditi konzumiraju li srednjoškolci energetske napitke i u kojem postotku. Dodatni cilj bio je utvrditi postoje li razlike u konzumiranju energetskih napitaka s obzirom na regiju (Slavonija / Dalmacija). Uzorak je obuhvatio ukupno 450 ispitanika (247 ž ili 54,9%, 203 m ili 45,1 %), prosječne dobi  $16,61 \pm 1,15$ . Izračunati su osnovni deskriptivni pokazatelji te  $\chi^2$ -test za nezavisne uzorke. Dobivenim rezultatima utvrđeno je da srednjoškolci konzumiraju energetske napitke i da nije utvrđena značajna razlika u konzumaciji energetskih napitaka s obzirom na regiju (Slavonija / Dalmacija). Svaki treći srednjoškolac konzumira energetske napitke. Potrebno je provoditi različite preventivno-edukacijske programe kako bi se spriječio trend porasta konzumacije energetskih napitaka kod srednjoškolaca.

**Ključne riječi:** *adolescenti, bezalkoholna pića, edukacija, prevencija, zdravstvena pismenost*

## FREQUENCY OF CONSUMPTION OF ENERGY DRINKS AMONG HIGH SCHOOL STUDENTS

### ABSTRACT

In recent years, frequent and excessive consumption of energy drinks among children of primary and secondary school age has been noticed. The aim of this paper was to determine whether high school students consume energy drinks and in what percentage. An additional goal was to determine whether there are differences in the consumption of energy drinks with regard to the region (Slavonia / Dalmatia). The sample included a total of 450 respondents (247 women or 54.9%, 203 men or 45.1%), with an average age of  $16.61 \pm 1.15$ . Basic descriptive indicators and  $\chi^2$ -test for independent samples were calculated. The obtained results showed that high school students consume energy drinks and that no significant difference was found in the consumption of energy drinks with regard to the region (Slavonia / Dalmatia). Every third high school student consumes energy drinks. Implement various preventive and educational programs in order to prevent the trend of increasing consumption of energy drinks among high school students.

**Key words:** *Adolescents, Education, Health Literacy, Non-alcoholic Drinks, Prevention*

### UVOD

Posljednjih godina primijećena je učestala i pretjerana konzumacija energetskih napitaka kod djece osnovnoškolske i srednjoškolske dobi. Da ovaj trend nije samo prisutan nego i u porastu, kako u svijetu tako i u Hrvatskoj, govore brojna istraživanja koja navode da čak 28% mladih u dobi od 12 do 14 godina, 31% mladih u dobi od 12 do 17 godina te 34%-44% mladih odraslih osoba prijavljuje redovitu konzumaciju energetskih napitaka (Karatović, 2019; Narine i Mathieson, 2021).

Energetski napitci se mogu definirati kao bezalkoholni napitci koji sadrže visoke razine kofeina (>150 mg/L) i šećera u kombinaciji s drugim stimulansima, koji povećavaju budnost i sprječavaju pojavu umora, daju energiju te poboljšavaju psihičku i fizičku izdržljivost i izvedbu, za razliku od sportskih (izotoničkih) napitaka koji su namijenjeni za rehidraciju organizma nakon vježbanja (Jiménez, Díaz-Lara, Pareja-Galeano i Del Coso, 2021; Visram, Cheetham, Riby, Crossley i Lake, 2016; Buxton i Hagan, 2012).

Djeca i mladi u razdoblju svoga dominantnog rasta i razvoja više istražuju, teže osamostaljenju, donošenju vlastitih odluka, slabije kritički promišljaju te zbog svega navedenoga lako podliježu utjecajima drugih te su upravo oni često i glavni potrošači energetskih napitka (Švonja Parezanović i Perić Prkosovački, 2016; World Health Organization, 1984). Brojna istraživanja sve više ukazuju na to da je upravo konzumacija energetskih napitaka javnozdravstveni problem jer je povezana s nizom rizičnih ponašanja djece i mladih kao i štetnih ishoda po njihovo zdravlje (Oliver Anglès, Camprubi Condom, Valero Coppin i Oliván Abejar, 2021; Visram i sur. 2012). Zdravstveni rizici povezani s konzumacijom energetskih napitaka prvenstveno su povezani s kofeinom kao glavnim sastojkom energetskih napitaka. Predoziranje kofeinom može uzrokovati palpitacije, hipertenziju, stimulaciju središnjeg živčanog sustava, mučninu, povraćanje, a u rijetkim slučajevima čak i smrt (Kerrigan i Lindsey, 2005; Breda, Whiting, Encarnação, Norberg, Jones, Reinap i Jewell, 2014). Nadalje, konzumacija energetskih napitaka u ranoj adolescenciji povezana je s većom konzumacijom alkohola tijekom adolescencije te s većim rizikom pojave depresije i drugih stanja koja zahtijevaju liječenje (Brunborg, Raninen i Burdzovic Andreas 2022; Miyake i Marmorstein 2015; Hamilton, Boak, Ilie, i Mann, 2013). Najčešće se konzumiraju kod jakih napora i velikog umora (Breda i sur., 2014), međutim, djeca i mladi također navode da im odgovara njihov okus, da im poboljšava koncentraciju i da ih drži budnima (Wiggers, Reid, White i Hammond, 2017).

Budući da su djeca i mladi identificirani kao rizična skupina i glavni potrošači energetskih napitaka, a upravo rano djetinjstvo i adolescencija razdoblja u kojima je potrebno intenzivno provoditi edukaciju i utjecati na razvoj svijesti o važnosti unaprjeđenja i očuvanja zdravlja za cijeli život, cilj ovoga rada bio je utvrditi konzumiraju li srednjoškolci energetske napitke i u kojem postotku. Dodatni cilj bio je utvrditi postoje li razlike u konzumiranju energetskih napitaka s obzirom na regiju (Slavonija /Dalmacija).

## METODE ISTRAŽIVANJA

### Uzorak ispitanika

Uzorak je obuhvatio ukupno 450 ispitanika (247 ž ili 54,9%, 203 m ili 45,1 %), odnosno 249 učenika (113 učenica i 136 učenika) dvije srednje strukovne škole iz Dalmacije te 201 učenika (134 učenica i 67 učenika) gimnazije iz Slavonije prosječne dobi  $16,61 \pm 1,15$ . U analizu je uključeno ukupno 444 upitnika. Nepotpuni upitnici su isključeni iz analize. Ispitanici su anonimni upitnik ispunjavali dobrovoljno tijekom redovne nastave tjelesne i zdravstvene kulture u završnom dijelu sata.

Tablica 1. Uzorak ispitanika

	Spol	
	M N (%)	Ž N (%)
	203 (45,1)	247 (54,9)
Ukupno	450 (100)	

### Mjerni instrument

Za potrebe ovoga istraživanja kreiran je online upitnik u platformi Microsoft Forms. Upitnik se sastojao od 14 pitanja. Prvi dio upitnika odnosio se na opće karakteristike ispitanika (spol, dob, bavljenje sportom/rekreacijom). Drugi dio upitnika sastojao se od pitanja kojima se željelo ispitati znanja, stavove, navike i učestalost konzumacije energetskih napitaka ispitanika. Neka od postavljenih pitanja bila su: „Konzumirate li energetske napitke?“, „Koliko često konzumirate energetske napitke?“, „Koja je prosječna količina napitka kojeg konzumirate?“, „Jeste li upoznati s negativnim učincima energetskih napitaka?“, „Kada najčešće konzumirate energetske napitke?“, „Zašto konzumirate energetske napitke?“ i slično. U ovome radu nisu



obrađena sva pitanja iz upitnika budući da se nisu sva odnosila na postavljeni cilj ovoga istraživanja te će biti analizirana u nekom od budućih istraživanja.

### Statistička analiza

Izračunati su osnovni deskriptivni pokazatelji te  $\chi^2$ -test za nezavisne uzorke s obzirom da su promatrane varijable binomne (vrsta škole, konzumacija/nekonzumacija energetskih napitaka, regija). Za sve varijable određene su frekvencije odgovora. Statistička značajnost je postavljena na  $p < 0,05$ . Obrada podataka je provedena računalnim statističkim programom Statistica 13.5.

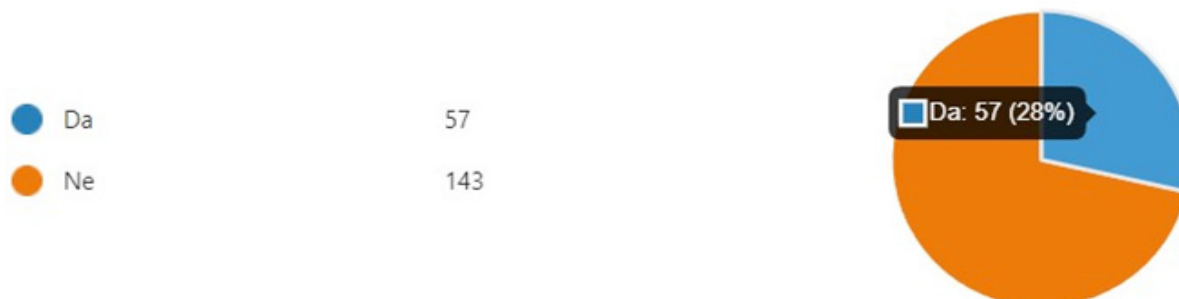
### REZULTATI

Upitnik je ispunilo 450 ispitanika (247 ž ili 54,9%, 203 m ili 45,1 %), odnosno 249 učenika (113 učenica i 136 učenika) srednjih škola iz Dalmacije te 201 učenik (134 učenica i 67 učenika) gimnazije iz Slavonije prosječne dobi  $16,61 \pm 1,15$ . Šest upitnika (1 gimnazija, 5 strukovna) izdvojeno je iz analize zbog nepotpunih odgovora.

Tablica 2. Konzumacija / nekonzumacija energetskih napitaka prema regiji

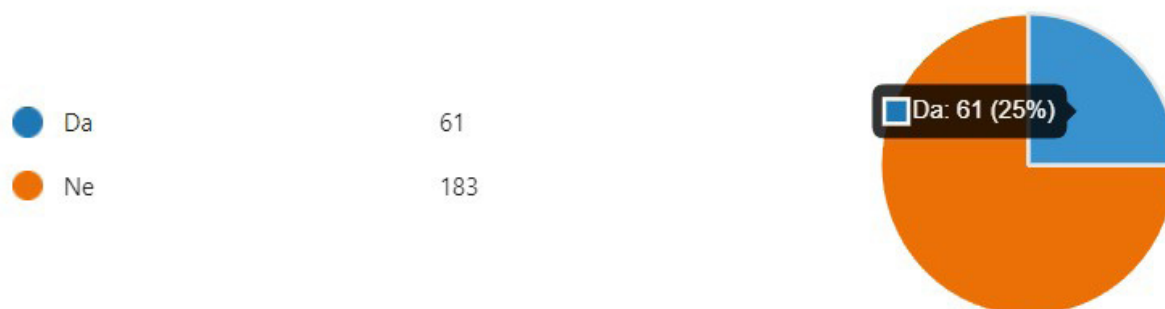
Konзумirate li energetske napitke	Slavonija N (%)	Dalmacija N (%)	Ukupno N (%)
Da	57 (12,84)	61 (13,74)	118 (26,58)
Ne	143 (32,21)	183 (41,22)	326 (73,42)
Ukupno	200 (45,05)	244 (54,96)	444 (100)

$\chi^2$ -test nezavisnosti nije pokazao statistički značajnu razliku konzumacije / nekonzumacije energetskih napitaka s obzirom na regiju,  $\chi^2(1, n=444) = 0,69, p=0,41$ .



Slika 1. Konzumacija energetskih napitaka gimnazijalci (% , Slavonija)

Slika 1 prikazuje da 57 ili 28% učenika gimnazijalaca iz Slavonije konzumira energetske napitke, dok njih 143 ili 72% ne konzumira.



Slika 2. Konzumacija energetskih napitaka strukovnjaci (% , Dalmacija)

Slika 2. prikazuje da 61 ili 25% učenika strukovnjaka iz Dalmacije konzumira energetske napitke, dok njih 183 ili 75% ne konzumira.

## RASPRAVA

Sukladno postavljenom cilju dobivena su dva glavna nalaza. Prvi nalaz upućuje na to da srednjoškolci konzumiraju energetske napitke. Drugi nalaz upućuje na to da nije utvrđena značajna razlika u konzumaciji energetskih napitaka s obzirom na regiju (Slavonija / Dalmacija). U nastavku rasprave pokušat će se objasniti dobiveni rezultati.

Rezultati su pokazali da ispitani srednjoškolci konzumiraju energetske napitke u postotku od 25% do 28% što je u skladu s dosadašnjim istraživanjima. Naime, studije su utvrdile da je konzumacija energetskih napitaka u navedenoj populaciji 31%, a trend se povećava sa starosti ispitanika (Karatović, 2019; Narine i sur. 2021.) Međutim, istraživanje provedeno na uzorku od 6902 njemačka adolescenata u dobi od 9-19 godina utvrdilo je da čak 61,7% konzumira energetske napitke dok je 21,4% ispitanika konzumiralo energetske napitke unutar 30 dana od ispunjavanja ankete (Galimov, Hanewinkel, Hansen, Unger, Sussman i Morgenstern, 2019).

Nadalje, iako nije utvrđena značajna razlika u konzumaciji energetskih napitaka između učenika iz Slavonije i Dalmacije, ipak se može primijetiti da nešto malo više Slavonaca konzumira energetske napitke. Iako razlika nije značajna, valja naglasiti da je broj ispitanih Dalmatinaca bio veći (N=244) od broja ispitanih Slavonaca (N=200), a rezultati su pokazali veći postotak konzumacije u korist Slavonaca. Budući da su ispitani Slavonci učenici Gimnazije, a Dalmatinci učenici Strukovnih škola, moguće je da su izazovi svladavanja gimnazijskog programa zahtjevniji, da su učenici gimnazijalci izloženi pritisku svladavanja programa boljim ocjenama što vjerojatno zahtjeva više koncentracije i napora u svladavanju postavljenih zahtjeva te da zbog toga više podliježu konzumaciji napitaka kako bi održali budnost i osigurali si veću uspješnost u učenju. Istraživanja su pokazala da su upravo budnost, veća koncentracija, uspješnost u učenju neki od razloga konzumacije energetskih napitaka koje adolescenti navode (Mahoney, Giles, Marriott, Judelson, Glickman, Geiselman i Lieberman, 2019; Martins, Ferreira, Sousa i Costa, 2018).

## ZAKLJUČAK

Iz svega navedenoga može se zaključiti da ispitani adolescenti konzumiraju energetske napitke i prate svjetske trendove konzumacije istih. Iako je u nekim zemljama postotak konzumacije energetskih napitaka veći, mišljenja smo da je svakako zabrinjavajući podatak da svaki treći srednjoškolac konzumira napitke. Osim toga, valja razmisliti i o opterećenosti učenika nastavnim programom i zahtjevima koje Škola stavlja pred učenike. Svakako bi bilo dobro u budućim studijama uključiti veći broj ispitanika kao i podjednak broj učenika s obzirom na vrstu škole te ispitati razlike konzumacije energetskih napitaka s obzirom na vrstu škole. Također, jedno od sljedećih istraživanja trebalo bi se baviti razlozima konzumacije te znanjem i razumijevanjem potencijalnih negativnih učinaka na zdravlje i ponašanje srednjoškolaca. Svakako bi bilo dobro provoditi različite preventivno-edukacijske programe kako bi se spriječio trend porasta konzumacije energetskih napitaka.

## LITERATURA

1. Breda, J. J., Whiting, S. H., Encarnacao, R., Norberg, S., Jones, R., Reinap, M., i Jewell, J. (2014). Energy drink consumption in europe: a review of the risks, adverse health effects, and policy options to respond. *Front Public Health*, 2, 134. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2014.00134>
2. Brunborg, G. S., Raninen, J., i Burdzovic Andreas, J. (2022). Energy drinks and alcohol use among adolescents: A longitudinal study. *Drug and alcohol dependence*, 241, 109666. <https://doi.org/10.1016/j.drugalcdep.2022.109666>
3. Buxton, C., i Hagan, J. E. (2012). A survey of energy drinks consumption practices among student-athletes in Ghana: lessons for developing health education intervention programmes. *J Int Soc Sports Nutr*, 9(1), 9. <https://doi.org/10.1186/1550-2783-9-9>

4. Galimov, A., Hanewinkel, R., Hansen, J., Unger, J. B., Sussman, S., i Morgenstern, M. (2019). Energy drink consumption among German adolescents: Prevalence, correlates, and predictors of initiation. *Appetite*, 139, 172–179. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2019.04.016>
5. Hamilton, H. A., Boak, A., Ilie, G., i Mann, R. E. (2013). Energy drink consumption and associations with demographic characteristics, drug use and injury among adolescents. *Canadian journal of public health = Revue canadienne de sante publique*, 104(7), e496–e501. <https://doi.org/10.17269/cjph.104.3998>
6. Jiménez, S. L., Díaz-Lara, J., Pareja-Galeano, H., i Del Coso, J. (2021). Caffeinated Drinks and Physical Performance in Sport: A Systematic Review. *Nutrients*, 13(9), 2944. <https://doi.org/10.3390/nu13092944>
7. Karatović, M. (2019). Potrošnja energetskega napitaka kod studenata (Diplomski rad). (Rijeka: Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci)
8. Kerrigan, S., i Lindsey, T. (2005). Fatal caffeine overdose: two case reports. *Forensic science international*, 153(1), 67–69. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2005.04.016>
9. Mahoney, C. R., Giles, G. E., Marriott, B. P., Judelson, D. A., Glickman, E. L., Geiselman, P. J., i Lieberman, H. R. (2019). Intake of caffeine from all sources and reasons for use by college students. *Clinical nutrition* (Edinburgh, Scotland), 38(2), 668–675. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2018.04.004>
10. Martins, A., Ferreira, C., Sousa, D., i Costa, S. (2018). Consumption Patterns of Energy Drinks in Portuguese Adolescents from A City in Northern Portugal. *Acta medica portuguesa*, 31(4), 207–212. <https://doi.org/10.20344/amp.9403>
11. Miyake, E. R., i Marmorstein, N. R. (2015). Energy drink consumption and later alcohol use among early adolescents. *Addictive behaviors*, 43, 60–65. <https://doi.org/10.1016/j.addbeh.2014.12.009>
12. Narine, C., Weller, J., i Mathieson, K. (2021). Energy Drink Use in Adolescents With and Without ADHD: Trends and Influences. *Innovations in Clinical Neuroscience*, 18(4-6), 28-32.
13. Oliver Anglès, A., Camprubí Condom, L., Valero Coppin, O., i Oliván Abejar, J. (2021). Prevalencia y factores asociados al consumo de bebidas energéticas en jóvenes de la provincia de Barcelona [Prevalence and associated factors to energy drinks consumption among teenagers in the province of Barcelona (Spain)]. *Gaceta sanitaria*, 35(2), 153–160. <https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2019.08.013>
14. Švonja Parezanović, G., i Perić Prkosovački, B. (2016). Potrošnja energetskega pića među učenicima srednje medicinske škole u Srbiji *Paediatrica Croatica*, 60, 85-90. <https://doi.org/https://doi.org/10.13112/PC.2016.13>
15. Visram, S., Cheetham, M., Riby, D. M., Crossley, S. J., i Lake, A. A. (2016). Consumption of energy drinks by children and young people: a rapid review examining evidence of physical effects and consumer attitudes. *BMJ open*, 6(10), e010380. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2015-010380>
16. Wiggers, D., Reid, J. L., White, C. M., i Hammond, D. (2017). Use and Perceptions of Caffeinated Energy Drinks and Energy Shots in Canada. *American journal of preventive medicine*, 53(6), 866–871. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2017.05.021>
17. World Health Organization. (1984). *Young people's health - a challenge for society : report of a WHO Study Group on Young People and "Health for All by the Year 2000"*. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/41720>

## POVEZANOST IZMEĐU KOORDINACIJE U RITMU I USPJEŠNOSTI U PLESU KOD UČENIKA VIŠIH RAZREDA OSNOVNE ŠKOLE

**Anja Topolovec**

Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet, [anja.topolovec@student.kif.unizg.hr](mailto:anja.topolovec@student.kif.unizg.hr)

**Jadranka Vlašić**

Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet, [jadranka.vlasic@kif.unizg.hr](mailto:jadranka.vlasic@kif.unizg.hr)

**Maja Horvatin**

Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet, [maja.horvatin@kif.unizg.hr](mailto:maja.horvatin@kif.unizg.hr)

*Izvorni znanstveni rad*

### SAŽETAK

Cilj rada bio je utvrditi odnose između koordinacije u ritmu i uspješnosti u plesu na populaciji učenika osnovnoškolskog uzrasta te provjeriti koliko koordinacija u ritmu pridonosi uspješnosti u izvođenju plesnih struktura. Za provjeru hipoteze o postojanju statistički značajne povezanosti između koordinacije u ritmu i uspjeha u plesu provedeno je istraživanje na populaciji učenika šestog, sedmog i osmog razreda (N=55) osnovne škole dobi  $13,81 \pm 0,97$  godina, 25 dječaka i 30 djevojčica, od kojih nitko tijekom života nije bio uključen u bilo koji oblik plesnog treninga rekreativne ili natjecateljske razine. Motorička sposobnost koordinacije u ritmu testirana je testovima za procjenu koordinacije u ritmu: neritmično bubnjanje (MKRBUB), udaranje po horizontalnim pločama (MKRPLH) i bubnjanje nogama i rukama (MKRBNR) te su za analizu korištene srednje vrijednosti svih mjerenja. Uspješnost u plesu vrednovana je brojevanom ocjenom od 1 do 5 za izvedbu osnovnog koraka engleskog valcera samostalno i u plesnom držanju uz glazbu u tempu 28-30 taktova u minuti. Programom Statistica 14.0. utvrđeni su deskriptivni pokazatelji varijabli i grupa ispitanika. Shapiro-Wilkov test pokazao je da rezultati značajno odstupaju od normalne raspodjele, stoga je za povezanost utvrđena Spearmanovim koeficijentom korelacije. Između koordinacije u ritmu i uspješnosti u plesu utvrđena je statistički značajna ( $p < 0,05$ ) pozitivna povezanost slabe do umjerene jakosti ( $r = 0.35$ ,  $r = 0.49$ ,  $r = 0.5$ ) što potvrđuje hipotezu o povezanostima između promatranih varijabli.

**Ključne riječi:** *motoričke sposobnosti, sportski ples, engleski valcer, korelacija*

### CORRELATION BETWEEN RHYTHM COORDINATION AND PERFORMANCE IN DANCE AMONG MIDDLE SCHOOL STUDENTS

#### ABSTRACT

The aim of this study was to determine the relations between rhythm coordination and performance in dance among the population of middle school students, and to examine whether rhythm coordination contributes to the performance in dance. In order to verify the hypothesis that there is statistically significant relation between rhythm coordination and performance in dance, a study was conducted on the population of sixth, seventh and eighth grade middle school students (N=55) aged  $13.81 \pm 0.97$  years, 25 boys and 30 girls, none of whom had been involved in any form of recreational or competitive dance training during their lifetime. Motor skill of rhythm coordination was tested with tests for rhythm coordination assessment: non-rhythmic drumming (MKRBUB), percussion on horizontal panels (MKRPLH) and drumming with feet and hands (MKRBNR). The mean values of all measurements were used for analysis. Performance in dance is evaluated with a numerical grade from 1 to 5 for the solo performance of the basic step of the English waltz in a dance hold on music at a tempo of 28-30 bars per minute. Statistica 14.0 program was used to determine descriptive indicators of the variables and groups of subjects. Shapiro-Wilk test detected that the results deviated significantly from the normal distribution, therefore the relations were determined by the Spearman correlation coefficient. A statistically significant ( $p < 0.05$ ) positive correlatios of weak to

moderate strength ( $r=0.35$ ,  $r=0.49$ ,  $r=0.5$ ) were found between rhythm coordination and performance in dance. The hypothesis about the relations between the observed variables is confirmed.

**Key words:** motor skills, dance sport, slow waltz, correlation

## UVOD

Koordinacija je sposobnost vremenski i prostorno efikasnog te energetski racionalnog izvođenja kompleksnih motoričkih zadataka (Sekulić i Metikoš, 2007). Koordinacija se s aspekta plesa, definira kao sposobnost usklađivanja ritma koraka, pokreta i plesnih figura s ritmom glazbe uz zadovoljavanje prostornih, vremenskih i dinamičkih odrednica kretanja (Ljubojević i Bijelić, 2014). Budući da koordinacija ima visok koeficijent urođenosti koji iznosi oko 0.80 (Zmajlović, 2018) najuspješnije ju je razvijati u senzibilnim fazama razvoja, u ranom djetinjstvu. Najoptimalniji period za razvoj koordinacije općenito je između 10. i 13. godine, a za razvoj osjećaja za ritam od 8. do 10. godine života (Grosser, Bruggemann i Zintl, 1986).

S obzirom da je svaka plesna struktura ritmički određena, Ljubojević i Bijelić (2014) prema Kostić (2001) navode da se koordinacija u plesu manifestira preko brzine i usklađivanja plesne tehnike s izvedbom u vremenu i prostoru.

Engleski valcer je jedan od plesova iz grupacije standardnih plesova čije se osnovne plesne figure u metodici poučavanja i prema kurikulumu Tjelesne i zdravstvene kulture prve uče u višim razredima osnovne škole. Tempo plesanja danas je sporiji od izvornih varijanti engleskog valcera te je od strane Svjetske sportsko plesne federacije (*World Dance Sport Federation*) definiran na 28 do 30 taktova u minuti. Takt sadrži tri dobe što znači da se pleše u 3/4 mjeri i s naglaskom na prvu dobu kada se izvodi prvi korak svake plesne figure (Sietas, Ambrož, Cacciari i sur., 2014). Karakteristike plesanja engleskog valcera su ples u paru u zatvorenom držanju progresivnim kretanjama kroz prostor u smjeru suprotnom od kazaljke na satu s naglašenim i kontinuiranim gibanjima po vertikalnoj osi, koje se ostvaruje korakom preko pete sa spuštanjem u počučanj i podizanjem na prste. Spuštanje se izvodi kroz tzv. *drive action*, odnosno korak preko pete (Oto, 2018), a podizanje započinje na kraju prvog udarca te se nastavlja tijekom drugog i trećeg, nakon čega slijedi spajanje stopala na prstima u visokom usponu. Na trećem udarcu je početak ponovnog spuštanja s pripremom za sljedeći korak. „Svaki korak plesne figure izvodi se u točno određenom trajanju koje odgovara vrijednosti glazbenih nota, tzv. *timing* ili pravovremenost, ...“ (Topolovec, Horvatin i Vlašić, 2023. prema Sietas, 2014).

Cilj rada bio je utvrditi povezanost između koordinacije u ritmu i uspješnosti u plesu kod učenika viših razreda osnovne škole.

## METODE RADA

**Uzorak ispitanika** činilo je 55 učenika Osnovne škole Ljubešćica, dobi  $13,81 \pm 0,97$  godina, 25 dječaka i 30 djevojčica. 18 učenika/ca pohađa VI razred, 16 učenika/ca VII i 21 učenik/ca VIII razred OŠ. Nitko od učenika tijekom života nije aktivno plesao.

**Uzorak varijabli** za procjenu koordinacije u ritmu odnosi se na tri testa prema CRO-FIT normama (Neljak i sur. 2012): neritmično bubnjanje (MKRBUB), udaranje po horizontalnim pločama (MKRPLH) i bubnjanje nogama i rukama (MKRBNR). Svaki se zadatak izvodio tri puta naizmjenično.

Uspješnost u plesu vrednovana je brojčanom ocjenom izvedbe plesne figure osnovnog koraka engleskog valcera u plesnom držanju, samostalno i uz glazbenu pratnju.

## Protokol istraživanja

Procjena koordinacije u ritmu provedena je tijekom tri školska sata TZK zajedno s učenjem osnovnog koraka engleskog valcera. Na četvrtom satu, po završetku mjerenja svih testova, učenici su ocijenjeni u uspješnosti plesa demonstrirajući zadatak. Za kvalitetu izvedbe temeljenu na tehničkoj, estetskoj i ritmičkoj točnoj izvedbi, dodijeljena im je ocjena od 1 do 5 po *Likertovoj skali*. Osnovni korak izvodili su s plesnim držanjem ovisno o spolu. Glazbena pratnja u tempu 28-30 taktova u minuti, bila je jedinstvena za sve. Za ocjenu *odličan* (5) trebalo je zadovoljiti tehničke kriterije s pravilnim plesnim držanjem i točnom ritmičkom izvedbom. Za manja ritmička odstupanja ocjena je bila *vrlo dobar* (4); za izvedbu koraka osrednje kvalitete i odstupanja u ritmu *dobar* (3); za samo poštivanje slijeda koraka *dovoljan* (2), a za potpuno pogrešnu izvedbu *nedovoljan* (1).

## Metode obrade podataka

Programom Statistica for Windows verzije 14.0. utvrđeni su osnovni opisni pokazatelji varijabli i grupa ispitanika metodama deskriptivne statistike- *Shapiro-Wilkovim testom* provjerena je normalnost distribucije te je zbog značajnog odstupanja primijenjen neparametrijski *Spearmanov koeficijent korelacije* za utvrđivanje povezanosti između koordinacije u ritmu i uspješnosti u plesu.

## REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Rezultati motoričkih testova za procjenu koordinacije u ritmu pokazuju središnje vrijednosti s pripadajućim standardnim devijacijama za određene grupe ispitanika.

Tablica 1. Deskriptivni pokazatelji rezultata testova za procjenu koordinacije u ritmu

	N	AS±SD		
		MKRBUB	MKRBNR	MKRPLH
<b>svi</b>	55	9,98±2,91	8,62±2,63	10,96±6,71
<b>M</b>	25	9,19±2,97	8,60±2,93	8,61±6,63
<b>Ž</b>	30	10,64±2,73	8,63±2,40	12,91±6,24
<b>VI</b>	18	8,89±2,15	7,74±2,76	9,89±6,35
<b>VII</b>	16	10,22±2,92	8,83±2,77	11,23±6,46
<b>VIII</b>	21	10,74±3,29	9,21±2,32	11,67±7,38

Legenda: N – broj učenika, AS – aritmetička sredina (s), SD – standardna devijacija, test MKRBUB – neritmično bubnjanje, MKRBNR – bubnjanje nogama i rukama, MKRPLH – udaranje po horizontalnim pločama

Svi testirani učenici od VI do VIII razreda postižu ukupni srednji rezultat 9,98±2,91 standardne devijacije u testu MKRBUB, 8,62±2,63 u testu MKRBNR te 10,96±6,71 u testu MKRPLH. Promatrajući rezultate testova po grupama ispitanika, primjetno je da u testu MKRBUB najbolji rezultat 10,64±2,73 postižu učenice (N=30), dok su među razredima najbolji ukupni rezultati izmjereni u VIII razredu s prosječnom vrijednosti od 10,74±3,29 (N=21). U testu MKRBNR učenici (N=25) i učenice (N=30) postižu približno jednake srednje vrijednosti (8,60±2,93 učenici i 8,63±2,40 učenice) s vidljivo većom standardnom devijacijom kod učenika. Najviši rezultati ovog testa, promatrani između pojedinih razreda, postignuti su također u VIII razredu (9,21±2,32). I u testu MKRPLH, učenici i učenice VIII razreda (N=21) također postižu najbolje rezultate (11,67±7,38). Rezultati ovog testa promatrani prema spolu, pokazuju iznimno veliku razliku između učenika i učenica, u korist učenika (N=30) koje postižu prosječni rezultat 12,91±6,24, dok je prosječni rezultat kod učenika (N=25) znatno manji (8,61±6,63).

Tablica 2. Deskriptivni pokazatelji procijenjene uspješnosti u plesu na temelju ocjene od 1-5

	N	AS±SD
<b>svi</b>	55	3,20±0,95
<b>M</b>	25	2,72±0,94
<b>Ž</b>	30	3,60±0,77
<b>VI</b>	18	3,00±0,77
<b>VII</b>	16	3,19±0,91
<b>VIII</b>	21	3,38±1,12

Legenda: N – broj učenika, AS – aritmetička sredina, SD – standardna devijacija

Srednja ocjena kao pokazatelj procijenjene uspješnosti u izvedbi plesnih struktura je 3,20±0,95 za sve ispitane učenike. Pri podjeli učenika na grupe po spolu dobiveni rezultati uspješnosti su ocjena 2,72±0,94 svih dječaka (N=25) i ocjena 3,60±0,77 djevojčica (N=30). S obzirom na podjelu učenika prema razredima, dobiveni podaci pokazuju da je ukupna ocjena 3,00±0,77 za učenike VI razreda (N=18), 3,19±0,91 za VII razred (N=16) te za VIII razred 3,38±1,12 (N=21).

Rezultati povezanosti između varijabli uspješnosti u plesu i testova za procjenu koordinacije u ritmu (Tablica 3) utvrđeni su neparametrijskim *Spearmanovim koeficijentom korelacije r* za utvrđivanje povezanosti na manjim uzorcima entiteta ( $N < 35$ ) (Udovičić i sur., 2007), koji uz statističku pogrešku  $p < 0,05$  objašnjavaju jakost i smjer statistički značajne povezanosti promatranog uzorka ispitanika.

Tablica 3. Povezanost između koordinacije u ritmu i uspješnosti u plesu

varijabla		N	Spearman <i>r</i>	p
ocjena & MKRPLH	svi	55	0,5	0,00*
	M	25	0,3	0,15
	Ž	30	0,45	0,01*
	VI	18	0,29	0,25
	VII	16	0,48	0,06
	VIII	21	0,6	0,00*
ocjena & MKRBUB	svi	55	0,49	0,00*
	M	25	0,37	0,07
	Ž	30	0,47	0,01*
	VI	18	0,31	0,21
	VII	16	0,64	0,01*
	VIII	21	0,5	0,02*
ocjena & MKRBNR	svi	55	0,35	0,01*
	M	25	0,45	0,03*
	Ž	30	0,36	0,049*
	VI	18	-0,09	0,71
	VII	16	0,54	0,03*
	VIII	21	0,58	0,01*

Legenda: ocjena; MKRPLH – udaranje po horizontalnim pločama; MKRBUB – neritmično bubnjanje; MKRBNR – bubnjanje nogama i rukama; N – broj učenika, Spearman *r* – koeficijent korelacije, p – pogreške (\* $p < 0,05$ )

Na temelju dobivenih rezultata vidljiva je značajna povezanost između varijable uspješnosti i testa MKRPLH ( $p < 0,00$ ) kod svih ispitanika, te kod učenika VIII razreda. Povezanost između ocjene i testa MKRPLH je umjereno pozitivna kod učenika VIII razreda ( $r = 0,6$ ) i na cijelom uzorku ispitanika ( $r = 0,5$ ), dok je samo kod djevojčica slaba do umjereno pozitivna ( $r = 0,45$ ). Promatrajući odnos varijabli uspješnosti i testa MKRBUB uočena je slaba do umjerena povezanost ( $r = 0,49$ ;  $p = 0,00$ ) na cijelom uzorku ispitanika, te slaba povezanost na uzorku svih učenika ( $r = 0,47$ ;  $p < 0,03$ ). Promatrajući koeficijente po razredima dobivena je umjerena i pozitivna povezanost u VII ( $r = 0,64$ ;  $p < 0,01$ ) i VIII razredu ( $r = 0,5$ ;  $p = 0,02$ ). Povezanost između uspjeha u plesu i testa MKRBNR postoji kod svih promatranih grupa, osim u VI razredu. Značajna slaba i pozitivna povezanost ( $r = 0,35$ ;  $p < 0,03$ ) uočena je na cijeloj ispitanoj populaciji; slaba i pozitivna povezanost je kod dječaka ( $r = 0,45$ ;  $p < 0,05$ ), i djevojčica ( $r = 0,36$ ;  $p < 0,05$ ); umjerena i pozitivna korelacija uočena je kod VII razreda ( $r = 0,54$ ;  $p < 0,05$ ) i VIII razreda ( $r = 0,58$ ;  $p < 0,03$ ).

## RASPRAVA

Analizom podataka dobivene su jačine i smjerovi povezanosti između izmjerenih varijabli. Smjer povezanosti pozitivan je među svim varijablama što znači da će pozitivne promjene u jednoj varijabli utjecati na pozitivne promjene u drugoj, ovisno o vrijednosti jakosti koeficijenta korelacije koji je između promatranih varijabli slab do umjeren. Navedeni odnosi istraživani su s ciljem utvrđivanja postoje li značajni odnosi između plesne izvedbe i ritma izvođenja, odnosno hoće li dobar osjećaj za ritam i uspostava ritmičnog kretanja dovesti do pozitivnih promjena u uspješnosti izvođenja plesnih figura kao motoričkih obrazaca kretanja uz glazbu. Budući da je plesna izvedba ekvivalentna izvedbi u skladu s ritmom i tempom glazbe, neupitno je zaključiti da će navedeno imati svoj udio u postizanju plesnog uspjeha. Dobivenim rezultatima istraživanja utemeljeno je potvrditi da postoji statistički značajna povezanost između koordinacije u ritmu i uspješnosti u plesu.

## ZAKLJUČAK

Koordinacija u ritmu jedna je od značajnijih koordinacijskih sposobnosti jer se razvojem ritmičkih vještina potiču kognitivni i motorički razvoj već u ranoj dobi, što olakšava regulaciju kretanja a time i primjenu drugih oblika koordinacijskih sposobnosti u raznim aktivnostima. Liparoti i sur. (2021) dokazali su da ritam ima veliku i ključnu ulogu u obrazovanju jer obogaćuje kontrolu psihomotornih vještina, stvarajući tako inicijalnu potporu izvođenju svake aktivnosti. Odnos između pokreta i ritma, iznimno je važan u usvajanju i izvođenju motoričkih znanja, zbog čega se učenje o ritmu smatra i učenjem o pokretu te razvijanju koordinacije i osjećaja za orijentaciju te organizaciju prostora i vremena. Bitno je naglasiti da se razumijevanje ritma i koordinacije u ritmu razvija i unapređuje s godinama razvoja te je temeljno za motorički i kognitivni razvoj svakog djeteta (Liparoti i sur., 2021), ali samo ako su ritmični podražaji izazvani tijekom razvojnih perioda. S obzirom na povezanost koordinacije u ritmu s plesnom izvedbom, neupitno je tvrditi da je inkluzija plesa u kineziološku edukaciju poželjna i od velike važnosti jer ples utječe na razvoj osnovnih motoričkih funkcija koje su povezane s drugim aspektima antropološkog statusa (Srhoj, Katić i Kaliterna, 2006).

Ples je aktivnost koja ravnopravno uključuje oba spola, a savladavanje novih motoričkih znanja, osim obrazovne, razvija i vrlo važan dio odgojne komponente te međusobnu suradnju, poštovanje, uvažavanje i lijepo ponašanje. „*Ples je govor tijela bilo u ritmu, glazbi ili tišini, kao dio kulturnog obrazovanja svakog pojedinca, ... 'majka je svih umjetnosti'...*“ (Vlašić, Oreb i Bosnar, 2014 prema Zagorc, 2000).

## LITERATURA

1. Grosser, V., Bruggemann, P., Zintl, F. (1986). *Leistungssteuerung in Training und Wettkampf*. Munchen: BLV Sportwissen GmbH.
2. Kostić, R. (2001). *Ples - teorija i praksa*. Niš: Grafika Galeb.
3. Liparoti, M. i Minino, R. (2021). Rhythm and movement in developmental age. *Journal of Human Sport and Exercise*, 16(3proc), 930-937.
4. Ljubojević, A., Bijelić, S. (2014). *Trenažni modeli u sportskom plesu*. Banja Luka: Fakultet fizičkog vaspitanja i sporta Univerzitet u Banjaluci.
5. Neljak, B., Novak, D. Sporiš, G. Višković, S., Markuš, D. (2012). *Cro-fit norme*. Zagreb: Boris Neljak.
6. Oto, N. (2018). *Metodika poduke standardnih plesova*. (Diplomski rad). Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
7. Sekulić, D., Metikoš, D. (2007). *Osnove transformacijskih postupaka u kineziologiji: Uvod u Osnovne kineziološke transformacije*. Split: Fakultet prirodoslovno-matematičkih znanosti i kineziologije Sveučilišta u Splitu.
8. Sietas, M., Ambrož, N., Cacciari, D., Cacciari, O., Bosco, F., Ferrari, M., Guerra, R., Benincasa, G. (2014). *Waltz*. Roma: World Dance Sport Federation.
9. Srhoj, Lj., Katić, R. i Kaliterna, A. (2006). Motor Abilities in Dance Structure Performance in Female Students. *Collegium antropologicum*, 30(2), 335-341.
10. Topolovec, A., Horvatin, M. i Vlašić, J. (2023). Metode razvoja koordinacije u ritmu primjenom plesnih elemenata. U M. Dadić, L. Milanović, V. Wertheimer, I. Jukić, V. Naglić i I. Krakan (ur.), *Zbornik radova 21. godišnje međunarodne konferencije Kondicijska priprema sportaša 2023*, Zagreb, 24. veljače 2023. (str. 189-195). Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
11. Vlašić, J., Oreb, G. i Bosnar, K. (2014). Metrijske karakteristike skale stava prema plesu. *Acta kinesiologicalica*, 8 (2), 20-24.
12. Udovičić, M., Baždarić, K., Bilić-Zulle, L. i Petrovečki, M. (2007). Što treba znati kada izračunavamo koeficijent korelacije? *Biochemia Medica*, 17(1), 10-15.
13. Zagorc, M. (2000). *Družabni in športni ples*. Ljubljana: Združenje plesnih vaditeljev, učiteljev in trenerjev Slovenije.
14. Zmajlović, M. (2018). *Razvoj koordinacije prirodnim oblicima kretanja kod djece mlađe školske dobi*. (Diplomski rad). Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.



## NASTAVA TJELESNE I ZDRAVSTVENE KULTURE U PARKU PRIRODE MEDVEDNICA SA STUDENTIMA EKONOMSKOG FAKULTETA SVEUČILIŠTA U ZAGREBU

**Ines Udodovsky**

*Sveučilište u Zagrebu, Ekonomski fakultet, iudodovsky@efzg.hr*

**Romina Herceg**

*Sveučilište u Zagrebu, Ekonomski fakultet, rherceg@efzg.hr*

**Predrag Mazinjanin**

*Sveučilište u Zagrebu, Ekonomski fakultet, pmazinjanin@efzg.hr*

*Stručni rad*

### SAŽETAK

Budući da smo proteklih godina bili zatečeni pojavom epidemije korone koja je uzrokovala da cijeli svijet izade što više iz zatvorenih prostora i dvorana, tako su se i aktivnosti na fakultetima orijentirale na sadržaje izvan sportskih dvorana. Planinarsko pješačke ture se odvijaju dugi niz godina kao dio nastave tjelesne i zdravstvene kulture, ali naročito je postala popularna upravo zahvaljujući epidemiji korone. U ovom radu opisana je aktivnost koja se provodi u prirodi, daleko od sportskih dvorana ili teretana, na zraku i na otvorenom prostoru, u parku prirode Medvednica. Sve aktivnosti su namijenjene studentima koji su se odlučili za ovakav vid nastave, a uz stručni nadzor i program jednostavnih vježbi pozitivno utječu na zdravlje te time smanjuju razina stresa nakupljenu tijekom radnog tjedna proteklog bilo na fakultetu ili kod kuće. Dojam je da osobe koje se tjelesnom aktivnosti bave u društvu prijatelja, kolega ili samo suvježbača/ica, radije i redovitije vježbaju, te da neće toliko lako odustati kao oni koji vježbaju sami, na taj način mladi se i zbližavaju, potiču jedni druge na ustrajnost te vježbanje, hodanje i boravak u prirodi čine interesantnim i zabavnijim. Stoga je važno nastavu učiniti motivirajućom da bi stekli naviku potrebe kretanja i zdravijeg načina života.

*Ključne riječi: planinarenje, studenti, oprema*

### LESSONS OF PHYSICAL AND HEALTH CULTURE IN MEDVEDNICA NATURE PARK WITH STUDENTS OF THE FACULTY OF ECONOMICS IN ZAGREB

#### ABSTRACT

Since in recent years we were caught off guard by the corona epidemic, which caused the whole world to get out of closed spaces and halls as much as possible, the activities at the faculties also focused on activities outside the sports halls. Mountaineering tours have been taking place for many years as part of physical and health education, but they became especially popular thanks to the corona epidemic. This paper describes an activity that is carried out in nature, far from sports halls or gyms, in the air and in open space, in the Medvednica nature park. All activities are intended for students who have chosen this type of teaching, and with expert supervision and a program of simple exercises, they have a positive effect on health and thus reduce the level of stress accumulated during the past working week, either at the university or at home. The impression is that people who engage in physical activity in the company of friends, colleagues or just fellow exercisers, prefer to exercise more regularly, and that they will not give up as easily as those who exercise alone, in this way young people become closer and encourage each other to persevere and make exercising, walking and being in nature more interesting and fun. Therefore, it is important to make the classes motivating in order to acquire the habit of the need for movement and a healthier lifestyle.

*Key words: hiking, students, equipment*

## UVOD

Pokrenite se! Koliko puta smo sami sebi rekli ovu rečenicu? Sve što zaista treba učiniti je ustati i kretati se! Tjelesna aktivnost je neophodna u današnjem suvremenom životu gdje je uglavnom zanemarena. Pomoću izuma kao što su daljinski upravljači, perilice za posuđe i rublje, električna pomagala, kupnja putem interneta, ljudi su gotovo u potpunosti iz svojih života isključili tjelesnu aktivnost, čak toliko, da se prema nekim procjenama svakodnevno troši i do 700 kalorija manje nego prije nekih 30 tak godina, smanjuje se tjelesna aktivnost te utječe loše na zdravlje (Dr. Stephen Jenkins, 2005). Tjelesna aktivnost je važna naročito u adolescentskoj i studentskoj populaciji te u doba kada obaveze na fakultetima uglavnom tjeraju studente za sjedenjem pred kompjutorom ili ih na ostale načine ograničavaju u kretanju, a i stresan način života u suvremenom društvu uzrokuje sve manje vremena ili volje za kretanjem. Stoga treba ustati protiv bolesti sjedenja te nekretanja bez izgovora. Dnevna doza tjelovježbe jednako je važna za zdravlje srca, za smanjenje krvnog tlaka, tjelesna aktivnost „ispire“ arterije, izgara šećer u krvi, kontrolira tjelesnu težinu, smanjuje kolesterol, otklanja stres, pomaže u odvikavanju od loših navika te sveukupno pridonosi fizičkom i psihičkom zdravlju.

U radu sa grupom koju sačinjavaju 50 studentica i studenata Ekonomskog fakulteta odlazi se u prirodu na nastavu planinarenja, te se koriste i razna pomagala, prepreke (prirodne ili sprave koje su postavljene upravo zbog korisnika koji žele vježbati u prirodi), provode se i razne vrste kretanja te vježbi, ali važno je napomenuti da je sve prilagođeno studentima uz jedan lagani tempo, te sa prvenstvenim zadatkom opuštanja kroz tjelesnu aktivnost.

## OPREMA

Za kretanje po stazama kroz park prirode Medvednica jedna od najvažnijih stvari koja je potrebna je dobra i kvalitetna obuća. To mogu biti planinarske cipele za pješčenje, ali nije potrebno da budu teške ili visoke. Danas se koriste najčešće cipele za trekking kojih na tržištu ima posvuda te su vrlo kvalitetne. Budući da se program nastave tjelesne i zdravstvene kulture odvija i u zimskim i u ljetnim mjesecima, tako se i obuća prilagođava vremenskim i klimatskim uvjetima, zimi se koriste visoke i robusnije cipele sa čvrstim donom, kožne ili od materijala koji neće propuštati vlagu u zimskim uvjetima pješčenja i planinarenja.

Nasuprot tome, u ljetnim mjesecima koriste se cipele od lakših materijala, cipele za trekking pa i moguće kvalitetnije tenisice, važno je da štite zglobove, da su kvalitetnog đona te da se lakše suše od vlage, ali također treba obratiti pažnju i na tzv. pun „jezik“, dakle dodatni materijal koji povezuje „jezik“ sa gornjom stranom, stvarajući tako prepreku za prašinu i vodu.

## ODJEĆA

O odjeći ne treba puno pisati, svatko tko se kreće u prirodi zna da je potrebna slojevita odjeća koja „diše“. Odjeću treba birati na osnovu njene uloge, da li štiti od hladnoće kada je mokra? Da li se lako i brzo suši? Sve ovisi o materijalima od kojih je odjeća napravljena, ali toliko je izbor da će svi pronaći nešto za sebe i za svoje potrebe.

Kada se kreće na uspone i vježbanja u prirodi, nikada se ne može računati na savršeno pogodeno vrijeme i temperaturu, stoga su vjetrovke neophodne. U pravilu su od vodonepropusnih materijala koji omogućuju disanje, ali su i nepropusne u slučaju loših vremenskih uvjeta kada pada kiša ili snijeg. Nadalje, nikada nije na odmet imati i kapu, a planinarske ili hlače za trekking trebaju biti od brzosušćih materijala, sa elastinom ili sa mogućnosti odvajanja nogavica u slučaju toplijeg dana... Ruksak je neophodan za boravak u prirodi jer je potrebno imati rezervnu odjeću, ručnik i sve ostalo što pojedinac smatra da bi mu nedostajalo tijekom pješčenja i vježbanja. Dakako, potrebno je uzeti i tekućinu od najmanje 1 l (ovisno o trajanju uspona i o osobnim afinitetima), a nije na odmet imati uz sebe energetske pločice, magnezij (u obliku granulata u prahu za unos direktno u usta) ili bilo kakav nadomjestak koji bi pri većem naporu pomogao brzo povratiti energiju.

## ŠTAPOVI ZA HODANJE

Štapovi za hodanje pri usponu (planinarski štapovi) ili štapovi za Nordijsko hodanje? Značajna razlika između ova dva štapa je rukavica. Štap za nordijsko hodanje ima rukavicu koja je pričvršćena za dršku.

Naglasak kod nordijskog hodanja je na stavljanju pritiska na štap kroz rukavicu. Vrlo mali broj štapova za nordijsko hodanje dolazi s odvojivim narukvicama.

Za razliku od štapova za nordijsko hodanje, štapovi za planinarenje imaju različite rukohvate, a mnogi su dizajnirani za udobnost jer ih planinari koriste za prijenos tjelesne težine, što pomaže u podjeli tereta i pružanju određene stabilnosti. Općenito, planinar ne pokušava napredovati na način na koji to rade nordijski šetači, tako da se štapovi za planinarenje postavljaju ispred sebe pod što uspravnijim kutom.

Dok je većina štapova za planinarenje podesiva tako da se mogu spakirati i prilagoditi različitim terenima, idealni štapovi za nordijsko hodanje su fiksne duljine, elastičniji su te pružaju veću snagu i bolju sposobnost zamaha.

Što se tiče sastava štapa, za nordijsko hodanje preferiraju se štapovi s ugljikom a štapovi za planinarenje su većinom od aluminija (<https://net.hr/magazin/slobodno-vrijeme/>)razlika-između-stapova-za-planinarenje-i-nordijsko-hodanje-5178c294-2832-11ec-b9f9-56fed9847f00)

Za potrebe aktivnosti koja se provodi na nastavi planinarskih i pješačkih tura po Medvednici, dozvoljeno je koristiti obje vrste štapova, jer ta kretanja ne sadrže strme uspone, naprotiv, biranim stazama kreće se relaksirano i bez nepotrebnih težina sa velikim usponima.



Slika 1. Planinarski štap i štap za nordijsko hodanje (autorska fotografija)

### Prostor gdje se realizira nastava

Medvednica je proglašena parkom prirode 1981. godine, a površina parka se prostire na 17.938 ha. Nadmorska visina seže od 120 m – 1035 m gdje je najviši vrh Sljeme. Prepuna je planinarskih staza te planinarskih domova i program nastave se najčešće odvija na dvije najpopularnije staze, na Leustekovoj stazi ili na Bikčevićевой stazi. Do obje staze se dolazi vrlo lako kroz gradski promet, te su zbog toga i najposjećenije.

### NASTAVA

Nastava započinje okupljanjem na mjestu od kuda se određuje ruta kojom se kreće. Prvo slijedi zagrijavanje tijela za početak uspona nizom jednostavnih vježbi istezanja. Vježbe ne jamče zaštitu protiv akutnih ozljeda poput uganuća ili sl., ali su važne za opću gipkost te pomažu u prevenciji, a istezanjem mišića se povećava raspon pokreta te se i tako priprema za aktivnost.

– Istezanje uvis – stav uspravan, noge u širini kukova, podignuti se na nožne prste, ispružiti ruke iznad glave na način da su prsti ispruženi, lagano podizanje brade i

pogled uvis, zadržati i udahnuti, potom natrag u početni položaj, cilj vježbe je istezanje leđa, ramena, trbušnih mišića i zglobova

- Istezanje ruku bočno, stav stopala u širini ramena, lagani počučanj, širenje ruku sa raširenim i ispruženim prstima na stranu (odručenje), do ispod visine ramena, dlanovi okrenuti prema naprijed, savijati ručne zglobove prema natrag, zadržati, a zatim vratiti u početni položaj, istezanje prsnih mišića i zglobova ruku
- Istezanje vježbom tzv. trokut, stopala u položaju širem od ramena, ruke raširene u stranu (odručiti), sagnuti se tijelom prema nozi te lijevom rukom dosegnuti lijevu potkoljenicu (duboki otklon), desna ruka ispružena u zraku te pogled prema njoj, lagano zadržati, vratiti se te ponoviti vježbu u drugu stranu (istezanje bočnih mišića, unutrašnje strane bedara)
- Istezanje nogu, iskorak jednom nogom naprijed, druga noga ostaje ispružena iza te petom čvrsto oslonjena na pod (istezanje cijele stražnje lože noge), naizmjenice ponoviti vježbu
- Istezanje unutarnje strane iskoracima u jednu i drugu stranu te prijenosom težine cijelog tijela na nogu u iskoraku prema naprijed, lagano zgrčenu u koljenu.

Nakon prvih par vježbi kojima se istežu mišići potrebni za uspon, kreće se u grupi prema odredištu. Najčešće se kreće po laganim planinarskim putevima gdje nije potrebna pomoć ruku, osim što se mogu koristiti štapovi, moguće je odraditi aktivnost i bez upotrebe istih. Ovo su putevi koji traže samo pažnju i

nisu jako zahtjevni po pitanju kondicijskih sposobnosti. U pravilu je lakše zdravim mladim ljudima koristiti tehniku hodanja bez pomoći štapova, međutim štapovi imaju i te kako prednosti pri težim usponima.

Ukoliko u grupi ima studenata koji koriste planinarske štapove, tada treba obratiti pažnju na njihovo pravilno korištenje, štapovi se koriste na način da prate kretanje ruku, opuštenu pri usponu, oslanjajući se na štapove rasterećuje se čitavo tijelo, a ruke pri tome aktivno rade (Kazazović, Čaplar 2010).

Planinari uglavnom koriste teleskopske štapove jer njihovo pravilno korištenje smanjuje opterećenje kralježnice, koljena i nožnih zglobova. Uvijek se koriste oba štapa koja su jednaka po visini, sa čvrstim ručkama koje su konstruirane tako da kada se potiskuju prema dolje daju čvrsti oslonac, štapovi apsorbiraju težinu, smanjuju opterećenje kralježnice i zglobova, a to je posebno važno u starijoj životnoj dobi te kod većih tjelesnih težina.

Također je potrebno naglasiti i pravilno disanje, po mogućnosti na nos, tempo je prilagođen svima u grupi, koraci su kratki, a po potrebi se staje na kraće odmore zbog uzimanja tekućine ili jednostavno predaha. Tijekom tih odmora studenti su upućeni na koji način da si mjere puls (mjerenjem na ruci ili pipanjem karotidne arterije na vratu).

Hodajući se prate markacije (planinarske oznake) kojima su označene staze, to su crvene kružnice sa bijelom sredinom, na nekim mjestima gdje kružnica nije mogla biti ucrtana zbog vrste terena ili podloge, nalazi se drugačija oznaka, ali uvijek je u pitanju crveni obrub oko bijele sredine.



Slika 2. Vrste planinarskih oznaka ili markacija (autorska fotografija)

Ukoliko je lakša ruta kojom se kreće prema vrhu, tada ostaje vremena i za korištenje prirodnih sprava, poput palog drveća, panjeva ili sl. te je moguće realizirati i par vježbi snage poput vježbi za trbušne mišiće, vježbi za jačanje ruku i sl., a mogu se koristiti i sprave u parku za vježbanje koji se nalazi iza Tunela kojim se kreće prema Bikčevićевой stazi.

Kada se dođe do cilja, uzima se stanka te kratak odmor za smirivanje organizma, mjeri se puls u mirovanju.

Nakon uspješno savladanog uspona te potrebnog vremena za odmor, kreće se na silazak te se vraća na početnu točku. Nizbrdo se korača kratkim, elastičnim i odmjerenim koracima izbjegavajući duge korake ili trčanje. Staze se koriste tako da se upotrebljavaju zavoji na stazama, a ne prečice. Kada se stigne do podnožja od kuda je i počeo uspon, tada se nastava završava vježbama kojima smirujemo te opuštammo tijelo i organizam.



Slika 3. Park sa spravama (autorska fotografija)

## ZAKLJUČAK

Nije nužno puno vježbati ako se želi biti u tjelesnoj kondiciji i poboljšati zdravlje. Aktivnim boravkom u prirodi, pješaćenjem, planinarenjem, vožnjom bicikla ili koturaljkanjem, bilo kakvim kretanjem kojima se daje prednost aktivnosti ispred intenziteta postići će se motivirajući rezultati, a to je i svrha, usaditi mladima (naravno i starijoj dobi) potrebu i naviku kretanja u službi zdravlja. Aktivnost je nekako prihvatljiviji izraz od vježbanja, jer većini mladih vježbanje predstavlja rutinu koja se ponavlja, dok aktivnost ne mora biti strukturirana da bi bila korisna.

Planinarsko pješaćke ture kao dio nastave tjelesne i zdravstvene kulture je iz godine u godinu sve popularnija aktivnost jer sve više mladih ljudi ima potrebu za kretanjem na otvorenom prostoru, uviđajući sve blagodati koje nam priroda nudi. Kada se na kraju ovih uspona i šetnji po padinama Medvednice zbroje kilometre koje su prehodali, a redovito su to usponi koji premašuju 10 km, pa i više od toga, tada raste osjećaj potrebe za više kretanja i zdravijeg načina života. Cilj je steći svakodnevnu naviku vježbanja, voditi zdrav život, izbjeći stres i pronaći sreću i zadovoljstvo ostvarenim aktivnostima, ne samo kao dio obvezne nastave već da to bude i prijeko potrebna navika u svakodnevnom životu.

## LITERATURA

1. Kazazović, E. Čaplar, A. (2010). *Planinarstvo*. Univerzitet u Sarajevu, Fakultet sporta i tjelesnog odgoja, „Svjetlost“, Fojnica
2. Jenkins, S. (2005). 30 minutes a day for a healthy hard, the Reader's Digest Association Inc.
3. Lektor Nikolina Marinić, izdanje travanj 2010., Karta parka prirode Medvednica
4. Net.hr (2021)., Razlika između štapova za planinarenje i nordijsko hodanje, preuzeto sa; <https://net.hr/magazin/slobodno-vrijeme/razlika-izmedu-stapova-za-planinarenje-i-nordijsko-hodanje-5178c294-2832-11ec-b9f9-56fed9847f00>

## RAZLIKE U FUNKCIONALNIM SPOSOBNOSTIMA U ODNOSU NA MOTIVACIJU STUDENATA

**Lucija Zrno**

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Kineziološki fakultet Osijek, [lzrno@kifos.hr](mailto:lzrno@kifos.hr)

**Melisa Babić**

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Kineziološki fakultet Osijek, [melisa.babic77@gmail.com](mailto:melisa.babic77@gmail.com)

*Izvorni znanstveni rad*

### SAŽETAK

Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi postoji li razlika u funkcionalnim sposobnostima studenata u ovisnosti na njihovu motivaciju prema tjelesnom vježbanju. Istraživanje je provedeno na studentima prve godine Kineziološkog fakulteta i Građevinskog i arhitektonskog fakulteta Osijek. Uzorak ispitanika činilo je 40 studenata od čega 26 intrinzično motiviranih i 14 ekstrinzično motiviranih u dobi od 19 do 22 godine. Funkcionalne sposobnosti procjenjivane su pomoću dva testa: testa trčanja 6 minuta (F6) i trčanje na 300 metara (300m). Također provedena je anketa pomoću koje se utvrdila njihova vrsta motivacije (intrinzična ili ekstrinzična). Studija je pokazala da su studenti u većem postotku intrinzično motivirani, te da studenti koji su intrinzično motivirani imaju bolje rezultate u testovima za procjenu funkcionalnih sposobnosti. Međutim, analizom podataka nije ustanovljeno da postoji statistički značajna razlika u funkcionalnim sposobnostima studenata koji su intrinzično motivirani i studenata koji su ekstrinzično motivirani.

**Ključne riječi:** *intrinzična motivacija, ekstrinzična motivacija, funkcionalne sposobnosti*

### DIFFERENCES IN FUNCTIONAL ABILITIES IN RELATION TO STUDENTS' MOTIVATION

#### ABSTRACT

The aim of this research was to determine whether there is a difference in the functional abilities of students depending on their motivation towards physical exercise. The research was conducted on first-year students of the Faculty of Kinesiology and the Faculty of Civil Engineering and Architecture Osijek. The sample of respondents consisted of 40 students, of which 26 were intrinsically motivated and 14 were extrinsically motivated between the ages of 19 and 22. Functional abilities were assessed using two tests: a 6-minute run test (F6) and a 300-meter run (300m). Also, a survey was conducted to determine their type of motivation (intrinsic or extrinsic). The study showed that a higher percentage of students are intrinsically motivated, and that students who are intrinsically motivated have better results in functional ability assessment tests. However, the data analysis did not establish that there is a statistically significant difference in the functional abilities of students who are intrinsically motivated and students who are extrinsically motivated.

**Key words:** *intrinsic motivation, extrinsic motivation, functional abilities*

#### UVOD

Motivacija je pojam koji utječe na različite aspekte života uključujući razinu tjelesne aktivnosti i razvoj funkcionalnih sposobnosti. Motivacija se može definirati kao pojam koji objašnjava zašto se ljudi odlučuju ponašati na određeni način u određenom trenutku (Barić, 2012). Neki autori definiraju motivaciju kao intenzitet i pravac uloženog rada (Haff i Triplett, 2016). Također, može se reći da je motivacija unutarnji nagon ili želja za postizanjem nekog cilja što može pozitivno utjecati na motivaciju pojedinca da se bavi tjelesnom aktivnošću i samim time poboljšati svoje funkcionalne sposobnosti.

Motivacija se dijeli na unutarnju ili intrinzičnu te vanjsku ili ekstrinzičnu motivaciju. Intrinzična motivacija odnosi se na unutrašnje faktore koji utječu na pojedinca kako bi ostvario neki cilj, točnije ovakva vrsta motivacije odnosi se na ostvarenje cilja u smislu sudjelovanja, a ne s ciljem osvajanja vanjske nagrade (Bogdan i Babačić., 2015). S druge strane, ekstrinzična motivacija odnosi se na vanjske faktore koji pokreću želju za ostvarivanjem cilja tj. neku vrstu nagrade (Bogdan i Babačić., 2015). U ovom radu intrinzičnu motivaciju označavalo je zdravlje i zadovoljstvo samim sobom dok je ekstrinzičnu motivaciju označavao fizički izgled te prihvaćenost od društva.

Funkcionalne sposobnosti još možemo nazvati i kardiorespiratornim sposobnostima. Također često se povezuje i s imenom izdržljivost te je njihova zadaća transport i proizvodnja energije u ljudskom organizmu (Sekulić i Metikoš, 2007). Funkcionalne sposobnosti se dijele na aerobne funkcionalne sposobnosti i anaerobne funkcionalne sposobnosti. Aerobne funkcionalne sposobnosti tumače se kao sposobnosti koje osiguravaju stalnu opskrbu energijom potrebnom količinom za normalno funkcioniranje mišića i organa tijekom umjerenog intenzivnog rada (Milanović, 2013). Anaerobne funkcionalne sposobnosti su sposobnosti koje omogućavaju uspješnu izvedbu neke sportske aktivnosti visokog intenziteta dok je primitak kisika manji od potrebe za kisikom zbog usporenosti sustava za transport kisika (Milanović, 2013). Manjkom motivacije dolazi do smanjenja tjelesne aktivnosti što izravno utječe i na opadanje funkcionalnih sposobnosti.

## METODE RADA

U istraživanju je sudjelovalo 40 studenata od kojih 26 intrinzično motiviranih i 14 ekstrinzično motiviranih u dobi od 19 do 22 godine. Mjerenje je provedeno na studentima prve godine Kineziološkog fakulteta i Građevinskog i arhitektonskog fakulteta Osijek. Ispitanici su dobrovoljno pristali na sudjelovanje u ovom istraživanju. Funkcionalne sposobnosti procjenjivane su pomoću dva testa: test trčanja 6 minuta i trčanje na 300 metara. Uz procjenjivanje funkcionalnih sposobnosti, proveden je i anketni upitnik u kojem se osim osnovnih sociodemografskih podataka ispitala i vrsta motivacije za tjelesnim vježbanjem u posljednja tri mjeseca. Anketnim upitnikom ispitanici su imali mogućnost odabira između dva odgovora:

1. Zdravlje i zadovoljstvo samim sobom- odnosilo se na intrinzičnu motivaciju
2. Fizički izgled i prihvaćenost od društva- odnosilo se na ekstrinzična motivacija

Na temelju njihovih odgovora određeno je dali su studenti intrinzično ili ekstrinzično motivirani .

Cilj istraživanja bio je utvrditi postoji li razlika u funkcionalnim sposobnostima studenata u ovisnosti na njihovu motivaciju prema tjelesnom vježbanju.

Testovi su provedeni na atletskoj stazi. Test trčanja 6 minuta (F6) : studenti stoje na startnoj liniji, te na znak ispitivača kreću s trčanjem. Nakon istrčanih 6 minuta ispitivač oglašava kraj testa te se studenti zadržavaju na mjestu dok im se ne izmjeri broj pretrčanih krugova. Drugi test, test trčanja na 300 metara (300m )provodio se u grupama po 3 studenta. Studenti su na znak krenuli sa startne linije te im se rezultat mjerio štopericom.

Podaci su obrađeni u programu Statistica 10. Izračunani su deskriptivni parametri za varijable visina tijela, masa tijela i dva testa za procjenu funkcionalnih sposobnosti. Za sve navedene varijable izračunani su centralni i disperzivni parametri. Normalnost distribucije varijabli testirana je Kolmogorov-Smirnovljevim testom koji pokazuje da distribucija rezultata statistički ne odstupa od normalne distribucije te je pri obradi podataka korišten t-test za nezavisne varijable. Razine statističke značajnosti postavljena je na  $p < 0,05$ .

## REZULTATI

U tablici 1. nalaze se osnovni deskriptivni parametri intrinzično motiviranih studenata dok se u tablici 2. nalaze osnovni deskriptivni parametri studenata koji su ekstrinzično motivirani. U tablici su prikazani deskriptivni parametri sljedećih varijabli: visina tijela (VT), masa tijela (TT), test trčanja 6 minuta (F6) i test trčanja na 300 metara (300m).

Tablica 1. Centralni i disperzivni parametri intrinzičnih studenata i studentica.

	N	AS	Median	MIN	MAX	SD	SKEW	KURT	Max D	K-S
VT	26	178,7	178,8	156,00	200,00	10,66	-0,10	0,17	0,11	$p>0.20$
TT	26	73,6	72,5	48,00	105,00	15,21	0,38	-0,54	0,09	$p>0.20$
F6	26	1269,1	1235,5	969,00	1866,60	199,66	1,13	2,26	0,17	$p>0.20$
300m	26	59,0	60,1	44,54	79,40	9,26	0,33	-0,32	0,10	$p>0.20$

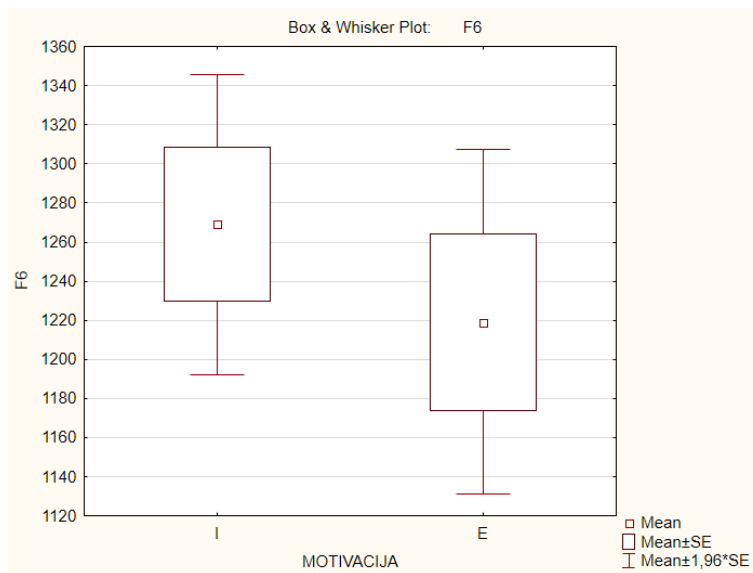
Legenda: VT - tjelesna visina; TT - tjelesna masa; F6 - test trčanja 6 minuta; 300m - test trčanja na 300m; AS - aritmetička sredina; MIN - minimum; MAX - maksimum; SD - standardna devijacija; SKEW - asimetričnost distribucije; KURT - spljoštenost distribucije; Max D - najveće odstupanje empirijske i teoretske relativne kumulativne frekvencije; K-S - vrijednost Kolmogorov-Smirnovljeva testa za utvrđivanje normalnosti distribucije

Tablica 2. Centralni i disperzivni parametri ekstrinzičnih studenata i studentica.

	N	AS	Median	MIN	MAX	SD	SKEW	KURT	Max D	K-S
VT	14	176,7	175,0	159,00	195,30	10,21	0,25	-0,24	0,13	$p>0.20$
TT	14	73,4	68,1	54,60	115,20	17,62	1,01	0,74	0,20	$p>0.20$
F6	14	1219,0	1213,9	949,00	1537,20	168,24	0,16	-0,21	0,13	$p>0.20$
300m	14	64,8	64,5	47,39	79,59	11,55	-0,19	-1,33	0,15	$p>0.20$

Legenda: VT - tjelesna visina; TT - tjelesna masa; F6 - test trčanja 6 minuta; 300m - test trčanja na 300m; AS - aritmetička sredina; MIN - minimum; MAX - maksimum; SD - standardna devijacija; SKEW - asimetričnost distribucije; KURT - spljoštenost distribucije; Max D - najveće odstupanje empirijske i teoretske relativne kumulativne frekvencije; K-S - vrijednost Kolmogorov-Smirnovljeva testa za utvrđivanje normalnosti distribucije

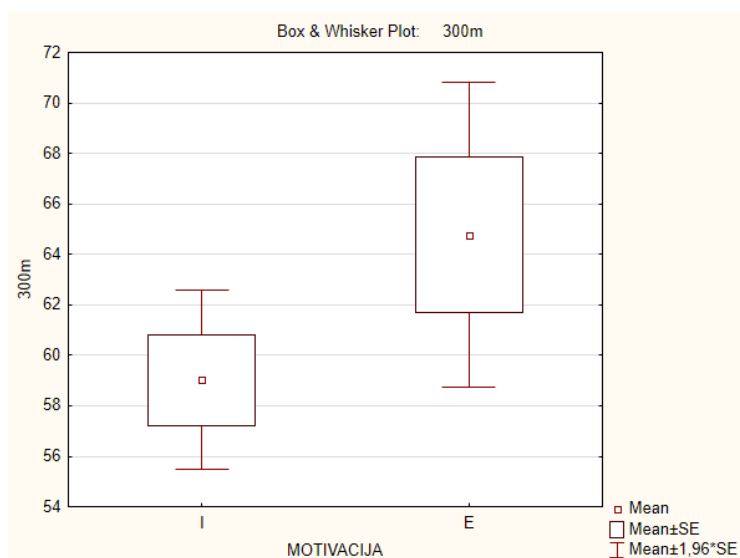
Razlike funkcionalnih sposobnosti u odnosu na motivaciju između intrinzično motiviranih studenata i ekstrinzično motiviranih studenata Kineziološkog fakulteta i Građevinskog i arhitektonskog fakulteta Osijek analizirane su t-testom za nezavisne uzorke te su prikazane kutijastim dijagramom. Iako su studenti s intrinzičnom motivacijom u prosjeku brži te su pretrčali više metara u testu F6 od studenata koji su ekstrinzično motivirani, rezultati t-testa prikazuju da ne postoji statistički značajna razlika u F6 testu ( $p=0,43$ ) kao ni u testu trčanja na 300 metara ( $p=0,09$ ).



Slika 1. Grafički prikaz testa F6 u odnosu na intrinzičnu i ekstrinzičnu motivaciju

Iz rezultata koje prikazuje slika 1. može se zaključiti kako studenti koji su intrinzično motivirani imaju bolje rezultate u testu F6 u odnosu na ekstrinzično motivirane studente.





Slika 2. Grafički prikaz testa 300m u odnosu na intrinzičnu i ekstrinzičnu motivaciju

Slika 2. prikazuje da studenti koji su intrinzično motivirani imaju bolje rezultate u testu 300m u odnosu na ekstrinzično motivirane studente.

## RASPRAVA

Studenti Kineziološkog fakulteta i Građevinsko-arhitektonskog fakulteta Osijek imaju veću razinu intrinzične motivacije. Rezultati prikazuju da studenti s intrinzičnom motivacijom imaju bolje rezultate u testovima za procjenu funkcionalnih sposobnosti. Međutim istraživanjem koje je provedeno na studentima utvrđeno je da ne postoji statistički značajna razlika u funkcionalnim sposobnostima intrinzično i ekstrinzično motiviranih studenata dok rezultati navedenih istraživanja pokazuju drugačije. Usporedbom istraživanja dokazano je da postoji statistički značajna razlika kako među osobama intrinzične i ekstrinzične motivacije tako i među spolovima.

U istraživanju Sáeza, Solabarieta i Rubio (2021) navode kako postoje značajne razlike u vrsti motivacije među spolovima. Uzorak je činilo 1099 studenata sveučilišta Vizcaya u dobi od 18 do 29 godina (45,3% studenata i 54,7% studentica). Istraživanjem je utvrđeno da postoji veće prisustvo intrinzične motivacije u odnosu na ekstrinzičnu te da studenti imaju veću motivaciju od studentica, samim time studenti imaju bolje rezultate u funkcionalnim sposobnostima. Hwang i Kim (2015) istraživali su povezanost motivacije i funkcionalne sposobnosti kod mladih sportaša. Sudionici istraživanja bili su sportaši u dobi od 12 do 16 godina, a procjena njihove motivacije provedena je upotrebom autorske ljestvice koja mjeri intrinzičnu i ekstrinzičnu motivaciju. Rezultati su pokazali da postoji statistički značajna pozitivna korelacija između intrinzične motivacije i funkcionalne sposobnosti, dok ekstrinzična motivacija nije imala značajnu korelaciju s funkcionalnim sposobnostima. Također su se otkrile razlike u razini funkcionalnih sposobnosti među sportašima koji su bili visoko intrinzično motivirani u usporedbi s onima koji su bili slabo intrinzično motivirani. Serrano i suradnici (2018) istraživali su razlike u motivaciji za tjelesnu aktivnost između adolescenata i studenata španjolskog sveučilišta. U istraživanju je sudjelovalo 2699 osoba (1833 učenika srednje škole i 866 studenata). Rezultati su pokazali da učenici srednje škole imaju veću intrinzičnu motivaciju te da imaju veću razinu tjelesne aktivnosti nego studenti španjolskog sveučilišta.

## ZAKLJUČAK

Na temelju ovog istraživanja i spomenutih dosadašnjih istraživanja može se zaključiti da je intrinzična motivacija pozitivno povezana s funkcionalnim sposobnostima. Studenti s boljim funkcionalnim sposobnostima i tjelesnim sposobnostima imaju veću motivaciju za tjelesnim vježbanjem. Stoga bi se programi tjelesne aktivnosti na fakultetima i sveučilištima trebali usmjeriti na poboljšanje funkcionalne i tjelesne sposobnosti,

kao i na poticanje motivacije studenata za tjelesnim vježbanjem. Bitno je napomenuti na važnost informiranosti kako studenata tako i ostale populacije na važnost tjelesnog vježbanja s ciljem postizanja boljeg zdravstvenog stanja te osjećaja zadovoljstva samim sobom. Jer se može zaključiti kako intrinzična motivacija može biti važan faktor u poboljšanju funkcionalnih sposobnosti, dok ekstrinzična motivacija može biti manje relevantna.

## LITERATURA

1. Barić, R. (2012): Motivacija i prepreke za tjelesno vježbanje. *Arhiv za higijenu rada i toksikologiju*, 68, 47-58.
2. Bogdan, A., Babačić, D. (2015): Intrinzična i ekstrinzična motivacija za sport u funkciji dobi. *Zbornik radova Međimurskog veleučilišta u Čakovcu*, 6, 21-34.
3. Haff, G., G., i Triplett, N., T. (2016): *Osnove treninga snage i kondicionog treninga*. Beograd: DATASTATUS
4. Hwang, J., & Kim, S. (2015): The relationship between motivation and functional ability in young athletes. *Psychology of Sport and Exercise*, 19, 42-48.
5. Milanović, D. (2013): *Teorija treninga*. Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu
6. Sáeza, I., Solabarrieta, J., i Rubio, I. (2021): Motivation for Physical Activity in University Students and Its Relation with Gender, Amount of Activities, and Sport Satisfaction. *Sustainability*, 13, 1-15.
7. Sekulić, D., Metikoš, M. (2007): *Osnove transformacijskih postupaka u kineziologiji*. Split: Sveučilište u Splitu, Fakultet prirodoslovno-matematičkih znanosti
8. Serrano, S., Sánchez-Miguel, P., A., Pulido-González, J., J., Alba Práxedes, A., i Sánchez-Oliva., D. (2018): Motivation and Physical Activity: Differences Between High School and University Students in Spain. *Perceptual and Motor Skills*, 1-14.

## RAZLIKE U RAZINI TJELESNE AKTIVNOSTI IZMEĐU STUDENATA FAKULTETA ELEKTROTEHNIKE I RAČUNARSTVA

**Nera Žigić**

*Sveučilište u Zagrebu, Fakultet elektrotehnike i računarstva, nera.zigic@fer.hr*

**Cvita Gregov**

*Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet, cvita.gregov@kif.unizg.hr*

**Kristina Šteković**

*Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet*

*Izvorni znanstveni rad*

### SAŽETAK

Ovim istraživanjem cilj je bio utvrditi razinu tjelesne aktivnosti studenata prve dvije godine preddiplomskog studija Fakulteta elektrotehnike i računarstva Sveučilišta u Zagrebu te utvrditi razlike u razini tjelesne aktivnosti između spolova i godine studija. Istraživanje je provedeno putem kratke verzije Međunarodnog upitnika o tjelesnoj aktivnosti IPAQ-SF nad ukupno 525 studenata koji imaju upisan obvezan predmet Tjelesne i zdravstvene kulture. Za obradu podataka korišten je neparametrijski Mann-Whitney U test. Dobiveni podaci pokazali su da je ukupno 49% studenata umjereno tjelesno aktivno te 44% visoko tjelesno aktivno. Daljnjom analizom utvrdila se statistički značajna razlika u ukupnoj razini tjelesne aktivnosti i ukupnom vremenu provedenog sjedeći između studentica i studenata, odnosno utvrdilo se da studentice imaju manju razinu ukupne tjelesne aktivnosti te da ukupno manje vremena provode sjedeći.

***Ključne riječi:*** *tjelesna aktivnost, IPAQ upitnik, studenti, tjelesna i zdravstvena kultura*

### DIFFERENCES IN THE LEVEL OF PHYSICAL ACTIVITY BETWEEN STUDENTS OF THE FACULTY OF ELECTRICAL ENGINEERING AND COMPUTING

#### ABSTRACT

The aim of this research was to determine the level of physical activity of students in the first two years of undergraduate studies at the Faculty of Electrical Engineering and Computing, University of Zagreb, and to determine differences in the level of physical activity between genders and year of study. The research was conducted using the short version of the International Questionnaire on Physical Activity IPAQ-SF on a total of 525 students enrolled in the compulsory subject of Physical Education. The non-parametric Mann-Whitney U test was used for data processing. The obtained data showed that a total of 49% of students are moderately physically active and 44% are highly physically active. Further analysis revealed a statistically significant difference in the total level of physical activity and total time spent sitting between male and female students, also, it was determined that female students have a lower level of total physical activity and spend less time sitting overall.

***Key words:*** *physical activity, IPAQ questionnaire, students, physical education*

#### UVOD

Poznata je činjenica da se navika bavljenjem redovitom tjelesnom aktivnošću stječe od najranije dobi te da je bitno kontinuitet redovite tjelesne aktivnosti zadržati što dulje tijekom života [1]. U zadnjih nekoliko godina, većina zemalja nastoji educirati svoje stanovništvo o važnosti kretanja, redovite tjelovježbe i uravnotežene prehrane, sve u cilju smanjenja sedentarnog načina života koji na više načina postaje i jest odgovoran za razna oboljenja poput kardiovaskularnih bolesti, dijabetesa tipa II, karcinoma te povećanja prekomjerne tjelesne

težine [2]. Raznim nacionalnim preporukama stanovništvo se nastoji informirati o tome koliko je tjelesne aktivnosti potrebno u određenoj životnoj dobi, što se sve podrazumijeva pod tjelesnu aktivnost i na koji način se može provoditi. Također, navođenjem znanstveno utemeljenih spoznaja koje prate navedene preporuke, stanovništvo se nastoji edukacijom potaknuti na više kretanja i vježbanja. Godine 2020. u Hrvatskoj se provodio projekt kojim su se temeljem savjeta Svjetske zdravstvene organizacije propisale preporuke o razini tjelesne aktivnosti koje bi se trebale provoditi na svakodnevnoj bazi. Prema tim preporukama, savjet za predškolsku djecu je da bi se trebali kretati minimalno 180 minuta ili 3 sata svakodnevno. Za djecu i mlade od 5 do 17 godina preporuka je da sudjeluju u tjelesnim aktivnostima umjerenog do visokog intenziteta najmanje 60 minuta dnevno, dok je za osobe starije od 18 godina preporuka da imaju najmanje 150 minuta tjelesne aktivnosti umjerenog intenziteta tjedno, ili 75 minuta aktivnosti visokog intenziteta tjedno [3]. Tjelesnu aktivnost možemo definirati kao svaki pokret koji rezultira značajnijim povećanjem utroška energije od razine potrošnje u mirovanju [4]. Metode za mjerenje tjelesne aktivnosti dijele se na subjektivne (upitnici, intervjui, dnevници) i objektivne (npr. kalorimetrija, neposredno promatranje, srčana frekvencija, metoda dvostruko obilježene vode, senzor pokreta...) [4]. Jedan od najpoznatijih i široko primjenjiv [2, 5] je "Međunarodni upitnik o tjelesnoj aktivnosti", odnosno IPAQ - *International Physical Activity Questionnaire*. Postoji duža verzija od 31 stavke (IPAQ-LF) i kraća verzija upitnika od 9 stavki (IPAQ-SF). Podaci dobiveni upitnikom mogu se prikazati kvantitativno, tj. pomoću jedinice MET – metabolički ekvivalent aktivnosti (sati MET-h – sati, ili MET-min - minuta). Jedan MET označava pretpostavljeni utrošak kisika u mirovanju (3,5 ml/kg/min O<sub>2</sub>) [4]. Također, podaci se mogu prikazati i kategorički – nisko aktivni, umjereno aktivni i visoko aktivni. Pri analizi rezultata dobivenih IPAQ upitnikom, treba uzeti u obzir njegovu valjanost, s obzirom da se odgovori uvelike pripisuju subjektivnoj procjeni ispitanika. Sistematskom analizom 23 znanstvena rada 2011. godine došlo se do zaključka da su se podaci ispunjeni u kratkoj verziji upitnika IPAQ-SF precjenjivali za prosječno 84% u odnosu na rezultate objektivne metode mjerenja tjelesne aktivnosti (pedometri, akcelerometri) [2]. Hrvatska verzija kratke forme IPAQ upitnika smatra se vjerodostojnom i pouzdanom te se rezultati istraživanja poklapaju s onima iz ostatka Europe [10]. Na Sveučilištu u Mariboru provedeno je istraživanje na uzorku od 297 studenata preddiplomskog studija u dobi od 20 do 22 godine s ciljem da se utvrde učestalost te intenzitet tjelesne aktivnosti i povezanost s njihovom tjelesnom spremom i školskim uspjehom. Tjelesna aktivnost mjerena je IPAQ-om, a tjelesna spremnost učenika dobivena je Eurofit i FitnessGram testovima. Prema smjernicama WHO-a, 79,8 % studenata bilo je nedovoljno tjelesno aktivno, a u gotovo svim testovima fizičke spremnosti studenti su bili bolji od studentica. Većina studenata bila je akademski uspješna i redovito upisana u drugu godinu studija (86,5 %) te se pokazalo da je razdoblje od dva do tri sata tjelesne aktivnosti pozitivno povezano s akademskim uspjehom [9].

## METODE RADA

Cilj ovog istraživanja je dobiti informacije o razini tjelesne aktivnosti studenata prve dvije godine preddiplomskog studija Fakulteta elektrotehnike i računarstva Sveučilišta u Zagrebu te sekundarni cilj je utvrditi razlike u razini tjelesne aktivnosti između spolova i godine studija.

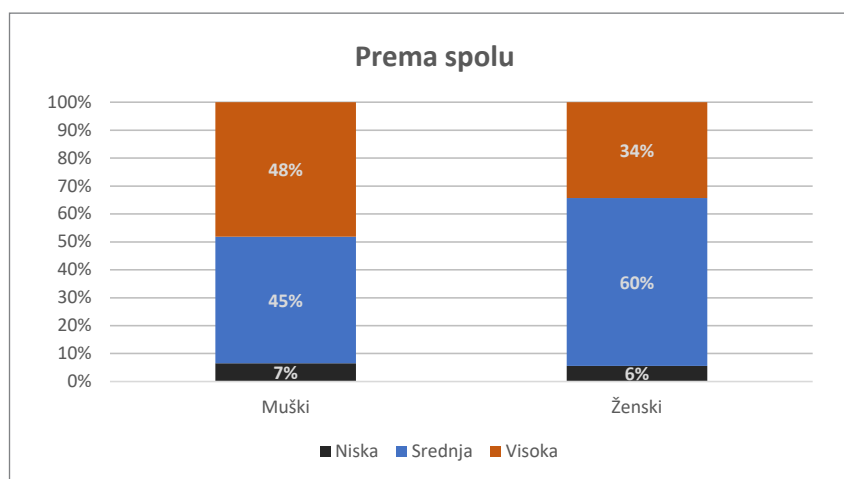
Istraživanje je provedeno putem kratke verzije Međunarodnog upitnika o tjelesnoj aktivnosti IPAQ-SF u mjesecu svibnju 2022. godine nakon ukinutih epidemioloških mjera uzrokovanih COVID-19 pandemijom. Anketni upitnik se provodio putem web stranice Intranet predmeta Tjelesna i zdravstvena kultura Fakulteta elektrotehnike i računarstva Sveučilišta u Zagrebu. Upitnik je ukupno ispunilo 525 studenata, od toga 382 studenta i 143 studentice. Upitniku je pristupilo 296 studenata prve godine te 229 studenata druge godine preddiplomskog studija. Rezultati upitnika obrađeni su putem programa Microsoft Excel i Statistica 14. Izračunata je deskriptivna statistika – aritmetička sredina, medijan, standardna devijacija te frekvencije izražene u postocima. Normalnost distribucije se testirala pomoću Shapiro-Wilk testa. Mann-Whitney U test korišten je za testiranje razlika grupa u ukupnim minutama provedenih sjedeći te ukupnoj tjelesnoj aktivnosti. Kod opisa rezultata vrijednosti  $P < 0,05$  smatraju se statistički značajne. Studenti su upitnik ispunjavali anonimno uz kratke upute te zamolbu da što iskrenije i točnije ispune upitnik.

Kako bi se dobiveni rezultati kategorizirali, bilo je potrebno vrednovati jedinicu MET-metabolički ekvivalent aktivnosti. Za svaki tip aktivnosti izveden je prosječni MET koji se koristio u daljnjoj analizi podataka. Za hodanje se koristila vrijednost od 3,3 MET-a, za umjerenu tjelesnu aktivnost 4 MET-a, a za visoku tjelesnu aktivnost 8 MET-a [7]. Rezultati se izražavaju u MET minutama kroz tjedan, odnosno 7 dana.

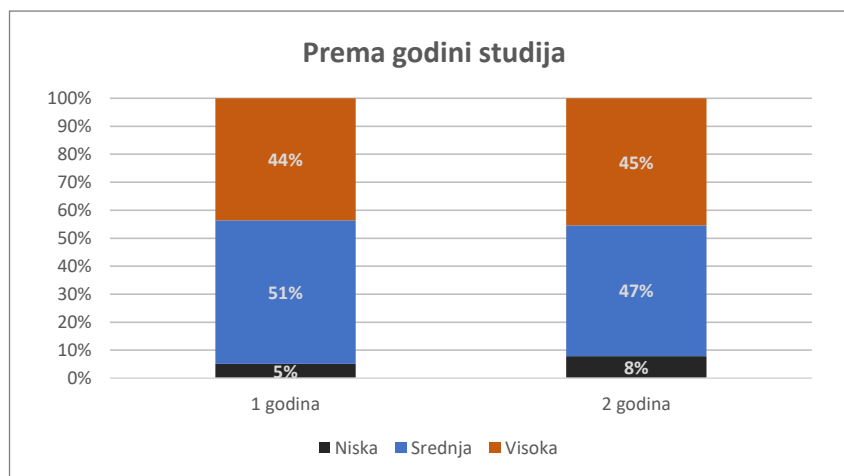
Na primjer, tjelesnu aktivnost umjerenog intenziteta (UI) računamo:  $UI \text{ MET min/tjedan} = 4.0 * UI \text{ min} * UI \text{ dani}$ . Na taj način dobiva se rezultat da se za minimalnu ukupnu umjerenu aktivnost postiže najmanje 600 MET min/tjedno (kombinirane aktivnosti). Ispitanici mogu pripadati i skupini umjerene tjelesne aktivnosti (minimalno 600 MET -min/tjedno kombinirane aktivnosti) ili visoke tjelesne aktivnost (iznad 3000 MET-min/tjedno kombinirane aktivnosti).

## REZULTATI I RASPRAVA

Dobiveni rezultati raspodijeljeni su u kategorije – niska razina tjelesne aktivnosti, umjerena razina (u grafu srednja razina) i visoka razina. Također, rezultati su grupirani prema spolu (graf 1.) i godini studija (graf 2.). Iz grafa 1. vidljivo je da su studenti podjednako umjereno i visoko intenzivno tjelesno aktivni, dok su studentice u postotku najviše umjereno tjelesno aktivne. Ako usporedimo tjelesnu aktivnost između spolova, studenti su u prosjeku visoko tjelesno aktivniji (ukupno 48%) od studentica, kod kojih taj podatak iznosi 34%. Studentice su više umjereno aktivnije (60%), dok kod studenata taj podatak iznosi 45%. U prosjeku podjednaki je broj onih studenata i studentica koji imaju nisku razinu tjelesne aktivnosti. Usporedivši ukupnu razinu tjelesne aktivnosti (TAU) izraženu u MET minutama i ukupno vrijeme provedeno sjedeći u MET minutama, utvrđuje se da postoji statistički značajna razlika kod tih dviju varijabli između spolova: sjedenje- p-value: 0,008; TAU- p-value: 0,013 (tablica 1.). U ovome slučaju, dobiveni rezultati pokazuju da studenti u odnosu na studentice imaju nešto veću razinu u vremenu provedenog sjedeći te u ukupnoj razini tjelesne aktivnosti (tablica 4. i 5.). Podatke da su studenti ukupno tjelesno aktivniji od studentica, moguće je usporediti i s drugim brojnim istraživanjima čiji rezultati pokazuju jednaku situaciju [6,8,11].



Graf 1. Razina tjelesne aktivnosti studenata prema spolu izražena u postocima



Graf 2. Razina tjelesne aktivnosti studenata prema godini studija izražena u postocima

Kada uspoređujemo rezultate studenata prema godini studiranja, iz grafa 2. vidljivo je da ne postoji značajna razlika u razini visoke tjelesne aktivnosti između studenata prve i druge godine studiranja. Studenti prve godine studija su u malo većem postotku aktivniji u aktivnostima umjerenog intenziteta (51%) od studenata druge godine studija (47%), dok je u većem postotku razina niskog intenziteta aktivnosti izraženija kod studenata druge godine studija (8% studenata 2. godine i 5% studenata 1. godine studija). Usporedivši ukupnu razinu tjelesne aktivnosti i ukupno vrijeme provedeno sjedeći, oboje izraženo u MET minutama, utvrđuje se da ne postoji statistički značajna razlika kod tih dviju varijabli uzimajući u obzir godinu studija: sjedenje- p-value: 0,075; TAU- p-value: 0,495 (tablica 1.). Kozáková je u svom istraživanju također ustanovila kako su razlike između studenata prve i druge godine preddiplomskog studija beznačajne, odnosno da su studenti druge godine nešto manje tjelesno aktivni [8].

Tablica 1. Vrijednost statističke značajnosti razlika između studenata po godini studija i po spolu u varijablama ukupne tjelesne aktivnosti i ukupnog vremena provedenog sjedeći

	Variable	Sjedenje-Mm	TAU-Mm
Mann-Whitney U Test	Godine studija	p-value 0,073425	p-value 0,495448
	Po spolu	p-value 0,007683	p-value 0,013009

Tablica 2. Deskriptivna statistika u varijabli ukupnosti tjelesne aktivnosti svih studenata u MET minutama

Varijable	Deskriptivna statistika u ukupnosti tjelesne aktivnosti u MET minutama						
	Valid N	Mean	Median	Minimum	Maximum	Variance	Std.Dev.
TAU-Mm	525	2648,64	2266,00	0,00	12852,00	3110224	1763,58

U tablici 2. prikazani su rezultati ispitanika izraženi u MET jedinicama; MET – minute/tjedan. Medijan ukupne razine tjelesne aktivnosti (TAU-Mm) studenata FER-a prve i druge godine preddiplomskog studija iznosi 2266,00 MET – min/tjedan, što u satima predstavlja 37,46 MET – sat/tjedan. Srednja vrijednost iznosi 2648,64 te u usporedbi s medijanom ukazuje na značajnu varijabilnost u razini tjelesne aktivnosti među studentima FER-a. Studenti FER-a sveukupno gledajući imaju umjerenu razinu tjelesne aktivnosti. Godine 2020. provedeno je istraživanje na ukupno 823 studenta s tri različita sveučilišta iz Poljske i Portugala. Na dva od tri fakulteta ustanovljeno je da studenti ukupno imaju visoku razinu tjelesne aktivnosti, a za studentice se također ustanovilo da imaju manju razinu tjelesne aktivnosti [11]. Iz tablice 3. vidljivo je da 6% studenata FER-a imaju nisku ili nikakvu razinu aktivnosti.

Tablica 3.

	Niska	Srednja	Visoka	Ukupno
Ukupno studenti	33	259	233	525
Ukupno prosjek	6%	49%	44%	

Tablica 4. Deskriptivna statistika po razinama tjelesne aktivnosti za studente

Varijable	Spol=Muški Deskriptivna statistika					
	Valid N	Mean	Median	Minimum	Maximum	Std.Dev.
Naporne-Mm	382	1222,40	840,00	0,000	10080,00	1315,81
Umjerene-Mm	382	538,11	360,00	0,000	3360,00	573,05
Hodanje-Mm	382	1002,61	693,00	0,000	4158,00	784,21
Sjedenje-Mm	382	458,48	480,00	0,000	1020,00	176,51
TAU-Mm	382	2763,13	2382,00	66,000	12852,00	1814,32

Tablica 5. Deskriptivna statistika po razinama tjelesne aktivnosti za studentice

Varijable	Spol=Ženski Deskriptivna statistika					
	Valid N	Mean	Median	Minimum	Maximum	Std.Dev.
Naporne-Mm	143	774,82	480,00	0,00	7200,00	1041,53
Umjerene-Mm	143	451,74	320,00	0,00	3600,00	503,48
Hodanje-Mm	143	1116,23	924,00	0,00	4158,00	778,62
Sjedenje-Mm	143	412,44	420,00	0,00	840,00	158,72
TAU-Mm	143	2342,80	2026,00	0,00	10399,00	1586,05

Usporedimo li studente i studentice, možemo vidjeti kako studenti (tablica 4.) imaju više minuta provedenih u aktivnostima visokog intenziteta (840 MET-min/tjedan), dok studentice (tablica 5.) u aktivnosti hodanja ostvaruju 924 MET-min/tjedan. Dobiveni podatak je jednak kao i u ranije navedenom istraživanju [11] u kojem se uspostavilo da među ženama koje studiraju na sva tri navedena sveučilišta, najveće prosječne vrijednosti potrošnje energije bile su povezane s naporom pri hodanju. Kada usporedimo rezultate studenata FER-a s preporukama Svjetske zdravstvene organizacije o razinama tjelesne aktivnosti na tjednoj bazi, može se zaključiti da samo 6% studenata FER-a ih ne zadovoljava.

## ZAKLJUČAK

S obzirom da su studenti FER-a prve dvije godine preddiplomskog studija u prosjeku umjereno tjelesno aktivni te da razinu tjelesne aktivnosti većinom postižu hodanjem, bilo bi potrebno nastaviti s daljnjom edukacijom o važnosti bavljenja tjelesnim aktivnostima općenito, posebno s naglaskom na višestruku dobit visoko intenzivne tjelesne aktivnosti na zdravlje i boljitak čovjeka. Za buduća istraživanja, valjalo bi pratiti trendove te uvidjeti postoje li razlike u navikama bavljenjem tjelesnom aktivnošću novih generacija bruća sa prethodnima. Također, bilo bi korisno usporediti rezultate o razini tjelesne aktivnosti studenata viših godina studija sa rezultatima studenata nižih godina studija na FER-u te potom donositi argumente o uvođenju dodatnih sati izvannastavnih aktivnosti predmeta Tjelesne i zdravstvene kulture na višim godinama studija.

## LITERATURA

1. Ajman H, Đapić Štriga S, Novak D. (2015). Pouzdanost kratke verzije međunarodnog upitnika tjelesne aktivnosti za Hrvatsku. *Hrvatski Športskomedicinski Vjesnik*, 30:87-90
2. Craig, C.L., Marshall, A.L., Sjostrom, M., Bauman, A.E., Booth, M.L., Ainsworth, B.E., Pratt, M., Ekelund, U., Yngve, A., Sallis, J., Oja, P. (2003). International Physical Activity Questionnaire: 12-country reliability and validity. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 35, 1381–1395. doi: 10.1249/01.MSS.0000078924.61453.FB
3. HZJZ. (2020). Živjeti zdravo kod kuće: Preporučene dnevne razine tjelesne aktivnosti za sve dobne skupine – preporuke projektnog tima Živjeti zdravo <https://www.hzjz.hr/sluzba-promicanje-zdravlja/zivjeti-zdravo-kod-kuce-preporucene-dnevne-razine-tjelesne-aktivnosti-za-sve-dobne-skupine/> preuzeto: 29.11.2022.
4. Kozáková, K. (2021). Physical activity level of Portuguese university students: students of Faculty of sports sciences and physical education as representatives of active lifestyle. *Tělesná kultura*. 44. 38-45. doi:10.5507/tk.2022.001
5. Król, M., Zuzda, J.G., Brás, R.M., Rewerska-Juško, M., Latosiewicz, R. (2020). The level of physical activity of university students in Lublin, Białystok and Covilhã. *Med Og Nauk Zdr.*, 26(4): 372–377. doi: 10.26444/monz/130510
6. Lee, P. H., Macfarlane, D. J., Lam, T. H., Stewart, S. M. (2011). Validity of the International Physical Activity Questionnaire Short Form (IPAQ-SF): a systematic review. *The international journal of behavioral nutrition and physical activity*, 8, 115. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-8-115>

7. Lipošek, S., Planinšec, J., Leskošek, B., Pajtler, A. (2019). Physical activity of university students and its relation to physical fitness and academic success. *Annales Kinesiologiae*. 9. 89-104. DOI:10.35469/ak.2018.171
8. Mišigoj-Duraković, M. i sur. (2018). *Tjelesno vježbanje i zdravlje*. Zagreb: Znanje
9. Mulahasanović, I., Mujanović, A., Mujanovic, E., Atikovic, A., Maglaj, E. (2018). Level of Physical Activity of the Students at the University of Tuzla According to IPAQ. *Central European Journal of Sport Sciences and Medicine*, 21(1), 23-30. DOI:10.18276/cej.2018.1-03
10. Steineke, T. (2019). *The Effect of Exercise on College Students' Overall Health*. Honors Thesis, 74. <https://red.library.usd.edu/honors-thesis/74>
11. Van Poppel, M. N., Chinapaw, M. J., Mokkink, L. B., van Mechelen, W., & Terwee, C. B. (2010). Physical activity questionnaires for adults: a systematic review of measurement properties. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 40(7), 565–600. <https://doi.org/10.2165/11531930-000000000-00000>



## METODIKA UČENJA U SPORTSKOJ GIMNASTICI

**Kamenka Živčić**

Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet, kamenka.zivcic@kif.unizg.hr

**Lucija Milčić**

Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet, lucija.milcic@kif.unizg.hr

**Marija Milas**

Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet, marija.milas@student.kif.hr

**Aleksanda Aleksić - Veljković**

Univerzitet u Nišu, Fakultet za spor i fizičko vaspitanje aleksic.veljkovic@gamil.com

**Tomislav Krističević**

Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet, tomislav.kristicevic@kif.unizg.hr

*Stručni rad*

### SAŽETAK

Metodičke vježbe u sportskoj gimnastici uglavnom su usmjerene na usvajanje motoričkoga stereotipa gibanja vezanog uz karakteristične položaje tijela, i to na način raščlanjivanja prema pojedinim fazama elementa. Tako bogata metodika svakom učitelju omogućava raznovrsnost njezina korištenja, kreativnost u radu, a način primjene i provođenja određenih metodičkih vježbi utječe na povećavanje motivacije vježbača.

**Ključne riječi:** *sportska gimnastika, metodički postupci učenja, pripremne vježbe*

### TEACHING METHODS IN ARTISTIC GYMNASITYCS

#### ABSTRACT

Teaching methods in artistic gymnastics are dominantly focused on the adoption of motor stereotypes of movement related to the characteristic positions of the body, and in the way of analysis by individual phases of the element. Such an approach to teaching methods allows teachers to diversify their use, and creativity in work; the way of applying and conducting certain methodical exercises affects the motivation of learners.

**Key words:** *artistic gymnastic, teaching methods, preparatory exercise*

#### UVOD

Prema definiciji, sportska gimnastika je prije svega konvencionalan sport, što podrazumijeva da su način vježbanja i prezentacija vještine gimnastičara „dogovorom“ unaprijed propisani. Gimnastičari svoja dostignuća u pojedinim gimnastičkim disciplinama prezentiraju gimnastičkom vježbom, a njezinu kvalitetu procjenjuju gimnastički eksperti (suci) iskazujući je ocjenom. Kako bi dobivena ocjena za kvalitetu izvedbe pojedine gimnastičke vježbe bila što objektivnija, a time i što bliža stvarnim znanjima i vještinama gimnastičara, pravila vježbanja u pojedinoj gimnastičkoj disciplini temeljito su razrađena „Bodovni pravilnikom“ (FIG, 2020-2024). Isto tako svaka gimnastička vježba sastavljena je od niza gimnastičkih elemenata kojima je tehnički način izvedbe također definiran do najsitnijih detalja. Od vježbača se zahtijeva da svaki prezentirani gimnastički element, ukomponiran u gimnastičku vježbu, izvede što bliže propisanom načinu izvedbe. Zapravo, na natjecanjima gimnastičari se ne natječu samo međusobno, nego i sa samim sobom tako da tehničku kvalitetu pojedine kretne strukture dovedu do perfekcije, odnosno što više približe modelu izvedbe.

Sportska gimnastika je jedan od najkompleksnijih, i sa stajališta razvoja sportaša, jedan od najsvestranijih sportova gdje su u rad uključene gotovo sve mišićne skupine te kvantitativne i kvalitativne motoričke kao

i funkcionalne sposobnosti sportaša (Arkaev i Suchilin, 2009). Gimnastičari i gimnastičarke broj i vrstu elemenata prilagođava svojim individualnim mogućnostima i sposobnostima. Svi složeni gimnastički elementi proizašli su iz bazičnih gimnastičkih struktura gibanja, koje su se tijekom vremena nadograđivale, sukladno trendu i razvoju gimnastičkog sporta. Treba imati na umu da niti jedan gimnastičar nije mogao svladati kompleksniju strukturu izvedbe pojedinog gimnastičkog elementa ako nije do „perfekcije“ naučio osnovu. Svi su oni naučili kolut naprijed i natrag, premet strance, naprijed i natrag, osnovne oblike salta i elemente na spravama koji se izvode promjenom položaja upora te položajima u visovima. U svakom je sportu, pa tako i u gimnastici, iznimno važna postupnost i kvalitetno naučeni osnovni elementi. Bez poznavanja njihove tehnike nemoguće je svladati tehnički složenije i zahtjevnije elemente. Biti dobar gimnastičar iznimno je teško jer ono zahtjeva velika odricanja, marljiv rad te nepresušnu motivaciju i upornost.

Postizanje visokih sportskih rezultata ovisi o više činitelja. Upravo je zato važno stvoriti prikladan, vrstan, brz i djelotvoran program obučavanja i usvajanja pojedinih elemenata, s provođenjem kojega je iznimno važno započeti već u najranijoj starosnoj dobi. Učitelj u svemu tome ima jako važnu ulogu, treba biti uz svog učenika te ga na kvalitetan način izgrađivati kako bi jednog dana mogao postići svoj maksimum.

### PROCES UČENJA GIMNASTIČKIH ELEMENATA

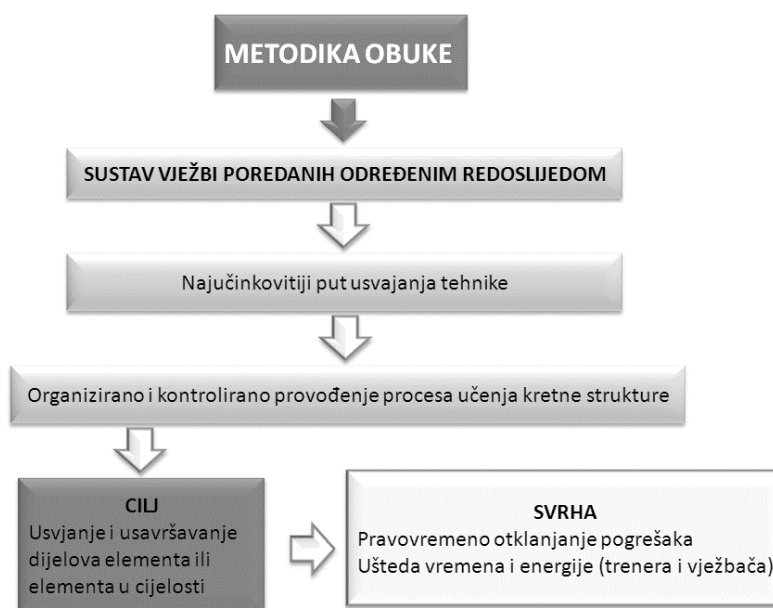
Trenažni proces u sportskoj gimnastici podliježe istim pravilima i načelima kao i u bilo kojem drugom sportu, te se s obzirom na pripremu gimnastičara može podijeliti u pet osnovnih kategorija (Sands, 1984): psihička, taktička, teorijska, tehnička i tjelesna priprema. Tehnika, a usporedno s tim i metodika uvježbavanja osnovnih elemenata imaju jedno od najvažnijih mjesta u trenažnom procesu zbog stalnog ponavljanja već naučenog i nadogradnje u teže i složenije strukture gibanja. U konačnici se naučeni gimnastički elementi sklapaju u gimnastičku vježbu koja je usmjerena postizanju maksimalnog rezultata na natjecanju (Slika 1).

Kvaliteta izvedbe zasniva se na tehničkoj pripremi vježbača, a znači precizno svladavanje tehnike osnovnih elemenata, od jednostavnih prema složenijim strukturama, sve do razine automatizacije. Riječ je o stvaranju pravilnog motoričkog stereotipa gibanja, stoga je osnovni cilj treninga tehnike usmjeren maksimalnom približavanju modelu izvedbe i zato trening tehnike mora biti koncentriran na: svladavanje osnovnih, bazičnih elemenata; stalnu nadogradnju elemenata; održavanje i poboljšanje kvalitete izvedbe; transformaciju u hijerarhijski složenije i težinski vrjednije elemente.



Slika 1. Proces usvajanja tehničkih osnova gimnastičkih kretnih struktura

Kako je trening tehnike u sportskoj gimnastici osnovni način formiranja stereotipa kretne strukture i njezine nadogradnje, bazira se na preciznoj i usmjereoju obuci uporabom niza specifičnih pripremnih i metodičkih vježbi koje utječu na učenje pojedinih faza kretnih struktura, a time (i/ili) elementa u cijelosti (Mitchell i sur., 2002; Novak i sur., 2008; Živčić, 2007, Živčić Marković, Krističević, 2016). S obzirom na različitost pristupa i kvalitativnih razina, dobro je znano da ne postoji jedna općepriznata metodika obuke za pojedine gimnastičke elemente. No, kako se tehnička komponenta njihove izvedbe opisuje ključnim točkama u kretanju pojedinih dijelova tijela i držanju tijela, odnosno karakterističnim fazama izvedbe, uvijek je moguće izdvojiti najbolje i najučinkovitije, odnosno najčešće uporabljivane.



Slika 2. Definiranje metodike obuke u sportskoj gimnastici

Metodički postupci, koji se primjenjuju pri obuci gimnastičkih elemenata, ukazuju na najkraći mogući put kojim se, što je moguće bolje, ostvaruju postavljeni ciljevi i zadatci učenja (Živčić, 2007). Primjena pojedinih metodičkih postupaka jedan je od načina koji omogućava učinkovitost, odnosno uštedu u vremenu i energiji (trenera i vježbača) i eventualnom zastranjivanju tijekom procesa učenja i vježbanja (Slika 2.). O metodičkim postupcima učenja gimnastičkih elemenata na tlu i spravama pisano je već u 19. stoljeću kad autor (Anderson, 1896) podrobno navodi veliki broj gimnastičkih elemenata s njihovom tehnikom, metodikom i pogreškama pri izvedbi.

Gimnastički stručnjaci slažu se da su ključni dio početka učenja svakog elementa pripreme vježbe s primjenom kojih treba započeti što prije. U praksi se često susrećemo s izravnim načinom učenja, što se u školskoj gimnastici iz sigurnosnih razloga ne preporuča. Posredni način učenja jednostavniji je, uspješniji, sigurniji, daleko zanimljiviji i svestraniji. Primjenom različitih pripremnih vježbi prije svega se utječe na poboljšanje potrebnih motoričkih sposobnosti i vještina te se postupno usvaja tehnika. Te su vježbe namijenjene razvoju motoričkih sposobnosti koje su nužne za izvedbu tehnike određenog elementa. U slučajevima dobre kondicijske i psihičke pripremljenosti vježbača, započinje se s postupnim učenjem, određenim slijedom poredanih, gimnastičkih elemenata. Vježbači tijekom tjelesne pripreme osvještavaju pravilnost pojedinih položaja tijela i dijelova tijela koji su ključni pri samoj izvedbi. No, metodički postupci, prema samoj definiciji, uvijek omogućavaju da se u slučaju uočavanja bilo koje i najmanje pogreške u izvedbi vježbača vrati na prethodnu korak (Uzunov, 2008, Živčić Marković, Krističević, 2016). Sama metodika sastoji se od vježbi kojima se izravno uče pojedine faze elementa (Živčić i sur., 2008). No, svi gimnastički stručnjaci ne primjenjuju istovjetne pripreme vježbe, a niti isti metodički postupak učenja. Uglavnom se razlikuju po broju i vrstama vježbi koje se primjenjuju, što je uvjetovano tjelesnom pripremljenošću, predznanjima i populacijom koja uči.

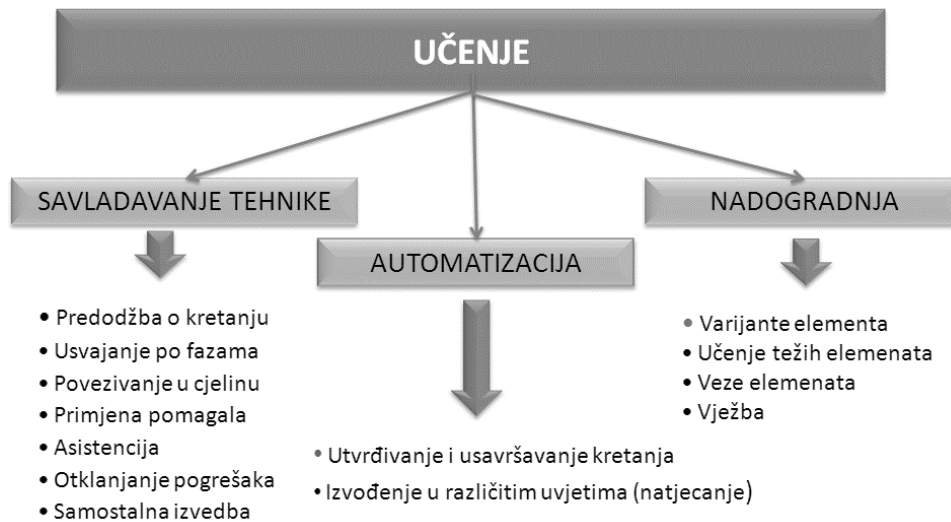
Tehnička komponenta izvedbe gimnastičkog elementa opisuje se ključnim točkama u kretanju pojedinih dijelova tijela i držanju tijela (Novak i sur., 2008; Živčić, 2007; Živčić Marković i sur., 2012), kao što su na primjer: položaj i način postavljanja ruku, držanja nogu i stopala, držanja trupa i glave, smjer gledanja i slično.

U početnim fazama učenja, bez obzira na složenost kretanja, metodičke se vježbe izvode uz pomoć učitelja (profesora) do faze automatizacije, što uključuje činjenicu da je pojedina vježba naučena ispravno i bez pogrešaka. Za njihovu se provedbu također rabe pomoćne sprave te raznovrsna trenažna pomagala (trenažeri) koja olakšavaju izvođenje pojedinih kretnih struktura u odnosu na biomehaničke zakonitosti koje uvjetuju izvedbu tehnike određenoga elementa.

Izbor metoda učenja ovisi o pravilnosti i brzini stvaranja kretnih navika, a uvjetovan je složenošću kretnih struktura, razinom motoričkih sposobnosti i (pred)znanja te izraženim nedostacima tijekom

usvajanja izvedbe elementa. U metodici se obuke gimnastičkih elemenata primjenjuju analitička, sintetička i kombinirana metoda učenja. Metodički će postupak obuke biti uspješan ako je minimizirana pojava pogreške pri izvedbi pojedinih vježbi kojima se uči element. Metodika obuke zauzima značajnu ulogu u procesu učenja. Proces obuke, odnosno brzina usvajanja tehnike elementa i stvaranja navika ovisi o: njegovoj kompleksnosti (osnovna struktura tehnike), različitim polaznim i završnim položajima, različitim položajima pojedinih dijelova tijela tijekom izvedbe te iskazanim specifičnim uvjetima u kojima se element izvodi.

Bez obzira na vrstu procesa obuke gimnastičkih elemenata, kako bi se učenje moglo ostvariti potrebno je stvoriti odgovarajuće uvjete (Slika 3.):



Slika 3. Proces obuke gimnastičkih elemenata

Važno je znati da unutar pojedinih skupina gimnastičkih elemenata postoji i određena metodička ljestvica, hijerarhija u učenju, svladavanju i automatizaciji samih elemenata. Tako se prvo započinje s obukom bazičnih akrobatskih elemenata jer je njihova primjenjivost zastupljena na svim spravama gimnastičkoga višeboja. Akrobatska “abeceda” obuhvaća učenje tehnike kolutova, stojeva, mostova, premeta i salta. Bez svladavanja njihove pravilne tehnike nije moguće učenje složenijih akrobatskih elemenata. Složeniji akrobatski elementi razlikuju se u: različitim položajima tijela ili dijelova tijela, količini i načinu rotacije, vrstama odraza, odriva i doskoka.

## ZAKLJUČAK

U sportskoj gimnastici uvijek se traži najkraći mogući put za usvajanje i uspješno svladavanje tehničke vještine. Put do usvajanja pravilne tehnike dugotrajan je proces koji obuhvaća niz preliminarnih dijelova, a sastoji se od: prethodnog stvaranja slike o kretanju koja se uči; detaljnog teorijskog pojašnjenja gibanja; demonstracije tehnike; odgovarajućeg stupnja motoričke pripremljenosti vježbača; odgovarajuće razine motoričkih predznanja. U svakom trenutku procesa učenja vježbač nužno mora biti informiran o eventualnoj pojavi pogrešaka kako bi se pravovremeno usmjerio na njihovu korekciju vraćanjem „korak unatrag“, na metodičku ili pripremnu vježbu koja će ukloniti nastali problem.

## LITERATURA

1. Anderson, W.G. (1896). *Methods of teaching gymnastics*. California: University of California Librarians /on line/. Preuzeto 14. ožujka 2023. s <http://www.archive.org/details/methodsofteachin00anderich/>.
2. Arkaev, N. i Suchilin, N.G. (2009). *How to create champions*. Maidenhead: Mayer i Mayer Sport (UK) Ltd.
3. FIG, (2020). *Bodovni pravilnik – Ženska sportska gimnastika (2020-2024)*. Hrvatski gimnastički savez, Zagreb.

4. Mitchell, D., Davis, B., Lopez, R. (2002). *Teaching fundamental gymnastics skills*. Champaign IL: Human Kinetics.
5. Novak, D., Kovač, M., Čuk, I. (2008). *Gimnastična abeceda*. Ljubljana: Fakulteta za šport Univerze v Ljubljani.
6. Sands, B. (1984). *Coaching women's gymnastics*. Human Kinetics Publishers.
7. Uzunov V. (2008). The handstand: A four stage training model. *Gym Coach Journal*, 2, 52-59 /on line/. Preuzeto 27. ožujka 2023. s <http://www.thegympress.net/journal/>.
8. Živčić, K. (2007). *Akrobatska abeceda u sportskoj gimnastici*. Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
9. Živčić, K., N. Breslauer, T. Stibilj-Batinić (2008). Dijagnosticiranje i znanstveno verificiranje metodičkog postupka učenja u sportskoj gimnastici. *Odgojne znanosti*, 1(15), 159-180.
10. Živčić Marković, K., Sporiš, G., Čavar, I., Aleksić-Veljković, A., Milanović, Z. (2012). Biomechanical Evaluation of Exercises for Performing a Forward Handspring - Case Study. *Journal of human kinetics*, 4(34): 5-14.
11. Živčić Marković, K., Krističević, T. (2016). *Osnove sportske gimnastike*. Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.



Sekcija Kineziterapija  
*Session Kinesitherapy*

## **BOLNA PREPONA I KUK U MLADIH SPORTAŠA – REHABILITACIJSKE MOGUĆNOSTI**

**Katarina Dasović**

*Opća županijska bolnica Požega, Odjel za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju,  
katarina.jaksic@student.kif.unizg.hr*

**Katarina Jordan**

*Opća bolnica Zadar, Odjel za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju, katarina.jordan@student.kif.unizg.hr*

*Pregledni rad*

### **SAŽETAK**

Svrha ovog rada je dati pregled rehabilitacije u obliku kineziterapije kod najčešćih akutnih i kroničnih ozljeda kuka i prepone u sportaša adolescenata. Ozljede kuka i prepone u sportaša adolescenata najčešće se klasificiraju prema zahvaćanju koštanog ili mekog tkiva. Koštane ozljede uključuju prijelome i iščašenja. Ozljede mekih tkiva uključuju ozljede labruma, mišićno-tetivnog spoja, apofize i kontuzijske ozljede. Ozljeda se može klasificirati kao akutna traumatska, kronični sindrom prenaprezanja ili neurološka ozljeda. Ako se dijagnoza odgodi, očekuje se produljeno liječenje. Prevalencija ozljeda prenaprezanja kod mladih sportaša se povećava, a dokazi povezani s čimbenicima rizika nedostaju. Međutim, dokazi koji postoje podupiru ideju da specifični ciljani programi prevencije smanjuju rizik od ozljeda. Također, bitno je spomenuti da je potreban veći broj istraživanja iz područja rehabilitacije nakon ozljeda kuka i prepone kako bi se ostvario jedinstveni rehabilitacijski protokol liječenja za svako patološko zbivanje u ovom području.

***Ključne riječi:** bol u preponi, ozljeda labruma, rehabilitacija*

### **GROIN AND HIP PAIN IN YOUNG ATHLETES – TREATMENT OPTIONS**

#### **ABSTRACT**

This paper aims to provide an overview of rehabilitation in the form of kinesitherapy for the most common acute and chronic hip and groin injuries in adolescent athletes. Hip and groin injuries in adolescent athletes are most often classified according to bone or soft tissue involvement. Bone injuries include fractures and dislocations. Soft tissue injuries include injuries to the labrum, musculotendinous junction, apophysis, and contusion injuries. The injury can be classified as acute traumatic, chronic overexertion syndrome, or neurological injury. If the diagnosis is delayed, prolonged treatment is expected. The prevalence of overuse injuries in young athletes is increasing, and evidence related to risk factors is lacking. However, the evidence that does exist supports the idea that specific targeted prevention programs reduce the risk of injury. Also, it is important to mention that more research is needed in rehabilitation after hip and groin injuries to achieve a unique rehabilitation treatment protocol for every pathological event in this area.

***Key words:** groin pain, labrum injury, rehabilitation*

#### **UVOD**

Glavni benefiti sudjelovanja djece u sportu kao što su aktivan život i visoka fizička sprema dobro su dokumentirani, međutim povećana prevalencija atletskih ozljeda kod mladih sportaša izazva zabrinutost zbog upitne sigurnosti intenzivnog bavljenja sportom kod mladih. Iako veliki broj ozljeda predstavlja izolirani traumatski incident, procjenjuje se da je više od jedne trećine tih ozljeda rezultat prenaprezanja (1). Oko 30 milijuna djece u Sjedinjenim Američkim Državama sudjeluje u organiziranim sportskim programima, a više od jedne trećine djece školske dobi zadobiju ozljedu koja zahtjeva procjenu i liječenje od strane liječnika (2). Fiziološke razlike između sportaša adolescenta i odraslog sportaša glavni su razlog zbog kojega su adolescenti skloniji sportskim ozljedama. Zbog nerazmjernog povećanja mase i dužine ekstremiteta adolescenti često imaju manjak koordinacije. Rast tetiva zaostaje za rastom kostiju te uz nedostatak fleksibilnosti na kraju rezultira ozljedom. Povećanje funkcionalnih zahtjeva za mišiće može uzrokovati povećan stres na tetive, mišićno-tetivne spojeve i apofize. Adolescenti imaju otvorene ploče rasta, a povećani stres na ploču rasta može dovesti do oštećenja ovoga područja i uzrokovati njihovo rano zatvaranje. Svi ovi faktori mogu dovesti sportaša adolescenta u opasnost za nastanak ozljede (3).

Ozljede kuka i prepone povezane sa sportom javljaju se u oko 5% do 9% sportaša u srednjoškolskom uzrastu (4). Aktivnosti koje uključuju nagle promjene smjera, ubrzanja i usporavanja glavni su razlozi zbog kojih dolazi do ozljeda u području kuka i prepone (4). Prema podacima FIFA-e, 240 milijuna ljudi (4% svjetske populacije) aktivno igra nogomet i većina registriranih nogometaša su tinejdžeri (54,7% odnosno 69,6% među igračicama i igračicama). Među djecom većina nogometnih ozljeda (60%-90%) događa se na donjim ekstremitetima, od čega je 2,3% do 40,0% uzrokovano prenaprezanjem. Nadalje, ozljede prenaprezanja također mogu biti povezane s rastom, posebno tijekom ubrzanog rasta, dok drugi potencijalni temeljni mehanizmi uključuju prekomjerno opterećenje vježbanjem (npr. Severova bolest, kalkanearni apofizitis; ili Osgood-Schlatterova bolest, apofizitis tibijalnog tuberkula) (5). Uz ozljede kuka i prepone koje su mišićno koštanog porijekla često su uključene istovremene ozljede unutrašnjih organa i organskih sustava koje kompliciraju dijagnozu (6).

Iako su sportske ozljede kuka i prepone u adolescenata opisivane u literaturi proteklih 25 godina, ovakvoj vrsti ozljeda pridaje se sve veća pozornost zbog razvoja naprednijih metoda liječenja i rehabilitacije. Svrha ovoga rada je dati pregled rehabilitacije u obliku kineziterapije kod najčešćih akutnih i kroničnih ozljeda kuka i prepone u sportaša adolescenata.

## OZLJEDE KOŠTANOG TKIVA U SPORTAŠA ADOLESCENATA

### Avulzijski prijelomi

Avulzijski prijelomi zdjelice i kuka česte su ozljede u sportaša adolescenata. Međutim, velike količine komparativnih studija koje bi razjasnile spektar ozljeda uglavnom nedostaju u literaturi (7). U sportaša adolescenata epifizne ploče rasta još nisu okoštale, a upravo je ploča rasta najslabija karika u mišićno-tetivno-koštanom spoju. Prema dosadašnjim istraživanjima 14% do 40% sportaša dožive avulzijsku frakturu. U 90% slučajeva radi se dječacima u dobi između 14 i 17 godina (8). Avulzijski prijelomi mogu se pojaviti u bilo kojem središtu okoštavanja u zdjelici, a najčešće se javljaju na polazištu tetive hamstringsa na kvrgi sjedne kosti, rectusa femorisa na AIIS, sartoriusa na ASIS i aduktora na pubičnoj simfizi. (8).

#### *Liječenje i rehabilitacija avulzijskih prijeloma*

Pristup liječenju obično ovisi o mjestu avulzije i o razini pomaka avulziranog segmenta (9). Konzervativno liječenje se sastoji od analgetika, ograničenja aktivnosti, smanjenja nošenja težine u prosjeku od 4-6 tjedana i programa rehabilitacije (10). Potencijalne komplikacije mogu biti kronična bol u području avulzijskog prijeloma, nepravilno zarastanje, heterotopno okoštavanje te značajno smanjene sposobnosti povratka na razinu aktivnosti prije ozljede. Ferlic i sur. izvijestili su da se pseudoartroza razvila u polovice konzervativno liječenih bolesnika koji su imali avulzijsku frakturu sjedne kvрге s pomakom većim od 15 mm (11).

Anduaga i sur. svojoj meta analizi iz 2018. prikazali su rezultate koji upućuju na neoperativno liječenje, ističući da takav način liječenja daje izvrsne funkcionalne rezultate (12). Međutim, Calderazzi je također proveo meta-analizu 2018. godine i izvijestio da pacijenti s velikim dislokacijama i velikim fragmentima zahtijevaju operativno liječenje (13). Konzervativno liječenje se savjetuje za prijelome s minimalnim pomakom kada nije potreban brzi oporavak, a bolesnika i njegovu obitelj treba informirati o riziku o ne zarastanju u slučaju odgođenog kirurškog pristupa.

Rehabilitacijski protokol počinje s vježbama opsega pokreta i vježbama pasivne mobilizacije. Sljedeći korak protokola uključuje vježbe snage i vježbe neuromuskularne kontrole donjeg ekstremiteta da bi se na kraju došlo do kontinuiranog trčanja. U posljednjoj fazi rehabilitacije sportaš se postupno uvodi u njegovu specifičnu sportsku praksu (14).

## OZLJEDE MEKIH TKIVA U SPORTAŠA ADOLESCENATA

### Ozljede labruma

Ozljede labruma povezane su s bolovima u kuku kod mladih sportaša. Sportovi u kojima se najčešće događaju ovakve vrste ozljeda su: ples, nogomet, gimnastika, lacrosse, hokej na ledu i atletika (15). Gotovo 25% ozljeda labruma događa u sportaša izvedbenih umjetnosti kao što su plesači i gimnastičari. Oba sporta zahtijevaju fleksibilnost i pomicanje kukova u ekstremne raspone pokreta, posebno kada govorimo o fleksiji i abdukciji. Osim toga, u plesu, okretanje na opterećenoj bedrenoj kosti uzrokuje veliki pritisak na labrum (16). Budući da se plesom i gimnastikom većinom bave žene to vjerojatno objašnjava zašto su ozljede labruma najčešće kod žena (17).



### *Liječenje i rehabilitacija ozljeda labruma*

Kirurške intervencije kod ozljede labruma sve su češće, jer je dijagnoza prepoznatljivija zbog napredovanja dijagnostike, posebice u mladoj atletskoj populaciji. Kirurška tehnika se brzo razvila u posljednjih 10 godina, a sam kirurški zahvat može se izvesti artroskopijom kuka i otvorenim rezom (18). U usporedbi s kirurškom intervencijom dostupno je puno manje podataka o neoperativnom liječenju ozljeda labruma. Ono obično počinje s fizikalnom terapijom, odmorom te modifikacijom aktivnosti. Fizikalna terapija predstavlja problem u neoperativnom liječenju zbog toga što postoji varijabilnost u načinu na koji se programi provode. To uvelike utječe na učinkovitost neoperativnog liječenja ozljeda labruma. Aktualne predložene smjernice sastoje se od 12-tjednog faznog protokola. Gdje je faza 1 usmjerena na držanje, stabilizaciju trupa i korekciju pokreta, faza 2 na jačanje i senzorni trening, a faza 3 usmjerena je na postizanje povratka sportaša u sport (19). Ovaj je protokol pokazao se kao uspješan u smanjenju boli, povećanju jakosti trupa i peripelvičnih mišića te poboljšanje funkcije kuka (18).

### **Ozljede apofize**

Apofiza je normalno sekundarno središte okoštavanja koje se nalazi u dijelu kosti koji ne nosi težinu i na kraju sraste s njom tijekom vremena. Mladi igrači skloniji su ozljedama koje uključuju apofize zbog nezrelosti kostura. Ozljede apofize često se greškom tretiraju kao istegnuća (5). Apofizitisi se često vidaju kod trkača na duge staze i gimnastičara a zabilježeni su i kod hrvača, plesača, igrača lacrossea i nogometaša. Pacijenti često imaju 2 do 8 tjedana postupne boli povezane s aktivnošću (20). Apofiza sjedne kosti je mjesto s kojeg polazi hamstrings skupina mišića, ona je vrlo često ozlijeđena u sportaša adolescenata. Ekscentrične kontrakcije koljena s flektiranim kukom i ispruženim koljenom mogu rezultirati apofizitisom ili avulzijskim prijelomima (20).

### *Rehabilitacija ozljeda apofize*

Liječenje uključuje ograničenje nošenja tereta, ograničenje aktivnosti i odmor tijekom najmanje 4 tjedna. Kada bolovi prestanu pacijent može započeti rehabilitacijski program koji se sastoji od istezanja i jačanja abduktora kuka te mišića lateralne strane abdomena i kukova. Ako se sprint ili trčanje dopuste prerano, postoji rizik od avulzije što može zahtijevati operativno liječenje (21). Rehabilitacija apofizitisa sjedne kosti uključuje 4 tjedna hoda sa štakama ili dok pacijentu ne nestane bol, a tada može započeti program nježnog istezanja koljena. Povratak sportskim aktivnostima treba odgoditi dok se ne uspostavi puna snaga i pokretljivost. Nepridržavanje ili kašnjenje u liječenju može dovesti do avulzije grebena sjedne kosti (22).

## **ZAKLJUČAK**

Atletske ozljede u području kuka i prepone kod sportaša u adolescentnoj dobi obuhvaćaju mnoge uzroke kao što su pojedinačni traumatski događaji i ponavljajuće mikrotraume. Ozljede mogu uključivati ozljede kostiju ili mekih tkiva. Poboljšanjem kirurških tehnika i instrumentacija za artroskopiju kuka te razvojem dijagnostičkih studija, kliničari sve više uspijevaju dijagnosticirati i liječiti puknuća labruma, nestabilnost kuka, frakture kuka, labavost zglobnih tijela i hondralne ozljede. Rana dijagnoza dovodi do bržeg oporavka i povratka sportskim aktivnostima. Ako se dijagnoza odgodi, očekuje se produljeno liječenje. Prevalencija ozljeda prenaprezanja kod mladih sportaša se povećava, a dokazi povezani s čimbenicima rizika nedostaju. Međutim, dokazi koji postoje podupiru ideju da specifični ciljani programi prevencije smanjuju rizik od ozljeda. Također, bitno je spomenuti da je potreban veći broj istraživanja iz područja rehabilitacije nakon ozljeda kuka i prepone kako bi se ostvario jedinstveni rehabilitacijski protokol liječenja za svako patološko zbivanje u ovome području.

## **LITERATURA**

1. Paterno, M. V., Taylor-Haas, J. A., Myer, G. D., & Hewett, T. E. (2013). Prevention of overuse sports injuries in the young athlete. *The Orthopedic clinics of North America*, 44(4), 553–564. <https://doi.org/10.1016/j.ocl.2013.06.009>
2. Adirim, T. A., & Cheng, T. L. (2003). Overview of injuries in the young athlete. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 33(1), 75–81. <https://doi.org/10.2165/00007256-200333010-00006>
3. Kovacevic, D., Mariscalco, M., & Goodwin, R. C. (2011). Injuries about the hip in the adolescent athlete. *Sports medicine and arthroscopy review*, 19(1), 64–74. <https://doi.org/10.1097/JSA.0b013e31820d5534>
4. Werner, J., Häggglund, M., Waldén, M., & Ekstrand, J. (2009). UEFA injury study: a prospective study of hip and groin injuries in professional football over seven consecutive seasons. *British journal of sports medicine*, 43(13), 1036–1040. <https://doi.org/10.1136/bjsm.2009.066944>

5. Gudelis, M., Perez, L. T., Cabello, J. T., Leal, D. M., Monaco, M., & Sugimoto, D. (2022). Apophysitis Among Male Youth Soccer Players at an Elite Soccer Academy Over 7 Seasons. *Orthopaedic journal of sports medicine*, 10(1), 23259671211065063. <https://doi.org/10.1177/23259671211065063>
6. Westlin, N. (1997). Groin pain in athletes from southern Sweden. *Sports Medicine and Arthroscopy Review*, 5(3), 280–284.
7. Ferraro, S. L., Batty, M., Heyworth, B. E., Cook, D. L., Miller, P. E., & Novais, E. N. (2023). Acute Pelvic and Hip Apophyseal Avulsion Fractures in Adolescents: A Summary of 719 Cases. *Journal of pediatric orthopedics*, 43(4), 204–210. <https://doi.org/10.1097/BPO.0000000000002355>
8. Morelli, V., & Weaver, V. (2005). Groin injuries and groin pain in athletes: part 1. Primary care, 32(1), 163–183. <https://doi.org/10.1016/j.pop.2004.11.011>
9. Di Maria, F., Testa, G., Sammartino, F., Sorrentino, M., Petrantoni, V., & Pavone, V. (2022). Treatment of avulsion fractures of the pelvis in adolescent athletes: A scoping literature review. *Frontiers in pediatrics*, 10, 947463. <https://doi.org/10.3389/fped.2022.947463>
10. Ruffing, T., Rückauer, T., Bludau, F., Hofmann, A., Muhm, M., & Suda, A. J. (2018). Avulsion fracture of the lesser trochanter in adolescents. *Injury*, 49(7), 1278–1281. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2018.04.030>
11. Ferlic, P. W., Sadoghi, P., Singer, G., Kraus, T., & Eberl, R. (2014). Treatment for ischial tuberosity avulsion fractures in adolescent athletes. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy : official journal of the ESSKA*, 22(4), 893–897. <https://doi.org/10.1007/s00167-013-2570-4>
12. Anduaga, I., Seijas, R., Pérez-Bellmunt, A., Casasayas, O., & Alvarez, P. (2020). Anterior Iliac Spine Avulsion Fracture Treatment Options in Young Athletes. *Journal of investigative surgery : the official journal of the Academy of Surgical Research*, 33(2), 159–163. <https://doi.org/10.1080/08941939.2018.1483447>
13. Calderazzi, F., Nosenzo, A., Galavotti, C., Menozzi, M., Pogliacomi, F., & Ceccarelli, F. (2018). Apophyseal avulsion fractures of the pelvis. A review. *Acta bio-medica : Atenei Parmensis*, 89(4), 470–476. <https://doi.org/10.23750/abm.v89i4.7632>
14. Cai, W., Xie, Y., & Su, Y. (2020). Comparison of non-surgical and surgical treatment using absorbable screws in anterior-superior iliac spine avulsion fractures with over 1.5cm displacement. *Orthopaedics & traumatology, surgery & research : OTSR*, 106(7), 1299–1304. <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2020.02.014>
15. Mason J. B. (2001). Acetabular labral tears in the athlete. *Clinics in sports medicine*, 20(4), 779–790. [https://doi.org/10.1016/s0278-5919\(05\)70284-2](https://doi.org/10.1016/s0278-5919(05)70284-2)
16. Smith, J., Hurdle, M. F., & Weingarten, T. N. (2009). Accuracy of sonographically guided intra-articular injections in the native adult hip. *Journal of ultrasound in medicine : official journal of the American Institute of Ultrasound in Medicine*, 28(3), 329–335. <https://doi.org/10.7863/jum.2009.28.3.329>
17. Lewis, C. L., & Sahrman, S. A. (2006). Acetabular labral tears. *Physical therapy*, 86(1), 110–121. <https://doi.org/10.1093/ptj/86.1.110>
18. Cianci, A., Sugimoto, D., Stracciolini, A., Yen, Y. M., Kocher, M. S., & d’Hemecourt, P. A. (2019). Nonoperative Management of Labral Tears of the Hip in Adolescent Athletes: Description of Sports Participation, Interventions, Comorbidity, and Outcomes. *Clinical journal of sport medicine : official journal of the Canadian Academy of Sport Medicine*, 29(1), 24–28. <https://doi.org/10.1097/JSM.0000000000000503>
19. Kocher, M. S., & Lee, B. (2006). Hip arthroscopy in children and adolescents. *The Orthopedic clinics of North America*, 37(2), 233–vii. <https://doi.org/10.1016/j.ocl.2005.11.004>
20. Frush, T. J., & Lindenfeld, T. N. (2009). Peri-epiphyseal and Overuse Injuries in Adolescent Athletes. *Sports health*, 1(3), 201–211. <https://doi.org/10.1177/1941738109334214>
21. Pointinger, H., Munk, P., & Poeschl, G. P. (2003). Avulsion fracture of the anterior superior iliac spine following apophysitis. *British journal of sports medicine*, 37(4), 361–362. <https://doi.org/10.1136/bjsm.37.4.361>
22. Kujala, U. M., Orava, S., Karpakka, J., Leppävuori, J., & Mattila, K. (1997). Ischial tuberosity apophysitis and avulsion among athletes. *International journal of sports medicine*, 18(2), 149–155. <https://doi.org/10.1055/s-2007-972611>

## UTJECAJ TERAPIJSKOG PLIVANJA NA POBOLJŠANJE SVAKODNEVNOG FUNKCIONIRANJA DJECE S TEŠKOĆAMA U RAZVOJU

**Lorena Draženović**

*Centar za rehabilitaciju Stančić, drazenovic.lorena@gmail.com*

*Prethodno priopćenje*

### SAŽETAK

Terapijsko plivanje omogućava djeci određene aspekte koje im druge terapije često ne omogućavaju, primjerice potpunu slobodu kretanja, osjećaj sreće i zadovoljstva te posljedično i povećanje samopouzdanja. Kod djece koja koriste uslugu terapijskog plivanja primijećeni su pozitivni pomaci na području motoričkog, socijalnog te emocionalnog razvoja. U radu su kroz intervju s roditeljima prikazani podaci o utjecaju terapijskog plivanja na poboljšanje određenih segmenata razvoja djece s teškoćama u razvoju. Rad također ukazuje na potrebu za daljnjim i opsežnijim istraživanjem o trenutnim ali i dugoročnim učincima terapijskog plivanja na razvoj i funkcioniranje djece s teškoćama u razvoju.

**Ključne riječi:** *djeca s teškoćama u razvoju, Halliwick program, razvoj djece*

### THE INFLUENCE OF THERAPEUTIC SWIMMING ON DAILY FUNCTIONING IMPROVEMENT OF CHILDREN WITH DISABILITIES

#### ABSTRACT

Therapeutic swimming is providing children with certain aspects that other therapies don't, such as complete freedom of moving, feeling of happiness and satisfaction, and consequential confidence boost. Children that practice therapeutic swimming have exceeded in the field of motor skills, social and emotional development. Through conducting interviews with parents, data results have shown a significant improvement in certain aspects in development of children with disabilities because of the impact of therapeutic swimming. This paper also indicates about the need for further and extensive research about current and long term effects of therapeutic swimming on development and functioning of children with disabilities.

**Key words:** *children with disabilities, Halliwick programe, children's development*

#### UVOD

Sva se djeca zapravo rađaju iz vode pa zato i ne čudi njihova ljubav prema navedenom mediju. Djeca u vodi uživaju na sve načine, bilo da skakuću po plićaku, plivaju ili čak rone u dubinama. Plivanje ima jedinstvene karakteristike koje proizlaze iz položaja tijela, obrasca disanja, mišićne skupine koja se upotrebljava te medija u kojem se izvodi (Prakljačić, P., 2022:2). Ono pogoduje rastu i razvoju djece, pomaže u očuvanju ili poboljšanju funkcionalnih sposobnosti, jača koštano mišićni sustav, pozitivno utječe na pokretljivost zglobova te prevenira ili usporava progresiju određenih bolesti ili stanja. Upravo iz tih razloga, neke od tehnika plivanja često su jedini način na koji se pojedino dijete može samostalno kretati. Upravo je postizanje samostalnosti u vodi glavni cilj Halliwick programa kojim ćemo se baviti i u ovom radu.

Glavni cilj ovog rada bio je utvrditi postoje li pozitivni učinci terapijskog plivanja na poboljšanje svakodnevnog funkcioniranja djece s teškoćama u razvoju. Za dobivanje potrebnih informacija napravljeni su intervjui s roditeljima djece uključene u program terapijskog plivanja. Sam program trajao je 5 mjeseci a provodio se individualno sa svakim djetetom s frekvencijom učestalosti od 1 puta tjedno.

#### HALLIWICK KONCEPT TERAPIJSKOG PLIVANJA

Međunarodna Halliwick udruga (International Halliwick Association) pojam Halliwick definira kao pristup poučavanju svih ljudi, s naglasnom na one s tjelesnim teškoćama i/ili teškoćama u učenju, da bi mogli

sudjelovati u aktivnostima u vodi, kretati se samostalno i plivali (IHA – Halliwick koncept 2010). Koncept su kasnih 1940-ih razvili James McMillan i njegova supruga Phyl McMillan. Principi koji se primjenjuju u Halliwick konceptu baziraju se na biomehanici, termodinamici i hidrodinamici. Program se provodi grupno ili individualno, ovisno o potrebama i mogućnostima svakog pojedinog djeteta, uz konstantnu kontrolu i usmjeravanje Halliwick instruktora.

Halliwick koncept holistički je pristup koji je usmjeren na motorički, kognitivno i socio-emocionalni razvoj svakog djeteta uključenog u program (Babić, M., Ružić, M.H., 2015:386). Program se provodi po principu 10 točaka koje prate slijed napredovanja u vodi, od početnih senzomotoričkih iskustava pa sve do savladavanja elemenata plivačkih tehnika (IHA – Halliwick koncept 2010).

Koncept 10 točaka:

1. Mentalna prilagodba
2. Samostalnost
3. Transverzalna rotacija
4. Sagitalna rotacija
5. Longitudinalna rotacija
6. Kombinirana rotacija
7. Uzgon
8. Ravnoteža u mirovanju
9. Klizanje u turbulenciji
10. Jednostavni napredak i osnovni plivački pokreti.

### **Terapijsko plivanje u Centru Stančić**

Centar za Rehabilitaciju Stančić ustanova je socijalne skrbi čija je glavna uloga osigurati djeci s teškoćama u razvoju te odraslim osobama s invaliditetom poštivanje ljudskih prava. Usluge koje se pružaju uključuju socijalne usluge u sjedištu ustanove kao i socijalne usluge u zajednici čiji je krajnji cilj povećanje socijalne uključenosti korisnika.

Terapijsko plivanje jedna je od usluga u Centru Stančić koja se pruža od 2021. godine. Usluga se provodi kroz period od 6 mjeseci, od studenog do travnja, a korisnici su djeca iz Dnevnih centara Vrbovec i Dugo Selo. Preostalih 6 mjeseca, ista ta djeca koriste uslugu terapijskog jahanja. Terapijsko plivanje provodi se kroz individualizirani pristup svakom djetetu, a provodi ga terapeut koji je i Halliwick instruktor. Djeca na terapijsko plivanje dolaze 1 ili 2 puta tjedno u trajanju od trideset minuta. Na prvom satu terapeut radi procjenu kroz razgovor te putem SWIM (Swimming with Independent Measure) testa. Na temelju dobivenih rezultata za svako se dijete piše stručno mišljenje te se postavljaju ciljevi.

Aktivnost terapijskog plivanja potpuno je individualizirana. Svaki se sat provodi kroz različite igre i zadatke a planira u skladu s djetetovim mogućnostima i potrebama, kao i postavljenim ciljevima. Za djecu koja su se prvi puta susrela s bazenom ili aktivnosti terapijskog plivanja ciljevi, i samim time program rada, bili su usmjereni ka maksimalnoj prilagodbi na vodu kao medij te na usvajanje strukture same aktivnosti. Za djecu koja su već pohađala aktivnost terapijskog plivanja te su prošla fazu prilagodbe, ciljevi su postavljeni sukladno rezultatima dobivenim putem SWIM testa ali i sukladno postavljenoj dijagnozi. Pa su tako ciljevi većinom bili usmjereni ka normalizaciji mišićnog tonusa, povećanju samopouzdanja, poboljšanju emocionalne regulacije, povećanju samostalnosti, poboljšanju posture te povećanju mobilnosti zglobnih sustava.

Pred kraj razdoblja djeca se ponovno testiraju s ciljem evaluacije postavljenih ciljeva te se piše zaključno stručno mišljenje.

### **CILJ I HIPOTEZE RADA**

Cilj rada bio je istražiti i prikazati na koji način i u kojoj mjeri terapijsko plivanje utječe na svakodnevno funkcioniranje djece uključene u program. Pod pojmom svakodnevnog funkcioniranja smatramo djetetovo funkcioniranje na motoričkom aspektu te na socio-emocionalnom aspektu. Pod boljim svakodnevnom motoričkim funkcioniranjem podrazumijevamo bolju posturalnu prilagodbu, bolju pokretljivost zglobnih

sustava te normalizaciju mišićnog tonusa, a sve u svrhu efikasnijeg kretanja te lakšeg odradivanja svakodnevnih životnih zadataka poput oblačenja, spremanja i hranjenja. Nadalje, pod boljeg socio-emocionalnog funkcioniranja podrazumijevamo povećanje samopouzdanja, smanjenje nepoželjnih oblika ponašanja (agresija i autoagresija) te produljenje pažnje, a sve u svrhu bolje i efikasnije svakodnevne interakcije djeteta s okolinom.

U skladu s navedenim ciljem postavljene su i sljedeće hipoteze:

**H1** Terapijsko plivanje utječe na poboljšanje svakodnevnog funkcioniranja djece.

## METODE RADA

U svrhu prikupljanja podataka za dokazivanje hipoteza provedeno je kvalitativno istraživanje metodom intervjua. Metoda intervjua je postupak čija svrha nije sam razgovor nego jednosmjerni dijalog u kojem istraživač postavlja pitanja, a ispitanik odgovara na njih (Wattles, I., 2019:205).

Prema Wattles, I. (2019:205-206), intervjui se dijele na 3 tipa: nestrukturirani (ispitivač postavlja pitanja otvorenog tipa da bi od sudionika dobio odgovore o njegovom viđenju date pojave, pri čemu su pitanja općenita te ne formulirana a ispitanik odgovorima određuje tok intervjua), polustrukturirani (ispitivač postavlja niz unaprijed formuliranih ali otvorenih pitanja) i strukturirani (ispitivač postavlja unaprijed osmišljena i formulirana pitanja od kojih ne odstupa unatoč dobivenim odgovorima).

Aktivnost terapijskog plivanja provedena je od studenog 2022. do travnja 2023. godine. Sa svakim djetetom provodio se individualiziran program u skladu s djetetovim potrebama i mogućnostima te u skladu s postavljenim ciljevima. Nakon gotovo 5 mjeseci provedbe aktivnosti, s roditeljima je proveden kratki intervju.

Intervjui su provedeni na uzorku od 15 ispitanika, roditelja djece uključene u uslugu terapijskog plivanja. Svaki intervju sadržavao je 4 ista pitanja:

„Veseli li se Vaše dijete terapijskom plivanju?“

„Preporučava li Vam dijete što je radilo na terapijskom plivanju?“

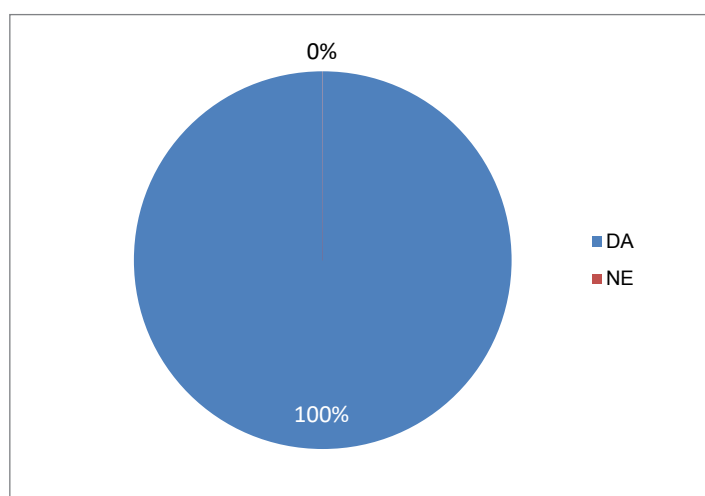
„Vidite li promjene na Vašem djetetu nakon terapijskog plivanja?“

„Smatrate li da je terapijsko plivanje korisno za Vaše dijete?“

## REZULTATI

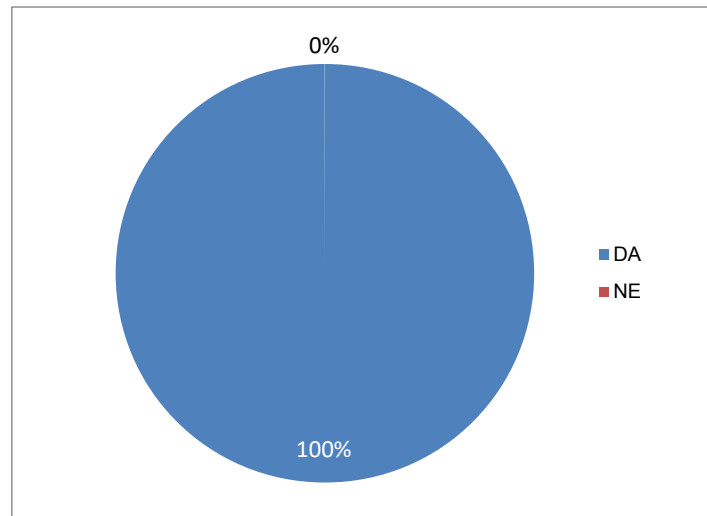
Brojna istraživanja dokazuju pozitivan učinak terapijskog plivanja na cjelokupni razvoj djece s teškoćama u razvoju. Terapijsko plivanje osim na motorički razvoj utječe i na produljenje pažnje te poboljšanje socijalizacije kao i na poboljšanje komunikacijskih vještina (Babić, M i Ružić, M.H., 2015.; Martin, J., 1981.).

Prema podacima dobivenim putem intervjua, sva se djeca vesele aktivnosti terapijskog plivanja.



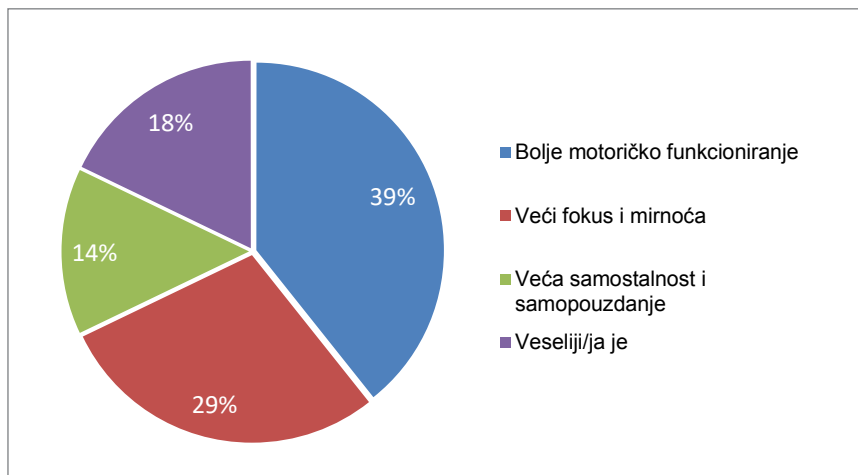
Graf 1. Odgovori na pitanje „Veseli li se dijete terapijskom plivanju?“

Nadalje, odgovori roditelja također pokazuju da svi roditelji smatraju da je terapijsko plivanje korisna terapija za njihovo dijete.



Graf 2. Odgovori na pitanje „Smatrate li plivanje korisnom terapijom za Vaše dijete?“

I na kraju ono najvažnije, svi roditelji primijetili su poboljšanje svakodnevnog funkcioniranja kod svog djeteta. Pa se tako njih 39% izjasnilo kako dijete bolje motorički funkcionira od kada dolazi na aktivnost terapijskog plivanja. Nadalje, 29% roditelja izjasnilo se da primjećuje bolji fokus i veću mirnoću kod svog djeteta. Čak 14% roditelja izjasnilo se kako je dijete puno samostalnije te da ima više samopouzdanja od kada dolazi na aktivnost terapijskog plivanja. I na posljertku 18% roditelja izjasnilo se kako je njihovo dijete veselije nakon sata terapijskog plivanja.



Graf 3. Odgovori na pitanje „Vidite li promjene na Vašem djetetu nakon terapijskog plivanja i ako da koje?“

## RASPRAVA I ZAKLJUČAK

S obzirom na informacije dobivene kroz intervjuje, kao i one dobivene praćenjem napretka svakog djeteta kroz 5 mjeseci provedbe terapijskog plivanja, možemo zaključiti da terapijsko plivanje djeci omogućava samostalno kretanje te poboljšava i njihovo svakodnevno funkcioniranje. Iako je brojka od 15 roditelja, odnosno djece, relativno malen uzorak kada govorimo populaciji djece s teškoćama u razvoju, svejedno možemo zaključiti da je terapijsko plivanje aktivnost koja djeci omogućava kvalitetnije motoričko funkcioniranje u izvedbi svakodnevnih životnih zadataka ali i bolje socio-emocionalno funkcioniranje što je vidljivo kroz povećanje samopouzdanja te smanjenje učestalosti pojave nepoželjnih oblika ponašanja. Pa tako i Garcia, M.K. i sur. (2012:146) navode da savladavanje kontrole vlastitog tijela u vodi utječe na

pojavu pozitivnih emocija kao i na povećanje samopouzdanja kod djece što posljedično dovodi do povećane motivacije za nošenje sa svakodnevnim preprekama i poteškoćama.

Također, iz navedenih odgovora možemo potvrditi H1 hipotezu kao točno postavljenu te zaključiti da terapijsko plivanje, barem u slučaju 15-ero djece uključene u program terapijskog plivanja u Centru Stančić, zaista utječe na poboljšanje svakodnevnog funkcioniranja djece s teškoćama u razvoju.

Brojnim je istraživanjima dokazano da plivanje ima velik pozitivan učinak na razvoj mišićno koštanog sustava. Pozitivne učinke potvrđuje i Gross, S.J. (2010:8) navodeći kako su kroz terapijsko plivanje učenici savladali kontrolu disanja kao i kontrolu pokreta. Međutim, na žalost, relativno je malo istraživanja koja govore o učincima terapijskog plivanja na razvoj djece s teškoćama u razvoju. Halliwick terapijsko plivanje sve se češće koristi kao sredstvo terapije i rehabilitacije brojnih bolesti i stanja.

Ovaj rad ukazuje na potrebu za daljnjim istraživanjima o utjecaju terapijskog plivanja na poboljšanje razvoja i funkcioniranja djece s teškoćama u razvoju. Sva saznanja o utjecaju terapijskog plivanja potrebno je uključiti u programe prevencije i rehabilitacije kako bi omogućili djeci s teškoćama u razvoju što bolju kvalitetu života.

## LITERATURA

1. Babić, M. i Ružić, M. H. (2017). Halliwick koncept kod djece s cerebralnom paralizom i autizmom. *JADR*, 6/2 (12), 385 – 399.
2. Garcia, M.K. i sur. (2012). The Halliwick Concept, inclusion and participation through aquatic functional activities. *Acta Fisiatr.* 19(3), 142 – 150
3. Gresswell, A. i sur. (2010). *International Halliwick Association (IHA) Education and Research Committee*. Preuzeto sa: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://www.halliwick.org/wp-content/uploads/2022/03/9-Halliwick-Concept-2010.pdf, dana 01.04.2023.
4. Gross, S.J. (2010). Water Freedom for All: The Halliwick Method. *International Journal of Research and Education*. Vol. 4, 2(10), 1 – 9.
5. Martin, J. (1981). The Halliwick Method. *Physiotherapy*, 67, 288 – 291.
6. Prakljačić, P. (2022). *Znanje plivanja – civilizacijska potreba suvremenog čovjeka u očuvanju zdravlja* (Specijalistički diplomski stručni rad). Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
7. Wattles, I. (2019). Intervju kao istraživačka metoda: teorijski aspekti. *CIVITAS*, 9(2), 201 – 214.

## SPECIFIČAN OBLIK KINEZITERAPIJSKOG RADA S DJECOM S DOWN SINDROMOM

**Lorena Draženović**

Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet, [lorena.drazenovic@kif.unizg.hr](mailto:lorena.drazenovic@kif.unizg.hr)

**Lidija Petrinović**

Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet, [lidija.petrinovic@kif.unizg.hr](mailto:lidija.petrinovic@kif.unizg.hr)

**Dario Maravić**

Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet, [dario.maravic@kif.unizg.hr](mailto:dario.maravic@kif.unizg.hr)

*Izvorni znanstveni rad*

### SAŽETAK

Djeca s Down sindromom razvijaju se po jednakim razvojnim miljkazima kao i djeca urednog razvoja. Jedina razlika je u tome što ti miljkazi traju duže kod djece s Down sindromom što posljedično dovodi do kašnjenja u cjelokupnom razvoju. Također, zbog smanjenog mišićnog tonusa, teže usvajaju određene motoričke sposobnosti i vještine, posebice one kod kojih do izražaja dolaze koordinacija i ravnoteža. Navedeno dokazuje potrebu za specifičnim oblikom kineziterapijskog rada s djecom s Down sindromom čime bi se ciljano radilo na njihovom motoričkom razvoju i funkcioniranju. Budući da je ovo područje još uvijek dosta neistraženo, cilj rada bio je utvrditi u kojoj mjeri specifičan kineziterapijski rad utječe na motorički razvoj navedene populacije.

**Ključne riječi:** *motorički razvoj, razvoj djece, kašnjenje u razvoju, genetski poremećaj, Challenge test*

### SPECIFIC FORM OF KINESITHERAPY WORK WITH CHILDREN WITH DOWN SYNDROME

#### ABSTRACT

Children with Down syndrome develop according to the same developmental milestones as children with normal development. The only difference is that these milestones last longer in children with Down syndrome, which consequently leads to a delay in overall development. Also, due to reduced muscle tone, it is more difficult for them to acquire certain motor abilities and skills, especially those where coordination and balance come to the fore. The above proves the need for a specific form of kinesitherapy work with children with Down syndrome, which would target their motor development and functioning. Since this area is still largely unexplored, the aim of the work was to determine to what extent specific kinesitherapy work affects the motor development of the mentioned population.

**Key words:** *motor development, children development, developmental delay, genetic disorder, Challenge test*

#### UVOD

Osobe s Downovim sindromom (DS) često imaju nižu razinu tjelesne aktivnosti (TA) u usporedbi sa svojim vršnjacima urednog rasta i razvoja. Djeca sa DS-om također često imaju kašnjenje u razvoju motoričkih sposobnosti u različitim kontekstima kretanja, što onda dalje nepovoljno utječe na njihovu sposobnost sudjelovanja u TA. Djetetu sa DS teško je usvojiti motoričke aktivnosti zbog smanjenog mišićnog tonusa, otežane koordinacije kao i ravnoteže tijela. Usmjereni kineziterapijski rad s djecom s DS-om utjecat će na poboljšanje njegovog motoričkog statusa, a samim time i osnovnih motoričkih vještina. Poznato je koliko je važna uloga tjelesne aktivnost kod standardne populacije, a svakako je posebno i dodatno još naglašeno je kod djece s Down sindromom, gdje je istaknuta komponenta utjecaja na cjelokupan razvoj



psihomotoričkih i funkcionalnih sposobnosti. Učestalost pojave djece s Down sindromom u populaciji sve je češća u posljednje vrijeme, što naglašava važnost istraživanja učinka različitih programa vježbanja na razvoj njihovih motoričkih sposobnosti. Primjena različitih kineziterapijskih i općenito kinezioloških sadržaja u radu sa djecom sa DS-om nedovoljno je istražena, te se kroz prikaz primjene mjerenih testova specifičnih za ovu populaciju može dobiti novi uvid u učinak vježbanja na tu populaciju. Cilj rada bio je testirati motoričke sposobnosti djece s Down sindromom te na temelju inicijalnog i finalnog testiranja utvrditi koliki utjecaj ima kineziterapijski program na razvoj motoričkih sposobnosti navedene populacije.

## **METODE RADA**

### **Ispitanici**

U istraživanju je sudjelovalo 6 djece sa dijagnozom Down sindroma (DS) u dobi od 5 do 8 godina. Većina djece, njih 4 muškog je spola, dok je 2 djece ženskog spola. Niti jedno od navedene djece nije imalo nikakve ozbiljne zdravstvene probleme u trenucima provođenja programa. S obzirom na razliku u dobi ali i na specifičnosti individualnog razvoja svakog djeteta, djeca su pokazala i različita znanja prilikom testiranja motoričkih sposobnosti i vještina.

### **Challenge test**

Za samu procjenu motoričkih sposobnosti i vještina korišten je test „The Challenge“. Navedeni test mjerni je instrument koji su prvotno osmišljeni za djecu s dijagnozom cerebralne paralize. S vremenom je test prilagođavan te se počeo koristiti i za procjenu motoričkog funkcioniranja djece a DS kao i djece u spektru autizma. Jedini preduvjet za provedbu testa je da dijete može samostalno prehodati barem 0,45cm te da može pratiti upute minimalno 45 minuta. The Challenge je prvotno osmišljen u Holland Bloorview dječjoj rehabilitacijskoj bolnici u Torontu uz pomoć odjela za fizikalnu terapiju na Sveučilištu u Torontu sa potporom Bloorview istraživačkog instituta. Sačinjen je od vještina koje: 1. su smatrane važnima djeci kako bi se što bolje integrirala u društvo; 2. su usmjerene na teškoće na području brzine, ravnoteže i koordinacije; 3. integriraju pokrete gornjih i donjih ekstremiteta kao i obostrano izvođenje zadatka.

Drugim riječima, Challenge je mjerni instrument kojim procjenjujemo razinu naprednih motoričkih vještina kao što su koordinacija, agilnost, snaga, ravnoteža i opća kondicija (Bloorewiev Research Institute). Sastoji se od 25 zadataka, a svaki se zadatak provjerava 3 uzastopna puta. Zadaci se ocjenjuje ocjenama od 0 do 4 pri čemu je: 0 – ne mogućnost izvedbe ili neispravna izvedba zadatka; 1 – izvedba zadatka na alternativan način; 2 – izvedba zadatka u manjem obujmu od traženog (npr. traži se 10x jumping Jack, za 2 je dovoljno 5 – 9); 3 – izvedba zadatka savršenom tehnikom, bez zaustavljanja; 4 – izvedba zadatka u određenom vremenskom roku. Postoji i ocjena NT (not tested) koja se zapisuje za one zadatke koji nisu niti testirani te samim time oni ne ulaze u ukupnu ocjenu. Za svaki zadatak uzima se aritmetička sredina kao srednja vrijednost svih triju pokušaja. Zadaci se mogu promatrati pojedinačno kako bi se lakše izolirali oni segmenti na kojima je još potrebno poraditi. Međutim, najčešće se gleda cjelokupna vrijednost testa kao pokazatelj motoričke razvijenosti djeteta. Drugim riječima, na kraju testiranja aritmetičke sredine svih zadataka se zbrajaju te se dobiva ukupna vrijednost testa. Maksimalna ukupna vrijednost testa je ocjena 100.

### **Program kineziterapije**

Sa svakim djetetom odradeno je inicijalno testiranje na početku razdoblja, u rujnu 2021. godine.

Na temelju rezultata dobivenih mjerenjem, za svako dijete utvrđena su jaka i slaba područja te su prema tome napisani ciljevi i kreiran je okvirni program rada. Program se vremenom mijenjao ili nadograđivao sukladno napredovanju ili stagniranju svakog pojedinog djeteta. Djeca su na program dolazila 2 puta tjedno u trajanju od 45 minuta. Program se provodio intenzivno, od rujna do lipnja, s pauzom od mjesec dana u prosincu. Većina djece redovito je dolazila na program kroz navedenih 9 mjeseci. U prvom dijelu sata (5 minuta) korišteni su sljedeći sadržaji: igra lovice, štafete, utrke različitim načinima kretanja ili trčanje sa zadacima (primjerice sakupljanje loptica). Slijedi glavni dio sata (25 minuta) koji se provodio većinom kroz različite poligone prepreka. Sami poligoni razlikovali su se od sata do sata: mijenjao se redoslijed zadataka, povremeno su ubacivani novi teži zadaci, poligon se radio individualno ili u paru, te su ih djeca savladavala

sukladno svojim mogućnostima. Sukladno rezultatima dobivenima putem Challenge procjene, svaki je poligon bio usmjeren na usavršavanje već stečenih znanja i vještina ili na usvajanje novih. Na kraju sata (5 minuta), ovisno o željama djece, obično su slijedile malo mirnije aktivnosti poput igre skrivača ili slobodne igre djece.

Finalno testiranje provedeno je na kraju razdoblja, u lipnju 2022. godine.

## STATISTIČKA OBRADA PODATAKA

Istraživanje je provedeno u skladu s Etičkim kodeksom istraživanja s djecom (Ajduković i Kolesarić, 2003). Uvaženi su i svi etički standardi specifični za istraživanje s djecom kao posebno osjetljivom skupinom.

Rezultati dobiveni na testiranju izraženi su u obliku aritmetičke sredine (AS) za svaki zadatak pojedinačno, te za cjelokupni test. Prikazani su rezultati dvaju testiranja, inicijalnog i finalnog.

Također, kako bi se izračunalo postoji li statistički značajna razlika između dvaju mjerenja za svako dijete, korišten je t-test. Podaci su analizirani u programu Statistical Package for Social Science, version 23 (SPSS). Statistički značajna razlika postavljena je na  $p < 0.05$ .

## REZULTATI

Nakon provedenog testiranja uspoređivani su podaci dobiveni na inicijalnom i finalnom testiranju za svaku pojedinu varijablu kao i za cjelokupni test. Rezultati pokazuju značajno poboljšanje motoričkog funkcioniranja kod svakog testiranog djeteta nakon provedenog programa. Kao što je vidljivo u tablici ispod (tablica 1), u pojedinim zadacima djeca su iznimno napredovala dok u pojedinim zadacima napredak nije vidljiv.

Kao što je već ranije napisano, za svaki je zadatak prikazana aritmetička sredina, koja za svaki pojedini zadatak može biti od 0 do 4. Aritmetičke sredine na kraju se zbrajaju te prikazuju ukupnu aritmetičku sredinu za test. Ukupna aritmetička sredina može iznositi od 0 do 100. Pa je tako primjerice za dijete M.B. vidljiv ukupan napredak od rezultata 39,33 do rezultata 54,00. Napredak možemo pratiti i pojedinačno za svaki testirani zadatak. U nekim zadacima vidljiv je znatan napredak, primjerice zadatak 20 (tandem) koji je na inicijalnom testiranju bodovan s ocjenom 0, na finalnom testiranju bodovan je ocjenom 2. Navedeno bi značilo da dijete M.N. na inicijalnom testiranju nije moglo uopće samostalno stati u tandem položaj (noga ispred noge), dok je na finalnom testiranju uspio stajati u navedenom položaju između 10 i 19 sekundi. U određenim zadacima napredak nije ostvaren. Primjerice u zadatku 16 (preskok preko vijače) u oba testiranja dana je ocjena 0, što nam pokazuje da dijete još nije usvojilo navedenu vještinu. Ili primjerice u zadatku 23 (bočni skokovi preko linije) u oba je testiranja dana ocjena 3, što nam pokazuje da je dijete imalo i još uvijek ima usvojenu navedenu vještinu no potrebno ju je dodatno usavršiti (poboljšati kvalitetu same izvedbe).

Gledajući kao ukupan rezultat aritmetičku sredinu svih zadataka, možemo vidjeti da je svako dijete postiglo napredak u motoričkom funkcioniranju između dvaju testiranja. Pa se tako dijete M.B. poboljšao za 14,67 bodova, dijete V.P.D. za 16,5 bodova, dijete D.R. za 9 bodova, dijete L.K. za 12 bodova, dijete A.Š. za 15,5 bodova, te dijete N.B. za 19 bodova. Najmanji napredak postiglo je dijete D.R., što se može pripisati čestim izostancima sa programa.

Tablica 1. rezultati testiranja

Zadaci	Vrijednosti aritmetičkih sredina za svaki pojedini zadatak											
	M.B. 2021	M.B. 2022	V.P.D. 2021	V.P.D. 2022	D.R. 2021	D.R. 2022	L.K. 2021	L.K. 2022	A.Š. 2021	A.Š. 2022	N.B. 2021	N.B. 2022
Zadatak 1	2,00	2,50	0,00	1,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Zadatak 2	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00
Zadatak 3	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Zadatak 4	2,67	3,67	2,00	3,33	1,00	2,00	1,00	2,00	1,00	2,00	1,00	3,00
Zadatak 5a	0,33	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Zadatak 5b	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Zadatak 6	2,67	3,00	1,00	2,00	1,00	1,00	0,00	0,50	0,00	1,00	0,00	2,00
Zadatak 7	1,00	2,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	2,00	0,00	1,00	0,00	1,00
Zadatak 8	2,33	2,67	2,00	2,50	0,00	1,00	1,00	2,00	0,00	2,00	1,00	2,00
Zadatak 9	4,00	4,00	2,00	3,00	1,00	2,00	1,00	1,00	1,00	2,00	0,00	2,00
Zadatak 10	2,00	2,67	2,00	2,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	2,00
Zadatak 11	2,00	3,00	2,00	2,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Zadatak 12	2,33	3,00	2,00	3,00	1,00	2,00	1,00	1,50	1,00	2,00	0,00	2,00
Zadatak 13	2,00	2,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00
Zadatak 14	1,50	2,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00
Zadatak 15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Zadatak 16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Zadatak 17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Zadatak 18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Zadatak 19a	1,00	2,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,50	0,00	0,50	0,00	1,00
Zadatak 19b	1,00	2,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,50	0,00	0,50	0,00	1,00
Zadatak 20	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00
Zadatak 21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Zadatak 22a	2,50	3,00	1,00	2,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00
Zadatak 22b	2,00	3,00	1,00	2,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00
Zadatak 23	3,00	3,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00
Zadatak 24	2,00	2,50	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
Zadatak 25	2,00	3,00	1,00	2,00	1,00	1,00	1,00	3,00	1,00	2,00	1,00	2,00
Ukupni rezultat	39,33	54,00	18,00	34,50	8,00	17,00	11,00	23,00	6,0	21,5	4	23

Sukladno navedenom, i rezultati statističke analize pokazuju statistički značajne razlike između inicijalnih i finalnih mjerenja, odnosno kod svakog djeteta dobili smo da je  $p < 0,05$  (tablice 2 - 7). Drugim riječima, rezultati pokazuju značajno poboljšanje motoričkog funkcioniranja kod svakog testiranog djeteta nakon provedenog programa.

Tablica 2. prikaz statistički značajne razlike – M.B.

Paired Samples Test										
		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference					
					Lower	Upper				
Pair 1	M.B._2021 – M.B._2022	-,440	,583	,117	-,681	-,199	-3,773	24	,001	

Tablica 3. prikaz statistički značajne razlike – V.P.D.

Paired Samples Test										
		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference					
					Lower	Upper				
Pair 1	V.P.D._2021 – V.P.D._2022	-,640	,700	,140	-,929	-,351	-4,571	24	,000	

Tablica 4. prikaz statistički značajne razlike – D.R.

Paired Samples Test									
		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	D.R._2021 – D.R._2022	-,320	,476	,095	-,517	-,123	-3,361	24	,003

Tablica 5. prikaz statistički značajne razlike – L.K.

Paired Samples Test									
		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	L.K._2021 – L.K._2022	-,440	,651	,130	-,709	-,171	-3,381	24	,002

Tablica 6. prikaz statistički značajne razlike – A.Š.

Paired Samples Test									
		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	A.Š._2021 – A.Š._2022	-,600	,577	,115	-,838	-,362	-5,196	24	,000

Tablica 7. prikaz statistički značajne razlike – N.B.

Paired Samples Test									
		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	N.B._2021 – N.B._2022	-,760	,723	,145	-1,059	-,461	-5,253	24	,000

## RASPRAVA I ZAKLJUČAK

Svi gore prikazani rezultati jasno pokazuju kako specifičan kineziterapijski program igra značajnu ulogu u poboljšanju motoričkog funkcioniranja djece s DS. Iako je kod svakog testiranog djeteta vidljiv napredak te rezultati pokazuju da postoji statistički značajna razlika između dvaju testiranja, dvoje djece ipak pokazuje blago odstupanje od rezultata ostatka grupe. Riječ je od djetetu L.K. kod koje je vidljiva statistički značajna razlika  $p < 0,002$  te djetetu D.R. kod kojeg je vidljiva statistički značajna razlika  $p < 0,003$ . Razlika u rezultatima kod L.K. pripisuje se činjenici da je s djetetom suradnja teže ostvariva, dok se razlika u rezultatima kod D.R. pripisuje se činjenici da je dijete često izostajalo s programa.

Provedba specifičnog kineziterapijskog programa izuzetno je važna za optimalan razvoj djece s DS, što je vidljivo i iz rezultata prikazanih u ovom radu. Navedeno mogu potvrditi i rezultati brojnih drugih istraživanja. Pa tako primjerice Alesi, Battaglia i sur. kroz svoje istraživanje prikazuju kako specifični program vježbanja

pozitivno utječe na poboljšanje grubob motoričkog funkcioniranja djece s DS. Slično istraživanje proveli su i Mondal, Yadav i Varghese, s cijem utvrđivanja učinka programa vježbanja na poboljšanje motoričkog funkcioniranja djece s DS. Njihovi rezultati također pokazuju poboljšanje u motoričkom funkcioniranju uslijed provedbe određenog i specifičnog programa vježbanja.

Zaključno, specifičan kineziterapijski program trebao bi u djece s DS osigurati razvoj motoričkih sposobnosti, provedbu motoričkog učenja te normalizaciju mišićnog tonusa, a sve s ciljem što efikasnijeg svakodnevnog funkcioniranja. Dobiveni rezultati ukazuju na to da je navedeno ne samo moguće nego i prijeko potrebno kako bi se poboljšala kvaliteta života navedene populacije.

## LITERATURA

1. Ajduković, M. i Kolesarić, V. (2003). Etički kodeks istraživanja s djecom / Zagreb : Državni zavod za zaštitu obitelji, materinstva i mladeži : Vijeće za djecu Vlade Republike Hrvatske, (pristupljeno 01. veljače 2023.) <https://www.ufzg.unizg.hr/wp-content/uploads/2020/02/Eticki-kodeks-istrazivanja-s-djecom>
2. Alesi, M., Battaglia, G. i sur. (2015). Improvement of gross motor and cognitive abilities by exercise training program: three case reports. *Neuropsychiatr Dis Treat.* 10: 479–85.
3. Holland Bloorview Kids Rehabilitation Hospital Foundation. What is the Challenge. Dostupno na: <https://hollandbloorview.ca/research-education/bloorview-research-institute/outcome-measures/challenge/what-challenge>
4. Mondal, S., Yadav, A.K., Varghese, J. (2013). Response of children with Down syndrome to physical activity programme on motor proficiency and functional abilities. *Research on Humanities and Social Science*, 3(11), 150–156.

## DOBROBITI TJELESNE AKTIVNOSTI KOD DJECE S EPILEPSIJOM

**Morana Horvat**

Osnovna škola Jelkovec, Zagreb, ozimec33@gmail.com

**Iris Zavoreo**

KBC Sestre milosrdnice, Zagreb, iris\_zavoreo@yahoo.com

*Pregledni rad*

### SAŽETAK

Cilj ovog rada je pregled znanstvenih radova iz baze Pub Med koji istražuju dobrobite tjelesnog vježbanja kod djece s epilepsijom. Kroz pretragu riječi physical activity, epilepsy, benefits i children pronađeno je 8 članaka. Nakon pregledanih radova zaključuje se kako treba omogućiti što bolju kvalitetu života, a to podrazumijeva dobru kontrolu epileptičkih napadaja redovitim uzimanjem antiepileptičke terapije i pozitivan stav prema bolesti koji se postiže aktivno sudjelovanje u sportskim aktivnostima. Da bi djetetu život s epilepsijom bio što kvalitetniji potrebno je da o njemu kontinuirano skrb vodi tim kojeg čine roditelji, liječnici, odgajatelji, učitelji, profesori i prijatelji.

**Ključne riječi:** kvaliteta života, bolest, sportske aktivnosti

### BENEFITS OF PHYSICAL ACTIVITY IN CHILDREN WITH EPILEPS

#### ABSTRACT

The aim of this research is to review written articles from the Pub Med database that investigate the benefits of physical exercise in children with epilepsy. Through the search of the words physical activity, epilepsy, benefits and children, 8 articles were found. After the reviewed, it is concluded that the best possible quality of life should be enabled, and this implies good control of epileptic seizures by taking regular antiepileptic therapy and a positive attitude towards the disease, which is achieved by active participation in sports activities. In order for a child with epilepsy to have the best possible quality of life, it is necessary for him to be continuously cared for by a team consisting of parents, doctors, educators, teachers, professors and friends.

**Key words:** quality of life, disease, sports activities

#### UVOD

Epilepsija se definira kao skup neuroloških smetnji koje se javljaju zbog abnormalnih, ponavljajućih poremećaja u funkciji živčanog sustava čija je klinička prezentacija epileptični napad. Epileptični napad označava povremeno, neregulirano, ekscesivno pražnjenje (izbijanje) živčanih stanica u različitim dijelovima mozga. Ovisno o tome u kojem dijelu mozga se poremećaji pojavljuju, napadaji se različito manifestiraju: gubitak ili promjena stanja svijesti, abnormalna motorička aktivnost (najčešće konvulzije), psihički i osjetni poremećaji, promijenjeno ponašanje i/ili poremećaji autonomnog živčanog sustava (Demarin, Trkanjec, 2008). Procijenjuje se da epilepsije zahvaćaju oko 0.5% i 2% ukupne populacije, a mogu se pojaviti u svakoj dobi. Incidencija bolesti najviša je u ranom djetinstvu (do 7. godine) i nakon 65. godine života (Hanžek, 2015). Cilj rada je pregled znanstvenih radova iz baze Pub Med koji istražuju dobrobite tjelesnog vježbanja kod djece s epilepsijom. Kroz pretragu riječi physical activity, epilepsy, benefits i children pronađeno je 8 članaka. Zanimali su nas radovi u zadnjih 10 godina te da su nam dostupni cijeli radovi, a ne samo sažeci. Istraživanja na ljudskoj populaciji je bio kriterij za završnu analizu članaka, a pošto je jedan rad rađen na životinjskoj populaciji njega smo isključili.

## UZROCI EPILEPSIJE KOD DJECE

Kod male djece epileptični napadaj se može razviti tijekom bolesti praćene vrućicom (oko 2-5%) (Dichter, 1997). Takvi napadaji su kratki, generalizirani, a nastupaju u ranoj fazi febrilne bolesti u djece od 3 mjeseca do 5 godina starosti. Febrilne napadaje treba razlučiti od napadaja potaknutih infekcijama središnjeg sustava koje istodobno prati povišena temperatura poput encefalitica i meningitisa. Ako febrilna konvulzija traje manje od 5 minuta, ako je generalizirana, a ne žarišna i ako nije popraćena interiktalnim EEG abnormalnostima pri neurološkom pregledu tada postoji vrlo mala vjerojatnost da će se u djeteta razviti epilepsija ili bilo kakvo drugo neurološko oštećenje. Febrilni napadaji ovog tipa najbolje se liječe brzim i odlučnim pokušajima sprečavanja razvoja vrućice tijekom raznih dječjih bolesti, ali bez specifične antiepileptične terapije. Ako su febrilne konvulzije produljene ili praćene abnormalnim EEG-om i ako dijete pokazuje neurološke abnormalnosti tada postoji značajan rizik od pojave epilepsije i takva djeca moraju biti trajno liječena antiepilepticima. Kod adolescenata i mladih odraslih osoba najčešći uzrok žarišne epilepsije je trauma glave. Epilepsija može biti uzrokovana bilo kojom vrstom ozbiljne ozljede glave, a vjerojatnost nastanka napadaja proporcionalna je opasnosti ozljede. Oštećenja koja uzrokuju prodor kroz ovojnicu i izazivaju amneziju dulju od 24 sata mogu imati incidenciju od 40-50% za kasniji nastanak epilepsije, dok incidencija s zatvorenim oštećenjima glave varira od 5-25%. Nepenetrirane ozljede glave ili blagi potres mozga bez gubitka svijesti obično ne izaziva epilepsiju. Napadaji koji se javljaju odmah nakon ozljede ili unutar 24 sata nemaju lošu prognozu, dok oni napadaji koji se javljaju nakon prvog dana ili nakon prva 2 tjedna od ozljede upućuju na visoku vjerojatnost posttraumatske epilepsije. Kod takvih oštećenja otprilike 50% pacijenata oporavlja se spontano, 25% ima napadaje koji se mogu kontrolirati lijekovima dok je drugih 25% otporno na liječenje antiepilepticima. Generalizirani tonično-klonični napadaji kod adolescenata i mladih odraslih osoba uglavnom su idiopatski ili povezani s uporabom droga i alkohola ili prestankom njihova korištenja (Harrison, 1997).

Istraživani članci:

### 1. *Wilfred i sur., 2022*

Ovo istraživanje je imalo za cilj identificirati prepreke i olakšice za usvajanje i održavanje PA među YPE prije i tijekom pandemije COVID-19. Deset pacijenata s epilepsijom (sve žene) i njihovih 13 njegovatelja te pet dodatnih njegovatelja muškaraca (N = 18; 72% majke), završile su sesije virtualnih fokus grupa prije i tijekom pandemije COVID-19. Vodiči za intervju uključivali su pitanja o PA povezanom s utjecajem epilepsije i na njihovo sudjelovanje kao intrapersonalni, interpersonalni (npr. vršnjaci i obitelj), okolišni, i društveni čimbenici koji utječu na usvajanje i/ili održavanje PA. Svaka sesija fokus grupe provedena je virtualno korištenjem Zooma online telekonferencijska platforma. Rezultati su pokazali koje stavke predstavljaju prepreku tjelesne aktivnosti na osobe s epilepsijom. To uključuje: iskustvo epilepsije/utjecaj i akomodaciju, zabrinutost zbog napadaja, društvene veze i prihvaćanje, podrška roditelja i obitelji, intrapersonalna samoregulacija i motivacija te zdravstvena korist. Razumijevanjem ovih čimbenika pružatelji usluga mogu bolje prilagoditi individualnu podršku te tjelesno vježbanje kako bi se održavao zdrav i aktivan način života.

### 2. *Haf Davies i sur., 2021, South Africa*

Resursi za liječenje epilepsije u Africi iznimno su ograničeni. Studije su pokazali da je prevalencija epilepsije u zemljama s niskim i srednjim dohotkom znatno veći nego u zemljama bogatijim resursima. Cilj ovog izvješća bio je pokazati da tehnologije mobilnog zdravlja (mHealth) imaju potencijal za poboljšati liječenje epilepsije u Africi. Pomoću kućnog nadzora temeljenog na tehnologiji napravljeno je opservacijsko istraživanje 40 djece s refraktornom epilepsijom ili pridruženom epilepsijom s intelektualnim invaliditetom i/ili poteškoćama u ponašanju u Južnoj Africi. Nadzor doma temeljen na tehnologiji provodio se šest mjeseci. Tjelesna aktivnost, spavanje i otkucaji srca kontinuirano su praćeni nosivim uređajem. Rezultati su pokazali da je tehnologija mHealth uspjela je uhvatiti važne informacije kojedaju dojam cjelokupnog iskustva djece i njihovih skrbnika. Trideset i sedam sudionika (94,9%) prijavilo je najmanje jedan klinički događaj. 79% skrbnika prijavio je napadaje kod svoje djece, koji su bili primarni očekivani događaj. Izvješćivanje putem aplikacije bilo je znatno veće od onog postignutog na papirnati dnevnik (79% naspram 5%). Zaključak je bio da unatoč promjenjivom angažmanu i individu-

alnom pristupu pametnom telefonu, pokazalo se kako korištenje mHealtha može koristiti kod pacijenata te pomažu boljem razumijevanju i upravljaju svojom bolešću.

3. *Mayer i sur., 2021*

Nesаница se definira kao poteškoće u započinjanju i održavanju sna, rano buđenje te loša subjektivna kvaliteta sna. Simptomi neuroloških poremećaja (tj. motorički deficiti), popratne bolesti (tj. bol, depresija, tjeskoba) i specifični lijekovi mogu uzrokovati nesanicu i/ili druge vrste problema sa spavanjem. Najvažnija nova preporuka je kognitivno-bihevioralna terapija (CBTi). Također, u radu se spominje prospektivna longitudinalna studija koja je uključivala 95 pacijenata s neklasificiranim epilepsijama, 65,5% je patilo od blage do umjerena, a 28,9% od teške nesаницe. Među prediktorima za tešku nesanicu bili su prethodna povijest trauma glave, prethodne operacije epilepsije, uzimanje sedativa i antiepileptička polifarmakoterapija. Spominje se istraživanje kod 11 djece u dobi od 6-11 godina koji su dobivali 9 mg melatonina, koji je uzet 30 minuta prije odlaska na spavanje, rezultirao je sa značajno smanjenom latencijom spavanja. Preporuke za osobe s nesanicom su bavljenje aerobnim vježbanjem koji ne utječu na spavanje. Također, melatonin sa sporim otpuštanjem može se koristiti za epilepsiju te skratiti latenciju spavanja (iako je to do sada istraživano samo kod djece).

4. *Velez- Bartolomei i sur., 2021, SAD*

MERRF (mioklonska epilepsija s isprekidanim crvenim vlaknima) multisistemska je poremećaj karakteriziran mioklonusom praćen generaliziranom epilepsijom, ataksijom, slabošću, netolerancijom na tjelovježbu i demencijom. Početak se može pojaviti od djetinjstva do odrasle dobi, nakon normalnog ranog razvoja. Uobičajeni nalazi su gubitak sluha, nizak rast, optička atrofija, kardiomiopatija ili srčane aritmije. Liječenje: karnitin, alfa lipoična kiselina, vitamin E, tradicionalna antikonvulzivna terapija po neurologu za napadaje, fizikalna terapija za poboljšanje bilo koje oslabljene motoričke funkcije, aerobne vježbe, standardna farmakološka terapija za srčane simptome te slušna pomagala ili kohlearni implantati za gubitak sluha. MERRF je uzrokovan patogenim varijantama u mtDNA i prenosi se majčinim nasljeđem. Ženska osoba s patogenom varijantom mtDNA (bez obzira je li simptomatska ili asimptomatska) prenosi patogenu varijantu svim svojim potomcima. Prenatalno testiranje i prije implantacijsko genetsko testiranje za MERRF moguće je ako je u majke otkrivena patogena varijanta mtDNA.

5. *Brashear i sur., 2018, SAD*

Neurološki poremećaji povezani s ATP1A3 predstavljaju kliničke poremećaje kao što su: brzonastajuća distonija-parkinsonizam (RDP); izmjenična hemiplegija djetinjstva (ACH); i cerebelarna ataksija, arefleksija, pes cavus, optička atrofija i sensorineuralni gubitak sluha (CAPOS). Kod RDP često groznica, fiziološki stres ili alkoholna pića izazivaju pojavu simptoma. Prijavljeni su anksioznost, depresija i napadaji. Dob početka je u rasponu od četiri do 55 godina, iako je zabilježena i varijacija RDP-a u djetinjstvu s početkom između devet i 14 mjeseci. AHC je složeni neurorazvojni sindrom koji se najčešće očituje u dojenčadi ili ranom djetinjstvu s paroksizmalnom epizodnom neurološkom disfunkcijom uključujući naizmjeničnu hemiparezu ili distoniju, kvadriparezu, epizode slične napadajima i okulomotorne abnormalnosti. Epizode mogu trajati minutama, satima, danima ili čak tjednima. Sindrom CAPOS (cerebelarna ataksija, arefleksija, pes cavus, optička atrofija i sensorineuralni gubitak sluha) karakteriziraju epizode ataksične encefalopatije i/ili slabosti tijekom i nakon bolesti povezane s temperaturom. Početak je između šest mjeseci i četiri godine. Proces liječenja se sastoji od standardnog liječenja poremećaja vida, gubitka sluha, poremećaja napadaja, srčane aritmije i kardiomiopatije. Fizikalna terapija, radna terapija i govorna terapija za motoričku disfunkciju, ataksiju i dizatriju. Psihoterapija i standardna farmakoterapija za osobe s poremećajem raspoloženja ili psihozom te rano upućivanje na razvojnu podršku / posebno obrazovanje. Treba izbjegavati okidače koji dovode do akutnih napadaja koji su kod RDP-a alkohol, groznica, psihološki stres (npr. porođaj) te pretjerana tjelovježbu. Kod AHC-a su to psihološki stres/uzbuđenje, okolišni stresori (npr. jaka svjetlost, pretjerana vrućina ili hladnoća, pretjerani zvukovi, gužve), izlaganje vodi (npr. kupanje, plivanje), određena hrana ili mirisi (npr. čokolada, prehrambene boje) te pretjerano ili netipično naporno vježbanje. Svako dijete pojedinca s neurološkim poremećajem povezanim s ATP1A3 ima 50% šanse da naslijedi patogenu varijantu ATP1A3.



6. *Gatica-Rojas i sur., 2017, Chile*

Dokazi o učinku programa sustavnog vježbanja za poboljšanje ravnoteže u stojećem položaju sa sustavom Nintendo Wii vrlo su ograničeni, a njegova učinkovitost nakon liječenja nije poznata kod pacijenata s cerebralnom paralizom (CP). Primarni cilj bio je usporediti učinak konzole za ravnotežu Nintendo Wii (Wii-terapija) i standardne fizioterapije (SPT) na izvedbu ravnoteže u stojećem položaju kod djece i adolescenata s CP. Sekundarni cilj bio je utvrditi učinkovitost Wii-terapije i SPT-a nakon tretmana. Isključeni su pacijenti s FSIQ<80, epilepsijom, prethodnim operacijama i primjenom Botulinum Toxin-A u donjem ekstremitetu. Trideset i dva bolesnika s CP (10,7±3,2 godine) nasumično su raspoređeni ili na Wii-terapiju (SDI=7; SHE=9) ili SPT intervenciju (SDI=7; SHE=9). U svakoj skupini, pacijenti su primali tri seanse tjedno u razdoblju od 6 tjedana. Stalna ravnoteža procijenjena je na početku i svaka 2 tjedna. Dodatno, provedene su dvije naknadne procjene (4 dodatna tjedna) kako bi se odredila učinkovitost nakon tretmana. Rezultati su pokazali kako je Wii-terapija bila bolja od SPT-a u poboljšanju ravnoteže u stojećem položaju kod pacijenata s CP međutim učinkovitost Wii-terapije je oslabila 2-4 tjedna nakon završetka intervencije.

7. *Capovilla i sur., 2015*

Ovaj dokument nudi opće smjernice o sudjelovanju PWE osoba u sportskim aktivnostima te daje prijedloge o izdavanju uvjerenja o zdravstvenoj sposobnosti vezano uz bavljenje različitim sportovima. Sportovi su podijeljeni u tri kategorije na temelju potencijalnog rizika od ozljede ili smrti ako dođe do napadaja: 1.skupina je uključivala sportove bez značajnog dodatnog rizika, 2.skupina sportove s umjerenim rizikom, ali bez rizika za promatrače i 3.skupina sportove s velikim rizikom. Čimbenici koje treba uzeti u obzir prilikom savjetovanja mogu li ljudi s epilepsijom sudjelovati u određenim aktivnostima uključuje vrstu sporta, vjerojatnost pojave napadaja, vrstu i težinu napadaja, čimbenike koji izazivaju napadaje, uobičajeno vrijeme pojavljivanja napadaja i stav osobe u prihvaćanje određene razine rizika. Socijalna isključenost vrlo je raširena u tinejdžerskim godinama, i tinejdžeri s epilepsijom općenito su manje fizički aktivni od njihova zdravih vršnjaka. Sudjelovanje u tjelesnim/sportskim aktivnostima odgovornost je koju dijele liječnici, PWE i roditelji ako osoba s epilepsijom je dijete ili adolescent. Ovaj rad daje prijedloge za kliničke savjete i izdavanje potvrde o sposobnosti za sport na temelju pretpostavljenog rizika za različite kategorije sportova kao i klinička stanja, kako bi se maksimalno omogućilo vježbanje i natjecanje u sportu bez ugrožavanja njihove sigurnosti i sigurnosti drugih. Prijedlozi su primjenjivi u praksi sport na amaterskoj ili profesionalnoj razini te vrijede za sve dobne skupine.

**TJELESNA AKTIVNOST UČENIKA S EPILEPSIJOM**

U kliničkim je studijama zabilježeno da je tjelovježba povezana sa smanjenim epileptiformnim pražnjenjima na elektroencefalografiji (EEG) i povišenim pragom napadaja (Gotze i sur., 1967). Također je utvrđeno da trening aerobnih vježbi usporava epileptogeni proces (Arida i sur., 1998) te da redovita tjelovježba može poboljšati kognitivne funkcije svih dobi (Hillman i sur., 1967).

U istraživanju Kolobarić (2020.) pokazano je da sport kojim se bave izvan škole je plivanje. Samo jedan od pet ispitanik vrlo često u školu i iz škole ide hodajući i/ili biciklom, dok ostali to ne rade nikada. Od kućanskih aktivnosti najčešća je usisavanje, a slijedi ju šetanje kućnih ljubimaca. Epilepsija je teškoća koja, poput teškoće poremećaja u prehrani, u rezultatima ovog istraživanja ima najnižu prosječnu ukupnu tjelesnu aktivnost.

Brojna istraživanja pokazuju mnogobrojne pozitivne učinke TA kod osoba s epilepsijom, kao što su smanjenje učestalosti napada, unaprjeđenje aerobnog kapaciteta i kardiovaskularnog sustava te općenito kvalitete života. Primjećen je pozitivan učinak i u području mentalnog zdravlja. Naime, razina endorfina, hormona sreće, povećava se za vrijeme TA te je na taj način povezana s redukcijom stanja anksioznosti, dok na depresiju ima utjecaj razina serotonina koja se također povećava tijekom TA (Zavoreo i sur., 2021).

Poteškoće u prilagodbi nakon saznanja o epilepsiji mogu se ublažiti ili spriječiti informiranjem roditelja, nastavnika i odgajatelja o specifičnostima epilepsije i savjetovanjem na koji način mogu pomoći djetetu u svakodnevnom životu. Dobra psihosocijalna prilagodba djeteta s epilepsijom podrazumijeva da živi zadovoljno i ostvaruje najvažnije životne ciljeve unatoč bolesti. To znači da se osjeća zadovoljno i uspješno u svim aspektima života, u vrtiću, školi i u društvu vršnjaka, ne dopuštajući da epilepsija postane ograničenje

u svakodnevnom životu. Rana integracija u grupu sprječava u djetetu razvoj osjećaja manje vrijednosti i neobično je važna u razvoju stavova o prihvaćanju bolesti. Informiranje i edukacija odgajatelja, nastavnika i vršnjaka neophodna je kako bi se osiguralo ozračje razumijevanja i prihvaćanja u vrtiću i školi (Bašnec i sur., 2012).

U provedenom istraživanju Majić M. (2016.) nakon statističke obrade podataka vidljivo je da epilepsija utječe na kvalitetu života djece. Rezultati istraživanja pokazuju da djeca mogu obavljati fizičke aktivnosti, da ih njihova epilepsija ne ograničava u tjelesnom funkcioniranju. Do istog zaključka se došlo i u istraživanju *Quality of life in children with epilepsy*, provedenom u Indiji gdje nije pronađen velik utjecaj epilepsije na fizičku aktivnost djece (Nadkarni i sur., 2011). Jedina stavka u fizičkoj aktivnosti koju su roditelji procijenili kao najveći problem njihove djece je trčanje te se javlja u 50 % djece. Do velikih promjena došlo je u emocionalnom funkcioniranju djece. U 50 % djece prisutan je osjećaj straha, tuge te bezvoljnosti.

Prema Bielenu iz 2009.godine prilikom odabira sportskih aktivnosti, osim individualnih afiniteta, najvažnije je da korist bude veća od potencijalnih rizika. Tu je potrebna individualna procjena, najbolje u suradnji s liječnikom epileptologom. Svaki sport ima specifične opasnosti koje treba realno sagledati i planirati odgovarajuće zaštitne mjere. Isto tako je prilikom procjene rizika potrebno uzeti u obzir kolika je vjerojatnost da dođe do napadaja. Kao i kod ljudi koji nemaju epilepsiju, najzdravije je rekreativno, ali redovito bavljenje sportom.

## ZAKLJUČAK

Svakom djetetu koje boluje od epilepsije treba omogućiti što bolju kvalitetu života. To podrazumijeva dobru kontrolu epileptičkih napadaja redovitim uzimanjem antiepileptičke terapije i pozitivan stav prema bolesti koji se postiže aktivno sudjelovanje u sportskim aktivnostima. Da bi djetetu život s epilepsijom bio što kvalitetniji potrebno je da o njemu kontinuirano skrb vodi tim kojeg čine roditelji, liječnici, odgajatelji, učitelji, profesori, prijatelji. Osobama s epilepsijom često se savjetuje da ne sudjeluju u sportu i vježbanju, uglavnom zbog straha, pretjerane zaštite i neznanja o specifičnim dobrobitima i rizike povezane s takvim aktivnostima. Dostupni dokazi upućuju na to da fizičko vježbanje i aktivno sudjelovanje u sportu mogu povoljno utjecati na kontrolu napadaja, uz stvaranje širih zdravstvenih, psihosocijalnih dobrobiti, bolju socijalizaciju i poboljšanje u dugoročnom općem zdravstvenom stanju. Tjelesna aktivnost je veoma važan segment života zdravih ljudi pa tako i onih oboljelih. S obzirom da prilikom obolijevanja od epilepsije dolazi do smanjenja i pada nekih funkcionalnih i motoričkih sposobnosti, tjelesno vježbanje je izrazito preporučljivo osobito kod mlađe dobne skupine. Treba više isticati prednosti bavljenja aktivnošću i poticati uključivanje djece u sportske aktivnosti u školi te tako povećati kvalitetu njihovih života.

## LITERATURA

1. Arida, R. M., de Jesus Vieira, A., Cavalheiro, E. A. (1998). Effect of physical exercise on kindling development. *Epilepsy Research* (30) 127–132.
2. Bašnec, A., Grubić, M., Jurin, M., Barišić N., (2012). *Dijete i epilepsija*. Zagreb: Hrvatska udruga za epilepsiju.
3. Capovilla, G., Kaufman, K. R., Perucca, E., Moshé, S. L., i Arida, R. M. (2016). Epilepsy, seizures, physical exercise, and sports: A report from the ILAE Task Force on Sports and Epilepsy. *Epilepsia*, 57(1), 6–12.
4. Davies, E. H., Fieggen, K., Wilmschurst, J., Anyanwu, O., Burman, R. J., i Komarzynski, S. (2021). Demonstrating the feasibility of digital health to support pediatric patients in South Africa. *Epilepsia open*, 6(4), 653–662.
5. Demarin, V., Trkanjec. Z., (2008). *Neurologija za stomatologe*. Zagreb: Medicinska naklada.
6. Dichter, A. M. (1997). Epilepsije i knovulzivni poremećaji. *Principi interne medicine*. Split: Placebo d.o.o.
7. Gatica-Rojas, V., Méndez-Rebolledo, G., Guzman-Muñoz, E., Soto-Poblete, A., Cartes-Velásquez, R., Elgueta-Cancino, E., i Cofré Lizama, L. E. (2017). Does Nintendo Wii Balance Board improve standing balance? A randomized controlled trial in children with cerebral palsy. *European journal of physical and rehabilitation medicine*, 53(4), 535–544.

8. Hanžek, J. (2015). Utjecaj tjelovježbe na kvalitetu života osoba s epilepsijom (Diplomski rad). Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
9. Hillman, C. H., Castelli, D. M., Buck S. M. (2005). Aerobic fitness and neurocognitive function in healthy preadolescent children. *Medical Science Sports Exercise* (37), 1967–1974.
10. Kolobarić, K. (2020). Razina tjelesne aktivnosti s poteškoćama u razvoju (Diplomski rad). Zagreb: Učiteljski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
11. Majić, M. (2016). Percepcija kvalitete života djece s epilepsijom (Završni rad). Split: Sveučilišni odijel zdravstvenih studija Sveučilišta u Splitu.
12. Mayer, G., Happe, S., Evers, S., Hermann, W., Jansen, S., Kallweit, U., Muntean, M. L., Pöhlau, D., Riemann, D., Saletu, M., Schichl, M., Schmitt, W. J., Sixel-Döring, F., i Young, P. (2021). Insomnia in neurological diseases. *Neurological research and practice*, 3(1), 15.
13. Nadkarni, J., Jain, A. i Dwivedi, R. (2011). Quality of life in children with epilepsy. *Annals of Indian Academy of Neurology*, 14(4), 279–282.
14. Pliva zdravlje - Na što trebaju paziti osobe koje boluju od epilepsije? (2009). Preuzeto sa: <https://www.plivazdravlje.hr/aktualno/clanak/16149/Na-sto-trebajupaziti-osobe-koje-boluju-od-epilepsije.html> Preuzeto dana: 20. 4. 2023.
15. Velez-Bartolomei, F., Lee, C., i Enns, G. (2003). MERRF. U M. P. Adam (ur.) i sur., *GeneReviews*. University of Washington, Seattle.
16. Wilfred, A. M., Humphreys, C., Patterson, S., Brown, D. M., Pohl, D., Moyes, C., Rosenbaum, P. L., i Ronen, G. M. (2022). Being physically active with epilepsy: Insights from young people and their parents. *Epilepsy research*, 188, 107035.
17. Yard, E. E., Knox, C. L., Smith, G. A., Comstock, R. D. (2007). Pediatric martial arts injuries presenting to Emergency Departments, United States 1990-2003. *Journal of science and medicine in sport*, 10(4), 219–226.
18. Zavoreo, I., Teskera, M., Ciliga, D., Trošt Bobić, T., Petrinović, L. i Bašić Kes, V. (2021). Effects of antiepileptic drugs on the level of physical activity in patients with epilepsy. *Acta medica Croatica* 75(2) 143-148.

## DUGOROČNI UTJECAJ OZLJEDA DONJIH EKSTREMITETA NA MAKSIMALNU JAKOST MIŠIĆA NATKOLJENICE I IZVEDBU PROPADAJUĆEG SKOKA VRHUNSKIH NOGOMETAŠA

**Lara Juriša**

Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet, lara.jurisa@kif.unizg.hr

**Tatjana Trošt Bobić**

Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet, tatjana.trost.bobic@kif.unizg.hr

**Krešimir Šoš**

Prirodan pokret d.o.o., prirodanpokret@gmail.com

*Izvorni znanstveni rad*

### SAŽETAK

Nogomet je najrasprostranjeniji i jedan od najpopularnijih sportova današnjice. Veliki napori sa sobom nose i određeni rizik od ozljeda kod nogometaša. Prethodna ozljeda predstavlja značajan rizični faktor za ozljeđivanje sportaša. Temeljni cilj ovog istraživanja bio je utvrditi postoji li utjecaj prethodnih ozljeda donjih ekstremiteta na maksimalnu jakost mišića natkoljenice te izvedbu propadajućeg skoka nogometaša. Ručnim dinamometrom testirana je maksimalna jakost mišića natkoljenice. Također je izmjerena izvedba unilateralnog propadajućeg skoka kod 23 nogometaša Prve hrvatske nogometne lige, od kojih je 13 imalo ozljedu donjeg ekstremiteta u posljednjoj sezoni. Provedena je usporedba rezultata prethodno ozlijeđene noge sa zdravom nogom ispitanika. Niti u jednome testu nije utvrđena statistički značajna razlika, dok je Cohenov indeks veličine učinka ukazao na malu razliku u dva pokazatelja maksimalne jakosti (dinamička abdukcija natkoljenice i dinamička fleksija potkoljenice) te na veliku razliku u jednoj varijabli dobivenoj iz izvedbe testa propadajućeg skoka (vrijeme kontakta s podlogom). U oba slučaja razlika je bila u korist prethodno ozlijeđene noge. Pretpostavka je da asimetrije zabilježene u ovome istraživanju nisu posljedica dominantnosti noge jer je broj prethodno ozlijeđene dominantne i nedominantne noge gotovo jednak (6 dominantnih i 7 nedominantnih). Dobiveni rezultati mogu se protumačiti tako da, ukoliko je ozljeda u potpunosti rehabilitirana te nije bilo preuranjenog povratka treninzima i utakmicama, nema statistički značajnog dugoročnog utjecaja na maksimalnu jakost i eksplozivnu jakost tipa skočnosti vrhunskih nogometaša, barem kada je riječ o ozljedama koje su proučavane u okviru ovog istraživanja. Ipak, obzirom na zabilježene vrijednosti Cohenovog indeksa, potrebno je dodatno istražiti eventualne asimetrije u maksimalnoj i eksplozivnoj jakosti donjih ekstremiteta prethodno ozlijeđenih nogometaša.

**Ključne riječi:** nogomet, uganuće gležnja, ozljeda natkoljenice, sportska izvedba

### LONG TERM EFFECT OF LOWER EXTREMITY INJURIES ON THE MAXIMAL STRENGTH OF UPPER LEG MUSCLES AND PERFORMANCE OF DROP JUMP OF PROFESSIONAL FOOTBALL PLAYERS

#### ABSTRACT

Football is the most widespread and one of the most popular sports today. Great efforts entail a certain risk of injuries of football players. Previous injury is a significant risk factor for injury in athletes. The main goal of this research was to investigate whether there is a long-term effect of previous injuries of the lower extremities on the maximal strength of the upper leg muscles and drop jump performance of football players. 23 football players of the First Croatian Football League, 13 of whom had a lower extremity injury in the previous season, were tested for maximal strength of the upper leg muscles with hand dynamometer, as well as for the performance of unilateral drop jump. A comparison was made between the results of the previously injured leg and the healthy leg of the subject. No statistically significant difference was found

in any test, while Cohen's effect size index indicated a small difference in two maximal strength variables (dynamic upper leg abduction and dynamic lower leg flexion) and a large difference in one variable obtained from the performance of the drop jump test (contact time). In both cases, the difference was in favor of the previously injured leg. The assumption is that the asymmetries recorded in this study are not a consequence of the dominance of the leg, because the number of previously injured dominant and non-dominant legs is almost equal (6 dominant and 7 non-dominant). The obtained results can be interpreted so that, if the injury is fully rehabilitated and there was no premature return to training and matches, there is no statistically significant long-term impact on maximal strength of the upper leg muscles and drop jump performance of elite football players, at least when it comes to the injuries studied in this research. However, considering the recorded values of Cohen's index, it is necessary to further investigate possible asymmetries in the maximal and explosive strength of the lower extremities of previously injured football players.

**Key words:** *football, ankle sprain, upper leg injury, sports performance*

## UVOD

Nogomet je zasigurno najrasprostranjeniji sport s više od 240 milijuna registriranih nogometaša i nogometašica u Svjetskoj nogometnoj organizaciji (FIFA). Nogometnu momčad čini 11 igrača podijeljenih prema igračkim pozicijama: vratar, obrambeni igrači, vezni igrači te napadači. Ovisno o igračkoj poziciji na terenu, razvijaju se određena fizička obilježja pa se tako može razlikovati mišićna jakost donjih ekstremiteta i njihova asimetrija između dominantne i nedominantne noge. Najčešće ozljede su ozljede mišićno-koštanog sustava. Prema Ruas i sur. (2015), kako bi se umanjila mogućnost ozljeda donjih ekstremiteta, trener bi trebao obratiti posebnu pozornost na ekscentričnu jakost mišića stražnje strane natkoljenice kod igrača, neovisno o igračkoj poziciji. Prevelika asimetrija u jakosti mišića prednje i stražnje strane natkoljenice može uzrokovati lošu funkcionalnu stabilnost koljena te tako utjecati na sportsku izvedbu i povećati rizik od ozljeda.

Ekstrand i sur. (2009) navode da 87 % svih ozljeda u nogometu čine ozljede donjih ekstremiteta, a najčešće spominjane ozljede su istegnuća mišića i ligamenata, uganuća i kontuzije te sindromi prenaprezanja. Od svih ozljeda, recidivi čine čak 12 %, što znači da nekvalitetna i nepotpuna rehabilitacija nakon ozljeda predstavlja rizični faktor za pojavu recidiva. Obzirom na veliki broj utakmica i treninga, češće se događaju ozljede u vrhunskom, u usporedbi s amaterskim nogometom, a to potvrđuje rečenica Ostojića (2006) u radu Kneževića (2016) gdje objašnjava kako rizik od ozljeđivanja raste s povećanjem broja treninga, utakmica, intenziteta i zahtjeva pojedinog sporta. Dugi vremenski period aktivnog bavljenja vrhunskim sportom također povećava rizik od pojave ozljeda.

Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi razlike u maksimalnoj jakosti mišića natkoljenice te u izvedbi propadajućeg skoka zdrave i prethodno ozljeđene noge vrhunskih nogometaša.

## METODE RADA

### Uzorak ispitanika

Istraživanje je provedeno na uzorku od 23 nogometaša Prve hrvatske nogometne lige.

U tablici 1 su prikazani osnovni podatci ispitanika.

Tablica 1. Deskriptivni pokazatelji karakteristika entiteta

Ispitanici	n	dob	ALVT	AVTT	ITM
Ozljeđeni	13	22,38±3,59	182,69±6,4	79,34±5,18	23,8
Zdravi	10	21,8±3,01	183,9±7,4	78,69±7,63	23,3
Ukupno	23	22,13±3,29	183,22±6,71	79,06±6,21	23,6

Legenda: ALVT – visina tijela; AVTT – tjelesna masa; ITM – indeks tjelesne mase

### Mjerni instrumenti i izvedene varijable

U okviru ovog istraživanja praćene su maksimalna jakost mišića natkoljenice te sposobnost izvedbe unilateralnog propadajućeg skoka.

Ručnim dinamometrom (*Mustec HD, BioFet, Netherlands*) provedeni su *unilateralni dinamometrijski testovi* za mišiće fleksore i ekstenzore potkoljenice te aduktore i abduktore natkoljenice. Testovi su izvedeni prema standardnoj proceduri proizvođača (<https://mustec.info/biofet-method-protocols/>).

Pri izvedbi testa *propadajući skok* ispitanik je jednom nogom doskočio s povišenja od 20 cm nakon čega je uslijedio vertikalni odraz te ponovni doskok na obje noge.

Imena varijabli za pojedinu sposobnost te mjerne jedinice prikazani su u tablici broj 2 i 3.

Tablica 2. Prikaz korištenih varijabli za maksimalnu jakost

Varijabla	Kratica	Mjerna jedinica
Dinamička fleksija potkoljenice	DFP	kg
Dinamička ekstenzija potkoljenice	DEP	kg
Dinamička abdukcija natkoljenice	DABN	kg
Dinamička adukcija natkoljenice	DADN	kg

Tablica 3. Prikaz korištenih varijabli za izvedbu propadajućeg skoka

Varijabla	Kratica	Mjerna jedinica
Vrijeme kontakta s podlogom	VKP	ms
Vrijeme leta	VL	ms

*Ozlijeđena noga* ispitanika definirana je kao ona noga koju je nogometaš u prethodnoj sezoni ozlijedio. Pojam *zdrava noga* odnosi se na nogu koja u prethodnih godinu dana nije bila ozlijeđena. *Dominantna noga* određena je kriterijem noge s kojom je ispitanik izjavio da bi preciznije šutnuo loptu u dalj (van Melick i sur., 2017).

### Metode obrade podataka

Rezultati dobiveni istraživanjem obrađeni su i analizirani putem programa Statistica (Statistica. ink TIBCO). Za sve varijable izračunati su osnovni centralni i disperzivni parametri. Za utvrđivanje razlika između zdrave i prethodno ozlijeđene noge ozlijeđenih ispitanika u testovima maksimalne jakosti i izvedbi propadajućeg skoka korišten je t-test za zavisne uzorke. Razina statističke značajnosti postavljena je na  $p < 0,05$ . Klinička značajnost razlike procijenjena je Cohenovim indexom veličine učinka (ES; razlika (prethodno ozlijeđena noga minus zdrava noga) podijeljena standardnom devijacijom zdrave noge). Razlika  $\geq 0,2$  prikazuje malu veličinu učinka,  $\geq 0,5$  umjerenu i  $\geq 0,8$  veliku veličinu učinka.

## REZULTATI

Od ukupno 23 ispitanika, njih 13 se ozlijedilo u prethodnoj sezoni. Od 13 ozlijeđenih, njih 6 je imalo ozljedu dominantne noge, dok je ostalih 7 ozlijedilo nedominantnu nogu. Preostalih 10 ispitanika u prethodnih godinu dana nije imalo ozljedu donjih ekstremiteta. Svi ozlijeđeni ispitanici izvodili su udarac desnom nogom, odnosno desna noga im je bila dominantna.

Svaka ozljeda je rehabilitirana te se osoba u potpunosti vratila redovitom sustavu treninga i natjecanja. U tablici 4 je prikazana distribucija ozljeda prema igračkim pozicijama na terenu.

Tablica 4. Distribucija ozljeda prema igračkim pozicijama na terenu.

POZICIJA	n (ukupan broj ispitanika)	n (broj ozlijeđenih ispitanika)	Ozljeda
Vratar	2	0	/
Obrambeni	6	3	Kronična upala pubične kosti Koljeno (meniskus) Upala mišića aduktora natkoljenice
Vezni	9	5	Distorzija gležnja Upala <i>m. iliopsoas</i> Akutna ruptura <i>m. iliopsoas</i> Koljeno (ozljeda uzrokovana vanjskom silom) Upala pubične kosti Retinakulum (ozljeda uzrokovana vanjskom silom)
Napadač	6	5	Ruptura <i>m. quadriceps femoris</i> Ruptura <i>m. hamstrings</i> Upale mišića potkoljenice Distorzija gležnja Kronična upala mišića aduktora natkoljenice

Razlike između rezultata postignutih zdravom i ozlijeđenom nogom, u podskupini ozlijeđenih nogometaša, provjerene su t-testom za zavisne uzorke, a rezultati su prikazani u tablicama 5 i 6.

Tablica 5. Prikaz razlike rezultata u testovima maksimalne jakosti prethodno ozlijeđene i zdrave noge

Varijabla	AS±SD	p	ES	Opis ES
DADNo	52,83±10,41	0,73	0,07	nema kliničke značajnosti
DADNz	52,19±8,75			
DABNo	62,08±17,91	0,13	0,33	mala
DABNz	55,26±20,77			
DEPo	63,89±14,54	0,73	0,04	nema kliničke značajnosti
DEPz	63,28±14,05			
DFPo	48,43±10,93	0,18	0,23	mala
DFPz	46,42±8,91			

Legenda: DADNo - dinamička adukcija natkoljenice prethodno ozlijeđene noge; DADNz - dinamička adukcija natkoljenice zdrave noge; DABNo - dinamička abdukcija natkoljenice prethodno ozlijeđene noge; DABNz - dinamička abdukcija natkoljenice zdrave noge; DEPo - dinamička ekstenzija potkoljenice prethodno ozlijeđene noge; DEPz - dinamička ekstenzija potkoljenice zdrave noge; DFPo - dinamička fleksija potkoljenice prethodno ozlijeđene noge; DFPz - dinamička fleksija potkoljenice zdrave noge; ES – Cohenov indeks veličine učinka

Tablica 6. Prikaz razlike rezultata izvedbe propadajućeg skoka prethodno ozlijeđene i zdrave noge

Varijabla	AS±SD	p	ES	Opis ES
VKPo	325,62±60,38	0,82	2,75	velika
VKPz	328,46±58,21			
VLo	427,77±26,73	0,06	-0,39	nema kliničke značajnosti
VLz	440,46±32,5			

Legenda: VKPo - vrijeme kontakta s podlogom prethodno ozlijeđene noge; VKPz - vrijeme kontakta s podlogom zdrave noge; VLo - vrijeme leta nakon odraza prethodno ozlijeđenom nogom; VLz - vrijeme leta nakon odraza zdravom nogom; ES –Cohenov indeks veličine učinka

## RASPRAVA

Nakon provedenog istraživanja na nogometašima Prve hrvatske nogometne lige gdje se testirao utjecaj ozljeda donjih ekstremiteta koje su se dogodile u prethodnih godinu dana na maksimalnu jakost mišića natkoljenice te izvedbu unilateralnog propadajućeg skoka, analizirani su i obrađeni dobiveni rezultati.

Nije utvrđena statistički značajna razlika u prikazu između prethodno ozlijeđene i zdrave noge ozlijeđenih ispitanika. Ipak, Cohenov indeks veličine učinka ukazao je na malu razliku u dva pokazatelja maksimalne jakosti (dinamička abdukcija natkoljenice i dinamička fleksija potkoljenice) te na veliku razliku u jednoj varijabli dobivenoj iz izvedbe testa propadajućeg skoka (vrijeme kontakta s podlogom). U navedenim su varijablama postignuti bolji rezultati prethodno ozlijeđenom nogom. U svim ostalim testiranim varijablama ispitanici su postigli približno jednak rezultat prethodno ozlijeđenom i zdravom nogom. Činjenica da nema statistički značajne razlike u izvedbi prethodno ozlijeđenom i zdravom nogom govori u prilog dobro provedene rehabilitacije i povratka terenu s uravnoteženom mogućnošću izvedbe s oba ekstremiteta.

Strandberg i sur. (2021) proučavali su razliku u izvedbi jednonožnog vertikalnog skoka između ozlijeđene noge, gdje se radilo o ozljedi prednjeg križnog ligamenta (engl. *Anterior Cruciate Ligament* -ACL) i zdrave noge nogometaša. Testiranje se provodilo u prosjeku 30.2 mjeseca nakon rekonstrukcije ACL-a te su se svi ispitanici vratili na prethodnu razinu aktivnosti. Također, kao i u ovome istraživanju, nije utvrđena statistički značajna razlika između izvedbe prethodno ozlijeđene i zdrave noge. Ipak, potrebno je naglasiti da postoje istraživanja u okviru kojih su i dvije godine nakon rekonstrukcije ACL-a zabilježene razlike u ravnoteži ozlijeđenih i zdravih pojedinaca (Zouita Ben Moussa, Zouita, Dziri i Ben Salah, 2009). Rečeno naglašava potrebu daljnjeg istraživanja tematike mogućeg utjecaja ozljede donjih ekstremiteta na motoričku izvedbu sportaša kroz primjenu većeg broja pokazatelja motoričke izvedbe (kako na lokalnoj razini nogu, tako na razini kinetičkog lanca) te kroz paradigmu usporedbe izvedbe zdrave i ozlijeđene noge, ali i zdravih i ozlijeđenih ispitanika.

Činjenica da se u okviru ovog istraživanja rezultati postignuti prethodno ozlijeđenom i zdravom nogom značajno ne razlikuju upućuje na to da ozlijeđeni ispitanici nisu razvili kompenzatorne mehanizme po kojima bi zdrava noga bila znatno jača ili ostvarila bolje rezultate od prethodno ozlijeđene noge. Dakle, godinu dana nakon ozljede nisu pronađene značajne razlike u usporedbi sa zdravom nogom. Moguće je pretpostaviti da je to rezultat pravodobno i sistematično provedene rehabilitacije, ali i precizne dijagnostike na kojoj se temeljio njihov povratak redovitom sustavu treninga i natjecanja nakon ozljede. Dobiveni rezultati čine osnovu za pretpostavku da je mogućnost recidiva ozljede na praćenom uzorku ispitanika svedena na minimum. Potpuna rehabilitacija u maksimalnoj jakosti svjedoči o potpunom oporavku funkcije mišića koja je u visokoj korelaciji s morfološkom adaptacijom na trening. S druge strane dobra izvedba propadajućeg skoka svjedoči o kvalitetnoj živčanoj adaptaciji na trening.

Od kolike je važnosti živčana adaptacija na trening, Etty Griffin (2003) navodi: „Nedovoljan neurološki unos ili nepravilna obrada tog unosa u kralježnici, moždanom deblu ili kognitivnim centrima može dovesti do neadekvatnog odgovora motoričkog sustava, što rezultira ozljedom“. Prema Trošt Bobić (2012), primjenom treninga ravnoteže, treninga jakosti, a naročito balističkog treninga, koji se primjenjuju u programima prevencije i rehabilitacije ozljeda donjih ekstremiteta, dolazi do poboljšanja živčano-mišićne funkcije.

Može se zaključiti da su ozlijeđeni ispitanici zaista rehabilitirani i na morfološkoj i na funkcionalnoj osnovi, što posljedično smanjuje mogućnost recidiva ozljede i povećava šansu za njihovu dobru sportsku izvedbu. Ipak, dobivene rezultate potrebno je promatrati s oprezom, obzirom na relativno mali broj ispitanika te na specifičnost njihovih ozljeda.

## ZAKLJUČAK

Temeljni cilj ovog rada bio je utvrditi razlike u maksimalnoj jakosti mišića natkoljenice te u izvedbi propadajućeg skoka zdrave i prethodno ozlijeđene noge vrhunskih nogometaša. To što nije utvrđena statistički značajna razlika u izvedbi prethodno ozlijeđene i zdrave noge u niti jednom od provedenih testova ukazuje na dobro provedenu i potpunu rehabilitaciju ispitanika koja omogućava uravnoteženu izvedbu s oba ekstremiteta. Potrebno je naglasiti da je dobivene rezultate nužno sagledati u svjetlu specifičnih ozljeda promatranih u okviru ovog istraživanja. Nadalje, Cohenov indeks veličine učinka ukazao je na malu razliku u dva pokazatelja maksimalne te na veliku razliku u jednom pokazatelju eksplozivne jakosti tipa skočnosti, i to u korist prethodno ozlijeđene noge. Obzirom da je broj prethodno ozlijeđene dominantne i nedominantne noge gotovo jednak, pretpostavka je da asimetrije zabilježene u ovome istraživanju nisu posljedica dominantnosti noge. Rečeno ukazuje na potrebu dodatnog proučavanja asimetrija u maksimalnoj i eksplozivnoj jakosti donjih ekstremiteta prethodno ozlijeđenih nogometaša.



Zaključno, ukoliko je provedena primjerena rehabilitacija i nije došlo do preuranjenog povratka sportskim terenima, povijest ozljeda donjih ekstremiteta, kao što su ozljeda meniskusa, uganuće gležnja ili puknuće mišića, ne bi trebala utjecati na maksimalnu jakost mišića natkoljenice, kao niti na izvedbu jednonožnog propadajućeg skoka. Drugim riječima, u slučaju navedenih ozljeda, uz pravilno provedenu rehabilitaciju i dijagnostiku prije povratka terenu, postoji velika vjerojatnost da rehabilitiranim sportašima funkcionalnost lokomotornog sustava nije ugrožena te se mogu vratiti na razinu sportske aktivnosti kakva je bila prije ozljede.

## LITERATURA

1. Ekstrand, J., Hägglund, M. i Waldén, M. (2009). Injury incidence and injury patterns in professional football: the UEFA injury study. *British Journal of Sports Medicine*, 45(7), 553-558. <https://doi.org/10.1136/bjism.2009.060582>
2. Etty Griffin, L. Y. (2003). Neuromuscular Training and Injury Prevention in Sports. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 409, 53-60. <https://doi.org/10.1097/01.blo.0000057788.10364.aa>
3. Knežević, K. (2016). *Ozljede u profesionalnom nogometu* (diplomski rad). Kineziološki fakultet, Zagreb.
4. Ribeiro-Alvares, J. B., Dos Santos Oliveira, G., De Lima-E-Silva, X. i Manfredini Baroni, B. (2021). Eccentric knee flexor strength of professional football players with and without hamstring injury in the prior season. *European Journal of Sport Science*, 21(1), 131-139. <https://doi.org/10.1080/17461391.2020.1743766>
5. Ruas, C. V., Minozzo, F., Pinto, M. D., Brown, L. i Pinto, R. S. (2015). Lower- Extremity Strength Ratios of Professional Soccer Players According to Field Position. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(5), 1220-1226. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000766>
6. Strandberg, J., Pini, A., Häger, C. H. i Schelin, L. (2014). Analysis Choices Impact Movement Evaluation: A Multi-Aspect Inferential Method Applied to Kinematic Curves of Vertical Hops in Knee-Injured and Asymptomatic Persons. *Frontiers Bioengineering and Biotechnology*, 9, 645014. <https://doi.org/10.3389/fbioe.2021.645014>
7. Trošt Bobić, T. (2012). *Ipsilateralni i kontralateralni učinci treninga jakosti i ravnoteže na živčano-mišićnu funkciju i motoričku kontrolu tjelesno aktivnih osoba* (doktorski rad). Kineziološki fakultet, Zagreb.
8. van Melick, N., Meddeler, B. M., Hoogeboom, T. J., Nijhuis-van der Sanden, M. i van Cingel, R. (2017). How to determine leg dominance: The agreement between self-reported and observed performance in healthy adults. *PLOS ONE* 12(12), e0189876. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0189876>
9. Zouita Ben Moussa, A., Zouita, S., Dziri, C., i Ben Salah, F. Z. (2009). Single-leg assessment of postural stability and knee functional outcome two years after anterior cruciate ligament reconstruction. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, 52(6), 475-484. <https://doi.org/10.1016/j.rehab.2009.02.006>

## PROBLEMI PREDNJEG STOPALA I PRSTIJU (Liječenje – kineziterapija)

**Zdenko Kosinac**

prof. u mirovini, zkosinac@gmail.com

Stručni rad

### SAŽETAK

Od brojnih osnovnih oblika deformiteta stopala u sagitalnoj ravnini ne tako često spominje se deformitet u zglobu nožnog palca, poznat kao Hallux rigidus ili Hallux rigidus flexus (ukočen nožni prst) ili „Kontraktura nožnog prsta“ (njem. *Großzehenbeugekontraktur*). U zglobu nožnog palca dolazi do deformirajuće bolesti zgloba (*arthrosis deformans*) s stvaranjem rubnih izbočina na zglobnim tijelima, koje se mogu osjetiti i koje povremeno izazivaju medijalni kontakt cipela i poteškoće u kretanju. Nakon ponovljenih manjih ozljeda zglobne površine metatarzofalangealnog zgloba palca, može se razviti rani osteoartritis s kroničnom boli i nelagodom. Poremećena pokretljivost, posebno dorzalna fleksija zgloba, umanjena pokretljivost i bol, stvara ozbiljne poteškoće prilikom normalnog hodanja, trčanja, planinarenja, a posebno sportašima dugoprugašima. Kineziterapija ima pozitivni preventivni učinak u održavanju pokretljivosti u zglobu nožnog palca i smanjenju prateće boli.

**Ključne riječi:** *Hallus rigidus, osteoartritis, umanjena pokretljivost, kineziterapija*

## FRONT FOOT AND TOE PROBLEMS (Treatment – kinesitherapy)

### ABSTRACT

Of the many basic forms of foot deformity in the sagittal plane, deformity in the big toe joint is rarely mentioned, known as Hallux rigidus or *Hallux rigidus flexus* (stiff toe) or “Toe contracture” (German: *Großzehenbeugekontraktur*). In the joint of the big toe, a deforming disease of the joint (*arthrosis deformans*) occurs with the formation of marginal protrusions on the joint bodies, which can be felt and which occasionally cause medial shoe contact and difficulty in movement. After repeated minor injuries to the articular surface of the metatarsophalangeal joint of the thumb, early osteoarthritis may develop with chronic pain and discomfort. Impaired mobility, especially dorsiflexion of the joint, reduced mobility and pain, creates serious difficulties during normal walking, running, hiking, and especially for long-distance athletes. Kinesitherapy has a positive preventive effect in maintaining mobility in the big toe joint and reducing accompanying pain.

**Key words:** *Hallus rigidus, osteoarthritis, reduced mobility, kinesitherapy*

### UVOD

Metatarsalgija je opći izraz koji opisuje bol u prednjem dijelu stopala, između metatarzalnih glava. Bol može biti povezana ili uzrokovana strukturnim defektima kao što je pretjerano visok luk ili ravno stopalo. Specifični oblik metatarsalgije je stanje koje se naziva Hallux rigidus. Brzina rasta dječaka i djevojčica nije ista. Godišnji priraštaji kod djevojčica su veći i počinju ranije nego kod dječaka, što se može tumačiti kao spolni dimorfizam. Npr. noge rastu brže nogo ruke, potkoljenica i podlaktica brže nego natkoljenica i nadlaktica, ali oni rastu brže nego šaka i stopalo po dužini. Posebna pažnja usmjerena je na razvoj šake i stopala koji su u procesu dječjeg rasta najčešće izloženi raznim vanjskim utjecajima, a zbog nezavršenog njihovog razvoja, kod nepravilnog režima, i patološkim promjenama (Antropova, Koljčova 1981:139). Hallux rigidus je jedna od takvih patoloških promjena u mladim razvojne dobi. Spomenuta promjena može nastati nakon ponovljenih manjih ozljeda zglobne površine metatarzofalangealnog zgloba palca. Zglob može postati

bolan kada je pod opterećenjem, bilo snažnim pokretima savijanja, poput onih koji su uključeni u sprint, balet, skakanje, ili zbog loših cipela. Obično se bol povuče ili smanji mirovanjem od bolnih aktivnosti, mekom potporom ispod medijalnog svoda i vježbama stopala. Ako se sportaš žali na bol u prednjem dijelu stopala, ispitivač treba obratiti pozornost na prisutnost žuljeva koji su povezani s boli. U slučaju kada nema izbočina, pregled bi trebao biti usmjeren na moguće neurološke probleme. Ako nijedan od ovih uzroka nije prisutan, treba tražiti probleme sa zglobovima kao što su nestabilnost ili osteoartritis (Peterson, Renström, 2002: 416).

Za razliku od Hallux valgus što je najčešća deformacija prednjeg dijela stopala pri kojoj nožni palac skreće prema lateralno, a prva metatarzalna kost prema medijalno pa čine kut koji može doseći i 90 stupnjeva, kod hallus rigidusa - upalni proces tj. artritis stopala razvija se na palcu, konkretno na metatarzagealnom zglobu (Kosinac, 2018:283 – slika 1).



Slika 1. Desno stopalo – hallux rigidus;  
lijevo stopalo – hallus valgus



Slika 2. Halulux rigidus flexsus  
(Kontraktura nožnog prsta)

## CILJ RADA

Osnovni cilj ovog rada je pokušaj definiranja ukočenog nožnog prsta. Opis razvoja ove pojave, dijagnostičke procedure, te predložiti terapijske tretmane s osvrtom na terapiju pokretom-kineziterapiju.

## RASPRAVA

Definicija: *Hallux rigidus* (ukočen nožni prst). Ruszkowski, 1986:384 i Reihe, 2009:621 govore o artrozi metatarzofalangealnog zgloba palca s fleksijskom kontrakturom (slika 2). Karakteriziran je artrotskim promjenama I. metatarzofalangealnog zgloba, praćenim bolovima i ograničenjem dorzalne fleksije uz očuvanu plantarnu fleksiju palca.

*Etiologija i patogeneza:* Postavljene su mnoge hipoteze o etiologiji i patogenezi. Premda je pravi uzrok uglavnom nepoznat, razvoj ovog stanja, ukočenosti u zglobu nožnog prsta, postupan je proces, često kasni rezultat ozljede nožnog palca ili njegovog zgloba s metatarzalnom glavom tijekom faze rasta adolescencije (Grisongono, 1989:27). Endogena dispozicija ponavljajuće traume kao i analogna malformacija također se smatraju krivcem za razvoj ove pojave. Operacije u ranim slučajevima redovito pokazuju degeneraciju i trošenje hrskavice, što odgovara deformiranoj artrozi.

*Klinike značajke i dijagnoza:* Hallux rigidus je relativno česta promjena koja se može pojaviti već u predpubertetu (u oba spola) i nerijetko prati kontrahirano ravno stopalo. Bol se obično javlja samo kada je dorzalna fleksija u bazalnom zglobu gotovo potpuno isključena, osobito pri plesu i hodu uzbrdo. Krajnji zglob preuzima dio izgubljene funkcije. Tijekom kliničkog pregleda mora se osigurati da se (pasivni) pokret zapravo odvija u baznom zglobu. Halux rigidus može zbog boli i nemogućnosti dorzalne fleksije u prvom metatarzofalangealnom zglobu biti uzrokom šepanja. U hodu se izbjegavaju dorzalne kretnje u tom zglobu, te se hoda s rotacijom stopala prema van. Stopalo se odbija od podloge i prislanja čitavom duljinom na podlogu. Pri manjoj bolnosti u metatarzofalangealnom zglobu, kompenzacija smanjenog pokreta može se zbivati u interfalangealnom zglobu s hiperekstenzijom zgloba (Ruszkowski, 1981:79).

Dijagnoza se postavlja prvenstveno na temelju ograničene dorzalne fleksije u metatarzofalangealnom zglobu nožnog palca. Uz prisilnu dorzifleksiju, simptomi sportaša se obično mogu pojačano manifestirati. Palpacijom se često može osjetiti nepokretna kost dorzolateralno u odnosu na glavu prve metatarzalne kosti (slika 3). Obično će se bol povući mirovanjem od bolnih aktivnosti, mekom potporom ispod unutarnjeg svoda i vježbama stopala.

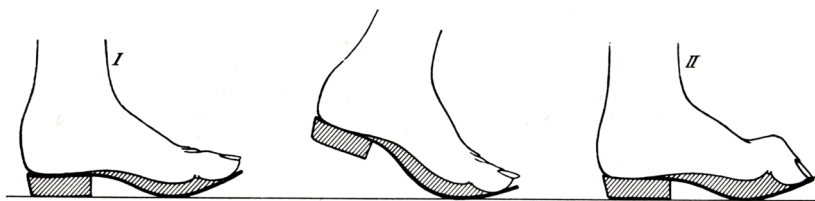


Slika 3. Palpacija nožnog palca u dorzifleksiji

Na rendgenskim snimkama nožnog palca ili metatarzofalangealnog zgloba su vidljivi izraženi klinički i radiološki znakovi osteoartritisa s izraženim suženjem zglobnog prostora, subhondralnom sklerozom i stvaranjem osteofita (Petresen, 2002:148).

*Diferencijalna dijagnoza:* Hallux rigidus: ograničena kretnja 1. metatarzalne kosti; Kronična nestabilnost velikog nožnog prsta; Bol u stražnjem dijelu pete između tetive i kože; Bol sa štipanjem Ahilove burze, bol kod hodanja (London, Bell, Johnston, 1998:195).

*Liječenje:* Liječenje ima za cilj ispravljanje nedostataka i poboljšanje cjelokupne funkcije stopala, obično vježbama za poboljšanje uravnoteženog rada mišića u stopalu, te potporom za stopala za poboljšanje mehaničkog poravnanja zglobova. Liječenje uključuje ublažavanje pritiska nošenjem čvrste cipele s unutarnjim potplatom (slika 4) i većim prostorom za prste a u obzir dolaze i protuupalni lijekovi.

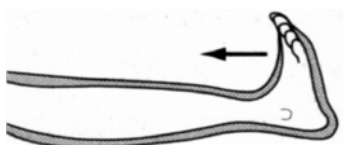


Slika 4. I. Valjanje potplate tijekom djelomičnog ukrućenja metatarzofalangealnog zgloba (hallux rigidus) II. Osteoartritis otežava prelaženje preko stopala jer je dorzalna fleksija ograničena. Ako je nožni palac ukočen u savijenom položaju mora se staviti adekvatni podložak. Zbog te činjenice nije moguće stajati na prstima (Marquardt, 1965:111)

### Primjeri vježbi za prevenciju i korekciju lakših oblika deformiteta prstiju stopala:

#### Vježba 1. i 2. Dorsofleksija/plantarna fleksija gležnja

Sjednite ispravljenih nogu i povucite cijelo stopalo i gležanj koliko god možete, a koljeno držite ravno. Zadržite 5 sekundi, a zatim gurnite stopalo i gležanj što dalje od tijela. Zadržite 5 s i ponovite.



Slika 5. Dorsalna fleksija

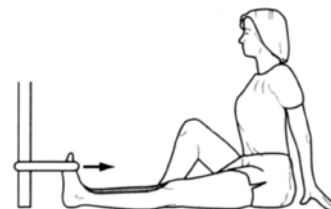


Slika 6. Plantarna fleksija

#### Vježba 3. Dorsalna fleksija protiv otpora

Sjedite na podu ispruženih nogu i zamotajte gumicu oko stopala tik iznad nožnih prstiju. Klizite unatrag toliko da se gumica lagano zategne. Polako povucite gležanj što je više moguće protiv otpora gumene

trake prema tijelu. Jedan se polako spušta i ponavlja. Kliziš tako daleko unatrag



Slika 7. Dorsalna fleksija

#### Vježba 4. Stalak za petu - oslonac (dorsofleksori skočnog zgloba)

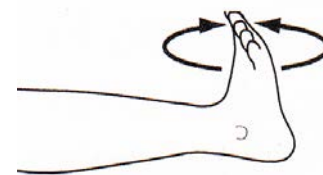
Stojite s ravnomjerno raspoređenom težinom na obje noge. Podignite nožne prste i prednje stopalo od poda s petama oslonjenim na pod. Polako ga spustite i ponovite 10 do 15 puta. Potom lagano opterećenje malim utegom ili knjigom kao otporom na kraju ručnika i ponavlja se 5 do 10 puta.



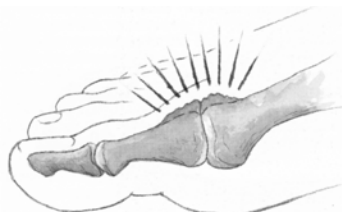
Slika 8. Podizanje prstiju stopala od podloge (dorsofleksija)

### Vježba 5. Krugovi u zglobu gležnja

U sjedećem položaju ispruženih nogu, petna kost na podlozi, prednjim dijelom stopala opisivati male krugove. Počinjete s malim krugovima i postupno ih pustite da rastu. Ponovite 10 puta u svakom smjeru. U obzir dolaze vježbe propriocepcije na mekoj lopti, vježbe u vodi za stopala i plivanje leđnom i kraul tehnikom. Ako problem hallux rigidusa postane dugotrajan i uzrokuje mnogo boli, potrebna je operacija za obrezivanje kostiju i izbjegavanje ponovnog proživljavanja pritiska u zglobu (Peterson, Renström, 2002:418 – sl. 10. i 11).



Slika 9. Krugovi u zglobu gležnja



Slika 10. Hallux rigidus (ukočeni veliki prst)



Slika 11. Koštana ostruga je kirurški uklonjena

## ZAKLJUČAK

U metatarzofalangealnom zglobu nožnog palca često dolazi do smanjenja podizanja nožnog prsta u adolescenata, koje se tijekom godina može povećati do fleksiranih kontraktura. Deformacije nožnih prstiju mogu se spriječiti samo dosljednim i redovitim vježbanjem malih mišića stopala koji šire prste i izbjegavanjem uske cipele. Liječenje ima za cilj ispravljanje nedostataka i poboljšanje cjelokupne funkcije stopala, obično vježbama za poboljšanje uravnoteženog rada mišića u stopalu, te potporom za stopala za poboljšanje mehaničkog poravnjanja zglobova. Zavojima nije moguće ukloniti deformitete nožnih prstiju.

## LITERATURA

1. Antropova, V.M., Koljčova, M.M. (1983). Psihofiziološka zrelost dece. U T. Popović (Ur.), Savremena psihološka saznanja o detetu.“ (139-140). Beograd: Zavod za udžbenike i nastavna sredstva.
2. Grisogono, V. (1989). Sport Injuries. A self-help Guide. (str. 27). London: John Murray.
3. Kosinac, Z. (1995). Spušteno stopalo - Pes planovalgus. Mjere i postupci u tretmanu spuštenog stopala. (str. 33, 47). Split: Cosmomedicus- studio.
4. Kosinac, Z. (2018). Posturalni problemi u djece i mladeži. Dijagnostika i liječenje. (str. 283,287). Zagreb: Medicinska naklada.
5. London, J., Bell, S., Johnston, J. (1998). The Clinical Orthopedic Assessment Guide. (str. 195). United States of America: Human Kinetic
6. Marquardt, W. (1965). Die theoretischen Grundlagen der Orthopädie Schuhmacherei. (str. 110). Stuttgart: Verlag Verlag Carl Mauer (Steige).
7. Peterson, L., Renström, P. (2002). Verletzungen im Sport. Prävention und Behandlung. 3. Auflage. (str. 415-418). Köln: Deutscher Ärzte-Verlag.
8. Reihe, D. (2009). Orthopädie und Unfallchirurgie. 6. Auflage (621-622). Stuttgart: Thieme.
9. Ruszkowski, I., i sur. (1981). Ortopedija. 3. skraćeno i obnovljeno izdanje. (str. 384). Zagreb: JUMENA.

## AKUTNI UČINCI TROMINUTNOG SETA VJEŽBI NA USPRAVNU I SJEDEĆU POSTURU ADOLESCENATA

**Tea Merčep**

Sveučilište J.J. Strossmayera u Osijeku, Fakultet za odgojne i obrazovne znanosti,  
teamercep.foozos@gmail.com

**Tatjana Trošt Bobić**

Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet, tatjana.trost.bobic@kif.unizg.hr

**Snježana Schuster**

Zdravstveno Veleučilište u Zagrebu, snjezana.schuster@zvuh.hr

*Izvorni znanstveni rad*

### SAŽETAK

Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi akutne učinke trominutnog programa vježbanja (provedenog na stolcu) na uspravnu i sjedeću posturu adolescenata. Istraživanje je provedeno na ukupnom uzorku od 33 učenika/ca (25 učenika i 8 učenica) Graditeljsko-geodetske škole u Osijeku. U svrhu procjene uspravne i sjedeće posture ispitanika, prije i nakon provedbe trominutnog programa vježbanja ispitanici su fotografirani u stojećem položaju frontalno i sagitalno te u sjedećem položaju frontalno. Fotografije su obrađene u programu Apeps iz čega su dobivene praćene varijable: laterofleksija glave, nejednakost visine ramena te laterofleksija tijela u stojećem i sjedećem položaju frontalno (anteriorno) te nagib tijela prema naprijed stojeći sagitalno. Dobiveni rezultati pokazuju trend smanjenja u svim praćenim varijablama kao posljedica provedenog trominutnog programa vježbanja, a statistički značajno smanjenje dobiveno je u svim praćenim varijablama u frontalnoj ravnini stojeći, dok je u frontalnoj ravnini sjedeći dobiveno statistički značajno smanjenje u varijablama laterofleksija glave i nejednakost visine ramena. U sagitalnoj ravnini stojeći nije postojalo statistički značajno smanjenje u varijabli nagib tijela prema naprijed. Dobiveni se rezultati praktično mogu primijeniti uključivanjem navedenog ili sličnog kratkotrajnog programa vježbanja u sat tjelesne i zdravstvene kulture ili u vidu aktivnog odmora.

**Ključne riječi:** držanje tijela, srednjoškolci, vježbe na stolcu

### ACUTE EFFECTS OF A THREE-MINUTE EXERCISE SET ON THE UPRIGHT AND SITTING POSTURE OF ADOLESCENT

#### ABSTRACT

The aim of this paper was to determine the acute effects of a three-minute exercise program (carried out on a chair) on the upright and sitting posture of adolescents. The research was conducted on a sample of 33 students (25 male students, 8 female students) of the Architectural-Geodetic School in Osijek. The subjects were initially photographed before the three-minute exercise program on the chair and finally photographed after the exercise program in the same way. The photos were processed in the Apeps program, from which the monitored variables were obtained: head lateroflexion, shoulder height inequality and body lateroflexion in standing and sitting positions frontally (anteriorly) and forward body tilt standing sagittally. The obtained results show a decreasing trend in all monitored variables and a statistically significant decrease was obtained in all monitored variables in the frontal plane in standing position, while a statistically significant decrease was obtained in the variables: head lateroflexion and shoulder height inequality in frontal plane-sitting position. There was no statistically significant decrease in the forward body tilt variable in the sagittal plane- standing position. The obtained results can be practically applied by including the mentioned or similar short-term exercise program in the physical and health education class or in the form of active rest.

**Key words:** body posture, high school students, chair exercises

## UVOD

Postura, riječ koja označava položaj ili stanje, naziv je za način držanja tijela, odnosno međusoban odnos dijelova tijela u određenom vremenu i prostoru. Bolna stanja povezana s lošom posturom često su posljedica sedentarnog načina života kojeg karakteriziraju dugotrajno sjedenje na ergonomski loše dizajniranim stolicama i manjkom kretanja. Rastući problem sadašnjice postala je kulturološka ovisnost o korištenju mobilnih uređaja što je posebno izraženo u adolescentskoj dobi. Sukladno tomu, u literaturi se pojavio izraz „text neck“ koji opisuje „ponavljajuće ozljede prenaprezanja i pojave boli u vratu zbog dugotrajnog i prekomjernog položaja glave u fleksiji tijekom korištenja mobilnog ili drugog elektroničkog uređaja, primjerice, prilikom dopisivanja“ (Štorga, 2020).

Istraživanje Poliklinike za zaštitu djece i mladih Grada Zagreba provedeno 2019. godine na srednjoškolcima iz različitih regija Republike Hrvatske, dobilo je rezultate da svaki treći adolescent provede 3 do 5 sati dnevno na društvenim mrežama, dok ih svaki peti koristi više od 5 sati dnevno. Ako se tomu pridoda 6-8 sati sjedenja u školskim klupama, dobiva se zabrinjavajući podatak o vremenu provedenom sedentarno. Prilikom sjedenja se najčešće zauzima loš položaj u kojemu su ramena u protrakciji što posljedično stvara napetost ili skraćenje u prsnim mišićima (*m. pectoralis major et minor*). Ukriženo s tim može se pojaviti napetost u mišićima koji vrše podizanje lopatice (*m. levator scapulae*, gornja vlakna *m. trapezius*), dok su mišići koji vrše retrakciju i spuštanje lopatice (*m. rhomboideus*, *m. serratus anterior*, srednja i donja vlakna *m. trapezius*) neaktivni (opušteni, izduženi). Ako je uz to glava u protrakciji, čemu je uzrok opuštenost ili slabost mišića fleksora vrata, govori se o gornjem ukriženom sindromu. Nadalje, navedeni loš položaj prilikom sjedenja može povećati torakalnu kifozu, što je također jedan od najčešćih problema u posturi sedentarnih adolescenata (Radaš i Trošt Bobić, 2011).

Cilj rada bio je utvrditi postoje li akutni učinci u poboljšanju uspravne i sjedeće posture adolescenata nakon provođenja seta vježbi u trajanju od 3 minute.

## METODE RADA

### Uzorak ispitanika

U istraživanju je sudjelovalo 33 učenika/ca Graditeljsko-geodetske škole u Osijeku od kojih je 25 učenika (prosječne visine  $177,04 \pm 5,73$  cm, tjelesne mase  $72,92 \pm 11,52$  kg) te 8 učenica (prosječne visine  $162,62 \pm 6,82$  cm, tjelesne mase  $61,14 \pm 10,32$  kg) prosječne dobi  $17,08 \pm 0,50$  godina.

### Uzorak varijabli

Korištene varijable, referentne točke iz kojih su varijable dobivene, ravnine i pozicije u kojima su korištene te mjerne jedinice kojima su pojedine varijable opisane prikazane su u Tablici 1.

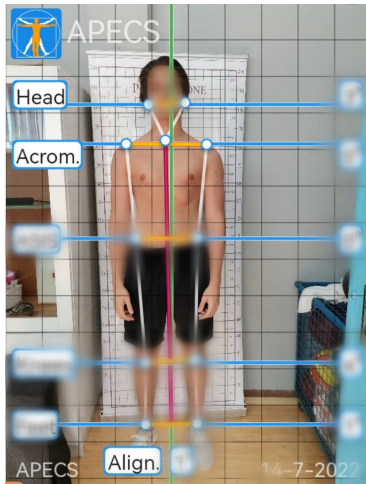
Tablica 1. Prikaz korištenih varijabli, referentnih točaka, mjernih jedinica za pojedinu varijablu te ravnina i pozicija u kojoj je pojedina varijabla korištena.

NAZIV	REFERENTNE TOČKE	RAVNINA/POZICIJA	MJERNA JEDINICA
Laterofleksija glave (početno i završno).	Ušna resica ( <i>lobulus auriculae</i> ) desna - ušna resica ( <i>lobulus auriculae</i> ) - lijeva.	Frontalna ravnina stojeći / sjedeći (anteriorno).	Stupanj (°)
Nejednakost visine ramena (početno i završno).	<i>Acromion</i> (desni i lijevi).	Frontalna ravnina stojeći / sjedeći (anteriorno).	Stupanj (°)
Laterofleksija tijela (početno i završno).	Jugularni usjek. <sup>1</sup>	Frontalna ravnina stojeći / sjedeći (anteriorno).	Stupanj (°)
Nagib tijela prema naprijed (početno i završno).	Kut između linije koja spaja <i>lateral malleolus</i> i <i>tragus</i> i referentne linije.	Sagitalna ravnina/ stojeći.	Stupanj (°)

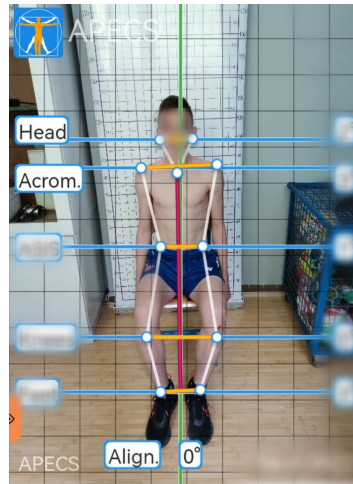
<sup>1</sup> Odmak linije s početkom u jugularnom usjeku od referentne linije (linija s  $0.0^\circ$  nagiba koja je zadana programom).

Na slikama 1. i 2. prikazane su korištene referentne točke u stojećem i sjedećem položaju frontalno anteriorno (Head - glava; Acrom. - *Acromion*; Align.<sup>2</sup> - Tijelo (laterofleksija)). Prikaz korištenih referentnih točaka i kut između navedenih linija prikazani su na Slici 3. (Lat. Malleolus - *lateral malleolus*; Align. – nagib tijela prema naprijed).

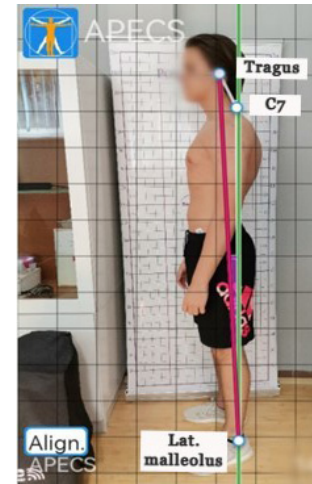
Detaljniji opis metoda rada prethodno je opisan u Merčep (2022).



Slika 1. Prikaz korištenih referentnih točaka u stojećem položaju frontalno anteriorno.



Slika 2. Prikaz korištenih referentnih točaka u sjedećem položaju frontalno anteriorno.



Slika 3. Prikaz korištenih referentnih točaka u stojećem položaju u sagitalnoj ravnini.

## PROTOKOL ISTRAŽIVANJA

### Fotografiranje i organizacija mjerenja

Ispitanici su dolazili samostalno na inicijalno fotografiranje pri čemu je jedna skupina ispitanika (n=36) fotografirana frontalno (anteriorno) i sagitalno u stojećoj poziciji, dok je druga skupina (n=19) fotografirana na isti način u sjedećoj poziciji. Ispitanici su u oba mjerenja stajali na istom mjestu i na isti način prilikom čega je mjeritelj uvijek bio jednako udaljen od njih. Nakon završetka inicijalnog fotografiranja ispitanici su proveli trominutni set vježbi na stolcu poslije čega su ponovno samostalno dolazili na finalno (završno) fotografiranje. Zbog količine ispitanika i ograničenosti vremena (jedan školski sat u trajanju od 45 minuta), istraživanje se provodilo 3 dana. Od ukupnog broja fotografiranih učenika/ca (n=55), za obradu rezultata koristili su se podaci od njih trideset i tri (n=33) zbog nemogućnosti precizne obrade svih podataka te potencijalno netočnih rezultata.





### Set vježbi na stolcu u trajanju od 3 minute





Sve vježbe provodile su se jednom u trajanju od 20 sekundi. Za 7. i 8. vježbu koristila se vijača kao dodatni rekvizit. Korištene vježbe za potrebe istraživanja prikazane su u Tablici 2., kao i prikaz korištenih vježbi (Slike 1.-8.)

<sup>2</sup> Inicijalno „Body alignment“.



Tablica 2. Korištene vježbe i prikaz istih u trominutnom setu vježbi

BROJ	NAZIV	OPIS	UTJECAJ	PRIKAZ
1.	Laterofleksija trupa.	Učenik/ca sjedi na stolcu na stolcu prilikom čega zdjelica ima potpuni kontakt sa stolcem. Leđa su ravna, ruke su dlanovima spojene na zatiljku, laktovi su široko. Izvode se otkloni trupom u jednu pa u drugu stranu.	Povećanje mobilnosti torakalnog dijela leđa.	 <p>Slika 1. Prikaz vježbe „Laterofleksija trupa“.</p>
2.	Fleksija i ekstenzija torakalne kralježnice.	Učenik/ca sjedi uspravno s ravnim leđima i dlanovima postavljenima na zatiljak s laktovima ispred tijela. U tom položaju izvodi fleksiju i ekstenziju torakalnog dijela kralježnice.	Povećanje mobilnosti torakalnog dijela leđa.	 <p>Slika 2. Prikaz vježbe „Fleksija i ekstenzija torakalne kralježnice“.</p>
3.	Krugovi torakalnom kralježnicom.	Učenik/ca sjedi uspravno s ravnim leđima i dlanovima postavljenima na zatiljak s laktovima ispred tijela. Iz tog položaja izvodi krugove torakalnim dijelom kralježnice u oba smjera.	Povećanje mobilnosti torakalnog dijela leđa.	 <p>Slika 3. Prikaz vježbe „Krugovi torakalnom kralježnicom“.</p>
4.	Istezanje prsnih mišića na stolcu.	Učenik/ca sjedi na stolcu s ravnim leđima, rukama se držeći za zadnji dio stolice te gura prsa prema naprijed.	Istezanje prsnih mišića ( <i>m. pectoralis major</i> , <i>m. pectoralis minor</i> ).	 <p>Slika 4. Prikaz vježbe „Istezanje prsnih mišića na stolcu“.</p>

5.	Istezanje prsnih mišića s osloncem na stolcu.	Učenik/ca se oslanja dlanovima za kraj stolca iza sebe, stopalima na podu sa savijenim koljenima (kukovi su dolje). Pogled je usmjeren prema naprijed. U tom položaju gura prsa naprijed i zadržava položaj 20 sekundi.	Istezanje velikog prsnog mišića ( <i>m. pectoralis major</i> ) i prednje strane deltoidnog mišića ( <i>m. deltoideus pars clavicularis</i> ).	 <p>Slika 5. Prikaz vježbe „Istezanje prsnih mišića s osloncem na stolcu“.</p>
6.	Upor pred rukama.	Učenik/ca je u uporu pred rukama s dlanovima oslonjenima na stolac, a noge su stopalima na podu. U tom položaju se zadržava 20 sekundi.	Jačanje mišića leđa ( <i>m. erector spinae, m. multifidus, m. rotatores, m. semispinalis capitis, m. interspinalis, m. intertransversarii</i> ).	 <p>Slika 6. Prikaz vježbe „Upor pred rukama“.</p>
7.	Usko povlačenje do prsa.	Učenik/ca sjedi na stolcu s ravnim leđima držeći presavijenu vijaču u uzručenju prema naprijed. Iz tog položaja, savijajući laktove usko povlači vijaču prema prsima.	Jačanje <i>m. latissimus dorsi, m. teres major, m. rhomboideus, donja i srednja vlakna m. trapezius, m. pectoralis major</i> .	 <p>Slika 7. Prikaz vježbe „Usko povlačenje do prsa“.</p>
8.	Široko povlačenje do očiju.	Učenik/ca sjedi na stolcu s ravnim leđima držeći presavijenu vijaču u uzručenju prema naprijed. Iz tog položaja, savijajući laktove široko povlači vijaču do visine očiju.	Jačanje srednjih i donjih vlakana <i>m. trapezius, m. rhomboideus, m. infraspinatus, m. teres minor, m. deltoideus pars spinalis</i> ).	 <p>Vježba 8. Prikaz vježbe „Široko povlačenje do očiju“.</p>

## Metode obrade podataka

Sve korištene fotografije obrađene su u programu Apece. Dobiveni rezultati obrađeni su i analizirani u programu Statistica v14.0.e (TIBCO Statistica, Palo Alto, CA, USA). Za deskriptivne pokazatelje entiteta (dob, visina, tjelesna masa) korištene su metode deskriptivne statistike: aritmetička sredina (AS) i standardna devijacija (SD), kao i kod podataka o osnovnim statističkim parametrima početnih i završnih mjerenja u svim varijablama. Rezultati početnog i završnog mjerenja uspoređeni su t-testom za zavisne uzorke, pri čemu je statistička značajnost razlike postavljena na  $p < 0,05$ . Veličina učinka primijenjenog seta vježbi procijenjena je Cohenovim indexom veličine učinka ( $ES^3$ ). Veličina učinka  $\geq 0,2$  smatra se malim učinkom,  $\geq 0,5$  umjerenim, a  $\geq 0,8$  velikim učinkom.

## REZULTATI

Rezultati analize razlika u uspravnoj i sjedećoj posturi glave, vrata i laterofleksije tijela u frontalnoj ravnini anteriorno, kao i rezultati analize razlike prednjeg nagiba tijela prema u uspravnoj posturi u sagitalnoj ravnini prije i nakon provođenja trominutnog seta vježbi na stolcu prikazani su u Tablici 3.

Tablica 3. Deskriptivni pokazatelji početnog i završnog mjerenja (AS i SD), t-test za zavisne uzorke i veličina uzorka (ES) za pokazatelje laterofleksije glave, nejednakosti visine ramena i laterofleksije tijela stojeći i sjedeći u frontalnoj ravnini anteriorno te nagiba tijela prema naprijed stojeći u sagitalnoj ravnini.

STOJEĆI U FRONTALNOJ RAVNINI ANTERIORNO					
LATEROFLEKSIJA GLAVE	AS	SD	t-test (p)	ES	Tekstualni ES
Početno	1,91	1,76	0,05	0,34	Mali učinak
Završno	1,31	1,00			
NEJEDNAKOST VISINE RAMENA					
Početno	1,17	0,76	0,02	0,39	Mali učinak
Završno	0,87	0,72			
LATEROFLEKSIJA TIJELA					
Početno	1,18	0,94	0,02	0,53	Umjereni učinak
Završno	0,68	0,40			
SJEDJEĆI U FRONTALNOJ RAVNINI ANTERIORNO					
LATEROFLEKSIJA GLAVE	AS	SD	t-test (p)	ES	Tekstualni ES
Početno	2,97	2,72	0,01	0,54	Umjereni učinak
Završno	1,50	1,45			
NEJEDNAKOST VISINE RAMENA					
Početno	1,87	1,30	0,01	0,77	Umjereni učinak
Završno	0,86	0,59			
LATEROFLEKSIJA TIJELA					
Početno	1,75	1,54	0,08	0,24	Mali učinak
Završno	1,38	1,48			
STOJEĆI U SAGITALNOJ RAVNINI					
NAGIB TIJELA PREMA NAPRIJED	AS	SD	t-test (p)	ES	Tekstualni ES
Početno	4,00	1,34	0,10	0,33	Mali učinak
Završno	3,56	1,02			

Legenda: AS- aritmetička sredina; SD- standardna devijacija; t-test(p)- t-test za zavisne uzorke;  $p < 0,05$ ; ES- veličina učinka;  $ES \geq 0,2$ = mali učinak;  $ES \geq 0,5$ = umjereni učinak;  $ES \geq 0,8$ = veliki učinak.

<sup>3</sup> ES- završno minus početno stanje podijeljeno standardnom devijacijom početnog stanja.

## RASPRAVA

Usljed provedenog programa došlo je do poboljšanja posture glave i ramena, utvrđeno znatnim smanjenjem laterofleksije glave i nagibom ramena u jednu stranu u stojećem i sjedećem položaju frontalno. Također se znatno smanjila laterofleksija tijela u stojećem položaju frontalno. Za navedenu varijablu se, u anteriornom pregledu posture referentna linija proteže preko sredine lica, prsne kosti i kroz pupak. Zbog netočnosti određivanja navedene linije programa Apecs., u ovom istraživanju referentnu liniju predstavljala je linija s  $0.0^\circ$  nagiba, a pratilo se poboljšanje u odmaku dobivene linije s početkom u jugularnom usjeku i referentne linije u završnom mjerenju u odnosu na početno. Lateralna fleksija tijela prati se i na razini zdjelice, procjenom asimetrije u visini ASIS-a<sup>4</sup>, zbog čega se za preciznije rezultate u budućim istraživanjima preporuča pratiti i promjene na razini zdjelice anteriorno i posteriorno u frontalnoj ravnini. Lateralni nagib tijela u sjedećem položaju frontalno te prednji nagib tijela u stojećem položaju sagitalno nisu se statistički znatno promijenili, iako je zabilježen trend poboljšanja nakon provedenog programa vježbi. Nagib tijela prema naprijed čini skup fizioloških položaja na razini glave, vratne kralježnice i gornjeg dijela leđa i ukoliko postoji odstupanje od standardne posture, ono se razvijalo dugi niz vremena zbog čega je set vježbi u trajanju od 3 minute relativno kratko vrijeme kako bi se ispravio niz loših fizioloških položaja koji su međusobno relativno povezani. Svakako treba uzeti u obzir i limite u istraživanju kao što su: odjeća na ispitanicima tijekom fotografiranja, mali broj ispitanika, ograničenost vremenom (jedan školski sat), rezolucija fotoaparata mobilnog uređaja za fotografiranje, a samim tim preciznost označavanja referentnih točaka te nepravilan stav ispitanika u pojedinom mjerenju.

## ZAKLJUČAK

Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi akutne učinke trominutnog programa vježbanja na stojeću i sjedeću posturu učenika/ca 2. razreda srednje škole. Dobiveni rezultati pokazali su znatno poboljšanje u varijablama koje su promatrale posturu na razini glave, vrata i gornjeg dijela tijela. Takva saznanja praktično se mogu primijeniti prilikom konstruiranja sata tjelesne i zdravstvene kulture, odnosno uključivanja navedenog ili sličnog kratkotrajnog programa vježbanja u početni ili neki drugi dio sata. Isto tako, primjenu mogu pronaći i u vidu aktivnog odmora za vrijeme jedne školske smjene, posebice jer je predloženi set vježbi proveden na stolcu te se može raditi i u učionici prije početka bilo kojeg nastavnog predmeta.

## LITERATURA

1. Merčep T. (2022). *Akutni učinci trominutnog seta vježbi na uspravnu i sjedeću posturu adolescenata* (Diplomski rad). Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
2. Poliklinika za zaštitu djece i mladih Grada Zagreba (2019). Rezultati nacionalnog istraživačkog projekta „Društvena online iskustva i mentalno zdravlje mladih“, Preuzeto sa: <https://www.poliklinika-djeca.hr/istrazivanja/rezultati-nacionalnog-istrazivackog-projekta-drustvena-online-iskustva-i-mentalno-zdravlje-mladih/?fbclid=IwAR0W0br5ydnZE5W0KhYKAGphW3jN9EqLuOFFgpFNTaAiuBwfHNVpJf5riG>, dana 14.3.2023.
3. Radaš, J., Trošt Bobić, T. (2011). Posture in top-level Croatian rhythmic gymnasts and non-trainees. *Kinesiology*, 1(43), 64-73.
4. Štorga K. (2020). *Text neck - Bolni sindrom vrata i korištenje mobilnih uređaja* (Diplomski rad). Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

<sup>4</sup> Spina iliaca anterior superior

## KINEZIOLOŠKA TRAKA ILI VJEŽBANJE – ŠTO VIŠE SMANJUJE KUT *HALLUX VALGUSA*?

**David Rošić**

Student Kineziološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, david.rosic@student.kif.unizg.hr

**Martin Putak**

Student Kineziološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, martin.putak@student.kif.unizg.hr

Izvorni znanstveni rad

### SAŽETAK

*Hallux valgus* zahvaća prvi metatarzalni zglob i jedna je od najučestalijih deformacija stopala, pogotovo u žena. Deformacija se manifestira u vidljivom lateralnom pomaku palca prema drugim prstima, ali i drukčijom distribucijom plantarnog pritiska, konkretno u obliku pronacije stopala. Cilj rada bio je ispitati učinak liječenja konzervativnim metodama, točnije lijepljenjem kineziološke trake i vježbanjem, na uzorku 15 ispitanika s deformacijom *Hallux valgus*. Rezultati pokazuju značajno smanjenje pasivnog kuta *Hallux valgusa* u oba načina liječenja, dok liječenje vježbanjem pokazuje veće smanjenje aktivnog kuta deformacije u odnosu na kineziološku traku, no nedovoljno veliko kako bi bilo statistički značajno. Zaključno, konzervativnim metodama liječenja značajno se smanjuje kut *Hallux valgusa*, ali potrebno je provesti dodatna istraživanja koja bi ispitivala pojavu recidiva, kao i istraživanja koja bi ispitivala učinak korištenja obje metode liječenja istovremeno.

**Ključne riječi:** HV, deformitet, konzervativno liječenje, stopalo, bol

## KINESIOLOGY TAPE OR EXERCISE – WHAT REDUCES THE HALLUX VALGUS ANGLE MORE?

### ABSTRACT

*Hallux valgus* affects the first metatarsal joint and it is one of the most common foot deformities, especially in women. Deformity is manifested in a visible lateral movement of the thumb towards the other toes, but also in a different distribution of the plantar pressure, specifically in the form of foot pronation. Aim of this study was to determine effects of treating the deformity with conservative methods, precisely by applying kinesiology tape and exercise, on a sample of 15 subjects from the general population. The results show a significant reduction in the passive *Hallux valgus* angle in both treatment methods, while exercise shows a better reduction in the active angle of the deformity. In conclusion, conservative treatment methods significantly reduce the *Hallux valgus* angle, but it is necessary to conduct additional studies that would examine the recurrence of the deformity and studies that would examine the effect of using both methods at the same time.

**Key words:** HV, deformity, conservative treatment, foot, pain

### UVOD

Hallux valgus (HV) deformacija je palca koja zahvaća prvi metatarzalni zglob i najčešće ju obilježava vidljiv lateralni pomak palca prema drugim prstima, kao i pronacija stopala. Deformacija je učestala u općoj populaciji što prikazuje podatak da prevalencija kod odraslih osoba (18 – 65 god.) iznosi 23 %, a kod žena je 2,3 puta veća (Nix, Smith i Vicenzino, 2010). Etiologija deformacije *Hallux valgus* je i dalje nepoznata, no postoje različiti faktori koji su prepoznati kao predispozicije za pojavljivanje iste. Navedeni faktori mogu biti: obiteljsko nasljeđe odnosno genetski faktor, ženski spol, spuštено stopalo, relativno duga prva metatarzalna kost i ograničavajuća/uska obuća. Liječenje HV-a kontroverzna je tema, s obzirom da

postoji rezerviranost kako za konzervativne metode liječenja, tako i za kirurške (Harb i sur., 2015). Nakon kirurških postupaka ponovna pojava deformiteta javlja se u čak 61% slučajeva (Ball i Sullivan, 1985). Iz tog razloga, stvara se potreba za pronalaženjem učinkovitijih rješenja. Jedna od konzervativnih metoda liječenja upravo je kineziološka traka. Istraživanja sugeriraju da se liječenje učestalim stavljanjem/lijepljenjem kineziološke trake može koristiti kao komplementarna metoda liječenja za umjereni stupanj deformiteta (Sun-Min i Jung-Hoon, 2016). Vježbe, kao druga konzervativna metoda liječenja, sastoje se od pokreta razdvajanja nožnih prstiju. Vježbe smanjuju pasivan kut HV-a kao i kut tijekom aktivne abdukcije nožnog palca. Vježbe djeluju i hipertrofijski, točnije povećavaju poprečni presjek mišića *abductor hallucis-a*. Vježbe su preporučene pacijentima sa blagim do umjerenim deformitetom (Moon-Hwan i sur., 2015). Kombinacija navedenih konzervativnih metoda liječenja donosi više pogodnosti i pozitivnih učinaka što se tiče kuta HV-a, bolova u stopalu i sposobnosti hodanja kod pacijenata koji imaju hallux valgus (Bayar i sur., 2011). Cilj ovog istraživanja bio je ispitati promjenu inicijalnih i finalnih vrijednosti kuta deformacije, odnosno koja će metoda liječenja imati veći učinak u smanjenju kuta. Period liječenja trajao je četiri tjedna prilikom kojih su ispitanici, podijeljeni u dvije grupe, proveli šesnaest tretmana liječenja vježbama i kineziološkom trakom.

## METODE RADA

### Uzorak ispitanika

U istraživanje je uključeno 15 ispitanika opće populacije bez povijesti operacije stopala i neuroloških bolesti. Kriteriji odabira bili su dob od 18 do 40 godina s minimalnim kutom *Hallux valgusa* od 15°. U Tablici 1. prikazane su prosječne vrijednosti antropoloških podataka svih ispitanika, u vidu tjelesne mase, tjelesne visine, indeksa tjelesne mase i kuta HV-a. Ispitanici su nasumično podijeljeni u dvije grupe koje su predstavljale način liječenja: grupa 1 (n = 7) – kineziološka traka; grupa 2 (n = 8) - vježbe. U ovom istraživanju nije bilo kontrolne skupine iz etičkih razloga.

Tablica 1. Antropološke karakteristike ispitanika

Varijabla	n	Vrijednost
Dob	15	26.67 ± 4.67
Tjelesna masa (kg)	15	61.34 ± 11.34
Tjelesna visina (cm)	15	172.27 ± 10.33
Indeks tjelesne mase (kg/m <sup>2</sup> )	15	20.47 ± 1.36
HV kut (°)	15	22.90 ± 5.22

Legenda: n – broj ispitanika; HV – *hallux valgus*

### Uzorak varijabli

Kut *hallux valgusa* (HV) mjereno je goniometrom (ortopedski kutomjer, KvantumTim, tri skale kalibrirane prema ISO normi) na golo stopalo ispitanika u stojećem položaju. Kut je mjereno uzorom na istraživanje Janssen i sur. (2014). Pokretljivi dio goniometra postavio se na prvi metatarzalni zglob dok je krak goniometra pratio longitudinalnu liniju kosti palca. Kut se mjerio u pasivnom položaju (ispitanik mirno stoji na podlozi) i u aktivnom položaju (ispitanik stoji i radi maksimalnu abdukciju palca). Kut je mjereno 3 puta te je zapisana srednja vrijednost. Kategorizirano, HV je definiran kao normalan ≤ 15°, umjeren ≤ 20°, srednji > 20° do 40°, ozbiljan > 40° (Lee i sur. 2016). Pomoću VAS skale, raspona od 0 do 10, ispitana je bol u stajanju, hodaњу i aktivnosti.

### Metode intervencije

#### Kineziološka traka

Kineziološka traka, kao konvencionalni oblik liječenja, nošena je četiri dana i pritom lijepljena dva puta (prvog i trećeg dana nošenja). Tretman liječenja kineziološkom trakom trajao je četiri tjedna. Prije lijepljenja, traka je izrezana u dvije I-trake duljine 20cm i jednu I-traku duljine 5cm. Traka se lijepila po uzoru na istraživanje Sun-Min Lee-a i sur. (2016) na sljedeći način:

1. Čišćenje stopala Octeniseptom (otopina za kožu)
2. Postavljanje prve I-trake (20cm) na unutarnji dio palca (bez rastezanja na početku trake) i lijepljenje duljinom medijalnog dijela stopala, rastezanjem trake oko 50%, na lateralnu stranu ahilove tetive (bez rastezanja na kraju trake).
3. Postavljanje druge I-trake (5cm) na medijalnu stranu zgloba prve metatarzalne kosti (bez rastezanja na početku trake) i lijepljenje preko zglobova ostalih metatarzalnih kostiju, rastezanjem trake oko 50%, završetkom neposredno prije malog prsta (bez rastezanja na kraju trake).
4. Postavljanje treće I-trake (20cm) na unutarnji dio palca (bez rastezanja na početku trake) i lijepljenje duljinom medijalnog dijela stopala, rastezanjem trake oko 50%, na lateralnu stranu ahilove tetive (bez rastezanja na kraju trake).



Slika. 1. Prikaz načina lijepljenja kineziološke trake

### Vježbe

Vježbanje, kao konvencionalni oblik liječenja, izvodilo se četiri puta tjedno s tim da su ispitanici vježbe izvodili dva puta tjedno na „online“ način (grupno vježbanje od kuće). Tretman liječenja vježbanjem trajao je četiri tjedna. U Tablici 2. prikazan je program vježbi korišten u liječenju.

Tablica 2. Program vježbi liječenja HV

Masiranje medijalnog dijela stopala teniskom lopticom	2 x svaka noga	2 min
Izvođenje svih pokreta u zgobu palca, pasivno s rukom	2 x svaka noga	2 min
Hvatanje zavezanog ručnika i prebacivanje ispred suprotne noge	4 serije svaka noga	12 ponavljanja po seriji
Povlačenje zavezanog ručnika stopalom lateralno	4 serije svaka noga	12 ponavljanja po seriji
Abdukcija jednog palca uz pomoć elastične gume	4 serije svaka noga (prva dva tjedna 2 serije)	12 ponavljanja po seriji
Abdukcija jednog palca uz otpor elastične gume	4 serije svaka noga (u prva dva tjedna 2 serije)	12 ponavljanja
Izometrična abdukcija oba palca istovremeno + izdržaj u tom položaju	4 serije svaka noga (izdržaj 6 sec)	12 ponavljanja
Toe spreadout	4 serije	12 ponavljanja



Slika. 2. Prikaz programa liječenja

### Metode obrade podataka

Podaci su analizirani pomoću programskog paketa „Statistica“. Statistička značajnost razlike između inicijalnog i finalnog stanja kuta HV svake grupe posebno, kao i inicijalnih i finalnih VAS skala, provjerena je uz pomoć t-testa za zavisne uzorke. Razlika promjena između skupina ispitana je ANOVOM za ponovljena mjerenja. Razina statističke značajnosti obje metode, postavljena je na  $p < 0.05$ .

### REZULTATI

Usporedbom inicijalnog i finalnog mjerenja varijabli kuta *Hallux valgusa*, vidljiva je značajna promjena u veličini istih. Tako je metoda liječenja kineziološkom trakom pokazala značajnu promjenu finalnog pasivnog kuta u odnosu na inicijalni ( $7.00^\circ$ ,  $p = 0.011398$ ), kao i smanjenje finalnog aktivnog kuta u odnosu na inicijalni ( $4.07^\circ$ ,  $p = 0.010910$ ). S druge strane, metoda liječenja vježbanjem pokazala je još značajniju promjenu finalnog aktivnog kuta HV u odnosu na inicijalno mjerenje ( $7.4375^\circ$ ,  $p = 0.005335$ ), ali i promjenu finalnog pasivnog kuta u odnosu na prvotni ( $6.50^\circ$ ,  $p = 0.001274$ ). Detaljni rezultati prikazani su u Tablici 3.

Tablica 3. Rezultati liječenja *Hallux valgusa*

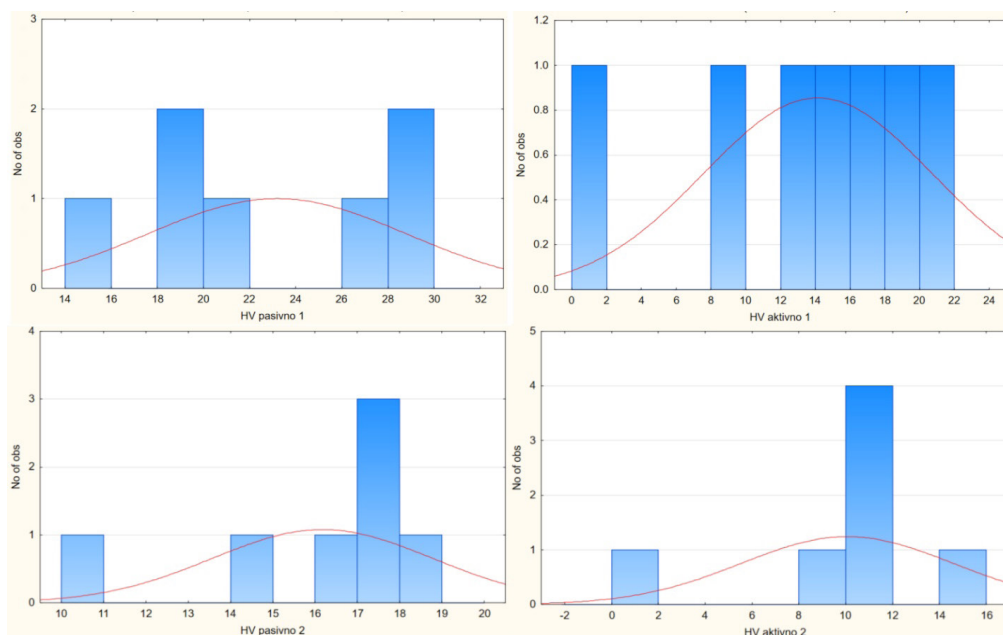
	GRUPA 1 (kineziološka traka)	GRUPA 2 (vježbe)
PASIVAN HV 1	23.14 ± 5.59	22.69 ± 5.26
PASIVAN HV 2	16.14 ± 2.59	16.19 ± 4.76
RAZLIKA IZMEĐU PASIVAN HV 1 I 2	7.00, $p=0.011398$	6.50, $p=0.001274$
AKTIVAN HV 1	14.07 ± 6.53	15.81 ± 6.64
AKTIVAN HV 2	10.00 ± 4.50	8.38 ± 7.56
RAZLIKA IZMEĐU AKTIVAN HV 1 I 2	4.07, $p=0.010910$	7.4375, $p=0.005335$
VAS 1 STAJANJE	2.14 ± 1.95	1.63 ± 1.69
VAS 2 STAJANJE	2.29 ± 2.21	1.75 ± 1.75
RAZLIKA IZMEĐU VAS STAJANJE 1 I 2	-0.1429, $p= 0.355918$	-0.1250, $p=0.684528$
VAS 1 AKTIVNOST	2.57 ± 2.07	3.06 ± 2.04



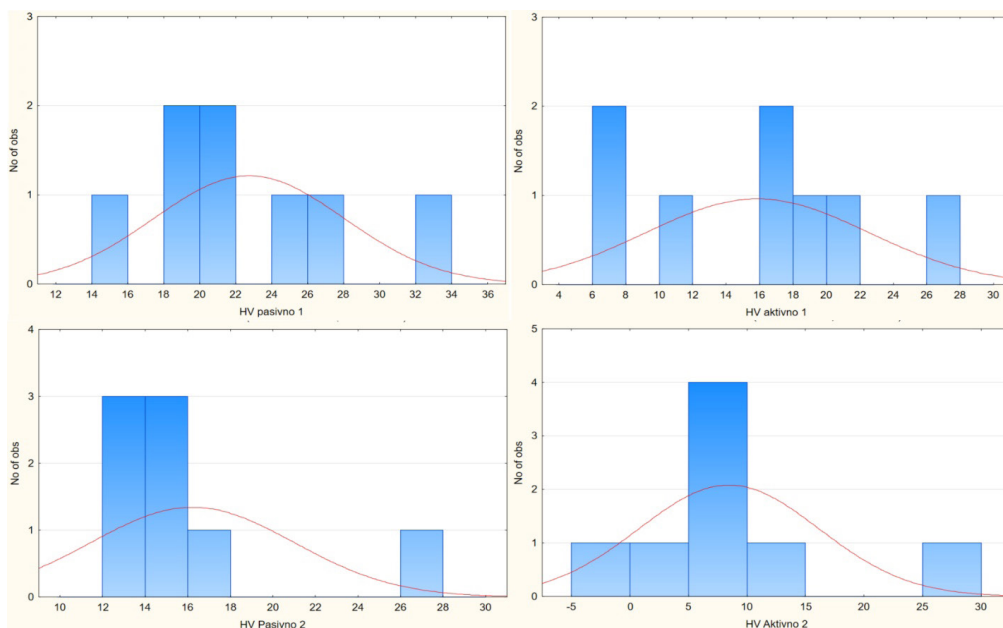
VAS 2 AKTIVNOST	2.57 ± 1.81	2.50 ± 2.00
RAZLIKA IZMEĐU VAS AKTIVNOST 1 I 2	0, p=1.00	0.5625, p=0.433915
VAS 1 HODANJE	1.86 ± 1.95	3.00 ± 2.22
VAS 2 HODANJE	1.86 ± 1.57	2.19 ± 2.20
RAZLIKA IZMEĐU VAS HODANJE 1 I 2	0, p=1.00	0.8125, p=0.245116

Legenda: 1 – inicijalno izmjeren kut; 2 – finalno izmjeren kut; HV – *Hallux valgus*; VAS – skala za procjenu boli

U sljedećim histogramima (slika 3. i slika 4.) prikazana je distribucija veličine kuta deformacije, izmjerenih u inicijalnom dijelu istraživanja kao i u finalnom.

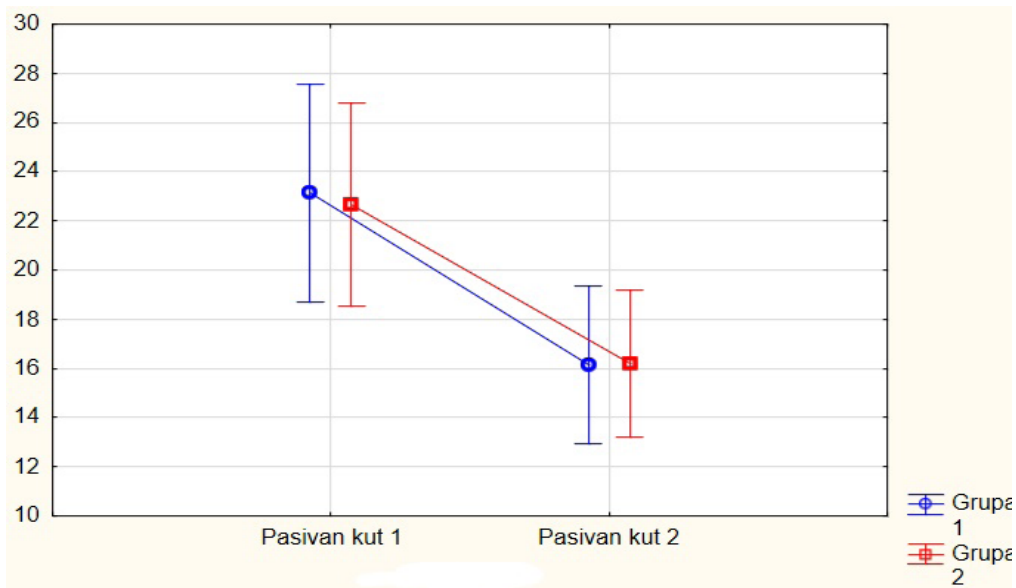


Slika 3. Histogrami kuta deformacije Grupe 1 (kineziološka traka), mjenjenih u pasivnom i aktivnom položaju. 1 – inicijalno mjerenje; 2 finalno mjerenje.

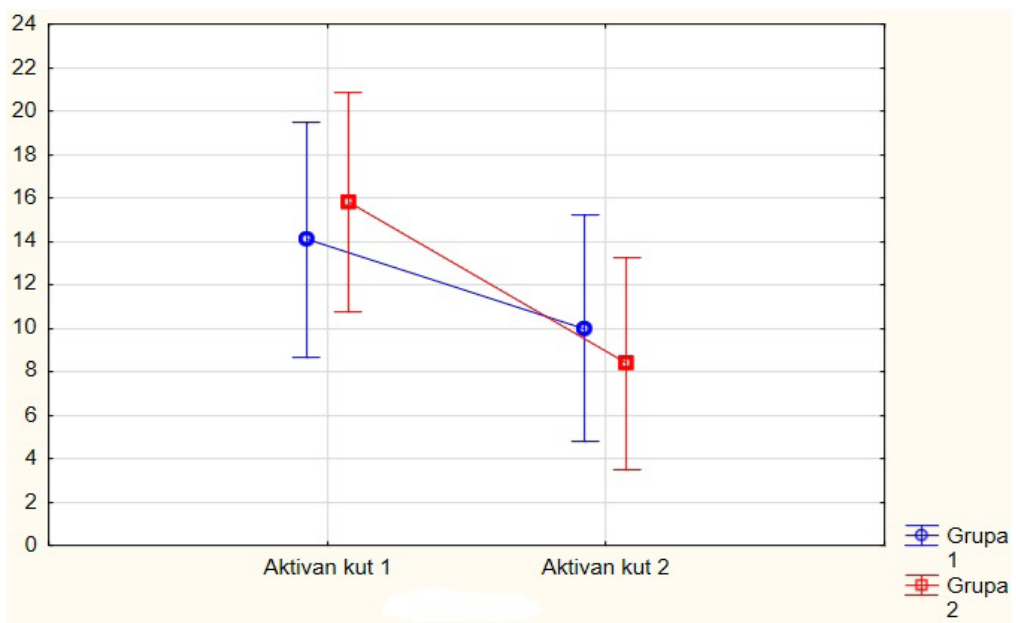


Slika 4. Histogrami kuta deformacije Grupe 2 (vježbe), mjenjenih u pasivnom i aktivnom položaju. 1 – inicijalno mjerenje; 2 – finalno mjerenje

Sljedeći grafovi (slika 5. i slika 6.) prikazuju rezultate ANOVE koja je korištena za ispitivanje značajnosti razlika promjena između grupa 1 i 2. Grafovi i rezultati pokazuju da nema statističke značajnosti u razlici promjeni između grupa ispitanika.



Slika 5. Graf razlika pasivnog kuta deformacije Grupe 1 (kineziološka traka) i 2 (vježbe), analiziran pomoću ANOVE



Slika 6. Graf razlika aktivnog kuta deformacije Grupe 1 (kineziološka traka) i 2 (vježbe), analiziran pomoću ANOVE.

## DISKUSIJA

Provedeno istraživanje ukazuje na približno jednak utjecaj konvencionalnih metoda liječenja, u ovom slučaju vježbanja i kineziološke trake, na smanjenje pasivnog kuta *Hallux valgusa*. Kineziološka traka je elastična medicinska traka, često vidljiva kod profesionalnih sportaša. Karakteristike kineziološke trake, prema proizvođaču trake korištene u ovom istraživanju, su vodotpornost, jednostavna primjena, fleksibilna i mogućnost nošenja trake nekoliko dana (Kvantum-tim). Predloženi benefiti kineziološke trake koje daju Williams S. i sur. (2012) uključuju facilitaciju zgloba i usklađenje mišića zbog jačanja oslabljenih mišića (prema Kase. K i sur., 1996). Williams S. i sur. (2012) također govore da kineziološka traka ima male benefite na jakost i opseg pokreta, ali potrebna su dodatna istraživanja. Medicinsko osoblje može aplicirati kineziološku

traku pacijentu tijekom ili nakon liječenja, kako bi se osigurala potpora mišićima donjeg dijela leđa i potaknuo proces zacjeljenja tkiva (Yoshida, A. i Kahanov, L., 2007) Kineziološka traka facilitira mišić listova kod zdravih ljudi, ali nema efekta na bol, duljinu skoka i motoneuronalnu ekscitabilnost (Firth, B. i sur., 2010). Kineziološka traka može se koristiti i u kliničkoj praksi kao prevencija lateralnih ozljeda gležnja zbog svojih pozitivnih efekata na propriocepciju i mišićnu izdržljivost (Wilson, B. i Bialocerowski, A., 2015). Pretpostavka je da kineziološka traka, zbog načina lijepljenja, postavlja palac pasivno u abdukciju te samim time aktivira *abductor hallucis* tijekom svakodnevnih aktivnosti što pokazuje smanjenje finalno izmjerene pasivnog kuta deformacije u odnosu na inicijalni. Prve razlike u rezultatima uočavaju se analizom utjecaja metoda na aktivni kut deformacije, gdje se može primjetiti da vježbe smanjuju kut više nego kineziološka traka, ali ne statistički značajno. Razlog smanjenja može biti potencijalni hipertrofijski učinak vježbi na palac, zbog kojeg se palac nesvjesno prilikom hodanja postavlja u abdukcijski položaj. Također je važno napomenuti da su ispitanici nakon pojedinih tretmana vježbi imali grčeve, kao i nakon svakodnevnog hodanja, što može potvrditi tezu hipertrofijskog učinka i nesvjesnog postavljanja palca u abdukciju, pogotovo jer se radi o deficitarnom mišiću stopala. Akutni bol je fiziološki odgovor tijela, koji uzrokuje neugodno senzorno i emotivno iskustvo. Tako bol može postojati bez „patnje“ i „patnja“ može postojati bez bola (De Ridder D, Vanneste S, Smith M i Adhia D., 2022). Ovo je važno naglasiti jer u određenim slučajevima pacijenti s *Hallux valgusom* imaju bol u predjelu prve metarzalne kosti. U doživljavanju i reagiranju na bol postoje mnoge individualne razlike koje su rezultat bioloških, psiholoških i socijalnih utjecaja. Samim time, postoje primjeri gdje ozbiljnost oštećenja tkiva nije u skladu s doživljajem boli koju osoba opisuje (Alispahić, 2016). Navedene činjenice i biopsihosocijalni pristup boli, mogu ukazati na razloge zbog kojih metode liječenja korištene u ovom istraživanju, nisu imale utjecaj na varijable procjene boli u ovom istraživanju.

## ZAKLJUČAK

Konvencionalne metode liječenja pokazuju pozitivan učinak na smanjenje kuta deformacije *Hallux valgus* i u određenoj mjeri olakšavaju život pojednicu. Tako kineziološka traka i metode vježbanja imaju približno jednak utjecaj na smanjenje pasivnog kuta deformacije. Osim što vježbanje ima značajno veći utjecaj na smanjenje aktivnog kuta deformacije, pokazuje i vjerojatni hipertrofijski učinak što bi moglo dovesti do smanjenja ponovne pojave deformacije. Potrebna su daljnja istraživanja koja bi ispitivala pojavu recidiva i korištenja obje metode istovremeno odnosno istraživanja koja bi pratila trajnost postignutih rezultata. Zaključno, prilikom odabira konzervativnih metoda liječenja u odnosu na operativne, savjetuje se uporaba kineziološke trake i metoda vježbanja.

## LITERATURA

1. Alispahić, Sabina (2016). Psihologija boli. Sarajevo, Filozofski fakultet. [https://ebooks.ff.unsa.ba/index.php/ebooks\\_ffunsa/catalog/book/29](https://ebooks.ff.unsa.ba/index.php/ebooks_ffunsa/catalog/book/29). Pristupljeno 12. travnja 2023.
2. B. Bayar, S. Erel, I. E. Şimşek, E. Sümer, K. Bayar (2011). The effects of taping and foot exercises on patients with hallux valgus: a preliminary study. *Turk J Med Sci*, 41 (3): 403-409
3. Ball J i Sullivan A. J (1985). Treatment of the juvenile bunion by Mitchell osteotomy. *Orthopedics*. 1985 Oct; 8(10) 1249-52.
4. Daniël MC Janssen, Antal P Sanders, Nick A Guldmond, Joris Hermus, Geert HIM Walenkamp i Lodewijk W van Rhijn (2014). A comparison of hallux valgus angles assessed with computerised plantar pressure measurements, clinical examination and radiography in patients with diabetes. *Journal of Foot and Ankle Research*, 7:33
5. De Ridder D, Vanneste S, Smith M and Adhia D (2022). Pain and the Triple Network Model. *Front. Neurol.* 13:757241.
6. Firth, B. L., Dingley, P., Davies, E. R., Lewis, J. S., & Alexander, C. M. (2010). The Effect of Kinesiotape on Function, Pain, and Motoneuronal Excitability in Healthy People and People With Achilles Tendinopathy. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 20(6), 416–421.
7. Harb Z, Kokkinakis M, Ismail H i Spence G (2015). Adolescent hallux valgus: a systematic review of outcomes following surgery. *J Child Orthop*. 2015 Apr; 9(2): 105-112.

8. Kase K, Hashimoto T, Tomoki O (1996). Development of kinesio taping perfect manual. Kinesio Taping Association; 6-10: 117-8
9. Kvantum-tim d.o.o. (2017-2023): Kineziološka traka. [Internet], raspoloživo na: <https://www.kvantum-tim.hr/kinezioloska-traka-nasara-plava.html>, [12.04.2023.]
10. Moon-Hwan Kim, Chung-Hwi Yi, Jong-Hyuck Weon, Heon-Seock Cynn, Do-Young Jung i Oh-Yun Kwon (2015). Effects of toe-spread-out exercise on hallux valgus angle and cross-sectional area of abductor hallucis muscle in subjects with hallux valgus. *J Phys Ther Sci.* Apr; 27(4): 1019-1022.
11. Sean Williams, Chris Whatman, Patria A. Hume and Kelly Sheerin (2012). Kinesio Taping in Treatment and Prevention of Sports Injuries A Meta-Analysis of the Evidence for its Effectiveness. *Sports Med*, 42 (2): 153-164
12. Sheree Nix, Michelle Smith, Bill Vicenzino (2010). Prevalence of hallux valgus in the general population: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Foot and Ankle Research*, 3:21.
13. Sun-Min Lee i Jung-Hoon, Lee (2016). Effects of balance taping using kinesiology tape in a patient with moderate hallux valgus: A case report. *Medicine (Baltimore)*. Nov; 95(46): e5357.
14. Sun-Min Lee, PT, PhDa, Jung-Hoon Lee, PT, PhDb. (2016). Effects of balance taping using kinesiology tape in a patient with moderate hallux valgus. A case report. *Lee and Lee Medicine*, 95:46
15. Wilson, B., & Bialocerkowski, A. (2015). The Effects of Kinesiotape Applied to the Lateral Aspect of the Ankle: Relevance to Ankle Sprains – A Systematic Review. *PLOS ONE*, 10(6), e0124214.
16. Yoshida, A., & Kahanov, L. (2007). The Effect of Kinesio Taping on Lower Trunk Range of Motions. *Research in Sports Medicine*, 15(2), 103–112.

## AKUTNI UTJECAJ MIOFASCIJALNOG ISTEZANJA NA BRZINU IZBAČAJA LOPTE

**Ante Šestan**

*Sveučilište u Splitu, Kineziološki fakultet, ante.sestan@kifst.hr*

**Dario Vrdoljak**

*Sveučilište u Splitu, Kineziološki fakultet, darvrd@kifst.hr*

**Jure Pisac**

*Sveučilište u Splitu, Kineziološki fakultet, jure.pisac@kifst.hr*

**Jelena Pušić**

*Sveučilište u Splitu, Kineziološki fakultet, jelena.pausic@kifst.eu*

*Izvorni znanstveni rad*

### SAŽETAK

Izbačaj lopte je kompleksna kretna struktura koja između ostalog zavisi o mobilnosti ramenog zgloba. Stoga cilj ovog rada bio je utvrditi akutni utjecaj post izometrijskog istezanja (PIR) na brzinu izbačaja lopte. U istraživanju je sudjelovalo 10 studenata Kineziološkog fakulteta, prosječne kronološke dobi  $22.20 \pm 1.87$  godina. Uzorak varijabli sastojao se od 1) maksimalni brzinu šutiranja i 2) vanjska rotacija ramenog zgloba. Izračunata je deskriptivne statistika, za sve varijable te je izračunat t-test za nezavisne varijable Spearmanov koeficijent korelacije među varijabli. Analiza rezultata ukazala je na nepostojanje značajnih statističkih razlika između mjerenja brzine šuta ( $p=0,88$ ) i značajne razlike u vanjskoj rotaciji ramena ( $p=0,05$ ). Također, nisu dobivene statistički značajne korelacije između brzine šuta i vanjske rotacije u prvom ( $-0,38$ ) niti u drugom mjerenju ( $-0,43$ ). Slijedom navedenog, može se zaključiti kako PIR istezanje nema akutni utjecaj na brzinu izbačaja lopte. Također, rezultati upućuju kako povećana mobilnost nije statistički značajno utjecala na brzinu izbačaja.

**Ključne riječi:** *post izometrijsko istezanje, mobilnost, rameni zglob*

### ACUTE EFFECT OF MIOFASCIAL STRETCH ON VELOCITY OF A BALL THROW

#### ABSTRACT

Overhand throw is a complex structure that is dependent on shoulder mobility. Therefore, the aim of this study was to determine the acute effect of post isometric stretching (PIR) on ball velocity. The sample of participants included 10 male students from the Faculty of Kinesiology, with a mean chronological age of  $22.20 \pm 1.87$  years. The sample of variables included 1) maximal throwing velocity and 2) external shoulder joint rotation. Statistical analysis included the calculation of descriptive parameters, in all measured variables. To determine differences T-test for dependent variables was used, and Spearman's R to determine correlations among variables. Analysis of results showed that there were no significant differences between measurements of throwing velocity ( $p=0,88$ ), and significant difference in external shoulder rotation ( $p=0,05$ ). Moreover, significant correlations were not found between throwing velocity and shoulder rotation in the first ( $-0,38$ ), nor in the second measurement ( $-0,43$ ). Following all of the aforementioned, it could be concluded that PIR stretch does not have a significant acute effect on throwing velocity. Also, results imply that bigger shoulder mobility does not have a significant influence on throwing velocity.

**Key words:** *Post isometric stretching, mobility, shoulder joint*

## UVOD

Izbačaj lopte je složena kretnja koja zahtjeva fleksibilnost, mišićnu snagu, koordinaciju i neuromuskularnu efikasnost. Ova aktivnost se izvodi aktivacijom kinetičkog lanca koji je mehanička povezanost dijelova tijela koja omogućuje prijenos energije i pokreta kod izbačaja. Izbačaj počinje s donjim ekstremitetima i trupom, koji pružaju potporu i pomažu stvoriti kinetičku energiju koja se prenosi na ruku iz koje se izbacuje lopta. Učinkovit i efikasan izbačaj zahtjeva prilagođenu anatomiju, fiziologiju i mehaniku pokreta u svim dijelovima kinetičkog lanca (Chu et al., 2016).

U sportovima kao baseball, rukomet ali i u drugim timskim sportovima s loptom brzina izbačaja je ključni dio napadačke igre. Učinkovitost izbačaja je ključ za pobjedu ili poraz u utakmici (Marques et al., 2007). Uspješnost udarca uvelike ovisi o brzini bacanja lopte (Manchado et al., 2017) i jedan je od glavnih načina za razlikovati prosječne od vrhunske sportaša (Gorostiaga et al., 2006; Zapartidis et al., 2011). Stoga se brzini izbačaja lopte posvećuje velika pažnja, u treningu i istraživanjima, kako bi se maksimalno utjecalo na poboljšanje izvedbe. Nadalje, na brzinu izbačaja lopte mogu utjecati antropometrijske karakteristike i specifične motoričke sposobnosti od kojih izdvajamo fleksibilnost odnosno mobilnost ramena (Zapartidis et al., 2011).

Osim kod izvedbe izbačaja lopte, smanjen raspon pokreta u zglobu ramena može dovesti do neuravnoteženosti mišića te ozljede. Također, u sportovima koji sadrže bacanje vanjskog projektila, mišići dominantne ruke u sportovima s bacanjem lopte postaju skraćeni i napeti (Illyés & Kiss, 2005) te postoji potreba za ispravljanjem raspona. Jedna od tehnika za opuštanje skraćenih mišića je miofascijalno istežanje. Ono zahtjeva voljnu kontrakciju klijenta u kontroliranom smjeru uz otpor koji pruža terapeut. Koristi se za smanjivanje tonusa mišića, smanjivanje boli, poboljšanje cirkulacije mišića i jačanje oslabljene muskulature. Ova tehnika se koristi na posturalnim mišićima koji su skraćeni što dovodi do neuravnoteženosti mišića (El Laithy & Fouda, 2018). Miofascijalno istežanje se provodi pronalaženjem maksimalnog opsega pokreta, zatim klijent daje otpor u ruku terapeuta suprotno od smjera istežanja te na kraju opušta mišiće i povećavamo opseg pokreta (Kraljević, 2021). Istraživanja su pokazala da miofascijalno istežanje ima dobar klinički učinak na smanjenje boli i na povećanje opsega pokreta. međutim nedostaje dovoljno visokokvalitetnih dokaza o učinkovitosti miofascijalnog istežanja na izvedbu (Khan et al., 2022).

Slijedom navedenog, postoje indikacije kako povećanje opsega pokreta može utjecati na brzinu izbačaja lopte. Stoga, cilj rada je bio utvrditi akutni utjecaj neuromuskularnog istežanja na brzinu izbačaja rukometne lopte kod studenata kineziologije bez iskustva treniranja rukometa.

## METODE

### Sudionici

Uzorak ispitanika sadržava 10 studenata Kineziološkog fakulteta. Njihova prosječna kronološka dob, u trenutku mjerenja iznosila je  $22.20 \pm 1.87$  godina. Svi sudionici su prethodno prošli obuku iz rukometnog šutiranja. Tijekom istraživanja nitko od sudionika nije imao ozljedu ili bolest koja bi ga spriječila u izvođenju testa. Svi sudionici su bili informirani o protokolu testiranja te o svim mogućnostima i rizicima. Studija je rađena prateći Helsinšku deklaraciju, te su ispitanici sudjelovali dobrovoljno.

### Protokol

Varijable testa su uključivale: 1) maksimalni brzinu šutiranja (izražen u kilometrima na sat) i 2) vanjska rotacija ramenog zgloba (izražena u stupnjevima).

Pri dolasku na mjesto testiranja ispitanici su prošli standardizirano zagrijavanje, bazirano na mobilizaciji ramenog zgloba. Nakon zagrijavanja izvodio se inicijalni test šutiranja. Brzina lopte je mjerena prilikom izvođenja rukometnog šutiranja, iz stojećeg položaja (slično šutiranju penala u rukometu). Korištena je standardna rukometna lopta (masa: 0.480 kg; obujam: 0.58 m). Ispitanici su izvodili šutiranje maksimalnom snagom prema meti postavljenoj na mrežu od koje su bili udaljeni 7 m. Nisu dobili nikakav oblik ispravka tehnike šutiranja. Svaki ispitanik je izvodio 3 izbačaja te se uzimao najbolji rezultat. Brzina lopte je mjerena radar pištoljem (Supido Multi Sports Speed Radar®). Radar je bio postavljen 1 m iza mreže. Protokol šutiranja je prethodno validiran i korišten (Debanne & Laffaye, 2011).

Nakon prve serije šutiranja ispitanicima je mjerena mobilnost ramenog zgloba. Vanjska rotacija je mjerena na način da su ispitanici ležali u supiniranom položaju na masažnom stolu s nadlakticom postavljenom van ruba stola i podlakticom postavljenom u 90 stupnjeva u odnosu na nadlakticu. Izvodili su aktivnu vanjsku rotaciju ramena, prilikom čega se uzimala mobilnost ramenog zgloba u stupnjevima. Stabilizacija lopatice je omogućena blagom kompresijom na anteriorni dio ramena.

Post izometrijsko istezanje (PIR) se provodilo na mišićima rotatorne manšete ramenog zgloba. Protokol istezanja je započet u istoj poziciji kao i mjerenje rotacije zgloba. Ispitanici su upućeni da izvedu maksimalnu vanjsku rotaciju nakon čega se primijenio izometrični otpor u trajanju od 7 sekundi. Nakon otpora ispitanik bi se opustio te bi se raspon pokreta povećao uz opterećenje. Ovakav protokol je ponovljen 3 puta.

Na posljétku se izvodilo ponovljeno mjerenje raspona pokreta te druga serija šutiranja, jednako kao i prije PIR protokola. Ovakav oblik protokola proveden je kako bi se utvrdilo moguće postojanje utjecaja PIR tehnike na šutiranje.

### Statistička analiza

Statistička analiza uključivala je deskriptivne parametre svih varijabli. Kolmogorov-Smirnov testom se utvrdio normalitet distribucije podataka. Za utvrđivanje razlika korišten je T-test za nezavisne varijable te Spearmanov R za utvrđivanje korelacije između varijabli.

Sve analize su proveden u programu Statistica ver. 14 (Tibco Inc., Palo Alto, Ca, USA).

### REZULTATI

Kolmogorov-Smirnov test je prikazao normalnu distribuciju podataka u svim varijablama. Nadalje, deskriptivni parametri mjerenih varijabli su prikazani u tablici 1, dok tablica 2 prikazuje analizu razlika s obzirom na provedeni PIR protokol.

Tablica 1. Deskriptivni pokazatelji u svim mjerenim varijablama, na ukupnom uzorku ispitanika (n=10)

Varijable	AS	Min	Max	SD
Godine	22,20	21,00	26,00	1,87
Brzina šuta 1 (km/h)	68,20	55,00	83,00	8,12
Brzina šuta 2 (km/h)	68,70	62,00	77,00	6,31
ROM vanjska rotacija 1 (°)	104,83	85,00	118,40	11,73
ROM vanjska rotacija 2 (°)	114,35	100,90	125,00	8,25

Legenda: AS – aritmetička sredina, SD – standardna devijacija, Min – minimalni rezultat, Max – maksimalni rezultata, maxD – maksimalno odstupanje, K-S(p) – Kolmogorov-Smirnov test, 1 – prije protokola, 2 – nakon protokola, ROM – raspon pokreta

Tablica 2. Analiza razlika između varijabli prije i nakon PIR protokola

Varijable	Prije PIR-a		Nakon PIR-a		t	p
	AS	SD	AS	SD		
Brzina šuta (km/h)	68,20	8,12	68,70	6,31	-0,15	0,88
ROM vanjska rotacija (°)	104,83	11,73	114,35	8,25	-2,10	0,05*

Legenda: AS – aritmetička sredina, SD – standardna devijacija, t – t-vrijednost, p – nivo statističke značajnosti, ROM – raspon pokreta

Analizom tablice 2. vidljivo je kako ne postoje značajne razlike prije i nakon protokola u varijabli brzina šut (p=0,88). Međutim, statistički značajna razlika postoji u varijabli raspona pokreta vanjske rotacije ramena (p=0,05). Međutim, Raspona pokreta vanjske rotacije ramena ima mogućnost da bude značajno različita.

Tablica 3 prikazuje korelacijsku analizu između svih mjerenih varijabli, na ukupnom uzorku ispitanika (n=10).

Brzina šuta 1 (km/h)
Brzina šuta 2 (km/h)
ROM vanjska rotacija 1 (°)
ROM vanjska rotacija 2 (°)

Tablica 3. Korelacijska analiza između mjerenih varijabli.

Varijable	Brzina šuta 1 (km/h)	ROM vanjska rotacija 1 (°)	ROM vanjska rotacija 2 (°)	Brzina šuta 2 (km/h)
Brzina šuta 1 (km/h)	-			
ROM vanjska rotacija 1 (°)	-0,38	-		
ROM vanjska rotacija 2 (°)	-	0,78*	-	
Brzina šuta 2 (km/h)	0,78*	-	-0,43	-

**Legenda:** Šut 1 – brzina šuta prije protokola, Goniometrija 1 – raspon pokreta prije protokola, Šut 2 – brzina šuta nakon protokola, Goniometrija 2 – raspon pokreta nakon protokola, \* - značajna korelacija.

Analizom korelacijske analize vidljivo je kako postoje značajne korelacije u pozitivnom smjeru između varijabli šut 1 i šut 2 (0,78) te varijabli goniometrija 1 i goniometrija 2 (0,78).

## DISKUSIJA

Osnovni cilj ove studije bio je utvrditi postojanje akutnog utjecaja PIR istezanja na brzinu izbačaja lopte. Također, utvrditi postojanje povezanosti između mobilnosti glenohumeralnog zgloba s brzinom izvođenja izbačaja. Slijedom navedenog, ova studija ima nekoliko bitnih pronalazaka: 1) Nije pronađen značajan utjecaj PIR istezanja na brzinu izbačaja lopte, 2) PIR istezanje je značajno utjecalo na povećanje same mobilnosti zgloba ramena, 3) Veća mobilnost zgloba nema značajan doprinos kod izvođenja navedene kretnje.

Analiza rezultata pokazala je kako ne postoji statistička značajnost između brzine šuta prije i nakon PIR istezanja ( $p=0,88$ ). Pronađeni rezultati bi mogli upućivati na individualne adaptacije prilikom izvođenja ove kretnje. Međutim, slični rezultati su pronađeni u prethodnoj studiji gdje se analizirala brzina izbačaja medicinske lopte. Autori su prikazali kako miofascijalno istezanje nije imalo značajnu povezanost s brzinom izbačaja lopte, na uzorku od 11 muškaraca (Torres et al., 2008). Također, prethodne studije pokazuju kako miofascijalno istezanje nema utjecaj ni na druge mišiće odnosno zglobove u tijelu, prikazano je kako ne postoji utjecaj prilikom izvođenja skoka u vis kod bivših i trenutnih sportaša. (Afzal et al., 2023). Stoga, može se pretpostaviti kako akutni utjecaj miofascijalnog istezanja neće značajno utjecati na brzinu izbačaja.

Nadalje, PIR istezanje je imalo značajan utjecaj na povećanje mobilnosti ramenog zgloba ( $p=0.05$ ). U istraživanju gdje su testirani muškarac i žene s kroničnom boli vrata utvrdilo se da postoji značajan utjecaj miofascijalnog istezanja na mobilnost mišića vrata te smanjenje boli (Shady et al., 2021). Nadalje, istraživanje kojim je testiran utjecaj miofascijalnog istezanja na muskulaturu stražnje lože, prikazuje postojanje utjecaja istezanja na mobilnost zgloba kuka (Khuman et al., 2014). Slijedom navedenog, vidljivo je kako postoje sličnosti između rezultata prethodnih i ove studije. Stoga, može se zaključiti da miofascijalno istezanje ima utjecaj na opseg pokreta. Također, pozitivan utjecaj PIR istezanja očitava se u utjecaju na bol i moguću upotrebu u prevenciji ozljeda.

Rezultati korelacijske analize upućuju na ne postojanje značajnosti između raspona pokreta i brzine izbačaja lopte, ni prije (-0,38) ni poslije (-0,43) PIR istezanja. Dapače, rezultati prikazuju negativnu korelaciju, koja bi mogla upućivati kako povećana mobilnost ima loš utjecaj na brzinu izbačaja. Također, istraživanje provedeno o utjecaju miofascijalnog istezanja i mobilnosti na jačinu udarca golf palicom ukazuje da mobilnost i miofascijalno istezanje nemaju utjecaj na brzinu udarca golf palicom (de Arcos Hunt et al., 2004). Međutim, analiza literature prikazuje kako razvoj pojedine kretnje ima adaptacijski utjecaj na izvedbu kretnje, a time i na raspon pokreta pojedinog zgloba (Witwer, & Sauers, 2006, Webster et al., 2009). Stoga, može se pretpostaviti kako veća mobilnost određenog zgloba neće značajno utjecati na izvedbu specifične kretnje. S obzirom na adaptacije koje su ispitanici prethodno razvili može se hipotezirati kako je adaptacija uzrok rezultata korelacije.

## ZAKLJUČAK

Analiza rezultata upućuje na ne postojanje značajnog utjecaja PIR istezanja na brzinu izbačaja lopte. Također, mobilnost ramenog zgloba nema značajnu korelaciju s rasponom pokreta. Stoga, može se zaključiti kako prilikom izvedbe samog izbačaja postoji utjecaj drugih osobina i sposobnosti koju osoba ispoljava



(npr. snaga miškulature, tehnika izvedbe, stabilnost zglobnih struktura). Međutim, miofascijalno istežanje je značajno utjecalo na povećanje aktivnog raspona pokreta u ramenom zglobu. Buduća istraživanja bi se trebala fokusirati na povećanje broja ispitanika te na određenu skupinu sportaša koji imaju usvojenu tehniku izvedbe. Također, utjecaj PIR tehnika kroz kronični period bi se trebao promatrati.

## LITERATURA

1. Afzal, M. F., Arif, A., Shahid, A., Khan, M. H., Shafi, H., & Amjad, I. (2023). Immediate effects of post-isometric relaxation and static stretching on quadriceps muscle during vertical jump in volley ball and basketball players. *Pakistan Journal of Rehabilitation*, 12(1).
2. Chu, S. K., Jayabalan, P., Kibler, W. B., & Press, J. (2016). The kinetic chain revisited: new concepts on throwing mechanics and injury. *Pm&r*, 8(3), S69-S77.
3. de Arcos Hunt, E., Hunt, B. T. C., & Knowles, B. S. R. T. (2004). The Effect of Tight Adductors on the Efficiency of the Golf Swing to Facilitate Club Head Speed.
4. Debanne, T., & Laffaye, G. (2011). Predicting the throwing velocity of the ball with anthropometric factors and isotonic tests in handball. *Journal of Sports Science*, 29, 705-713.
5. El Laithy, M. H., & Fouda, K. Z. (2018). Effect of post isometric relaxation technique in the treatment of mechanical neck pain. *Physical Therapy and Rehabilitation*, 5(1), 20.
6. Gorostiaga, E. M., Granados, C., Ibañez, J., González-Badillo, J. J., & Izquierdo, M. (2006). Effects of an entire season on physical fitness changes in elite male handball players. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 38(2), 357-366.
7. Illyés, Á., & Kiss, R. M. (2005). Shoulder muscle activity during pushing, pulling, elevation and overhead throw. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 15(3), 282-289.
8. Khan, Z. K., Ahmed, S. I., Baig, A. A. M., & Farooqui, W. A. (2022). Effect of post-isometric relaxation versus myofascial release therapy on pain, functional disability, rom and qol in the management of non-specific neck pain: a randomized controlled trial. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 23(1), 567.
9. Khuman, P. R., Surbala, L., Patel, P., & Chavda, D. (2014). Immediate effects of single session post isometric relaxation muscle energy technique versus mulligan's bent leg raise technique on pain and hamstring flexibility in knee osteoarthritis participants: A randomised controlled study. *Physiotherapy*, 3(9), 324-335.
10. Kraljević, M. (2021). Važnost istežanja kod vježbanja.
11. Manchado, C., García-Ruiz, J., Cortell-Tormo, J. M., & Tortosa-Martínez, J. (2017). Effect of core training on male handball players' throwing velocity. *Journal of Human Kinetics*, 56, 177.
12. Marques, M. C., Van Den Tillaar, R., Vescovi, J. D., & González-Badillo, J. J. (2007). Relationship between throwing velocity, muscle power, and bar velocity during bench press in elite handball players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 2(4), 414-422.
13. Shady, M. A., Elnaggar, I. M., Sayed, N. I. E., & Ali, S. (2021). Comparative study between the effect of passive stretching exercises and post isometric relaxation technique in chronic mechanical neck pain patients. *European Journal of Molecular & Clinical Medicine*, 8(3), 2271-2278.
14. Torres, E. M., Kraemer, W. J., Vingren, J. L., Volek, J. S., Hatfield, D. L., Spiering, B. A., Ho, J. Y., Fragala, M. S., Thomas, G. A., & Anderson, J. M. (2008). Effects of stretching on upper-body muscular performance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 22(4), 1279-1285.
15. Webster, M. J., Morris, M. E., & Galna, B. (2009). Shoulder pain in water polo: a systematic review of the literature. *Journal of science and medicine in sport*, 12(1), 3-11.
16. Witwer, A., & Sauers, E. (2006). Clinical measures of shoulder mobility in college water-polo players. *Journal of Sport Rehabilitation*, 15(1), 45-57.
17. Zapartidis, I., Kororos, P., Christodoulidis, T., Skoufas, D., & Bayios, I. (2011). Profile of young handball players by playing position and determinants of ball throwing velocity. *Journal of Human Kinetics*, 27(2011), 17-30. <https://doi.org/doi:10.2478/v10078-011-0002-4>

## ULOGA CHATGPT U ZDRAVSTVU

**Nikolina Užnik**

*Kineziološki fakultet Osijek, nuznik@kifos.hr*

**Blago Čepo**

*Kineziološki fakultet Osijek, bcepo@kifos.hr*

*Stručni rad*

### SAŽETAK

Tema ovog rada je potencijalna uloga ChatGPT-a u javnom zdravstvu. ChatGPT je umjetna inteligencija koja može simulirati kontekstno osjetljive ili konverzacijske odgovore s ljudskim korisnicima na prirodnom jeziku. ChatGPT ima potencijal podržati pojedince i zajednice u donošenju informiranih odluka o njihovom zdravlju generirajući tekst sličan ljudskom na temelju velike količine podataka. Međutim, kao i svaka tehnologija, postoje ograničenja i izazovi koje treba uzeti u obzir pri korištenju ChatGPT-a u javnom zdravstvu. Rad istražuje potencijalne primjene ChatGPT-a u javnom zdravstvu, kao i prednosti i nedostatke njegove upotrebe. Rad također objašnjava što je ChatGPT i kako radi. Iako ChatGPT ima mnoge potencijalne prednosti, on nije zamjena za ljudsku inteligenciju i kreativnost.

**Ključne riječi:** *zdravstvo, ChatGPT, umjetna inteligencija*

### THE ROLE OF CHATGPT IN HEALTHCARE

#### ABSTRACT

The topic of this paper is the potential role of ChatGPT in public health. ChatGPT is an artificial intelligence that can simulate context-sensitive or conversational responses with human users in natural language. ChatGPT has the potential to support individuals and communities in making informed decisions about their health by generating human-like text based on large amounts of data. However, like any technology, there are limitations and challenges that need to be considered when using ChatGPT in public health. The paper explores the potential uses of ChatGPT in public health, as well as the advantages and disadvantages of its use. The paper also explains what ChatGPT is and how it works. While ChatGPT has many potential advantages, it is not a substitute for human intelligence and creativity.

**Key words:** *healthcare, ChatGPT, artificial intelligence*

#### UVOD

ChatGPT, ima potencijal igrati ulogu u javnom zdravlju. Sa svojom sposobnošću generiranja teksta sličnog ljudskom na temelju velikih količina podataka, ChatGPT ima potencijal podržati pojedince i zajednice u donošenju informiranih odluka o svom zdravlju (Panch i sur., 2019; Baclić i sur., 2020). Međutim, kao i kod svake druge tehnologije, postoje ograničenja i izazovi koje treba uzeti u obzir pri korištenju ChatGPT-a u javnom zdravstvu. U ovom radu ćemo pregledati potencijal upotrebe ChatGPT-a u javnom zdravstvu, kao i prednosti i nedostatke njegove upotrebe.

#### CHAT Gpt

Izraz umjetna inteligencija (AI) odnosi se na softverski program koji može simulirati odgovor osjetljiv na kontekst ili razgovor (na primjer, u obliku chata) s ljudskim korisnikom na prirodnom jeziku putem usluga slanja poruka, web-mjesta ili mobilne aplikacije. (European Parliamentary Research Service, 2021). Besplatno dostupan AI Generative Pre-trained Transformer verzija 3 (GPT-3) trenutno pruža vrlo popularno

AI chatbot sučelje pod nazivom ChatGPT, koje je izradila tvrtka OpenAI za istraživanje i implementaciju AI (Jungwirth i Haluza, 2023).

ChatGPT i GPT-3 dva su najnaprednija modela obrade jezika koje je razvila OpenAI, tvrtka za istraživanje i razvoj umjetne inteligencije. Oba modela koriste mogućnosti dubinskog učenja za proizvodnju teksta nalik ljudskom, što ih čini posebno prikladnima za širok raspon zadataka obrade jezika kao što su prijevod jezika, sažimanje i generiranje teksta. Općenito, ChatGPT je prikladniji za chatbot i razgovor; aplikacije, dok je GPT-3 bolje prilagođen zadacima koji zahtijevaju složeniju obradu prirodnog jezika (Lisowski 2023).

ChatGPT-3 moćan je jezični model koji je razvio OpenAI koji ima potencijal revolucionirati način na koji komuniciramo s tehnologijom. Ovaj je model uvježban na ogromnoj količini podataka, što mu omogućuje razumijevanje i generiranje ljudskog teksta s izuzetnom točnošću). Konkretno, ChatGPT-3 se može koristiti za pokretanje chatbota, virtualnih pomoćnika i drugih sučelja za razgovor. Ove vrste sustava postaju sve važnije jer sve više ljudi koristi glas i tekst za interakciju s tehnologijom (Pavlik, 2023)

## JAVNO ZDRAVSTVO

Što se očekuje od sustava zasnovanih na AI, može se sažeti u sljedećim izjavama (Lieto, 2021): (1) Moraju djelovati slično kao ljudska bića: proizvod postupka koji obavlja umjetni inteligentni sustav treba biti neodvojiv od onog koji slijedi ljudsko biće. (2) Moraju razmišljati na sličan način kao ljudska bića: sekvencijalna aktivnost koja vodi inteligentni sustav da se suoči i riješi problem usporediva je s onom koju slijedi ljudsko biće. (3) Moraju se ponašati (djelovati i razmišljati) na racionalan način: postupak koji vodi inteligentni sustav da riješi problem formalni je strukturirani proces koji slijedi logiku. (4) Moraju postići najbolji mogući rezultat: proces koji vodi inteligentni sustav da riješi problem onaj je koji mu omogućuje da postigne najbolji očekivani rezultat na temelju pruženih informacija.

ChatGPT se može koristiti za promicanje javnog zdravlja (Bačić i sur., 2020; Panch i sur., 2019) Nekoliko primjera kako se ChatGPT može koristiti za zdravlje zajednice (Biswas, 2023):

(1) Pružanje informacija o pitanjima javnog zdravlja, kao što su zarazne bolesti, kronične bolesti i opasnosti po zdravlje okoliša. (2) Odgovaranje na pitanja o promicanju zdravlja i strategijama prevencije bolesti. (3) Objašnjavanje uloge zdravstvenih djelatnika i zdravstvenih edukatora. (4) Rasprava o utjecaju društvenih i okolišnih čimbenika na zdravlje zajednice. (5) Pružanje informacija o zdravstvenim programima i uslugama u zajednici.

Glavni rizici umjetne inteligencije u medicini i zdravstvu: (1) šteta za pacijente zbog pogrešaka umjetne inteligencije, (2) zlouporaba medicinskih alata umjetne inteligencije, (3) pristranost u umjetnoj inteligenciji i održavanje postojećih nejednakosti, (4) nedostatak transparentnosti, (5) pitanja privatnosti i sigurnosti, (6) nedostatak odgovornosti i (7) prepreke u provedbi (European Parliamentary Research Service, 2022).

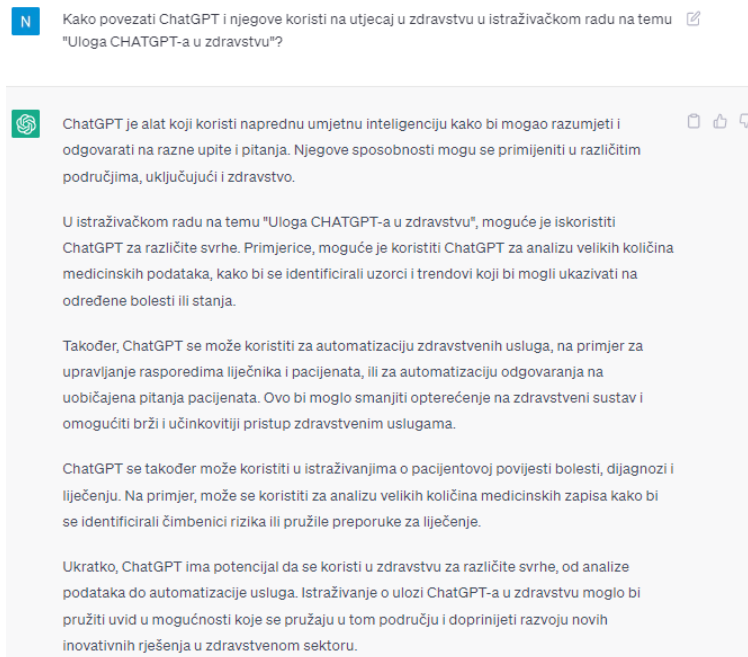
ChatGPT je vrijedan alat za pružanje informacija i odgovaranje na pitanja u raznim područjima, uključujući javno zdravstvo. Međutim, važno je priznati njegova ograničenja i nadopuniti njegovu upotrebu drugim resursima kako bi se osigurali točni i učinkoviti javnozdravstveni rezultati (Benke i Benk, 2018; Thiébaud i Thiessard, 2018). Korištenje ChatGPT-a u javnom zdravstvu treba pažljivo razmotriti i primjenjivati s oprezom (Biswas, 2023).

Uloga liječnika specijalista bit će izazovna kako ove tehnologije budu postajale sve raširenije i integriranije. Još uvijek nema žustre rasprave o budućim ulogama stručnjaka i dijagnostičara mogu li specijalizirani AI programi raditi s većom osjetljivošću i specifičnošću. Hoće li umjetna inteligencija na kraju preuzeti mjesto ljudi u medicinskoj dijagnostici? Hoće li se buduća uloga ljudskog stručnjaka preseliti u upravljanje slučajevima, ostavljajući tako probir, otkrivanje i dijagnostiku domenom inteligentnih strojeva (Benke i Benke, 2018)?

## ODGOVOR ChatGPT-a

U svhu prikupljanja podatka postavili smo pitanje ChatGPT-u kako bi dobili njegovo mišljenje i odgovor na ovu temu.

Prvo pitanje koje smo mu postavili glasilo je „Kako povezati ChatGPT i njegove koristi na utjecaj u zdravstvu u istraživačkom radu na temu „Uloga CHATGPT-a u zdravstvu“?“, te je dobiven sljedeći odgovor:



Izvor: OpenAI., 2023a.

Slika 1. Kako povezati ChatGPT i njegove koristi na utjecaj u zdravstvu u istraživačkom radu na temu „Uloga CHATGPT-a u zdravstvu“?

Drugo pitanje koje smo mu postavili glasilo je „Kako povezati ChatGPT i njegovu negativnu stranu na utjecaj u zdravstvu u istraživačkom radu na temu „Uloga CHATGPT-a u zdravstvu“?“, te je dobiven sljedeći odgovor:



Izvor: OpenAI., 2023a.

Slika 2: „Kako povezati ChatGPT i njegovu negativnu stranu na utjecaj u zdravstvu u istraživačkom radu na temu „Uloga CHATGPT-a u zdravstvu“?“

## ZAKLJUČAK

Ovaj rad istražuje potencijal upotrebe ChatGPT-a u javnom zdravstvu, kao i prednosti i nedostatke njegove upotrebe. Iz dobivenih odgovora ChatGPT-a možemo zaključiti da je njegova primjena u zdravstvu veoma korisna, ali da istovremeno postoje i neke negativne strane. Stoga, važno je pristupiti ChatGPT-u kao korisnom pomagaču, ali ne kao primarnom sredstvu za liječenje ili dijagnosticiranje zdravstvenih problema.

## LITERATURA

1. Baclic, O., Tunis, M., Young, K., Doan, C., Swerdfeger, H., & Schonfeld, J. (2020). Challenges and opportunities for public health made possible by advances in natural language processing. *Canada communicable disease report = Relevé des maladies transmissibles au Canada*, 46(6), 161–168.
2. Benke, K., & Benke, G. (2018). Artificial Intelligence and Big Data in Public Health. *International journal of environmental research and public health*, 15(12), 2796.
3. Biswas S. S. (2023). Role of Chat GPT in Public Health. *Annals of biomedical engineering*, 10.1007/s10439-023-03172-7. Advance online publication.
4. European Parliamentary Research Service; Artificial intelligence act. 2021. Available online: [https://www.univiu.org/images/aauniviu2017/GP/co-curr/Artificial\\_intelligence\\_act.pdf](https://www.univiu.org/images/aauniviu2017/GP/co-curr/Artificial_intelligence_act.pdf) (accessed on 15 April 2023).
5. European Parliamentary Research Service; Artificial intelligence: Applications, risks, and ethical and societal impacts, act. 2022. Available online: [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2022/729512/EPRS\\_STU\(2022\)729512\\_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2022/729512/EPRS_STU(2022)729512_EN.pdf) (accessed on 15 April 2023).
6. Jungwirth, D., i Haluza, D. (2023). Artificial Intelligence and Public Health: An Exploratory Study. *International journal of environmental research and public health*, 20(5), 4541.
7. Lieto, A. (2021). *Cognitive design for artificial minds*. Routledge.
8. Lisowski, E. (2023, January 4). *GPT-3 vs. ChatGPT. The Key Differences*. addepto. Retrieved April 15, 2023, from <https://addepto.com/blog/gpt-3-vs-chat-gpt-the-key-differences/>
9. OpenAI. (2023a, April 30). “Kako povezati ChatGPT i njegove koristi na utjecaj u zdravstvu u istraživačkom radu na temu “Uloga CHATGPT-a u zdravstvu”?” [Online conversation]. OpenAI ChatGPT.
10. OpenAI. (2023b, April 30). “Kako povezati ChatGPT i njegovu negativnu stranu na utjecaj u zdravstvu u istraživačkom radu na temu “Uloga CHATGPT-a u zdravstvu”?” [Online conversation]. OpenAI ChatGPT.
11. Panch, T., Pearson-Stuttard, J., Greaves, F., & Atun, R. (2019). Artificial intelligence: opportunities and risks for public health. *The Lancet. Digital health*, 1(1), e13–e14.
12. Pavlik, J. V. (2023). Collaborating With ChatGPT: Considering the Implications of Generative Artificial Intelligence for Journalism and Media Education. *Journalism & Mass Communication Educator*, 10776958221149577.
13. Thiébaud, R., i Thiessard, F. (2018). Artificial intelligence in public health and epidemiology. *Yearbook of medical informatics*, 27(01), 207-210.

## UČESTALOST OZLJEDA KOD MLADIH RUKOMETAIŠICA PREMA IGRAČKIM POZICIJAMA

*Ana Vidaković*

*Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet, ana.cagalj@student.kif.unizg.hr*

*Prethodno priopćenje*

### SAŽETAK

Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi i prikazati učestalost ozljeda kod rukometašica prema igračkim pozicijama. U istraživanju je ukupno sudjelovalo 111 ispitanica, rukometašica kadetskog uzrasta, rođene 2006. – 2010. godine. U istraživanju je primijenjen anketni upitnik kojim su se ispitale varijable relevantne za ovo istraživanje. Dobiveni rezultati pokazuju da je 78,4 % rukometašica prijavilo bar jednu ozljedu, dok je samo njih 21,6 % prijavilo da nijednom nije bilo ozljeđeno.

Najučestalije ozljede bile su ozljede gležnja, koljena te ozljede u području šake i prstiju.

S obzirom na veliki postotak ozlijeđenih igračica već u kadetskom uzrastu, potrebno je više pozornosti obratiti na prevenciju istih. Sve navedeno s ciljem smanjenja stope ozljeda među mladim rukometašicama.

***Ključne riječi:*** *sportske ozljede, prevencija ozljeda, rukomet, igračka pozicija*

## INJURY INCIDENCE IN YOUTH HANDBALL PLAYERS ACCORDING TO PLAYING POSITION

### ABSTRACT

The purpose of this study was to determine and indicate the frequency of injuries in handball players according to playing positions. A total of 111 young female handball players, aged 13-16, participated in the study. A survey questionnaire was used to examine the variables relevant to this study. The obtained results show that 78,4 % of female handball players reported at least one injury, while only 21,6 % reported that they had not been injured. The most frequent injuries were ankle injuries, knee injuries and hand and finger injuries.

Considering the large percentage of injured youth players, it is necessary to pay more attention to their prevention. All of the above with the aim of reducing the rate of injury among young handball players.

***Key words:*** *sport injury, injury prevention, handball, playing position*

### UVOD

Rukomet je ekipni sport koji se odvija u dinamičnim uvjetima (Luig i Henke, 2011; Raya-González i sur., 2020). Rukometna igra obuhvaća mnogo elementa kao što su ubrzanja, sprintevi, česte promjene smjera, zaustavljanja, bacanja, skokovi te kontakti (Vila i sur., 2022). Zbog navedenih karakteristika, kao i zbog različitih situacija u igri koje igrači ne mogu predvidjeti, rukomet je sport u kojem se događa velik broj ozljeda (Luig i Henke, 2011; Raya-González i sur., 2020; Vila i sur., 2022; Hatzimanouil i sur., 2022; Hadjisavvas i sur., 2022). Podacima koji su prikupljeni u zadnjih nekoliko ljetnih olimpijskih igara (Myklebust, 2014), Međunarodni olimpijski odbor (MOO) potvrdio je veliku učestalost ozljeda u rukometu te ga svrstao među olimpijske sportove s najvišom stopom ozljeda (82,2 %) (Vila i sur., 2022). Na Olimpijskim igrama u Londonu 2012. Engebrester i suradnici (2013) su zabilježili čak 22 % ozljeda rukometaša (Myklebust, 2014).

Najveći broj ozljeda zabilježeno je na donjim ekstremitetima, ističući područje koljena te skočnog zgloba (Luig i Henke, 2011; Raya-González i sur., 2020; Bojić i sur., 2020; Vila i sur., 2022), vjerojatno zbog specifičnih obrazaca najčešćih radnji u rukometu kao što su skokovi, usporavanja i sl. (Raya-González i sur., 2020). S druge strane, ozljeda ramena je najčešća ozljeda gornjih ekstremiteta (Vila i sur., 2022) uzrokovanih ponavljajućim radnjama kao što su bacanja i šutiranja (Raya-González i sur., 2020). Slabost vanjskih rotatora

ramenog pojasa (Hadjisavvas i sur., 2022), neuravnotežena mišićna jakost (Edouard i sur., 2013), smanjena ramena mobilnost te diskinezija lopatice povećavaju rizik od ozljede ramenog pojasa (Asker i sur., 2017). Autori navode još ozljede glave uzrokovane izravnim kontaktom (Luig i Henke, 2011; Myklebust, 2014), koje su češće kod muškaraca. S druge strane, kod žena su češće teže, bez kontaktne ozljede koje obuhvaćaju donje ekstremitete (Luig i Henke, 2011; Raya-González i sur., 2020). Kod mladih dobnih kategorija, opažaju se i ozljede prstiju (Myklebust, 2014).

Kao čimbenici rizika povezani s nastankom ozljeda navedeni su i niska kondicijska pripremljenost, nepravilna tehnika (Luig i Henke, 2011) i neadekvatna rehabilitacija (Raya-González i sur., 2020). Također treba spomenuti da se nerijetko događa da igrači nastavljaju s treninzima ili natjecanjima trpeći bolove u navedenim dijelovima tijela, što je također još jedan faktor ozljede ili prolongacije ozljede koji zahtijeva duži boravak izvan treninga i natjecanja (Bojić i sur., 2020).

Što se tiče incidencije ozljeda prema igračkoj poziciji istraživanja (Mónaco i sur., 2019; Vila i sur., 2022) navode da kružni napadači imaju najveći rizik od ozljeda, zatim krilni napadači, zatim vanjski napadači i na kraju vratari. S druge strane, Raya-González i suradnici (2020) navode da krilni napadači i vanjski napadači imaju najveću učestalost ozljeđivanja.

Poznavajući mehanizme ozljeda, lokalitet i vrstu ozljeda, optimalnim planiranim i programiranim trenažnim procesom možemo utjecati na redukciju ozljeda. Takav trenažni proces obuhvaća primjenu svih elemenata rukometne igre, svih najzastupljenijih pokreta te jačanje svih mišićnih regija koje su u najvećem riziku od ozljeđivanja.

Ozljede mogu ometati trenažni proces, udaljiti sportaša s natjecanja te imati negativne psihološke posljedice. Stručni tim i sam sportaš trebaju koristiti sve faktore kojima mogu utjecati na prevenciju od nastanka ozljede i oporavak od ozljede. Sportaši bi trebali još voditi računa o zdravoj i raznovrsnoj prehrani kao i higijeni spavanja (Sonesson i sur., 2022) koje se pokazalo da igra posredničku ulogu u riziku za razvoj ozljede sportaša kao i njihovu sposobnost oporavka od ozljede (Cook i sur., 2023).

Cilj ovog rada bio je prikupiti podatke o učestalosti ozljeda kod rukometašica kadetskog uzrasta prema igračkim pozicijama, o lokaciji ozljede te ispitati neke od čimbenika koji su primarni za prevenciju od nastanka ozljeda.

## **METODE RADA**

### **Uzorak ispitanika**

Istraživanje je provedeno na uzorku od 111 rukometašica, kadetske uzrasti u dobi od 13 do 16 godina. Uzorak ispitanika obuhvaćao je populaciju mlađih kadetkinja i kadetkinja koje su aktivne natjecateljice 1. HRL U14 - ŽENE i/ili 1.HRL U16 - ŽENE.

### **Varijable**

Za prikupljanje potrebnih podataka korištena je metoda anketnog istraživanja. Anketni upitnik nije standardiziran već je osmišljen i kreiran u svrhu ovog istraživanja. Upitnik je bio postavljen na online platformu Google Forms te je bio anoniman. S obzirom da su igračice maloljetne, zatražen je pristanak trenera za njihovo sudjelovanje u istraživanju.

Upitnik se sastojao od 12 pitanja vezanih uz ozljede i neke čimbenike prevencije ozljeda:

1. Koja je Vaša igračka pozicija? 2. Koje ste godine rođeni? 3. Jeste li imali ozljedu zbog koje ste morali izostati s treninga? 4. Koji dio tijela je bio zahvaćen ozljedom? 5. Jeste li zbog navedene ozljede imali operativni zahvat? 6. Koliko puta tjedno trenirate? 7. Radite li prije svakog treninga zagrijavanje (rotaciju zglobova, rastrčavanje i sl.)? 8. Radite li vježbe dinamičkog istezanja i mobilnosti? 9. Radite li vježbe jakosti i/ili vježbe s opterećenjem (utezima)? 10. Koliko u prosjeku spavate? 11. Ima li klub u kojem igrate fizioterapeuta koji je dostupan svim uzrastima? 12. Ima li klub u kojem igrate kondicijskog trenera koji je dostupan svim uzrastima?

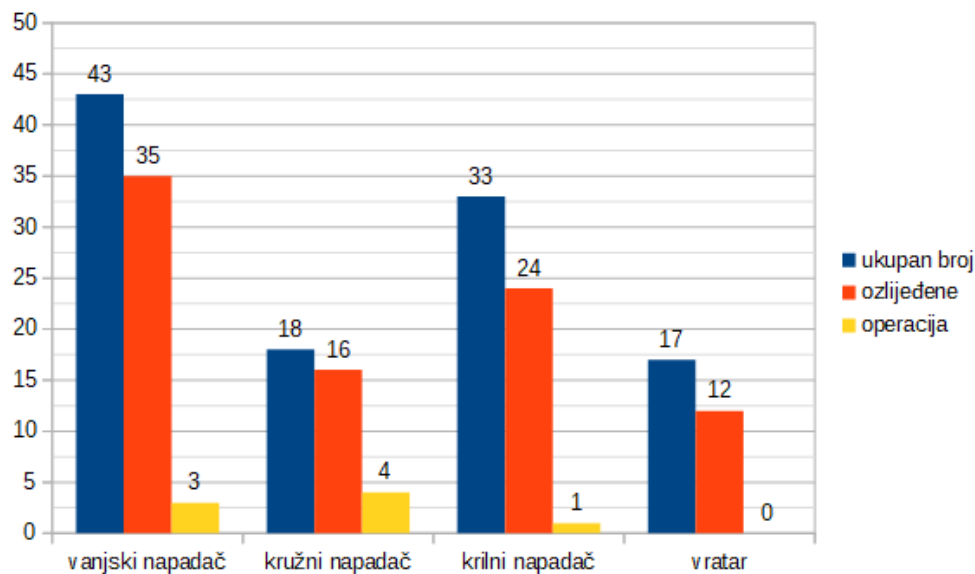
## Metode obrade podataka

Rezultati su analizirani primjenom programa Statistica 14.0. Podaci su obrađeni deskriptivnom analizom i frekvencijama te su grafički prikazani pomoću programa Microsoft Excel.

## REZULTATI

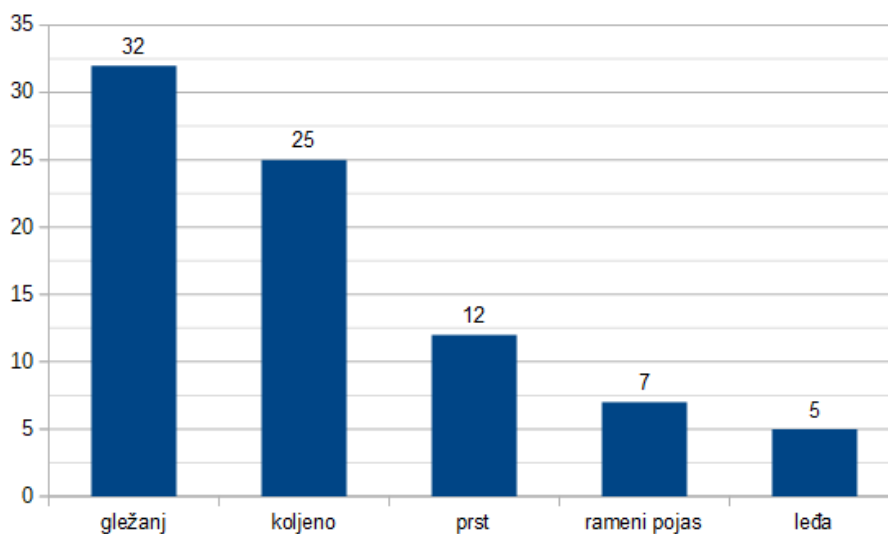
Od sveukupno 111 igračica koje su uključene u istraživanje, 48 igračica (43,2 %) je 2006. godište, 29 igračica (26,1 %) 2007. godište, 14 igračica (12,6 %) 2008. godište, kao i 2009. godište te 6 igračica (5,4 %) 2010. godište.

87 (78,4 %) igračica su prijavile da su bile bar jednom ozlijeđivane, dok samo 24 (21,6 %) igračice nisu prijavile nijednu ozljedu. Po igračkim pozicijama (Slika 1), najveći broj su činile vanjske napadačice (43) od kojih je 35 prijavilo ozljedu, zatim krilne napadačice (33) od kojih je 24 prijavilo ozljedu, kružni napadači (18) od kojih je 16 prijavilo ozljedu te vratari (17) od kojih je 12 prijavilo ozljedu.



Slika 1. Prikaz broja ozlijeđenih igračica i operativnih zahvata prema igračkim pozicijama

U usporedbi gornjih i donjih ekstremiteta, najveći broj ozljeda zabilježen je u donjim ekstremitetima (70 %). Od svih ozljeda, 32 ozljede zabilježene su u području gležnja, 25 ozljeda u području koljena, 12 u području prstiju i šake te 7 u ramenom pojasu (Slika 2).



Slika 2. Prikaz frekvencija ozlijeđenih dijelova tijela

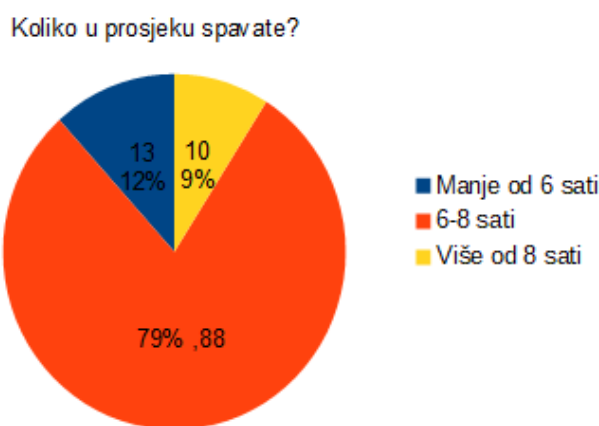


Od 87 ozlijeđenih igračica, 8 igračica (7,2 %) je prijavilo da je ozljeda zahtijevala operativni zahvat. Od 8 operativnih zahvata, 4 su bili kod kružnih napadačica, 3 kod vanjskih napadačica i 1 operacija kod krilne napadačice (Slika 1). Od navedenih 8 operativnih zahvata, 5 je bilo za područje koljena, a po jedan operativni zahvat bio je za područje gležnja, ramenog pojasa i prsta.

Nadalje, 54 % rukometašica treniraju 5 puta tjedno, 27 % trenira 3- 4 puta tjedno, dok 19 % prijavljuje treniranje više od 5 puta tjedno.

Zagrijavanje, kao najbitniji čimbenik za prevenciju od ozljeda, svaki dan provodi 102 rukometašice (92 %), dok 9 rukometašica (8 %) prijavljuju da se ponekad zagrijavaju.

U trenažnom programu, veći dio igračica, njih 100 (91 %) provodi vježbe dinamičkog istezanja i mobilnosti, dok 11 igračica (9 %) ne provodi vježbe dinamičkog istezanja i mobilnosti. Vježbe jakosti i/ili vježbe s opterećenjem (utezima) provodi 98 rukometašica (88,8 %), dok ih 13 (11,7 %) ne provodi.



Slika 3. Prosjek spavanja rukometašica kadetskog uzrasta

U prosjeku, najviše rukometašica (79 %) spava između 6 i 8 sati (Slika 3).

U okviru stručnog stožera, fizioterapeuta u klubu koji je dostupan svim uzrastima imaju 53 rukometašice (47,7 %), dok 58 rukometašica (52,3 %) nemaju. Isto tako samo 42 rukometašice (37,8 %) prijavljuju da imaju kondicijskog trenera koji je dostupan svim uzrastima, dok 69 rukometašica (62,2 %) prijavljuje da klub nema kondicijskog trenera.

## RASPRAVA

Rezultati istraživanja pokazuju da se velik broj ozljeda, pa čak i operativnih zahvata pojavljuju u uzrastima mlađih kadeta i kadeta. U rukometu, veći broj ozljeda obuhvaća donje ekstremitete, a manji broj gornje ekstremitete. U prevenciji i rehabilitaciji ramena, rezultati istraživanja pokazuju pozitivne učinke primjenom vježbanja mobilnosti zbog povećanja opsega pokreta i primjenom jačanja mišića ramenog pojasa (Cobanoglu i sur., 2021). Rezultati primjene neuromuskularnog treninga, vježbi propriocepcije (Luig i Henke, 2011; Raya-González i sur., 2020; Vila i sur., 2022), vježbi dinamičkog istezanja (Iwata i sur., 2019), u kombinaciji s nekim specifičnim aktivnostima kao što su trčanje i skokovi, pokazuju da je takav trenažni proces učinkovit u prevenciji ozljeda donjih ekstremiteta. Navedene aktivnosti, autori preporučuju kao obavezni dio zagrijavanja u treningu rukometaša (Bojić i sur., 2020). Sve ispitanice nisu potvrdile svakodnevno zagrijavanje, što je osnova ne samo za prevenciju od ozljeda, već za aktivaciju svih organskih sustava potrebnih za trening. Aktivacija srčano- žilnog sustava i lokomotornog sustava 10- 20 minuta prije treninga je neophodna, kako bi pripremili tijelo sportaša na povećane napore tijekom treninga (Thomas, 2000). Protokoli zagrijavanja bi se trebali upotpuniti i biti prikladni za provođenje preventivnih sadržaja (Luig i Henke, 2011). Zagrijavanje svakako treba biti redovita rutina na treninzima i natjecanjima, a primjena svih prethodno navedenih elemenata zahtijevaju konstantnost kako bi imali preventivni učinak (Luig i Henke, 2011). Osim samog zagrijavanja, u kadetskoj uzrastu neophodne su vježbe jakosti zbog ponavljajućih mišićnih kontrakcija, ispoljavanja maksimalne mišićne snage te daljnjeg razvoja lokomotornog sustava.

U okviru stručnog stožera, istraživanje je pokazalo manjak fizioterapeuta te kondicijskih trenera u većini klubova, pogotovo u mlađim dobnim uzrastima, koji su neophodni ne samo u svrhu sportske pripreme, već i u svrhu skrbi za sportaševo zdravlje i kvalitetu sportaševa života.

Osim same koncepcije treninga, jako veliku ulogu na razvoj sportaša i prevenciju ozljeda ima životni stil svakog pojedinog sportaša. To se najviše odnosi na pravilnu prehranu te adekvatan san. U istraživanju najveći postotak rukometašica spava manje od 8 sati, dok bi sportaši trebali spavati više od 8 sati, ne samo zbog bržeg oporavka i veće radne sposobnosti, već i zbog pozitivnih učinaka spavanja na sportaševe biološke, psihološke, fiziološke i kognitivne aspekte zdravlja (Cook i sur., 2023).

## ZAKLJUČAK

Istraživanjem su potvrđeni podaci koji predstavljaju rukomet sportom visokog rizika ozljeđivanja. Kadetkinje i mlađe kadetkinje najčešće ozljeđuju donje ekstremitete u kojima su najzastupljenije ozljede gležnja i koljena, dok u gornjim ekstremitetima najčešće je ozljeđeno područje šake i prstiju, što je u literaturi navedeno kao ozljeda karakteristična za mlade dobne uzraste. U ovom istraživanju s obzirom na omjer ispitanih rukometašica prema igračkim pozicijama, najčešće su ozljeđivane kružne napadačice koje su imale i najveći broj operativnih zahvata. Na svakoj igračkoj poziciji zabilježene su ozljede, što ukazuje na potrebu da se na ekipnoj i individualnoj razini treba kvalitetno planirati i programirati trenažni proces koji uključuje specifične programe prevencije. U svrhu prevencije, svaki trening treba započeti kvalitetnom aktivacijom živčanog i lokomotornog sustava za dalje napore tijekom treninga. U uvodno- pripremnom dijelu preporučuje se ubaciti vježbe dinamičkog istežanja i mobilnosti za povećanje opsega pokreta, vježbe propriocepcije i ostalih elemenata specifičnih za rukometnu igru. Također, trebalo bi dodatno raditi na jakosti i izjednačavanja snage između mišićnih grupa. Osim treninga, vrlo je važno educirati mlade sportaše o važnosti zdrave prehrane i kvaliteti spavanja. Dobiveni rezultati u ovome istraživanju mogu pomoći stručnom stožeru u kreiranju adekvatnog trenažnog procesa koji će uključiti sve moguće mjere kako bi došlo do smanjenja broja ozljeda u mlađim dobnim uzrastima.

## LITERATURA

1. Asker, M., Waldén, M., Källberg, H., Holm, L.W., Skillgate, E. (2017). A prospective cohort study identifying risk factors for shoulder injuries in adolescent elite handball players: the Karolinska Handball Study (KHASt) study protocol. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 18, 485. doi:10.1186/s12891-017-1852-2
2. Bojić, I., Valdevit, Z., Veličković, M. (2020). The causes and prevention of injuries in handball. doi:10.22190/TEME191015004B
3. Cobanoglu, G., Aka, H., Guzel, N. A. (2021). The effect of shoulder injury prevention program on glenohumeral range of motion and upper extremity performance in adolescent throwers: A pilot study. *Baltic Journal of Health and Physical Activity*, 13(4), 9-15. doi:10.29359/BJHPA.13.4.02
4. Cook, J.D., Charest, J. (2023). Sleep and Performance in Professional Athletes. *Current Sleep Medicine Reports*, 9, 56–81. doi:10.1007/s40675-022-00243-4
5. Edouard, P., Degache, F., Oullion, R., Plessis, J. Y., Gleizes-Cervera, S., Calmels, P. (2013). Shoulder strength imbalances as injury risk in handball. *International journal of sports medicine*, 34(07), 654-660. doi:10.1055/s-0032-1312587
6. Engebretsen, L., Soligard, T., Steffen, K., Alonso, J.M., Aubry, M., Budgett, R. (2013). Sports injuries and illnesses during the London Summer Olympic Games. *British Journal of Sports Medicine*, 47, 407-414. doi:10.1136/bjsports-2013-092380
7. Hadjisavvas, S., Efstathiou, M.A., Malliou, V., Giannaki, C.D., Stefanakis, M. (2022). Risk factors for shoulder injuries in handball: systematic review. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 14, 204. doi:10.1186/s13102-022-00588-x
8. Hatzimanouil, D., Skandalis, V., Terzidis, I., Papasoulis, E., & Mavromatis G. (2022). Handball players' training profile and its relation to potential injuries. *Montenegrin Journal of Sports Science and Medicine*, 11(2), 79–85. doi:10.26773/mjssm.220910

9. Iwata, M., Yamamoto, A., Matsuo, S., Hatano, G., Miyazaki, M., Fukaya, T., Fujiwara, M., Asai, Y., Suzuki, S. (2019). Dynamic Stretching Has Sustained Effects on Range of Motion and Passive Stiffness of the Hamstring Muscles. *Journal of Sports Science & Medicine*, 18(1), 13-20.
10. Luig, P., Henke, T. (2011). Acute Injuries in Handball (pp 78-83). [https://www.researchgate.net/publication/262887105\\_Acute\\_Injuries\\_in\\_Handball](https://www.researchgate.net/publication/262887105_Acute_Injuries_in_Handball)
11. Luig, P., Henke, T. (2011). Injury Prevention in Handball (pp 84-88). [https://www.researchgate.net/publication/262886912\\_Injury\\_Prevention\\_in\\_Handball](https://www.researchgate.net/publication/262886912_Injury_Prevention_in_Handball)
12. Mónaco, M., Rincón, J. A. G., Ronsano, B. J. M., Whiteley, R., Sanz-Lopez, F., Rodas, G. (2019). Injury incidence and injury patterns by category, player position, and maturation in elite male handball elite players. *Biology of sport*, 36(1), 67. doi:10.5114/biolSport.2018.78908
13. Myklebust, G. (2014). Between basketball and rugby: The risk of injury in handball. <https://www.aspetar.com/journal/viewarticle.aspx?id=137#.ZE8DAXZBzIU>
14. Raya-González, J., Clemente, F. M., Beato, M., Castillo, D. (2020). Injury profile of male and female senior and youth handball players: a systematic review. *International journal of environmental research and public health*, 17(11), 3925. doi:10.3390/ijerph17113925
15. Sonesson, S., Dahlstrom, O., Panagodage Perera, N.K., Hagglund, M. (2023). Risk factors for injury and illness in youth floorball players – A prospective cohort study. *Physical Therapy in Sport*, 59, 92-102. doi:10.1016/j.ptsp.2022.11.008
16. Thomas, M. (2000). The Functional Warm-Up. *National Strength & Conditioning Association*, 22(2), 51–53.
17. Vila, H., Barreiro, A., Ayán, C., Antúnez, A., Ferragut, C. (2022). The Most Common Handball Injuries: A Systematic Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(17), 10688. doi:10.3390/ijerph191710688



Sekcija Predškolski odgoj  
i primarno obrazovanje

*Session Preschool and  
Primary Education*

## ANALIZA HODA DJECE NIŽIH RAZREDA OSNOVNE ŠKOLE

**Sara Aščić**

*Sveučilište J.J.Strossmayera Osijek, Kineziološki fakultet Osijek, ascic.sara@gmail.com*

**Jana Gregurić**

*Sveučilište J.J.Strossmayera Osijek, Kineziološki fakultet Osijek, janagreguric3@gmail.com*

*Izvorni znanstveni rad*

### SAŽETAK

Cilj ovog rada bio je utvrditi parametre antero-posteriornih i medio-lateralnih gibanja tijekom hoda djece starosti 7 i 8 godina te uvidjeti postoji li statistički značajna povezanost mjerenih parametara s tjelesnom visinom, tjelesnom masom i indeksom tjelesne mase. Također, cilj je bio i utvrditi postoji li razlika u navedenim parametrima između dječaka i djevojčica ove dobi. Ispitanici su testirani uređajem Gyko. Testirani parametri bili su ukupna površina elipse, ukupni put trajektorija dobiven zbrojem udaljenosti svih točaka, udaljenost između dvije najudaljenije točke u medio-lateralnoj ravnini te udaljenost između dvije najudaljenije točke u antero-posteriornoj ravnini. Rezultati su pokazali da ne postoji povezanost navedenih parametara s antropometrijskim karakteristikama ispitanika te također kako se djeca ove dobi u ispitivanim parametrima ne razlikuju značajno po spolu.

**Ključne riječi:** *anterio-posteriorni, medio-lateralni, Gyko*

### ANALYSIS OF THE WALKING OF ELEMENTARY SCHOOL CHILDREN IN LOWER GRADES

#### ABSTRACT

The aim of this study was to determine the parameters of anterior-posterior and medio-lateral movements during walking in children aged 7 and 8, and to observe if there is a statistically significant correlation between the measured parameters and height, body mass, and body mass index. Additionally, the aim was to determine if there are any differences in the mentioned parameters between boys and girls of this age. The participants were tested using the Gyko device. The tested parameters included the total area of the ellipse, the total path length obtained by summing the distances of all points, the distance between the two farthest points in the medio-lateral plane, and the distance between the two farthest points in the anterior-posterior plane. The results showed that there is no correlation between the mentioned parameters and the anthropometric characteristics of the participants, and also that children of this age do not significantly differ in the tested parameters by gender.

**Key words:** *anterior-posterior, medio-lateral, Gyko*

#### UVOD

Hod je jedna od temeljnih ljudskih aktivnosti i snažno je povezan sa psihičkim i fizičkim zdravljem (Daunoraviciene i ostali, 2021). Jedna je od biotičkim motoričkih znanja i aktivnost je koja neizbježna kod zdrave populacije. Važan je za obavljanje svakodnevnih aktivnosti u životu. Analiza hoda bila je predmet mnogih dosadašnjih istraživanja koja su se najčešće bavila analizom duljine koraka, brzinom i trajanjem kontakta s podlogom (Alderson i ostali, 2019; Jochymczyk-Woźniak i ostali, 2019; Porta i ostali, 2023; Gieysztor i ostali, 2021). Osim navedenih parametara, za analizu hoda važni su i parametri koji nam govore o dinamičkoj ravnoteži te antero-posteriornim i mediolateralnim gibanjima centra mase tijekom hoda (Miyagishima i ostali, 2023; Hof i ostali, 2005; Dierick i ostali, 2004; Hagoort i ostali, 2023).

Tijekom djetinjstva, hod je vrlo nestabilan te postoje mnoga odstupanja centra mase. Oko sedme godine hod se stabilizira te počinje sve više ličiti hodu odraslih (Dierick i ostali, 2004).

Prekomjerna tjelesna masa može imati utjecaj na sposobnosti lokomotornog sustava kako djece tako i odraslih. Porta i ostali (2023) u svome su istraživanju analizirali razlike u parametrima hoda kod djece prekomjerne tjelesne mase te utvrdili da postoje razlike u odnosu na djecu normalne tjelesne mase. Povezanost postotka potkožnog masnog tkiva i kvalitete hoda kod starije populacije utvrdili su i Gregurić i Aščić (2023). Na parametre hoda utjecaj mogu imati i bolna stanja organizma ili invalidnost (Gieysztor i ostali, 2021).

Spol je također jedan od čimbenika koji može utjecati na parametre hoda (Chiu i Wang, 2007). Zakaria i ostali (2015) u svom su istraživanju uočili razlike u kinematici hoda kod dječaka u odnosu na djevojčice. Oprečne su rezultate dobili Nigg i ostali (1994) koji su zbog slabih dokaza utvrdili da razlike u hodu između dječaka i djevojčica nema.

Cilj ovog istraživanja jest utvrditi parametre anterio-posteriornih i medio-lateralnih gibanja tijekom hoda zdrave aktivne djece u dobi od 7-8 godina. Također, u istraživanju će se provjeriti povezanost navedenih parametara hoda s antropometrijskim karakteristikama djece te utvrditi postoji li razlika u parametrima između dječaka i djevojčica navedene dobi.

## METODE ISTRAŽIVANJA

### Uzorak ispitanika

Uzorak ispitanika ovog istraživanja činili su članovi atletske škole jednog atletske kluba. Svi ispitanici su polaznici 1. ili 2. razreda osnovne škole. U ispitivanju je sudjelovalo 14 djevojčica i 19 dječaka. Prosječna dob ispitanika bila je  $8,22 \pm 0,65$  godine. Prosječna visina ispitanika bila je  $132,68 \pm 6$  cm, a prosječna masa  $30,29 \pm 6,31$  kg.

### Mjerni instrumenti i varijable

Uzorak varijabli u ovom istraživanju predstavljali su rezultati antropometrijskih testova te testova analize hoda. Za mjerenje visine korišten je antropometar. Za mjerenje tjelesne mase korištena je OMRON dijagnostička vaga BF 511. Za mjerenje parametara hoda korišten je Gyko uređaj. Gyko je 3-osni akcelerometar, žiroskop i magnetometar koji omogućava mjerenje ubrzanja do 16g i kutnih brzina do 2000%/s s akvizicijskom frekvencijom do 1000Hz. Uređaj omogućuje bežično slanje informacija prikupljenih tijekom testiranja u GykoRePower programu (Gregurić i Aščić, 2023).

Varijable mjerenje u istraživanju s pripadajućim mjernim jedinicama i skraćenicama nalaze se u tablici 1.

Tablica 1. Popis varijabli, skraćenica i pripadajućih mjernih jedinica

skraćenica	varijabla	Mjerna jedinica
SP	spol	-
TV	Tjelesna visina	Centimetar (cm)
TM	Tjelesna masa	Kilogram (kg)
BMI	Indeks tjelesne mase	Indeks
EA	Ukupna površina elipse	Kvadratni centimetar (cm <sup>2</sup> )
Len (D)	Ukupni put trajektorija dobiven zbrojem udaljenosti svih točaka	Centimetar (cm)
Len (ML)	Udaljenost između dvije najudaljenije točke u Medio-Lateralnoj ravnini	Centimetar (cm)
Len (AP)	Udaljenost između dvije najudaljenije točke u Anterio-Posteriornoj ravnini	Centimetar (cm)

### Protokol mjerenja

Mjerenje se provodilo u atletske tunelu Nastavno športske dvorane Gradski vrt. Zbog velikog broja ispitanika, ispitanici su podijeljeni u 2 grupe. Prije početka istraživanja roditeljima ispitanika su predstavljani ciljevi istraživanja i dane privole na potpis. Ispitanicima su ciljevi istraživanja predstavljeni na njima razumljiv način. Ispitivanju su mogli pristupiti samo ispitanici s potpisanom privolom roditelja/staratelja.

Mjerenje se provodilo na način da su svim ispitanicima izmjerene longitudinalna dimenzionalnost skeleta pomoću antropometra te masa tijela pomoću vage OMRON. Parametri hoda mjereni su uređajem Gyko. Ispitanici su obukli prsluk nastavak te im je prilagođena duljina trakica kako bi uređaj bio čvrsto pričvršćen. Prije početka mjerenja, u program je unesena visina uređaja. Na znak mjeritelja, svaki se ispitanik kretao „slobodnim“ hodom između 2 označene točke koje su međusobno bile udaljene 10 metara. Mjerenje je zaustavljeno neposredno prije krajnje točke kako bi se izuzelo gibanje tijekom zaustavljanja hodanja i dobili što precizniji podaci.

### Metode obrade podataka

Za korištenje softvera Gyko uređaja, tijekom testiranja se koristio Lenovo IdeaPad L340 (intel core i5 9300H procesor, 8GB RAM). Za potrebe analize dobivenih rezultata korišten je program Tibco Statistica Enterprise (verzija 14.0.1.25). Shapiro Wilk W testom je utvrđeno da neke varijable nemaju normalnu distribuciju te se iz tog razloga u ovom programu koristila parametrijska i neparametrijska statistika. Deskriptivnom statistikom prikazana je aritmetička sredina, standardna devijacija te najniže i najviše vrijednosti provedenih testova. Za utvrđivanje povezanosti kinantropoloških parametara s parametrima hoda korišten je Pearsonov koeficijent korelacije za varijable koje su imale normalnu distribuciju te Spearmanov koeficijent korelacije za varijable kojima nije utvrđena normalna distribucija. Za utvrđivanje razlika po spolu, za normalno distribuirane varijable korišten je t-test za nezavisne varijable, dok je za one koje nisu imale normalnu distribuciju korišten Mann-Whitney U test.

## REZULTATI

Rezultati deskriptivne statistike svih ispitanika i Shapiro Wilk W testa prikazani su u tablici 2.

Tablica 2. rezultati deskriptivne statistike svih ispitanika

Varijabla	AVG	SD	MIN	MAX	p
DOB	8,2227	0,6466	7,0932	9,2027	<b>0,0415</b>
TV	132,6788	6,0015	121,0000	149,4000	<b>0,0259</b>
TM	30,2879	6,3089	22,2000	50,4000	<b>0,0018</b>
BMI	17,1359	2,9278	13,3016	26,2282	<b>0,0006</b>
EA	471,2412	293,6571	112,5700	1138,9100	<b>0,0085</b>
Len (D)	217,2258	62,0213	84,9600	321,5900	0,4146
Len (ML)	341,2855	72,7069	226,4900	529,0700	0,5402
Len (AP)	441,8348	90,4791	294,7400	629,6600	0,2780

Legenda: AVG – prosječna vrijednost, SD – standardna devijacija, MIN – najniža vrijednost, MAX – najviša vrijednost, p – vrijednost Shapiro Wilk W testa

Rezultati Pearsonovog koeficijenta korelacije nisu pokazali statistički značajnu povezanost kinantropoloških parametara s ukupnom površinom trajektorija tijekom hoda. Rezultati su prikazani u tablici 3.

Tablica 3. Rezultati Pearsonovog testa korelacije

varijabla	Pearsonov koeficijent korelacije	
	Len (D)	p
TV	0,2562	0,1500
TM	-0,0189	0,9170
BMI	-0,1473	0,4130

Rezultati Spearmanovog koeficijenta korelacije rangova nije utvrđena statistički značajna povezanost niti jednog parametra hoda s antropometrijskim karakteristikama ispitanika. Rezultati testa prikazani su u tablici 4.

Tablica 4. Rezultati Spearmanovog koeficijenta korelacije rangova

VARIJABLA	Len (D)	Len (ML)	Len (AP)
TV	-0,1247	-0,0960	-0,1094
TM	-0,0933	0,2116	-0,2624
BMI	-0,0572	0,2734	-0,2447

Nezavisnim t-testom testirane su razlike u antropometrijskim karakteristikama između dječaka i djevojčica. Rezultati su pokazali kako ne postoji statistički značajna razlika između dječaka i djevojčica u tjelesnoj visini, tjelesnoj masi i indeksu tjelesne mase. Kada je ustanovljeno da nema razlika, nezavisnim t-testom provjerena je razlika normalno distribuirane varijable ukupne površine elipse tijekom hoda te je utvrđena statistički značajna razlika prema spolu. Rezultati nezavisnog t-testa prikazani su u tablici 5.

Tablica 5. rezultati nezavisnog t-testa

	AVG Ž	AVG M	p
TV	132,2429	133,0000	0,7263
TM	29,9214	30,5579	0,7796
BMI	16,9891	17,2441	0,8092
EA	329,4900	575,6895	<b>0,0148</b>

AVG Ž – prosječna vrijednost djevojčica, AVG M – prosječna vrijednost kod dječaka

Razlika između varijabli koje nisu imale normalnu distribuciju izračunata je Mann-Whitney U testom. Rezultati su pokazali kako ne postoji statistički značajna razlika niti u jednom parametru između dječaka i djevojčica. Rezultati su prikazani u tablici 6.

Tablica 6. Rezultati Mann-Whitney U testa

	rank sum Ž	rank sum M	p
Len (D)	197,0000	364,0000	0,1418
Len (AP)	184,0000	377,0000	0,0504
Len (ML)	216,0000	345,0000	0,4388

## RASPRAVA

Rezultati ovog istraživanja pokazali su kako nema povezanosti indeksa tjelesne mase s parametrima hoda. Ovakvi rezultati nisu u skladu s rezultatima koje su dobili Porta i ostali (2023). Mogući razlog tomu može biti da se u testiranoj grupi radilo većinom o djeci koja su imala indeks tjelesne mase sukladan svojoj dobi. S obzirom kako su Gregurić i Aščić (2023) u svom istraživanju također u rezultatima dobile kako indeks tjelesne mase nije povezan s kvalitetom hoda, ali su utvrdile povezanost potkožnog masnog tkiva s istim, preporuka je učiniti istraživanje u kojem će se provjeriti i potkožno masno tkivo. Također, poželjno bi bilo istraživanje provesti na većem broju djece te među ispitanicima imati veći broj djece koja su prekomjerne tjelesne mase kako bi se dobili podaci o potencijalnoj povezanosti tjelesne mase s parametrima hoda.

Analizom parametara kod dječaka i djevojčica utvrđena je statistički značajna razlika samo kod ukupne površine elipse. Razlike u anterio-posteriornim i medio-lateralnim parametrima nije bilo. Ovakvi rezultati sukladni su onima koje su dobili (Nigg i ostali, 1994). Dječaci i djevojčice u ovom su istraživanju bili vrlo sličnih antropometrijskih karakteristika što je prema Gajević i ostali (2022) and make the current school curriculums better. This research included the sample of 447 students (216 boys and 231 girls which was extracted from a population of pupils from five elementary schools, aged 7, 8, 9 and 10 years. Body weight and



body height (standing height i karakteristično za ovo razvojno razdoblje. Moguće je da baš iz tog razloga, ne postoje razlike niti u nekim drugim parametrima. Oprečne su rezultate za neke druge parametre hoda dobili (Chiu & Wang, 2007), ali za utvrđivanje takvih razlika bilo bi potrebno istraživanje provesti s dodatnom opremom koja bi omogućila bolji uvid i u druge parametre hoda.

Rezultati deskriptivne statistike ukazuju na velik raspon rezultata mjerenih varijabli te postoji mogućnost da je razlog takvim rezultatima uzrok koji ovim istraživanjem nije testiran. Preporuka je napraviti istraživanje na većem broju ispitanika i većim brojem varijabli koje bi mogle utjecati na parametre hoda kao što su veličina stopala, duljina nogu i brzina hoda.

## ZAKLJUČAK

Hod je jedna od aktivnosti koje zdravi ljudi koriste svakodnevno za različite aktivnosti. Kod djece se stabilizira oko sedme godine života. Mnogi su čimbenici koji mogu utjecati na hod kao što su bolesti i prekomjerna tjelesna masa. Ovim istraživanjem utvrđeno je kako ne postoji statistički značajna povezanost antropometrijskih karakteristika tjelesne visine i tjelesne mase s anterio-posteriornim i mediolateralnim parametrima hoda. Također utvrđeno je kako u navedenim parametrima ne postoji statistički značajna razlika između dječaka i djevojčica. Potrebno je provesti daljnja istraživanja kako bi se preciznije utvrdili čimbenici koji utječu na hod s obzirom na njegovu sveprisutnost u životu ljudi.

## LITERATURA

1. Chiu, M.-C., & Wang, M.-J. (2007). The effect of gait speed and gender on perceived exertion, muscle activity, joint motion of lower extremity, ground reaction force and heart rate during normal walking. *Gait & Posture*, 25(3), 385–392. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2006.05.008>
2. Daunoraviciene, K., Ziziene, J., Pauk, J., Juskeniene, G., & Raistenskis, J. (2021). EMG Based Analysis of Gait Symmetry in Healthy Children. *Sensors*, 21(17), 5983. <https://doi.org/10.3390/s21175983>
3. Dierick, F., Lefebvre, C., van den Hecke, A., & Detrembleur, C. (2004). Development of displacement of centre of mass during independent walking in children. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 46(08), 533–539. <https://doi.org/10.1017/S0012162204000891>
4. Gajević, A., Ivanović, J., & Pržulj, R. (2022). Differences in the Physical Development of Primary School Children By Gender. *Sport I Zdravlje*, 17(1). <https://doi.org/10.7251/siz2201125g>
5. Gieysztor, E., Kowal, M., & Paprocka-Borowicz, M. (2021). Gait parameters in healthy preschool and school children assessed using wireless inertial sensor. *Sensors*, 21(19). <https://doi.org/10.3390/s21196423>
6. Gregurić, J., & Aščić, S. (2023). Povezanost sastava tijela s kvalitetom hoda starije aktivne populacije. *21. godišnja međunarodna konferencija Kondicijska priprema sportaša*, 462–467.
7. Hagoort, I., Vuillerme, N., Hortobágyi, T., & Lamoth, C. J. C. (2023). Age and walking conditions differently affect domains of gait. *Human Movement Science*, 89(March). <https://doi.org/10.1016/j.humov.2023.103075>
8. Hof, A. L., Gazendam, M. G. J., & Sinke, W. E. (2005). The condition for dynamic stability. *Journal of Biomechanics*, 38(1), 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2004.03.025>
9. Jochymczyk-Woźniak, K., Nowakowska, K., Michnik, R., Gzik, M., & Kowalczykowski, D. (2019). Three-Dimensional Adults Gait Pattern – Reference Data for Healthy Adults Aged Between 20 and 24. U *Advances in Intelligent Systems and Computing* (Sv. 925, Izdanje August 2018, str. 169–176). [https://doi.org/10.1007/978-3-030-15472-1\\_19](https://doi.org/10.1007/978-3-030-15472-1_19)
10. Miyagishima, S., Mani, H., Sato, Y., Inoue, T., Asaka, T., & Kozuka, N. (2023). Developmental changes in straight gait in childhood. *PLOS ONE*, 18(2), e0281037. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0281037>
11. Nigg, B. M., Fisher, V., & Ronsky, J. L. (1994). Gait characteristics as a function of age and gender. *Gait & Posture*, 2(4), 213–220. [https://doi.org/10.1016/0966-6362\(94\)90106-6](https://doi.org/10.1016/0966-6362(94)90106-6)
12. Porta, M., Cimmino, D., Leban, B., Arippa, F., Casu, G., Fastame, M. C., & Pau, M. (2023). Smoothness of Gait in Overweight (But Not Obese) Children Aged 6–10. *Bioengineering*, 10(3), 286. <https://doi.org/10.3390/bioengineering10030286>
13. Zakaria, N. K., Jailani, R., & Tahir, N. M. (2015). Gender differences in gait features of healthy children. *Jurnal Teknologi*, 77(7), 1–6. <https://doi.org/10.11113/jt.v77.6238>

## RAZLIKE U AEROBNOM KAPACITETU UČENIKA S OBZIROM NA MJESTO STANOVANJA

**Marko Badrić**

*Sveučilište u Zagrebu, Učiteljski fakultet, marko.badric@ufzg.hr*

**Leona Roca**

*Osnovna škola Mladost Lekenik, leona.roca@ufzg.hr*

**Nenad Krošnjar**

*Sveučilište u Zagrebu, Filozofski fakultet, knenad@ffzg.hr*

*Izvorni znanstveni rad*

### SAŽETAK

Smanjeni aerobni kapacitet u današnjem vremenu čini veliki javnozdravstveni problem svakog uređenog društva. Negativne reperkusije očituju ponajprije se očituju u negativnim posljedicama na zdravlje mlade populacije. Cilj rada je utvrđivanje razlika u aerobnom kapacitetu između učenika primarnog obrazovanja koji žive u Zagrebu i Splitu. U istraživanju se koristio se uzorak učenika i učenica četvrtoga razreda osnovnih škola. Ukupan uzorak ispitanika činilo je 261 učenik od čega 138 iz grada Zagreba i 123 iz grada Splita. Visina tijela mjerena je prijenosnim visinomjerom, a tjelesna masa, indeks tjelesne mase – BMI, postotak masti, stupanj pretilosti i mišićna masa pomoću dvofrekventnoga analizatora sastava tijela (TANITA DC-360P). Opseg struka i opseg bokova mjereni su centimetarskom vrpcom, a omjer opsega struka i bokova (WHR indeks) izračunat je na temelju njihovoga omjera. Aerobni kapacitet procijenjen je višestupanjskim testom trčanja na 20 metara (20MSRT Shuttle run test). Rezultati istraživanja pokazuju da ne postoje značajne razlike između učenika koji žive u gradu Zagrebu u odnosu na one koji žive u Splitu. učenici iz Zagreba imaju značajno više rezultate postotka masti u organizmu (19,39%) u odnosu na njihove vršnjake iz Splita (17,36). Promatrajući rezultate razlika u aerobnom kapacitetu i morfološkim karakteristikama prema spolu, vidljivo je da dječaci imaju značajno više vrijednosti aerobnog kapaciteta. Povećanje broja sati obvezne nastave tjelesne i zdravstvene kulture u primarnom obrazovanju kao i u izvannastavnim aktivnostima kroz čitavo tjelesno i zdravstveno odgojno obrazovno područje jedan je od imperativa društva u cjelini koji će značajno doprinijeti boljoj razvijenosti aerobnog kapaciteta kod učenika.

**Ključne riječi:** *aerobni kapacitet, postotak tjelesne masti, primarno obrazovanje, škola, tjelesna aktivnost*

### DIFFERENCES IN AEROBIC CAPACITY STUDENTS' BASED ON THEIR PLACE OF RESIDENCE

#### ABSTRACT

Reduced aerobic capacity in today's society represents a major public health problem in every organized society. The negative repercussions are primarily manifested in negative health consequences among young populations. The aim of this study is to determine the differences in aerobic capacity between primary school students living in Zagreb and Split. The study used a sample of fourth-grade male and female students from primary schools. The total sample of respondents consisted of 261 students, with 138 from the city of Zagreb and 123 from the city of Split. Body height was measured with a portable stadiometer, while body mass, body mass index (BMI), body fat percentage, obesity degree and muscle mass were all measured using a dual-frequency body composition analyzer (TANITA DC-360P). Waist and hip circumference were measured with a centimeter tape, and the waist-to-hip ratio (WHR index) was calculated based on their ratio. Aerobic capacity was assessed using a multistage 20-meter shuttle run test (20 m MSRT Shuttle run test). The research results show that there are no significant differences between students living in Zagreb

compared to those living in Split. Students from Zagreb have a significantly higher percentage of body fat (19.39%) than their peers from Split (17.36%). Observing the results of differences in aerobic capacity and morphological characteristics by gender, it is evident that boys have significantly higher values of aerobic capacity. Increasing the number of hours of mandatory physical and health education in primary education, as well as in extracurricular activities throughout the entire physical and health education area, is one of the imperatives of society as a whole that will significantly contribute to the better development of students' aerobic capacity.

**Key words:** *aerobic capacity, body fat percentage, primary education, school, physical activity*

## UVOD

Aerobnu sposobnost Vučetić (2004) definira kao sposobnosti održavanja visokoga intenziteta aktivnosti kroz duži vremenski period. Heimer i Jaklinović-Fressl (2006) aerobnu sposobnost definiraju kao najveću razinu prijenosa i oslobađanja aerobne energije u jedinici vremena od jedne minute. Aerobni kapacitet ( $VO_2 \max$ ) odnosi se na intenzitet aerobnog postupka, ukazuje na maksimalnu sposobnost za prijenos i iskoristivost kisika tijekom vježbanja obavlja na povećanje intenziteta (Shete, Bute i Deshmukh, 2014). Funkcionalni kapacitet od rane mladosti zahtijeva stalnu nadogradnju i poticaj za njihov kvalitetan razvoj. Visoka negativna korelacija pokazuje važnost smanjivanja tjelesne masa i samim time i povećanje razine funkcionalnih sposobnosti kod učenika (Badrić i Ravlić, 2017).

Kardiorespiratorna kondicija u djetinjstvu značajno utječe na zdravlje u odrasloj dobi te pruža moguću uvid u zdravstveno stanje stanovništva u budućnosti (Ruiz i sur., 2009). Smanjivanje kardiorespiratornog fitnesa porastom dobi jedan je od većih problema današnje populacije. Nedovoljna tjelesna aktivnost i neprimjeren sedentarni način života svakako doprinosi lošijim rezultatima u kardiorespiratornom fitnesu (Badrić i Roca, 2020). Aerobni kapacitet može se mjeriti izravno, izražen kao maksimalna potrošnja kisika ( $VO_2 \max$ ) ili se procjenjuje iz vršne radne brzine postignute na traci za trčanje ili cikloergometru odnosno iz algoritama bez vježbanja (Ross, i sur., 2016). Istraživanjima se pokazalo da optimalna razina aerobne sposobnosti pretile ljude održava metabolički zdravima i smanjuje rizik od razvoja kardiovaskularnih bolesti (Lavie, Ortega, i Kokkinos, 2018). Dosadašnja istraživanja jasno dokazuju da je aerobna sposobnost pokazatelj zdravstvenoga stanja te je značajno povezana sa zdravstvenim ishodima, kao što su pretilost i abdominalna pretilost u mladosti (Ortega i sur., 2018; Raghuvver i sur., 2020). Ispitivanjem utvrđenih faktora koji utječu na maksimalan primitak kisika ( $VO_2 \max$ ), može se očekivati da će se tijekom vremena pojaviti trend pada aerobne sposobnosti. Najvjerojatnije je da takvi trendovi odražavaju vremenske promjene u sastavu tijela (povećanje pretilosti) nego istinski pad kardiorespiratorne funkcije tijekom vremena (Rowland, 2007).

Cilj rada je utvrđivanje razlika u aerobnom kapacitetu između učenika primarnog obrazovanja koji žive u Zagrebu i Splitu.

## METODE RADA

U istraživanju se koristio se uzorak učenika i učenica četvrtoga razreda osnovnih škola s područja Republike Hrvatske. Istraživani učenici pohađali su dvije osnovne škole u Splitu i tri osnovne škole u gradu Zagrebu. Populacija istraživanih učenika prosječne je dobi  $10.34 \pm 0.49$  godina. Istraživanje je provedeno u školskoj godini 2021/2022. Svi učenici u vrijeme provedbe ispitivanja bili su potpuno zdravi. Istraživanje je provedeno u skladu s etičkim načelima propisanim Etičkim kodeksom Sveučilišta u Zagrebu i Etičkim kodeksom istraživanja s djecom (Ajduković i Keresteš, 2020). Sve mjere provedene su prema *Internacional Biological Program* (IBP). Visina tijela mjerena je prijenosnim visinomjerom (Seca® 213, Hamburg, Njemačka), a tjelesna masa, indeks tjelesne mase – BMI, masno tkivo (%), stupanj pretilosti (%) i mišićna masa (kg) pomoću dvofrekventnoga analizatora sastava tijela (TANITA DC-360P). Opseg struka i opseg bokova mjereni su centimetarskom vrpcom, a omjer opsega struka i bokova (WHR indeks) izračunat je na temelju njihovoga omjera. Aerobni kapacitet procijenjen je višestupanjskim testom trčanja na 20 metara (20MSRT Shuttle run test) (Leger i Lambert, 1982). Maksimalna potrošnja kisika ( $VO_{2 \max}$ , mL/kg/min) izračunata je korištenjem jednadžbe  $VO_{2 \max} = 31,025 + 3,238 (S) - 2,3248 (A) + 0,1536 (A^3 S)$ , pri čemu je S = brzina u kilometrima na sat na kraju testa i A = dob u godinama (Leger i sur., 1988) koja je prikladna

za dječake i djevojčice od 8 do 19 godina pomoću online kalkulatora (Wood, 2019). Pri obradi podataka za sve istraživane varijable izračunati su osnovni deskriptivni parametri: aritmetička sredina, standardna devijacija, minimalan i maksimalan rezultat te Skewness i Kurtosis. Normalnost distribucije varijabli testirana je Kolmogorov-Smirnovljevim testom. Značajnost razlika varijabli aerobnog kapaciteta između poduzoraka definiranih prema mjestu stanovanja i spolu izračunata je Studentovim t-testom. Statistička značajnost razlika testirana je na razini značajnosti  $p < 0,05$ . Obrada podataka vršila se programom STATISTICA version 14.0.0.15., TIBCO Software Inc.

## REZULTATI

U slijedećim tablicama prikazani će biti rezultati deskriptivne statistike između istraživanih poduzoraka te rezultati razlika između istih.

Tablica 1. Broj ispitanika prema pripadnosti gradovima i prema spolu

Regija	Broj	Postotak	Dječaci	Djevojčice
Grad Zagreb	138	52,87 %	70	68
Grad Split	123	47,13 %	66	57
Ukupno	261	100 %	136	125

Tablica 2. Deskriptivni pokazatelji u morfološkim karakteristikama i aerobnom kapacitetu učenika i učenica četvrtog razreda (N=261)

Varijable	AS±SD	Min	Max	Skew	Kurt	K-S
Tjelesna visina (cm)	148,43±7,24	132,00	174,00	0,47	0,54	$p > ,20$
Tjelesna masa (kg)	40,38±9,50	25,30	74,30	0,94	0,83	$p < ,10$
Tjelesna mast (postotak %)	18,43±7,37	4,50	44,40	0,83	0,36	$p < ,05$
Masa masnoga tkiva (kg)	8,03±5,20	1,20	33,00	1,65	3,32	$p < ,01$
Mišićna masa (kg)	30,64±4,83	20,60	44,60	0,37	-0,29	$p > ,20$
Ukupna voda u tijelu (postotak %)	59,70±5,40	40,60	69,90	-0,82	0,36	$p < ,05$
Indeks tjelesne mase (kg/m <sup>2</sup> )	18,16±3,30	12,70	31,20	1,19	1,51	$p < ,01$
Opseg struka (cm)	62,66±7,64	50,00	96,00	1,26	1,96	$p < ,01$
Opseg bokova (cm)	79,56±8,22	63,00	110,00	0,66	0,38	$p < ,10$
Omjer bokova i struka	0,79±0,05	0,68	0,94	0,29	0,10	$p > ,20$
Maksimalan primitak kisika VO <sub>2</sub> max (mL/kg/min)	45,80±3,95	37,90	56,00	0,45	-0,61	$p < ,01$
Pretrčana udaljenost-(m)	532,87±294,14	60,00	1420,00	0,75	-0,11	$p < ,01$

AS=aritmetička sredina; SD= standardna devijacija; MIN= minimalan rezultat; MAX= maksimalan rezultat; K-S=Kolmogorovljevi-Smirnovljev test normalnosti SKEWNESS=asimetričnost distribucije; KURTOSIS=izduženost distribucije

Rezultati u tablici 2 prikazuju deskriptivne parametre na cijelom uzorku ispitanika četvrtoga razreda osnovne škole. Vidljivo je da su istraživani učenici prosječne visine  $148,43 \pm 7,24$  centimetara i tjelesne mase  $40,38 \pm 9,50$  kilograma. Rezultati postotka masti (% Masti) iznose 18,16 % što učenike istraživanog uzorka svrstava u normalno uhranjene ispitanike prema referentnima vrijednostima (Jureša, Musil, Kujundžić Tiljak i Majer, 2018; McCarthy i sur., 2006). Rezultati Kolmogorov-Smirnovljevi testa pokazuju odstupanja od normalne raspodjele u gotovo svim istraživanim varijablama osim tjelesne visine i mišićne mase. Zbog prirode testa na većim uzorcima, provjerena je asimetričnost i zakrivljenost distribucija. Vrijednosti su unutar granica od -2 do 2 te su uz zadovoljenjem toga kriterija (Tabachnick i Fidel, 2013) istraživane varijable uvrštene u analizu.

Tablica 3. rezultati t-testa za utvrđivanje razlike u morfološkim karakteristikama i aerobnom kapacitetu između učenika četvrtog razreda prema spolu

Varijable	Dječaci N= 136	Djevojčice N=125	t-vrijednost	p
	AS±SD	AS±SD		
Tjelesna visina (cm)	147,49±6,30	149,45±8,04*	2,20	0,03
Tjelesna masa (kg)	40,18±8,64	40,60±10,38	0,35	0,73
Tjelesna mast (postotak %)	16,96±6,64	20,04±7,81*	3,45	0,00
Masa masnoga tkiva (kg)	7,29±4,57	8,83±5,73*	2,42	0,02
Mišićna masa (kg)	31,14±4,62	30,09±5,01	-1,76	0,08
Ukupna voda u tijelu (postotak %)	60,78±4,86*	58,52±5,73	-3,45	0,00
Indeks tjelesne mase (kg/m <sup>2</sup> )	18,34±3,24	17,98±3,37	-0,88	0,38
Opseg struka (cm)	63,87±7,80*	61,34±7,28	-2,70	0,01
Opseg bokova (cm)	79,61±7,78	79,50±8,71	-0,11	0,91
Omjer bokova i struka	0,80±0,05*	0,77±0,04	-5,36	0,00
Maksimalan primitak kisika VO <sub>2</sub> max (mL/kg/min)	46,83±4,38*	44,69±3,06	-4,54	0,00
Pretrčana udaljenost-(m)	615,74±326,03*	442,72±223,51	-4,96	0,00

AS=aritmetička sredina; SD= standardna devijacija; p = p vrijednost \*na razini pogreške p < 0,05

U tablici 3 prikazani su rezultati kojim se utvrđivalo postojanje razlike između skupina koje su kategorizirane prema spolu. Analiza t-testa za nezavisne uzorke pokazuje statističku značajnost između učenika primarnog obrazovanja prema spolu u nekoliko varijabli. Kada se pogledaju varijable koje determiniraju antropometrijske karakteristike vidljivo je da djevojčice četvrtog razreda imaju značajno veću tjelesnu visinu, postotak masti u organizmu i masu masnog tkiva. Kod dječaka su vidljive više vrijednosti u varijablama koje determiniraju voluminoznost tijela (opseg struka i omjer opsega bokova i struka). Također, iz dobivenih rezultata vidljivo je da postoji statistički značajna razlika (p=0,00) i da dječaci četvrtog razreda (46,83 ± 4,38) imaju značajno bolje rezultate u aerobnom kapacitetu od djevojčica četvrtog razreda (44,69±3,06). Sukladno tome, dječaci imaju i ukupno više pretrčanih metara (615,74±326,03) u odnosu na (442,72±223,51) kod djevojčica. Prosječni rezultat aerobnog kapaciteta (maksimalan primitak kisika-VO<sub>2</sub>max mL/kg/min) kod istraživanih dječaka istih su vrijednosti u odnosu na normativne rezultate (Tomkinson i sur., 2016), dok djevojčice imaju nešto niže rezultate u odnosu na normativne vrijednosti.

Tablica 4. rezultati t-testa za utvrđivanje razlike u morfološkim karakteristikama i aerobnom kapacitetu između učenika četvrtog razreda prema mjestu stanovanja

Varijable	Zagreb N= 138	Split N=123	t-vrijednost	p
	AS±SD	AS±SD		
Tjelesna visina (cm)	147,40±6,51	149,58±7,84*	-2,45	0,01
Tjelesna masa (kg)	40,26±9,60	40,51±9,42	-0,21	0,83
Tjelesna mast (postotak %)	19,39±7,71*	17,36±6,86	2,24	0,03
Masa masnoga tkiva (kg)	8,46±5,56	7,55±4,75	1,41	0,16
Mišićna masa (kg)	30,13±4,47	31,22±5,16	-1,83	0,07
Ukupna voda u tijelu (postotak %)	59,00±5,64	60,48±5,03*	-2,23	0,03
Indeks tjelesne mase (kg/m <sup>2</sup> )	18,36±3,53	17,94±3,02	1,02	0,31
Opseg struka (cm)	63,55±8,20*	61,66±6,86	2,01	0,05
Opseg bokova (cm)	79,79±8,39	79,29±8,06	0,49	0,63
Omjer bokova i struka	0,80±0,05*	0,78±0,05	3,03	0,00
Maksimalan primitak kisika VO <sub>2</sub> max (mL/kg/min)	46,19±3,93	45,37±3,93	1,68	0,10
Pretrčana udaljenost-(m)	560,58±311,52	501,79±271,22	1,62	0,11

AS=aritmetička sredina; SD= standardna devijacija; p = p vrijednost \*na razini pogreške p < 0,05

Analiza t-testa za nezavisne uzorke u tablici 4 pokazuje statistički značajne razlike postoje između učenika primarnog obrazovanja prema mjestu stanovanja u nekoliko varijabli. Učenici iz Splita imaju veću tjelesnu visinu ( $p=0,01$ ) i veći postotak vode u organizmu, dok zagrebački učenici imaju veći postotak masti u organizmu te veće vrijednosti opsega struka ( $p=0,05$ ) i omjer opsega struka i bokova ( $p=0,00$ ) u odnosu na splitske učenike. Rezultati za procjenu aerobne sposobnosti ne pokazuju statistički značajne razlike između istraživanih učenika iako su nominalno učenici iz Zagreba pretrčali više metara ( $560,58 \pm 311,52$ ) i imaju nešto više vrijednosti maksimalnog primitka kisika u odnosu na splitske učenike.

## RASPRAVA

Provjeravajući razlike u aerobnom kapacitetu između istraživanih učenika prema gradovima u kojima žive, t-testom za nezavisne uzorke utvrđeno je da ne postoji značajnih razlika između istraživanih poduzoraka. Učenici koji žive u gradu Zagrebu imaju samo nominalno nešto bolje rezultate aerobnog kapaciteta od učenika koji žive u Splitu. Kada se pogledaju vrijednosti varijabli koje procjenjuju stupanj uhranjenosti, vidljivo je da učenici iz Zagreba imaju značajno više rezultate postotka masti u organizmu (19,39%) u odnosu na njihove vršnjake iz Splita (17,36). Neka dosadašnja istraživanja utvrdila su geografske razlike aerobnog kapaciteta u sjevernim i srednjim regijama zemlje (Garber, Sajuria i Lobelo, 2014), u odnosu na južne regije. Zhang i suradnici (2021) uočili su da dječaci na sjeveru Kine imaju niže rezultate aerobnoga kapaciteta u odnosu na ispitanike koji žive u južnim ili srednjim regijama. Isto tako, Welk, Saint-Maurice i Csányi (2015) utvrdili su na istraživanju mađarskih učenika da učenici koji žive u regijama koje su pokazale bolji socioekonomski status imaju značajno bolje rezultate u aerobnom kapacitetu. Značajne geografske razlike mogu se pripisati čimbenicima koji determiniraju ekonomski razvoj, ali i klimatsko područje.

Promatrajući rezultate razlika u aerobnom kapacitetu i morfološkim karakteristikama prema spolu, vidljivo je da dječaci imaju značajno više vrijednosti poglavito u aerobnom kapacitetu. Značajno bolji rezultati kod dječaka pronađeni su u dosadašnjim istraživanjima (Evaristo i sur., 2019; Kunješić, Badrić i Prskalo, 2015; Langer i sur., 2020; Tambalis i sur., 2019). Rezultati istraživanja pokazuju da djevojčice imaju značajno više rezultate u postotku masti, a dječaci u varijablama koje procjenjuju voluminoznost tijela. Nwizu, Njokanma, Okoromah i David (2014) dobili su rezultate koji prikazuju veći postotak masti kod djevojčica. Jensen, Gibson, Collins i Wood (2014) navode da na aerobni kapacitete utječe nemasna, a ne masna komponenta tijela i da su samim time vidljive spolne razlike u aerobnom kapacitetu već od rane mladosti. Jedan od razloga što dječaci imaju višu razinu aerobne sposobnosti leži u činjenici da više sudjeluju u tjelesnim aktivnostima od djevojčica. Badrić, Prskalo i Matijević (2015) zaključili su da dječaci u vremenu ulaska u pubertet i u samom pubertetu značajno više od djevojčica preferiraju kineziološke aktivnosti koje pripadaju kineziologiji kompleksnih aktivnosti, Ajja i sur. (2021) navode da djevojčice manje sudjeluju od dječaka u tjelesnoj aktivnosti te su njihovi rezultati aerobnog kapaciteta znatno nižih vrijednosti. Istraživanjem je utvrđeno nepostojanje razlika u aerobnom kapacitetu između istraživanih učenika što je vjerojatno uvjetovano činjenicom da razlike između dva najveća grad u Republici Hrvatskoj pružaju iste mogućnosti u sudjelovanju u tjelesnoj aktivnosti učenika primarnog obrazovanja, rezultati. Aerobni kapacitet kod dječaka na višoj je razini od djevojčica u primarnom obrazovanju, ali je on ipak na nekoj prosječnoj vrijednosti u odnosu na normativne rezultate (Tomkinson i sur., 2016) i potrebno je imati tendenciju povećanja aerobnog kapaciteta.

## ZAKLJUČAK

Važno je u budućnosti nastaviti s istraživanjima ovakvog tipa kako bi se utvrdile vrijednosti aerobnog kapaciteta kod učenika koji će pomoći u informiranju javnozdravstvenih institucija u Republici Hrvatskoj za pokretanjem javnozdravstvenih akcija s ciljem podizanja razine tjelesne spremnosti i tjelesnoga aktiviteta kod djece i mladih bez obzira na regiju kojoj pripadaju. Također, povećanje broja sati Tjelesne i zdravstvene kulture u primarnom obrazovanju, ali i u izvannastavnim i izvanškolskim aktivnostima kroz čitavo Tjelesno i zdravstveno odgojno obrazovno područje jedan je od imperativa društva u cjelini.

## LITERATURA

1. Ajduković, M. i Keresteš, G. (ur.) (2020). *Etički kodeks istraživanja s djecom (drugo revidirano izdanje)*. Vijeće za djecu Republike Hrvatske.
2. Ajja, R., Wikkeling-Scott, L. F., Brazendale, K., Hijazi, R., i Abdulle, A. (2021). Accelerometer measured physical activity patterns of children during segmented school day in Abu Dhabi. *BMC pediatrics*, 21(1), 182. <https://doi.org/10.1186/s12887-021-02639-7>
3. Badrić, M., Prskalo, I. i Matijević, M. (2015). Primary school pupils' free time activities. *Croatian Journal of Education: Hrvatski časopis za odgoj i obrazovanje*, 17(2), 299-331.
4. Badrić, M., Ravlić, K. (2017). Relationship between Pupils' Functional Capacity and Physical Activity, *Croatian Journal of Education*. Vol.19; Sp.Ed.No.2/2017, pages: 109-123
5. Badrić, M., Roca, L. (2020). Spolne i dobne razlike u nivou kardiorespiratornog fitnesa kod učenika primarnog obrazovanja; U O. Bajrić i V. Srdić (Ur.), *10. međunarodna konferencija „Sportske nauke i zdravlje“*; Banja Luka: Panevropski univerzitet „Apeiron“, str. 89-96
6. Evaristo, S., Moreira, C., Lopes, L., Oliveira, A., Abreu, S., Agostinis-Sobrinho, C., Oliveira-Santos, J., Póvoas, S., Santos, R., Mota, J. (2019). Muscular fitness and cardiorespiratory fitness are associated with health-related quality of life: Results from labmed physical activity study. *J Exerc Sci Fit*. 20;17(2):55-61
7. Garber, M. D., Sajuria, M. i Lobelo, F. (2014). Geographical variation in health-related physical fitness and body composition among Chilean 8th graders: a nationally representative cross-sectional study. *PloS one*, 9(9), e108053. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0108053>
8. Heimer, S., i Jaklinović-Fressl, Ž. (2006). Pojmovnik (Terminology Glossary). S. Heimer (ur.), *Medicina sporta* (str. 513–524). Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
9. Jensen, M.E., Gibson, P.G., Collins, C.E. i Wood, L.G. (2014). Lean mass, not fat mass, is associated with lung function in male and female children with asthma. *Pediatr Res*, 75(1-1), 93-98. DOI: 10.1038/pr.2013.181
10. Jureša, V., Musil, V., Kujundžić Tiljak, M., Majer, M. (2018) Comparison of body mass index percentiles for schoolchildren in Croatia with international reference values. *Paediatr. Croat.* 62, 1–8.
11. Kunješić, M., Badrić, M., Prskalo I. (2015). Relations between obesity indicators and aerobic capacity of pupils. *Sport SPA*; 12, (1) 17-24
12. Langer, R. D., de Fatima Guimarães, R., Gonçalves, E. M., Guerra-Junior, G. i de Moraes, A. M. (2020). Phase Angle is Determined by Body Composition and Cardiorespiratory Fitness in Adolescents. *International journal of sports medicine*, 41(9), 610–615. <https://doi.org/10.1055/a-1152-4865>
13. Lavie, C. J., Ortega, F. B. i Kokkinos, P. (2018). Impact of Physical Activity and Fitness in Metabolically Healthy Obesity. *Journal of the American College of Cardiology*, 71(7), 812–813. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2017.10.106>
14. Leger, L.A. i Lambert, J. (1982). A maximal multistage 20-m shuttle run test to predict VO<sub>2</sub>max. *European Journal of Applied Physiology*, 49, 1-12.
15. Léger, L. A., Mercier, D., Gadoury, C. i Lambert, J. (1988). The multistage 20 metre shuttle run test for aerobic fitness. *Journal of sports sciences*, 6(2), 93–101. <https://doi.org/10.1080/02640418808729800>
16. McCarthy HD, Cole TJ, Fry T, Jebb SA, Prentice AM. (2006). Body fat reference curves for children. *Int J Obes*, 30, 598-602
17. Nwizu, S.E., Njokanma, O.F., Okoromah, C.A.N., David, A.N. (2014). Age and gender-related fat mass index and fat-free mass index patterns among adolescents in Surulere LGA, Lagos. *Niger J Paed*; 41 (2): 120-124
18. Ortega, F. B., Cadenas-Sanchez, C., Lee, D. C., Ruiz, J. R., Blair, S. N. i Sui, X. (2018). Fitness and Fatness as Health Markers through the Lifespan: An Overview of Current Knowledge. *Progress in preventive medicine (New York, N.Y.)*, 3(2), e0013. <https://doi.org/10.1097/pp9.0000000000000013>
19. Raghuvver, G., Hartz, J., Lubans, D. R., Takken, T., Wiltz, J. L., Mietus-Snyder, M., ... American Heart Association Young Hearts Athero, Hypertension and Obesity in the Young Committee of the Council on Lifelong Congenital Heart Disease and Heart Health in the Young (2020). Cardiorespiratory Fitness in Youth: An Important Marker of Health: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation*, 142(7), e101–e118. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000866>

20. Ross R, Blair SN, Arena R, Church TS, Després JP, Franklin BA, et al. (2016). Importance of assessing cardiorespiratory fitness in clinical practice: A case for fitness as a clinical vital sign: A scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*. 12 13;134(24):e653–99.
21. Rowland T. W. (2007). Evolution of maximal oxygen uptake in children. *Medicine and sport science*, 50, 200–209. <https://doi.org/10.1159/000101392>
22. Ruiz, J.R., Castro-Piñero, J., Artero, E.G., Ortega, F.B., Sjöström, M., Suni, J., Castillo, M.J. (2009). Predictive validity of health-related fitness in youth: a systematic review. *Br J Sports Med*; 43(12):909–23.
23. Shete, A.N., Bute, S.S., & Deshmukh, P.R. (2014). A Study of VO2 Max and Body Fat Percentage in Female Athletes. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 8(12), BC01-BC03
24. Tabachnick, B.G. and Fidell, L.S. (2013). *Using Multivariate Statistics*. Pearson, Boston.
25. Tambalis, K.D., Panagiotakos, D.B., Psarra, G., Sidossis, L.S. (2019). Concomitant Associations between Lifestyle Characteristics and Physical Activity Status in Children and Adolescents, *J Res Health Sci*; 19(1):
26. Tomkinson, GR., Lang, JJ., Tremblay, MS., Dale, M., LeBlanc, AG., Belanger, K., Ortega, FB., Léger, L. (2016). International normative 20 m shuttle run values from 1 142 026 children and youth representing 50 countries *Br J Sports Med*; 0:1–14. doi:10.1136/bjsports-2016-095987
27. Vučetić, V. (2004). Bip test - terenski test za procjenu maksimalnog aerobnog kapaciteta. *Kondicijski trening: stručni časopis za teoriju i metodiku kondicijske pripreme*, 2(1), 17-20.
28. Welk, G. J., Saint-Maurice, P. F. i Csányi, T. (2015). Health-Related Physical Fitness in Hungarian Youth: Age, Sex, and Regional Profiles. *Research quarterly for exercise and sport*, 86 Suppl 1, S45–S57. <https://doi.org/10.1080/02701367.2015.1043231>
29. Wood, R. (2019). „Beep Test Calculators - convert scores to VO2max“ The Complete Guide to the Beep Test, <https://www.beeptestguide.com/calculator.htm> [Accessed 2. 4. 2023.]
30. Zhang, T., Yin, X., Yang, X., Bi, C., Li, Y., Sun, Y., ... Liu, Y. (2021). Relationship between cardiorespiratory fitness and latitude in children and adolescents: Results from a cross-sectional survey in China. *Journal of exercise science and fitness*, 19(2), 119–126. <https://doi.org/10.1016/j.jesf.2020.12.004>



## **PRIKAZ I USPOREDBA KURIKULUMA TJELESNE I ZDRAVSTVENE KULTURE U REPUBLICI HRVATSKOJ, SAVEZNOJ REPUBLICI NJEMAČKOJ I REPUBLICI SLOVENIJI**

**Domagoj Bagarić**

*Ministarstvo obrane Republike Hrvatske, domagoj.bagari@gmail.com*

**Dražan Ćurčić**

*Ministarstvo obrane Republike Hrvatske, drazancurcic@gmail.com*

**Goran Rogalo**

*Ministarstvo obrane Republike Hrvatske, rogalo.goran@gmail.com*

*Stručni rad*

### **SAŽETAK**

Redovitim bavljenjem tjelesnom aktivnošću pojedinac jača svoj organizam, smanjuje rizik od kardiovaskularnih bolesti, smanjuje rizik od hipertenzije, pojedinih vrsta raka te regulira kolesterol. Osim dobiti na organskoj razini, valja napomenuti i da redovita tjelesna aktivnost poboljšava cjelokupno psihičko stanje pojedinca.

Istraživanja su pokazala kako je prakticiranje tjelesne aktivnosti u školi nedvojbeno jedan od najmoćnijih alata koji može stvoriti sportske navike u zajednici. Upravo je zbog toga, posljednjih desetljeća značajno porastao interes za analizu i uvid u školske kurikule. S obzirom da se na konačne rezultate pojedinog kurikula može izravno utjecati primjenom specifičnih, ali primjerenih sadržaja, smatra se da su takva istraživanja rezultirala dobitima u vidu poboljšane kvalitete nastave. U ovome se radu predstavljaju kurikulumi Tjelesne i zdravstvene kulture Republike Hrvatske, Savezne Republike Njemačke i Republike Slovenije. Istovremeno se ističu ključne razlike te njihove prednosti i slabosti.

***Ključne riječi:*** *kurikul, tjelesna aktivnost, školski sustav*

### **PRESENTATION AND COMPARISON OF THE CURRICULUM OF PHYSICAL AND HEALTH CULTURE IN THE REPUBLIC OF CROATIA, THE FEDERAL REPUBLIC OF GERMANY AND THE REPUBLIC OF SLOVENIA**

#### **ABSTRACT**

By regularly engaging in physical activity, an individual strengthens his body, reduces the risk of cardiovascular diseases, reduces the risk of hypertension, certain types of cancer and regulates cholesterol. In addition to well-being on an organic level, it should also be noted that regular physical activity improves the overall psychological state of an individual.

Research has shown that engaging in physical exercise at school is undoubtedly one of the most powerful tools that can create sports habits within the community. It is precisely for this reason that interest in analyzing and insight into the plans of these programs related to the fields of education has grown significantly in recent decades. Given that the final results of the program can be directly influenced by the application of specific but appropriate content, it is considered that such research has resulted in benefits in the form of improved teaching quality. In this, we would like to present the physical and health education curricula of the Republic of Croatia, the Federal Republic of Germany and the Republic of Slovenia. At the same time, he highlights the key differences and their strengths and weaknesses.

***Key words:*** *curriculum, physical activity, school system*

## UVOD

Tjelesna se aktivnost općenito smatra zaštitnim čimbenikom pojedinčevog zdravlja (Markuš, Andrijašević i Prskalo, 2008). Naime, dostupan je velik broj istraživanja koji u fokus stavlja važnost i značenje redovite i pravilne tjelesne aktivnosti. Primjerice, dokazano je kako tjelesna aktivnost ima važnu ulogu u regulaciji pojedinačne tjelesne mase koja za posljedicu može imati cijeli niz zdravstvenih problema (Mišigoj-Duraković i Duraković, 2006). Također, povrh izbjegavanja takvih zdravstvenih problema, tjelesna aktivnost značajno doprinosi poboljšanju regulacije pojedinačnih morfoloških, motoričkih te funkcionalnih obilježja (Findak i Neljak, 2006). Uz to, redovnim prakticiranjem tjelesne aktivnosti, pojedinac jača svoj organizam, umanjuje rizik od kardiovaskularnih bolesti, umanjuje rizik za hipertenzijom, pojedine vrste karcinoma te regulira kolesterol. Pored benefita na organskoj razini, treba istaknuti i da se redovitim prakticiranjem tjelesne aktivnosti poboljšava sveukupno psihološko stanje pojedinca (Bunjić i Barić, 2009; Bagarić, Prijatelj i Buljan Flander, 2022).

Istraživanja govore i kako postoji očita poveznica između redovne participacije u tjelesnim aktivnostima te zdravlja za vrijeme trajanja školske dobi. Samim time, smatra se kako upravo tjelesna aktivnost nudi vrlo bitne beneficije svakom pojedinom djetetu i to na izravan način. Potvrđeno je i da je sudjelovanje u tjelesnoj aktivnosti za vrijeme trajanja jednog školskog dana također u korelaciji s postignućima na ekonomskom planu, ali i s emocionalnom dobrobiti pojedinca (HHS, U.S. Department of Health and Human Services 2008).

Valja napomenuti kako je Republika Hrvatska prije nekoliko godina bila suočena s velikim izazovom - reformom odgojno-obrazovnog sustava. Naime, u to je vrijeme Republika Hrvatska prešla na kurikulumski sustav koji je zapravo utemeljen na vještinama i kompetencijama svakog pojedinog učenika (UNESCO, 2015). Pritom treba reći kako se tjelesna i zdravstvena kultura u odgojno-obrazovnom sustavu na području Republike Hrvatske provodi vertikalno, a uz to čini sastavni dio tjelesnog i zdravstvenog odgojno-obrazovnog područja (Ministarstvo znanosti i obrazovanja, 2019).

U posljednjim se desetljećima značajno pojačao interes za analizom i uvidom u planove te programe koji su vezani uz područja obrazovanja. S obzirom da se primjenjivanjem konkretnih, a odgovarajućih sadržaja zapravo na izravan način može utjecati na konačne programske rezultate, smatra se da su takva istraživanja rezultirala beneficijama u vidu poboljšanja kvalitete poučavanja. U ovom će se radu predstaviti kurikulumi Tjelesne i zdravstvene kulture Republike Hrvatske, Njemačke i Slovenije. Pritom će se ukazati na ključne razlike te na njihove jake i slabe strane (Alić, Petrić i Badrić, 2016).

## PRIKAZ KURIKULUMA POJEDINIH DRŽAVA

Prije samog prikaza kurikuluma tjelesne i zdravstvene kulture u tri različite države, potrebno je obrazložiti značenje pojma kurikula. Pojam *kurikulum* je latinska riječi *curriculum* (*lat.*) te znači nastavni plan koji se usmjerava na sve sastavnice odgojno-obrazovnog procesa (HNOS, 2007). Naime, nacionalni kurikulum formira i predstavlja vrijednosti, načela te općeobrazovne ciljeve zajedno sa sadržajima sveukupnih aktivnosti te programa, ali i utvrđuje ispravan pristup te način rada s djecom određene dobi. Važno je istaknuti da se odgoj i obrazovanje u osnovnim te srednjim školama temelji kako na nacionalnom kurikulumu, tako i na formiranim nastavnim planovima i programima školskih kurikula. Tako treba reći da se kurikulum nastavnih predmeta zapravo postiže određivanje svrhe te ciljeva učenja te poučavanja pojedinog nastavnog predmeta, struktura istoga, odgojno-obrazovni ishodi uz sadržaje, učenje uz poučavanje te vrednovanje u određenom nastavnom predmetu (Ministarstvo znanosti i obrazovanja, 2019). Kako navode Miholić i Horvat (2012), prakticiranje tjelesnog vježbanja u školi nesumnjivo je jedno od najjačih sredstava koje može stvoriti navike za bavljenje sportom unutar društva. Upravo zbog toga, važnost kurikula kao dobre strategije od iznimne je važnosti.

### Prikaz kurikula tjelesne i zdravstvene kulture Republike Hrvatske

Kurikul nastavnog predmeta Tjelesna i zdravstvena kultura za osnove škole i gimnazije u Republici Hrvatskoj može se analizirati putem predstavljanja glavnih odrednica;

- Svrha i opis predmeta
- Odgojno-obrazovni ciljevi učenja i poučavanja

- Predmetna područja kurikuluma
- Odgojno-obrazovna očekivanja
- Povezanost s drugim predmetima i međupredmetnim temama
- Učenje i poučavanje predmeta i
- Vrednovanje usvojenosti odgojno-obrazovnih ishoda.

Međutim, za pregled temeljnih stavki te ideja pojedinog kurikula, analiza se može reducirati na prva četiri nabrojana segmenta.

Kako je u prethodnom tekstu naglašeno, Tjelesna i zdravstvena kultura implementirana je u cjelokupnoj vertikali odgojno-obrazovnog sustava u Republici Hrvatskoj te čini dio tjelesnog i zdravstvenog odgojno-obrazovnog područja. Nadalje, ciljevi učenja i poučavanja mogu se navesti taksativno:

- Stjecanje kinezioloških teorijskih te motoričkih znanja koje za cilj imao samostalno primjenjivanje u svakodnevnicu
- Osposobljavanje za praćenje morfoloških obilježja, ali i motoričkih te funkcionalnih sposobnosti
- Osposobljavanje za samostalno provođenje programa što je usmjereno na podizanje razine sposobnosti motorike uz naglasak važnosti primjene vježbanja na otvorenom
- Razvijanje pozitivnog stajališta prema tjelesnim aktivnostima, usvajanje navika redovnog tjelesnog vježbanja, sve sa svrhom poboljšanja zdravlja te kvalitete života općenito
- Usvajanje odgojnih vrijednosti za vrijeme vježbanja te primjena u svakodnevnom životu (Narodne novine, NN 27/2019-558).

Od strane recenzenata s područja Slovenije, zaključeno je kako su zapravo ishodi navedeni u kurikulu za predmet Tjelesne i zdravstvene kulture potpuno relevantni te formirani na osnovu znanstvenih spoznaja konkretnog područja. Takav kurikulum prati najvažnije svjetske, tj. europske preporuke za područje tjelesne i zdravstvene kulture. Uz to, bilježi brojne poticaje na zdraviji i balansirani način života, teži ka implementiranju sporta u svakodnevnicu djece i sl. (Ministarstvo znanosti i obrazovanja, 2018).

Nadalje, predmet Tjelesne i zdravstvene kulture sastoji se od četiri različita predmetna područja:

- teorijska i motorička znanja kineziologije
- morfološka obilježja, motoričke i funkcionalne sposobnosti
- motorička postignuća
- zdravstveni i odgojni učinci tjelesnog vježbanja (Narodne novine, NN 27/2019-558).

Ova četiri različita predmetna područja zapravo određuju aktivnosti koje u konačnici čine kompletirane, a vrlo smislene cjeline. Bitno je razumjeti da su sva ova predmetna područja vrlo usko povezana, a svojom svrhom facilitiraju povezivanje sa svim drugim područjima te predmetima u procesu odgoja i obrazovanja.

Satnica za sve razrede osnove škole nalazi se u tablici 1.

Tablica 1. Godišnja satnica prema razredu (Republika Hrvatska)

Razred	Satnica (godišnje)
1.	105
2.	105
3.	105
4.	70
5.	70
6.	70
7.	70
8.	70

Izvor: Narodne novine, NN 27/2019-558

Na osnovu pregleda sadržaja kurikula, može se reći kako isti promiče usvajanje znanja, ali i stjecanje vještina zajedno s razvijanjem stava s pozitivnim predznakom prema prakticiranju tjelesnih aktivnosti. Treba istaknuti kako je zapravo velik broj ciljeva ovog kurikula usmjeren upravo na motorički, kognitivni, socijalni te emocionalni razvoj. Predmetni kurikulum stavlja naglasak na usvajanje motoričkih znanja, razvijanje svijesti o pozitivnom djelovanju tjelovježbe na općenito zdravlje, stvaranje navika provođenja tjelesne aktivnosti i sl. Također, značajno je i da se naglasak paralelno stavlja na razvijanje socijalnih kompetencija prilikom čega se razvija timski duh, poštena igra i međusobno poštovanje. Isto tako, detaljno su opisani odgojno-obrazovni ishodi te njihova razrada za svako predmetno područje za svaki razred. Bitno je uočiti kako se nastavne cjeline, ovisno o razredu, proširuju, preciznije usmjeravaju na tek pojedine aktivnosti ili se javljaju u potpunosti nove aktivnosti. Konkretno se može uočiti kako se u prva četiri razreda osnovne škole zapravo uvode sadržaji koji za cilj imaju ovladati osnovama atletike, gimnastike i sportova koji se zatim postepeno pretvaraju u složene aktivnosti igranja određenih sportova. Dakle, prednost je dana razvijanju temeljnih motoričkih sposobnosti. U ovom se kurikulumu ne mogu pronaći složenije aktivnosti poput rolanja, klizanja, plivanja i sl. Štoviše, Republika Hrvatska nikada do sada nije kurikulumno obuhvatila sadržaje koji obuhvaćaju takve aktivnosti, dok druge zemlje Zapada dominantno uključuju takve sadržaje u svoj kurikulum, a upravo se one smatraju sadržajima koji mogu doprinijeti implementaciji zdravih navika i redovite tjelesne aktivnosti u dječjoj svakodnevnici (Europska komisija/EACEA/Eurydice, 2013; Novak, Petrić, Jurakić i Rakovac, 2014).

### **Prikaz kurikula tjelesne i zdravstvene kulture Savezne Republike Njemačke uz osvrt na njega**

Ružić, Badrić i Prskalo (2008) ističu kako postoje mnoge terminološke razlike od zemlje do zemlje te kako one ne trebaju iznenaditi budući da su povijesno posrijedi mnogi različiti utjecaji koji su formirali definiciju tjelesnog i zdravstvenog područja. Dok je u Republici Hrvatskoj za predmetnu temu najčešće korišten naziv „Tjelesna i zdravstvena kultura“, u Njemačkoj je uvriježen naziv „Sport“ ili „Nastava sporta“.

Važnost tjelesnog odgoja u njemačkim školama proizlazi iz fokusa na kretanja. Upravo na taj način tjelesni odgoj daje nezamjenjiv doprinos holističkom obrazovanju i odgoju učenika. Naime, stvara se kontinuirana poveznica s njihovim individualnim iskustvima te se otvaraju nove perspektive i prostor za daljnje djelovanje. Konkretno, tjelesni odgoj promiče fizički i motorički, ali i psihološki i socijalni razvoj djece te adolescenata. Isto tako, djeca stječu individualne tehničke i interdisciplinarnе vještine kroz različite procese prisvajanja i iskustva u društvenim kontekstima (Bildungsserver Berlin-Brandenburg, 2015).

U središtu tjelesnog odgoja jest zapravo razvoj sveobuhvatne kompetencije koja je vezana uz sport te kretanje. Takva kompetencija obuhvaća sljedeća područja kompetencija:

- Premještanje i djelovanje
- Razmišljanje i prosuđivanje
- Interakcija
- Primjena metoda.

Premještanje i djelovanje za cilj ima poboljšati i predstaviti svoje sportske motoričke sposobnosti, proširiti svoje sportsko znanje i znanje vezano uz kretanje, kreativno se baviti oblicima kretanja, steći i proširiti znanje o sportu i metodama vezanim uz kretanje, pravilno rukovati sportskom opremom i sl. Razmišljanje i prosuđivanje razumijeva se kao ukupnost pojedinačnih preduvjeta za osvješćivanje, propitivanje i prosuđivanje vlastitih i tuđih postupaka u sportskim situacijama. Nadalje, interakcija se odnosi na cjelokupne individualne preduvjete za verbalno i neverbalno uključivanje u društvene situacije koje su povezane sa sportom, dok primjena metoda podrazumijeva ukupnost individualnih preduvjeta koji učenicima omogućuju da samostalnije i na vlastitu odgovornost oblikuju tijekom sportskih akcija (Bildungsserver Berlin-Brandenburg, 2015).

Takav temeljni, ali okvirni kurikulum navodi da su predmetni nastavnici obvezni na sljedeće:

- U razredima od 1. do 4. razreda podučavati sva područja kretanja s različitim sadržajem, dok se posebno treba promicati mobilnost
- U 5. i 6. razredu prošiti i produbiti tri polja kretanja s različitim sadržajem
- Od 7. do 10. razreda proširiti i produbiti pet područja kretanja sa što različitim sadržajem
- Od 5. razreda nadalje promicati izdržljivost.

Neke od nastavnih aktivnosti koje se provode u skladu s tim jesu i trčanje, skakanje, bacanje, guranje, igranje s loptom, gimnastika, igre borbe i samoobrane, ples, igre i aktivnosti u vodi, vožnje bicikla i sl. Pritom se u obzir uzimaju interesi učenika, školski program, uvjeti škole, suradnje, natjecanja i slično (Bildungsserver Berlin-Brandenburg, 2015). Bitno je uočiti kako se nastavne cjeline, u prva četiri razreda, zapravo ne mijenjaju. Naime, fokus se stavlja na razvijanje sposobnosti kondicije i koordinacije te na pokretljivost učenika, dok se poseban naglasak stavlja na brzinu i fleksibilnost. Također, vrijedi istaknuti nastavne cjeline poput borbi i samoobrane, kretanja u vodi i participacije u zimskim sportova koje u hrvatskim školama zapravo kao takve nisu zastupljene.

Iako se u Republici Hrvatskoj prelaskom u viši razred smanjuje satnica nastave, u Saveznoj Republici Njemačkoj ona ostaje ista. Štoviše, u obzir treba uzeti činjenicu kako nastavna godina u Njemačkoj traje dulje pa su učenici iz takvih škola, u tom pogledu, zapravo u prednosti nad učenicima iz hrvatskih škola.

Jasno je kako se kurikulum Savezne Republike Njemačke zapravo temelji na učeničkim individualnim iskustvima te preduvjetima koje pojedini učenik ima te da je isti orijentiran na općenito poticanje kretanja uz razigranost prilikom obavljanja zanimljivih, ali izazovnih zadataka. Također, kompetencije koje učenici stječu za vrijeme osnovnoškolskog obrazovanja ne razlikuju se uvelike od kompetencija koje stječu učenici u školama Republike Hrvatske. Međutim, treba naglasiti kako postoji jasan prostor za detaljnije i strukturiranije određivanje kompetencija predmetnog kurikula (Markanović, 2018).

### **Prikaz kurikula tjelesne i zdravstvene kulture Republike Slovenije uz osvrt na njega**

Dok je u Hrvatskoj za predmetnu temu najčešće korišten naziv „Tjelesna i zdravstvena kultura“, u Njemačkoj „Sport“ ili „Nastava sporta“, u Sloveniji je uvriježen naziv „Sportsko ili tjelesno obrazovanje“.

Temeljna postavka koja se promiče kroz kurikulum Tjelesne i zdravstvene kulture u slovenskim školama zapravo je da redovno, smisleno i kvalitetno vježbanje neminovno doprinosi sinergiji bio-psiho-socijalnog razvoja. Ističe se da je Tjelesna i zdravstvena kultura zapravo kontinuiran proces u kojem se obogaćuje znanje, razvijaju različite vještine te se posljedično utječe na fizičko, ali i psihičko zdravlje učenika (Ministarstvo za školstvo in šport, 2011).

Opći ciljevi tjelesne i zdravstvene kulture jesu:

- Odgovarajuća učinkovitost kretanja i stvaranje zdravog načina života
- Stjecanje vještina i znanja koja omogućuju sudjelovanje u različitim sportskim aktivnostima
- Razumijevanje dobrobiti redovite tjelovježbe i sporta te njihove uloge u kvalitetnom življenju
- Pozitivno iskustvo sporta koje obogaćuje pojedinca
- Stvaranje pozitivnih obrazaca ponašanja (poticanje međusobne suradnje, tolerancije i prihvatanje različitosti, razvoj zdravog natjecanja i poštivanje sportskog duha).

Učenici kroz sva 3 obrazovna razdoblja:

- Savladavaju adekvatnu kretnu učinkovitost
- Usvajaju različite oblike kretanja, igara i sportskih vještina
- Doživljavaju ugodno iskustvo sporta i obrazovanja kroz igru
- Shvaćaju važnost kretanja i sporta (Ministarstvo za školstvo in šport, 2011).

Prilikom savladavanja svih tih vještina u prvom su obrazovnom razdoblju na raspolaganju aktivnosti poput različitih oblika hodanja, trčanja, skakanja, vješanja, igre s brzim odgovorom, preskakanje niskih prepona guranjem jedne noge, gimnastičke vježbe, aerobne vježbe poput plesanja, jednostavne igre s loptom, hodanje i trčanje u plitkoj vodi, pravilno izvođenje skokova u vodu i sl. U drugom su obrazovnom razdoblju, povrh ovih aktivnosti, dostupne i aktivnosti poput atletike, gimnastike s ritmičkim izražavanjem, košarke, odbojke, malog rukometa i malog nogometa, plivanje, planinarenje i sl. Konačno, u trećem obrazovnom razdoblju sa svim ovim aktivnostima učenici se detaljnije upoznaju i svaku od njih izvode na pravilniji i učinkovitiji način (Ministarstvo za školstvo in šport, 2011).

U tablici 2 prikazana je godišnja satnica prema razredima u Sloveniji.

Tablica 2. Godišnja satnica prema razredu (Republika Slovenija)

Razred	Satnica (godišnje)
1.	105
2.	105
3.	105
4.	105
5.	105
6.	105
7.	70
8.	70
9.	64

Izvor: Republika Slovenija: (Ministarstvo za školstvo in šport 2011). Program osnovna šola, ŠPORTNA VZGOJA, Učni načrt. [https://www.gov.si/assets/ministrstva/MIZS/Dokumenti/Osnovna-sola/Ucni-nacrti/obvezni/UN\\_sportna\\_vzgoja.pdf](https://www.gov.si/assets/ministrstva/MIZS/Dokumenti/Osnovna-sola/Ucni-nacrti/obvezni/UN_sportna_vzgoja.pdf)

Satnica Tjelesne i zdravstvene kulture u konačnom je zbroju veća od satnice koja je predviđena hrvatskim kurikulumom što ponovno otvara mjesto za kritiku niskoj satnici na području Republike Hrvatske. Sadržaj predviđen kurikulumom u slovenskim školama bliži je sadržaju u njemačkim školama nego kurikulumu hrvatskih škola.

## ZAKLJUČAK

U ovom je radu dan pregled kurikuluma predmeta Tjelesne i zdravstvene kulture u tri države – Republici Hrvatskoj, Republici Sloveniji i Saveznoj Republici Njemačkoj.

Pored jasnih razlika u nazivlju predmeta, jasne su razlike u satnom opterećenju učenika. Međutim, povrh toga, područje tjelesnog odgoja zapravo je dio obveznog obrazovanja u svim državama, a prilikom kreiranja kurikuluma, sve tri države zapravo slijede europske smjernice koje su temeljene na znanstvenim i istraživačkim spoznajama. Samim time, ne pronalaze se velike i značajne razlike u formiranim ciljevima i ishodima tjelesnog obrazovanja u primarnom obrazovanju ove tri države. Međutim, postoje izvjesne razlike u razradi predviđenih ciljeva, a kako sama razrada uvelike ovisi o mogućnostima škole, takve su razlike i očekivane.

Naposljetku, važno je razumjeti kako bavljenje tjelesnom aktivnošću nema tek rekreativnu dimenziju, već participacijom u njima dolazi do stjecanja dodatnog znanja te približavanja pojmovima poput „poštene igre“ i drugih različitih vidova društvene svijesti što je važan element egzistiranja društva u cjelini. Može se reći kako sve dobrobiti koji proizlaze iz bavljenja tjelesnom aktivnošću svakako nadilaze granice tjelesne i zdravstvene kulture te samim time stvaraju dodatnu varijablu koja promiče važnost implementacije dobrog i kvalitetnog kurikula.

## LITERATURA

1. Alić, J. Petrić, V., Badrić, M. (2016). Tjelesna i zdravstvena kultura u osnovnom školstvu: analiza propisanih nastavnih sadržaja, *Napredak 157 (3)*, str. 341-359.
2. Bagarić, E.S., Prijatelj, K., Buljan Flander, G. (2022). Kurikulum tjelesne i zdravstvene kulture u funkciji tjelesnog i psihičkog zdravlja učenika, *Varaždinski učitelj-digitalni stručni časopis za odgoj i obrazovanje, 5 (8)*, str. 62-74.
3. Bildungsserver Berlin-Brandenburg (2015). Rahmenlehrplan Online – Sport. <https://bildungsserver.berlin-brandenburg.de/rlp-online/c-faecher/sport-1-10>.
4. Bungić, M. i Barić, R. (2009). Tjelesno vježbanje i neki aspekti psihološkog zdravlja. *Hrvatski športskomedicinski vjesnik, 24 (2)*, 65-75.
5. Europska komisija/EACEA/Eurydice (2013). Tjelesna i zdravstvena kultura i sport u europskim školama. Izvješće Eurydicea. Luksemburg: Odjel za izdavaštvo Europske unije.

6. Findak, V. i Neljak, B. (2006). Kvaliteta rada u područjima edukacije, sporta i sportske rekreacije. U V. Findak (Ur.), *Zbornik radova 15. ljetna škola kineziologa Republike Hrvatske: Kvaliteta rada u područjima edukacije, sporta i sportske rekreacije*, (str. 16-23). Rovinj: Hrvatski kineziološki savez.
7. HHS (U.S. Department of Health and Human Services) (2008). *Physical activity guidelines for Americans*. Washington, D.C.: The Secretary of Health and Human Services.
8. Hrvatski nacionalni obrazovni standard (2007). Zagreb: Narodne novine.
9. Markanović, K. (2018). *Usporedba kurikuluma Savezne Republike Njemačke i Republike Hrvatske*. Sveučilište u Zagrebu: Učiteljski fakultet.
10. Markuš, D., Andrijašević, M. i Prskalo, I. (2008). Tjelesna aktivnost maturanta, *Odgajne znanosti*, 10 (2), str. 349-367.
11. Miholić, S. J. i Horvat, V. (2012). Komparativna analiza planova tjelesne i zdravstvene kulture europskih zemalja u primarnom obrazovanju. U: Prskalo, Ivan; Strel, Janko; Findak, Vladimir (Ur.) *6. posebno usmjereni simpozij: Kineziološka edukacija u suvremenom europskom kontekstu*, (str. 99-110). Opatija: Učiteljski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
12. Ministarstvo znanosti i obrazovanja (2018). *Positivne recenzije za kurikulume povijesti, geografije i tjelesnog*. <https://mzo.gov.hr/vijesti/positivne-recenzije-za-kurikulume-povijesti-geografije-i-tjelesnog/1279>.
13. Ministarstvo znanosti i obrazovanja (2019). *Nacionalni kurikulum*. <https://mzo.gov.hr/istaknute-teme/odgoj-i-obrazovanje/nacionalni-kurikulum/125>.
14. Ministarstvo znanosti i obrazovanja (2019). *Kurikulum nastavnoga predmeta Tjelesne i zdravstvene kultura za osnovne škole i gimnazije – Škola za život*. [https://skolazazivot.hr/wp-content/uploads/2020/06/TZK\\_kurikulum.pdf](https://skolazazivot.hr/wp-content/uploads/2020/06/TZK_kurikulum.pdf)
15. Mišigoj-Duraković, M. i Duraković, Z. (2006). Poznavanje razine tjelesne aktivnosti i njenih komponenti u funkciji kvalitete rada. U: V. Findak (Ur.), *Zbornik radova 15. ljetne škole kineziologa Republike Hrvatske: Kvaliteta rada u područjima edukacije, sporta i sportske edukacije*, (str. 53.–59). Poreč: Hrvatski kineziološki savez
16. Novak, D., Petric, V., Jurakic, D. i Rakovac, M. (2014.). Trends and Future Visions of Physical Education: Croatian Challenges. U: M-K. Chin i C.R. Edginton (ur.), *Physical education and health. Global Perspectives and Best Practice* (str. 121-133). Urbana, IL: Sagamore Publishing.
17. Odluka o donošenju kurikuluma za nastavni predmet Tjelesne i zdravstvene kulture za osnove škole i gimnazije u Republici Hrvatskoj (2019). Zagreb: Narodne novine, NN 27/2019-558.
18. Republika Slovenija: Ministarstvo za šolstvo in šport (2011). Program osnovna šola, ŠPORTNA VZGOJA, Učni načrt. [https://www.gov.si/assets/ministrstva/MIZS/Dokumenti/Osnovna-sola/Ucni-nacrti/obvezni/UN\\_sportna\\_vzgoja.pdf](https://www.gov.si/assets/ministrstva/MIZS/Dokumenti/Osnovna-sola/Ucni-nacrti/obvezni/UN_sportna_vzgoja.pdf)
19. Ružić, E., Badrić, M. i Prskalo, I. (2008). Stanje i razlike u kurikulumu nastave tjelesne i zdravstvene kulture u nekim europskim zemljama, *Napredak*, 149 (4), str. 442-459.
20. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization – UNESCO (2015). Quality physical education (QPE). *Guidelines for policy-makers*. Paris: United Nations Educational. <http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002311/231101E.pdf>

## UTJECAJ PANDEMIJE COVID-19 NA RAZINU TJELESNE AKTIVNOSTI RODITELJA I DJECE VRTIČKE DOBI

**Iva Cindrić**

*Dječji vrtić More, Rijeka, cindriiva@gmail.com*

**Vilko Petrić**

*Sveučilište u Rijeci, Učiteljski fakultet, vilko.petric@uniri.hr*

**Sanja Ljubičić**

*Sveučilište u Rijeci, Učiteljski fakultet, sanja.ljubicic@uniri.hr*

*Izvorni znanstveni rad*

### SAŽETAK

Cilj rada je bio utvrditi postoje li statistički značajne razlike u tjelesnoj aktivnosti djece i roditelja prije i poslije strogih mjera vezanih uz epidemiju Covid-19, odnosno utvrdit će se povezanost iste s dobi roditelja i djeteta, spolom, obrazovanjem roditelja i mjestom stanovanja. U istraživanju je sudjelovalo ukupno 96 sudionika, djece i roditelja diljem Republike Hrvatske. Tjelesna aktivnost se mjerila pomoću *International Physical Activity Questionnaires*. Izračunati su osnovni deskriptivni parametri i postoci (%). Za utvrđivanje razlika između varijabli primijenjen je Studentov t-test za zavisne i nezavisne uzorke, dok je povezanost testirana Spearmanovim koeficijentom korelacije. Prije epidemije djeca su bila statistički značajno manje aktivna ( $t_{(48)} = -2,95$ ,  $p = 0,004$ ) u odnosu na istu aktivnost poslije strogih mjera. Nakon strogih mjera, djeca čiji roditelji imaju višu ukupnu razinu tjelesne aktivnosti, statistički značajno više sudjeluju u organiziranom tjelesnom vježbanju. Prije epidemije mlađi roditelji statistički značajno više uključuju djecu u organizirane sportske aktivnosti te su djeca koja žive u manjim naseljima značajno više tjelesno aktivna u slobodno vrijeme. Poslije strogih epidemioloških mjera, djeca koja žive u većim naseljima značajno su više uključena u organizirane sportske aktivnosti te se djeca iz manjih mjesta stanovanja te djeca čiji su roditelji nižeg stupnja obrazovanja statistički su značajno više tjelesno aktivna u kućanskim poslovima i igri. Ovakvi rezultati istraživanja mogu pomoći stručnjacima koji se bave odgojem i obrazovanjem u kreiranju daljnjih smjernica intervencije i pristupa roditeljima i djeci u vidu poticanja na tjelesnu aktivnost.

**Ključne riječi:** *razina tjelesne aktivnosti, roditelji, djeca, COVID-19*

### IMPACT OF THE COVID-19 PANDEMIC ON THE LEVEL OF PHYSICAL ACTIVITY OF PARENTS AND KINDERGARTEN CHILDREN

#### ABSTRACT

The goal of the work was to determine whether there are statistically significant differences in the physical activity of children and parents before and after the strict measures related to the Covid-19 epidemic, that is, the relationship between the age of parents and children, gender, education of parents and place of residence will be determined. A total of 125 participants, children and parents throughout the Republic of Croatia, took part in the research. Physical activity was measured using the *International Physical Activity Questionnaires*. Basic descriptive parameters and percentages (%) were calculated. To determine the differences between the variables, the Student's t-test was applied for dependent and independent samples, while the correlation was determined by the Spearman correlation coefficient. Before the epidemic, children were statistically significantly less active ( $t_{(48)} = -2.95$ ,  $p = 0.004$ ) compared to the same activity after strict measures. After strict measures, children whose parents have a higher overall level of physical activity, participate statistically significantly more in organized physical exercise. Before the epidemic, statistically significantly more young parents involved their children in organized sports activities, and children living in smaller settlements were significantly more physically active in their free time. After strict epidemiological measures, children



who live in larger settlements are significantly more involved in organized sports activities, and children from smaller places of residence and children whose parents have a lower level of education are statistically significantly more physically active in household chores and play. Such research results can help experts who deal with upbringing and education in creating further intervention guidelines and approaches to parents and children in the form of encouraging physical activity.

**Key words:** level of physical activity, parents, children, COVID-19

## UVOD

COVID-19 (eng. Coronavirus disease 2019) bolest otkrivena u kineskom gradu Wuhanu u prosincu 2019. godine. Uslijed brzog širenja diljem svijeta, Svjetska zdravstvena organizacija je 30. siječnja 2020. godine proglasila je pandemiju COVID-19 kao javnozdravstvenom prijetnjom od međunarodnog značaja (Vlada RH, 2020). Takvo stanje u zemlji izazvalo je teškoće u organizaciji odgojno-obrazovnog rada diljem svijeta. U Republici Hrvatskoj su u jednom periodu uvedene stroge mjere (eng. lockdown), što negativno utječe na razinu tjelesnog kretanja (Puccinelli i sur., 2021). Opće je poznato da smanjena razina kretanja negativno utječe na psihofizičko zdravlje čovjeka, a Puccinelli i sur. (2021) navode da oni koji su smanjili razinu tjelesne aktivnosti, imali su najveću razinu poremećaja raspoloženja. U Republici Hrvatskoj rad je bio u potpunosti izmijenjen prema Uputama za sprječavanje i suzbijanje pandemije COVID-19 za ustanove ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja (MZO, 2020). Tijekom strogih mjera odgojno-obrazovne ustanove bile su zatvorene te se odgoj, a pretežito obrazovanje djece provodilo na daljinu. Nakon otvaranja ustanova, rad se planirao u suradnji s epidemiolozima te su napisane posebne preporuke za rad s djecom rane i predškolske dobi u dječjim vrtićima. Preporuke su bile vezane uz održavanje fizičke udaljenosti, ograničavanja broja djece po prostorijama, ograničavanje ulaska u vrtić, provođenje više vremena na otvorenom te zdravstvene preporuke o zdravstvenom stanju djeteta (MZO, 2020). Trenutno svijetom uz Covid-19, od 2012. godine vlada i epidemija tjelesne neaktivnosti. Procjenjuje se da gotovo 28 % svjetskog stanovništva jest tjelesno neaktivno, a nedovoljna tjelesna aktivnost glavni je čimbenik rizika za nezarazne bolesti i negativno utječe na mentalno zdravlje i kvalitetu **života** (Guthold, Stevens, Riley i Bull, 2018).

Cilj ovog istraživanja je utvrditi postoje li statistički značajne razlike u tjelesnoj aktivnosti djece i roditelja prije i poslije strogih mjera vezanih uz epidemiju Covid-19, odnosno utvrditi će se povezanost iste s dobi roditelja i djeteta, spolom djeteta, obrazovanjem roditelja i mjestom stanovanja.

## METODE

### Uzorak ispitanika

Sudionici ovog istraživanja bili su roditelji i njihova djeca rane i predškolske dobi odgojno-obrazovnih ustanova diljem Republike Hrvatske: Primorsko-goranska županija Požeško-slavonska (Pakrac), Krapinsko-zagorska (Sveti Križ Začretje i Zabok), Sisačko-moslavačka (Lipovljani), Brodsko-posavska (Slavonski Brod) i Grad Zagreb. U istraživanju je sudjelovalo 48 roditelja i 48 djece (roditelji: M = 5, Ž = 43; djeca: M = 26, Ž = 22). Kronološka dob roditelja varirala je između 25 i 50 godina dok je kronološka dob djece varirala od 24 do 80 mjeseci.

### Uzorak varijabli

Za potrebe istraživanja korištena je hrvatska verzija standardizirane verzije Međunarodnog upitnika o tjelesnoj aktivnosti *International Physical Activity Questionnaires* (Pedišić i sur., 2011). Upitnik je dodatno sadržavao pitanja usmjerena na socio-demografske podatke, koji su ujedno i kriterijske varijable: dob roditelja, dob djeteta, spol roditelja i spol djeteta, stupanj obrazovanja te mjesto stanovanja.

### Opis protokola istraživanja

Prije ispunjavanja upitnika roditelji su dobili uputu o anonimnom karakteru upitnika. Link za sudjelovanje je podijeljen u digitalnom obliku Google obrazaca putem e-maila, Facebook grupa i roditeljima različitih skupina vrtića u Rijeci. Ispunjavanje upitnika traje pet do deset minuta.

Upitnik je sastavljen od tri grupacije pitanja od kojih je prva grupa pitanja usmjerena na socio-demografske podatke, druga na pitanja vezana uz tjelesnu aktivnost roditelja i djece prije epidemije COVID-19, dok je treća grupacija pitanja vezana uz tjelesnu aktivnost roditelja i djece nakon strogih mjera epidemije COVID-19. Pitanja vezana uz tjelesnu aktivnost prije epidemije i nakon strogih mjera sadrže smjernice vezane uz odgovaranje u minutama dnevno ili tjedno. Sudionici su u svakom trenutku mogli odustati od ispunjavanja upitnika.

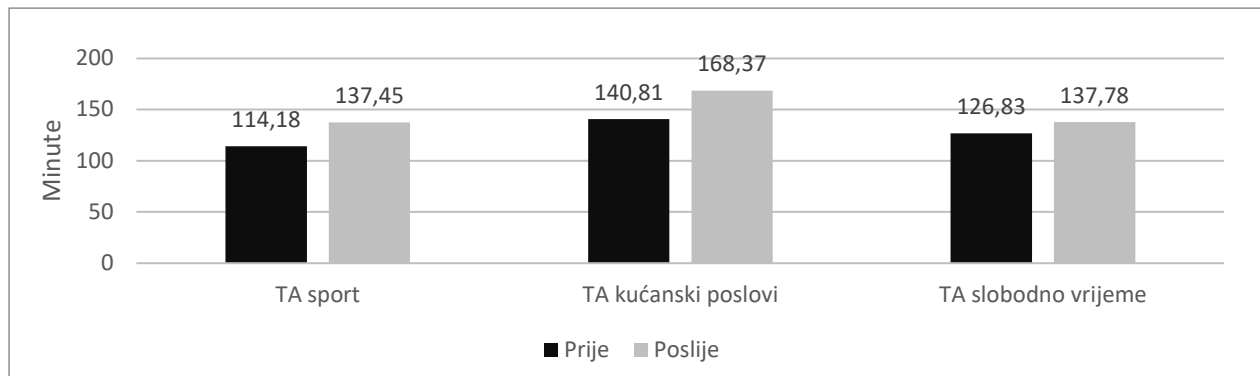
Uzimajući u obzir mjesto stanovanja, rezultati su se dijelili na mjesta s manje, odnosno više od 15000 stanovnika.

### Statistička obrada podataka

Podaci su obrađeni programom STATISTIKA 12.5 (StatSoft, Inc., Tulsa, OK, USA). Izračunati su osnovni deskriptivni parametri (aritmetička sredina, standardna devijacija) i postoci (%). Za utvrđivanje razlika između određenih varijabli primijenjen je Studentov t-test za zavisne i nezavisne uzorke. Povezanost je testirana Spearmanovim koeficijentom korelacije. Svi rezultati prikazani su u obliku tablica i grafičkih prikaza. Statistička značajnost testirana je na razini  $p < 0.05\%$ .

## REZULTATI I RASPRAVA

Graf 1 prikazuje prevalenciju tjedne razine tjelesne aktivnosti (TA) djece. Može se uočiti da je najviša razina tjelesne aktivnosti prije i poslije epidemije COVID-19 bila upravo pri kućanskim poslovima i igri djeteta kod kuće (TA kućanski poslovi). Također se može uočiti i povećanje tjelesne aktivnosti pri kućanskim poslovima i igri nakon strogih mjera epidemije na tjednoj razini. Suprotno tome, najmanja razina aktivnosti je pri organiziranom tjelesnom vježbanju (TA sport). U organizirano tjelesno vježbanje ubrajaju se sportski programi u vrtiću, izvan institucijski sportski programi (Petrić i sur., 2022) te ostalo ukoliko neka vrsta nije navedena. Poslije strogih mjera epidemije povećala se tjedna razina organiziranog tjelesnog vježbanja kod djece rane i predškolske dobi te je ona približna tjelesnoj aktivnosti u slobodno vrijeme ~ 137 minuta (TA slobodno vrijeme). Petrić (2021) navodi velik utjecaj organizacijske kineziološke aktivnosti na organizam djece odnosno na zdravlje. Tjelesna aktivnost u slobodno vrijeme također se povećala poslije strogih mjera epidemije.



Graf 1. Prosječne tjedne razine tjelesne aktivnosti (minute) djece

Iz rezultata je moguće iščitati i prosjek tjelesne aktivnosti djece na dnevnoj razini koji iznosi 54,55 minuta prije te 63,37 minuta dnevno poslije strogih mjera epidemije što predstavlja lošu razinu TA djece ako se ti podaci uspoređuju s preporukama Svjetske zdravstvene organizacije (WHO) od minimalno 180 minuta tjelesne aktivnosti dnevno. Iako su podaci ovog istraživanja daleko od preporuka WHO-a, može se primijetiti da su djeca poslije strogih mjera epidemije povećala razinu ukupne tjelesne aktivnosti za 20 minuta u odnosu na vrijeme prije epidemije. Nasuprot tome, dio zemalja bilježi smanjenje tjelesne aktivnosti tijekom epidemije. Autori Xiang, Zhang i Kuwahara (2020) navode da je stanje uzrokovano epidemijom COVID-19 u Kini dovelo do prosječnog smanjenja tjelesne aktivnosti od 435 minuta na tjednoj razini. U Nizozemskoj, autori Velde i sur. (2021) također pokazuju da je većina nizozemske djece prijavila niže razine ukupne tjelesne

aktivnosti tijekom epidemije u usporedbi s onima prije epidemije za čak 40 %. Međutim, treba uzeti u obzir da navedene zemlje imaju potpunu drugačiju kulturu tjelesne aktivnosti u slobodno vrijeme i institucijama, te je važno spomenuti i faktor socioekonomskog statusa.

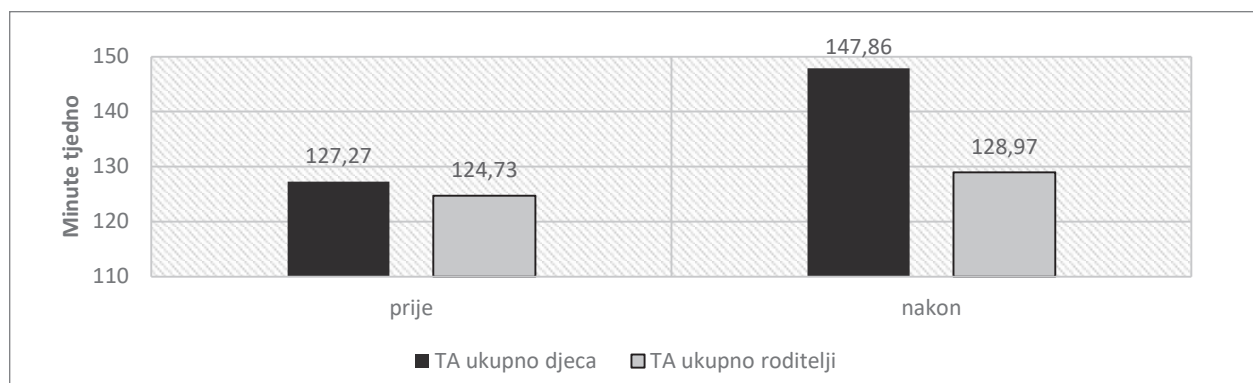
Rezultati u tablici 1 ukazuju na statističku značajnost pri kućanskim poslovima djece. Prije epidemije djeca su bila statistički značajno manje aktivna ( $t_{(48)} = -2,95$ ,  $p = 0,004$ ) u odnosu na istu aktivnost poslije strogih mjera.

Tablica 1. Razlike u razini tjelesne aktivnosti djece prije i tijekom pandemije COVID-19

		AS	SD	t	df	p
TA ukupno	prije	127,27	126,42			
	poslije	147,86	138,81	-0,36	48	0,72
TA sport	prije	114,18	176,39			
	poslije	137,45	129,81	-0,91	48	0,37
TA kućanski poslovi	prije	140,82	63,99			
	poslije	168,37	85,64	-2,95	48	0,004*
TA slobodno vrijeme	prije	126,84	64,05			
	poslije	137,78	82,31	-1,02	48	0,31

Legenda: TA – tjelesna aktivnost; AS- aritmetička sredina; SD- standardna devijacija; t – vrijednost; df – stupnjevi slobode; \*p – značajnost razlika.

Na grafu 2 može se uočiti usporedba ukupne razine tjelesne aktivnosti roditelja i djece prije i poslije epidemije COVID-19. Djeca su se prije epidemije kretala manje nego li poslije strogih mjera. Također rezultati pokazuju da se djeca kreću više od roditelja za oko 20 minuta tjedno.



Graf 2. Usporedba ukupne razine tjelesne aktivnosti roditelja i njihove djece prije i poslije pandemije COVID-19

U tablici 2 može se iščitati povezanost tjelesne aktivnosti djece i roditelja prije i poslije strogih mjera. Djeca čiji su roditelji više tjelesni aktivni, statistički su značajno više aktivnija u kućanskim poslovima i igri. Nadalje, poslije strogih mjera, djeca čiji roditelji imaju višu ukupnu razinu tjelesne aktivnosti, statistički značajno više sudjeluju u organiziranom tjelesnom vježbanju. Petrić, Holik, Blažević i Vincetić (2019) su svojim istraživanjem dali velik doprinos praksi sa pozitivnim rezultatima educiranja o kretanju te su dokazali da se zaista može utjecati na povećanje razine tjelesne aktivnosti kod roditelja i djece jer kao što je prikazano. O roditeljima uvelike ovisi i tjelesna aktivnost djece (Petrić, 2022).

Tablica 2. Povezanost razine tjelesne aktivnosti djece i ukupne razine tjelesne aktivnosti roditelja prije i poslije pandemije COVID-19

	Varijable TA djece	Ukupna TA roditelja prije	Ukupna TA roditelja poslije
Prije	TA sport	0,03	
	TA kućanski poslovi	0,37*	
	TA slobodno vrijeme	0,19	
Poslije	TA sport		0,39*
	TA kućanski poslovi		0,17
	TA slobodno vrijeme		0,26

Legenda: TA – tjelesna aktivnost; \* - statistička značajnost

Povezanost kriterijskih varijabli i razine tjelesne aktivnosti prije i poslije strogih mjera se može iščitati u tablici 3. Prije epidemije mladi roditelji značajno više uključuju djecu u organizirane sportske aktivnosti te su djeca koja žive u manjim naseljima značajno više tjelesno aktivna u slobodno vrijeme. Rezultati također pokazuju da su poslije strogih epidemioloških mjera, djeca koja žive u većim naseljima značajno više uključeni u organizirane sportske aktivnosti. Nadalje, poslije strogih mjera, djeca iz manjih mjesta stanovanja te djeca čiji su roditelji nižeg stupnja obrazovanja statistički su značajno više tjelesno aktivni a u kućanskim poslovima i igri. Vrlo je zanimljiv podatak ovog istraživanja koji pokazuje da nakon strogih mjera, što su djeca mlađa, to su više tjelesno aktivna u slobodno vrijeme s čime se slaže istraživanje Pombe i sur. (2020).

Tablica 3. Povezanost kriterijskih varijabli i razine tjelesne aktivnosti prije i poslije pandemije COVID-19

	Varijable	Dob roditelja	Dob djeteta	Spol djeteta	Obrazovanje roditelja	Mjesto stanovanja
Prije	TA sport	-0,33*	0,27	0,04	0,09	0,06
	TA kućanski poslovi	-0,04	-0,03	0,06	-0,20	-0,13
	TA slobodno vrijeme	-0,24	-0,25	-0,14	-0,25	-0,35*
	TA ukupno	0,02	-0,12	0,14	-0,11	0,28
Poslije	TA sport	0,06	0,17	0,34*	-0,09	0,41*
	TA kućanski poslovi	-0,04	-0,16	-0,04	-0,39*	-0,32*
	TA slobodno vrijeme	-0,03	-0,29*	-0,23	-0,24	-0,20
	TA ukupno	0,10	-0,05	0,19	-0,08	0,23

Legenda: TA – tjelesna aktivnost; \* - statistička značajnost

Epidemija COVIDA-19 uzrokovala je nove uvjete rada i funkcioniranja diljem svijeta. Zbog potrebne socijalne distance i mnogih nepoznanica u području bolesti ljudi su bili primorani biti u svojim domovima što je mnogima smanjilo razinu kretanja i povećalo uporabu informatičko-komunikacijske tehnologije (IKT). IKT je važan dio svakodnevnog života i stoga ne može biti izostavljen iz obrazovanja u ranom djetinjstvu (Foti, 2020). Različite digitalne platforme koje su se razvile tijekom epidemije postale su normalne i promijenile su tipične obrazovne prakse i modele poučavanja. Yıldırım (2021) ukazuje na potrebu daljnjih istraživanja kako bi se odgajatelje i roditelje usmjerilo na suradnju u postizanju održivog predškolskog obrazovanja poslije epidemije. Tjelesna aktivnost vrlo je bitna u ranoj i predškolskoj dobi djeteta te ne treba zanemarivati važnost iste (Petrić i sur., 2023; Timmons i sur., 2012).

## ZAKLJUČAK

Prije epidemije djeca su bila statistički značajno manje aktivna u odnosu na istu aktivnost poslije strogih mjera te da se očekivano djeca kreću više od svojih roditelja za oko 20 minuta tjedno. Međutim, postavlja se pitanje da li je ta razlika dovoljna, odnosno kreću li se današnja djeca dovoljno? Prema dobivenim rezultatima ovog istraživanja zaključuje se da se djeca kreću manje od preporuka Svjetske zdravstvene

organizacije. Nadalje, poslije strogih mjera, djeca čiji roditelji imaju višu ukupnu razinu tjelesne aktivnosti, statistički značajno više sudjeluju u organiziranom tjelesnom vježbanju te ovdje valja još jednom istaknuti važnost roditeljske uloge. Prije epidemije mlađi roditelji značajno više uključuju djecu u organizirane sportske aktivnosti te su djeca koja žive u manjim naseljima značajno više tjelesno aktivna u slobodno vrijeme, a poslije strogih epidemioloških mjera, djeca koja žive u većim naseljima značajno su više uključena u organizirane sportske aktivnosti te se djeca iz manjih mjesta stanovanja te djeca čiji su roditelji nižeg stupnja obrazovanja statistički su značajno više tjelesno aktivni a u kućanskim poslovima i igri. Ovakvi rezultati istraživanja mogu pomoći stručnjacima koji se bave odgojem i obrazovanjem u kreiranju daljnjih smjernica intervencije i pristupa roditeljima i djeci u vidu poticanja na tjelesnu aktivnosti.

## LITERATURA

1. Foti, P. (2020). Research in distance learning in Greek kindergarten schools during the pandemic of COVID-19: Possibilities, dilemmas, limitations. *European Journal of Open Education and E-learning Studies*, 5(1).
2. Guthold, R., Stevens, G.A., Riley, L.M., Bull, F.C. (2018). Worldwide trends in insufficient physical activity from 2001 to 2016: a pooled analysis of 358 populationbased surveys with 1.9 million participants. *Lancet Glob Health*, 6 (10): e1077–86. DOI:10.1016/S2214-109X(18)30357-7
3. Ministarstvo znanosti, obrazovanja i sporta (2020). *Preporuke za sve odgojno-obrazovne ustanove od predškolskog uzrasta do visokog obrazovanja, uključujući učeničke i studentske domove*. Zagreb
4. Pedišić, Ž., Jurakić, D., Rakovac, M. i sur. (2011). Reliability of the croatian long version of the International Physical Activity Questionnaire. *Kinesiology*; 432:185-91
5. Petrić, V., Ljubičić, S. i Jakšić, S. (2023). ANALYSIS OF THE STRUCTURE OF PARTICIPANTS OF EDUCATION IN THE FIELD OF INTEGRATING MOVEMENT IN WORK WITH CHILDREN. *Kinesiologia Slovenica*, 29 (1), 110-121 doi:10.52165
6. Petrić, V. (2022). *Kineziološke aktivnosti djece rane i predškolske dobi - postignuća kineziološke metodike*. Rijeka, Sveučilište u Rijeci, Učiteljski fakultet.
7. Petrić, V., Francetić, B. & Vujičić, L. (2022) Prevalence of the Preschool Teachers' Physical Activity Level: The Case of the Republic of Croatia. *Sustainability*, 14 (5), 2963, 9 doi:10.3390/su14052963.
8. Petrić, V. (2021). *Osnove kineziološke edukacije*. Rijeka, Sveučilište u Rijeci, Učiteljski fakultet
9. Petrić, V., Holik, I., Blažević, I. i Vincetić, N. (2019). Povezanost edukacije roditelja i djece predškolske dobi o važnosti kretanja i razine tjelesne aktivnosti. *Medica Jadertina*, 49 (2), 85-93. Preuzeto s <https://hrcak.srce.hr/225776>
10. Pombo, A., Luz, C., Rodrigues, L. P., Ferreira, C. i Cordovil, R. (2020). Correlates of children's physical activity during the COVID-19 confinement in Portugal. *Public health*, 189, 14-19.
11. Puccinelli, P.J., Santos da Costa, T., Seffrin, A., Barbosa de Lira, C.A., Vancini, R.L., Nikolaidis, P.T., Knechtle, B., Rosemann, T., Hill, L. i Santos Andrade, M. (2021). Reduced level of physical activity during COVID-19 pandemic is associated with depression and anxiety levels: an internet-based survey. *BMC Public Health* volume 21 (425); 421-425. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12889-021-10470-z>
12. Timmons, B.W., Leblanc, A.G., Carson, V., Connor Gorber, S., Dillman, C., Janssen I, Kho, M.E., Spence, J.C., Stearns, J.A. i Tremblay, M.S. (2012). Systematic review of physical activity and health in the early years (aged 0-4 years). *Appl Physiol Nutr Metab*; 37(4):773-92. doi: 10.1139/h2012-070. PMID: 22765840
13. Velde, G.T., Velde, J., Arayess, L., Loo, C., Hesselink, M., Reijnders, D. i Vreugdenhil, A. (2021). Physical activity behaviour and screen time in Dutch children during the COVID-19 pandemic: Pre-, during- and post-school closures. *Pediatr Obes*, 16 (9): e12779. DOI: 10.1111/ijpo.12779.
14. Xiang, M., Zhang, Z. i Kuwahara, K. (2020). Impact of COVID-19 pandemic on children and adolescents' lifestyle behavior larger than expected. *Progress in cardiovascular diseases*, 63(4), 531.
15. Yıldırım, B. (2021). Preschool Education in Turkey During the Covid-19 Pandemic: A Phenomenological Study. *Early Childhood Educ J* 49, 947–963. <https://doi.org/10.1007/s10643-021-01153-w>

## ULOGA SVAKODNEVNOG TJELESNOG VJEŽBANJA U PREVLAĐAVANJU JEZIČNIH BARIJERA U DJEČJEM VRTIĆU

**Suzana Gojsević**

*Dječji vrtić „Potočnica“, s.gojsevic@gmail.com*

**Slavica Trčak**

*Dječji vrtić „Potočnica“, slavica.trcak@gmail.com*

*Stručni rad*

### SAŽETAK

Tjelesno vježbanje, implementirano u cjelodnevni sportski program u dječjem vrtiću, utječe na cjelokupni rast i razvoj te je nezamjenjivo sredstvo pomoću kojeg se štiti i unaprjeđuje zdravlje djeteta. Višestruka važnost tjelesnog vježbanja očituje se i na kognitivnoj, emocionalnoj i socijalnoj dobrobiti djeteta. Ovaj stručni rad fokusirat će se na uključivanje djevojčice, strane državljanke u već kompaktnu skupinu i lakše savladavanje jezične barijere te zadovoljavanje osnovne potrebe djeteta za pripadanjem i prihvaćanjem sa svim njegovim različitostima.

**Ključne riječi:** *tjelesno vježbanje, jezična barijera, dječji vrtić*

### THE ROLE OF DAILY PHYSICAL EXERCISE IN OVERCOMING LANGUAGE BARRIERS IN KINDERGARDEN

#### ABSTRACT

Physical exercise, which we implement the all-day sports program in kindergarden, affects the overall growth and development and is an irreplaceable means by which to protect and improve the child 's health. The multiple importance of physical exercise is also reflected in the cognitive, emotional and social well-being of the child. This expert work will focus on the inclusion of a foreign child in an already compact group and easier overcoming of the language barrier and satisfying the child 's basic need for belonging and acceptance with all it 's differences.

**Key words:** *physical exercise, foreign child, kindergarden*

#### UVOD

Vršnjački odnosi iznimno su važni za socijalni razvoj i psihološku prilagodbu djeteta (Brendt, 2004). Djeca predškolske dobi imaju naglašenu potrebu za druženjem i u interakciji s vršnjacima zadovoljavaju dvije važne potrebe, potrebu za intimnošću i potrebu za pripadanjem. Aktivno sudjelujući u aktivnostima dijete prima povratne informacije iz okoline te gradi sliku o sebi, uči dijeliti, surađivati, pobjeđivati, ali i podnositi poraze.

#### ULOGA IGRE U SOCIJALIZACIJI DJECE

Za djecu općenito, a osobito za djecu rane i predškolske dobi, igra je sastavni dio života te joj je potrebno dati posebno mjesto u Metodici tjelesne i zdravstvene kulture. Prema Findak (1995) igra ima neprocjenjivu odgojnu vrijednost, odnosno pruža mogućnost odgojiteljima da prenose znanja djeci putem igara i tako utječu na cjelokupan razvoj djece. Kroz igru dijete uči samoregulirati svoje ponašanje u svrhu adaptacije na određenu situaciju, testira svoje postupke, regulira ih i prilagođava datoj situaciji.

Igra je temeljni dio sportskog programa. Odgojitelji u dječjem vrtiću su nositelji provedbe sportskih aktivnosti i moraju biti inovativni kako bi zadovoljili kvalitetu, a istovremeno održali dječje zanimanje za

tjelesne aktivnosti što onda garantira i uspješnu realizaciju istih. Sastavni dio Uvodnog i Glavnog B dijela sata TZKa u vrtiću su elementarne igre. Elementarne igre za dijete vrtićke dobi imaju veliku odgojnu ulogu, u njima je najizraženija djetetova individualnost, samostalnost i sposobnost rješavanja različitih zadataka, a kao takve one su i dobar pokazatelj odgojitelju u odnose unutar grupe, shodno tome odgojitelj će odabirati buduće igre. U literaturi postoji oko 600tinjak opisanih igara, ali sigurno je broj modificiranih igara, proizašlih iz prakse, puno veći .

Kroz holistički pristup procesu odgoja i obrazovanja dijete uči različite vrijednosti, vještine i mogućnosti. Odgojitelj mora razumijeti važnost igre za cjeloviti razvoj djeteta te se upravo zato tjelesno vježbanje provodi kroz igru.

Svako dijete je individua za sebe, a odgojitelj prilagođava program tjelovježbe djetetovim antropološkim obilježjima.

### **TJELESNO VJEŽBANJE U DV „POTOČNICA“**

Tjelesno vježbanje, kretanje kroz igru i druženje od izuzetne su važnosti za razvoj djeteta rane i predškolske dobi (Rajović , 2017).

U Dv „Potočnica“, drugu godinu za redom egzistira posebni sportski program, otvoren upravo s ciljem razvoja svjesnosti o zdravom življenju, očuvanju zdravlja, razvoju motoričkih sposobnosti i stvaranju optimalnih uvjeta za cjelokupni razvoj djeteta (Čuljak, Purgar 2021). Od 2022. sportski se program provodi u tri vrtićke skupine. Program je verificiran i odobren od strane Ministarstva znanosti i obrazovanja Republike Hrvatske.

Ovaj stručni rad zasniva se na radu heterogene vrtićke skupine koja broji devetnaestero djece od 4. do 7. godine života. U skupinu je od ove godine upisana djevojčica iz Rusije. Djevojčica dolazi u kompaktnu grupu, sa stvorenim odnosima među djecom, bez znanja jezika, drugačijih interesa i navika. Pomoć prevoditelja, tehnička pomagala i komunikacija na engleskom jeziku, u prvim danima djetetove adaptacije rezultiraju sve većom usmjerenošću djeteta na odgojitelja, a ne na primarni cilj, prihvaćenost od strane vršnjaka. Prema Haris (2016) uloga vršnjaka u razvoju djeteta je velika, veća od roditeljskog ponašanja.

Za vrijeme adaptacije, majka djevojčice navodi, kao njezinu osobitost zaziranje od fizičkog kontakta i dodira. Dogovoreno je također da djevojčici nitko ne pomaže prilikom presvlačenja u sportsku odjeću. Ostala djeca i odgojitelji ispoštovali su majčine zahtjeve. Međutim, svakodnevnim provođenjem strukturiranih sadržaja, u vidu satova Tjelesne i zdravstvene kulture, čija priprema započinje u sobi dnevnog boravka oblačenjem sportske odjeće, nakon čega se odlazi u dvoranu, dijete počinje svakodnevno sudjelovati u aktivnostima i sportskim sadržajima koji mu se nude, što se povezuje s osjećajem sigurnosti u novonastalim situacijama. Nakon nekog vremena djevojčica se počinje ponašati kao i druga djeca, sudjeluje u snažnim emocijama grupe, veseli se kad njena ekipa „pobijedi“ u natjecateljskoj igri, grli se s drugom djecom, ne pokazuje nikakvu nelagodu ni otpor fizičkom kontaktu, dapače, svako opraštanje s djecom i odgojiteljima kao i svaki jutarnji dolazak započinje zagrljajem. Djevojčica uspješno savladava sva motorička znanja i vještine planirane programom, u okviru svoje kronološke dobi i u skladu s antropološkim karakteristikama.

Nakon tromjesečnog sudjelovanja u programu, djevojčica je savladala hrvatski jezik, u aktivnostima grupe sudjeluje samoinicijativno, često kao kreator igre.

### **ZAKLJUČAK**

Važnost provođenja tjelesnog vježbanja (Neljak, 2009) i Metodike tjelesnog vježbanja kao takve u dječjem vrtiću neupitna je! Odgojitelj je taj koji pronalazi načina, svojim kompetencijama, znanjem i stručnošću, otvorenošću prema novim idejama, a nadasve promatranjem i uvažavanjem djetetove osobnosti pomoći djetetu „biti dijete“ prema svim postavkama Konvencije o pravima djeteta. Da bi odgojitelji mogli odgovoriti na sve izazove današnjice (migracije, ratovi, prirodne katastrofe i dr.) osim educiranosti oni moraju poznavati dječju igru u potpunosti, štoviše, i sami se moraju voljeti igrati ! Jer, u konačnici, djeca ne poznaju granice, ni geografske, ni jezične ni kulturološke, njih povezuje spona koja se zove – IGRA.

## LITERATURA

1. Berndt, T. J. (2004). Children's friendships: Sifts over a half-century in perspectives on their development and their effects. *Merrill-Palmer Quarterly*, 50, 206-223
2. Čuljak, D., Purgar, B. (2021). Posebni sportski program Dječjeg vrtića „Potočnica“, Zagreb: verificirano od Agencije za odgoj i obrazovanje 2021., Ministarstvo znanosti i obrazovanja RH
3. Deklaracija o pravima djeteta; Ljudska prava – osnovni međunarodni dokumenti (1990). Zagreb. Školska knjiga.
4. Findak, V., (1995). Metodika tjelesne i zdravstvene kulture u predškolskom odgoju. Zagreb: Školska knjiga.
5. Findak, V., Prskalo, I. (2004). Kineziološki leksikon za odgojitelje. Petrinja: Visoka učiteljska škola.
6. Haris, T. A. (2016). Ja sam OK, ti si OK, Zagreb: Mozaik knjiga.
7. Konvencija o pravima djeteta (2001). Zagreb: Državni zavod za zaštitu obitelji, materinstva i mladeži.
8. Nacionalni kurikulum za rani i predškolski odgoj i obrazovanje (2015). Zagreb: Ministarstvo znanosti i obrazovanja.
9. Neljak, B. (2009). Kineziološka metodika u predškolskom odgoju. Zagreb: Kineziološki fakultet.
10. Rajović, R. (2017). Kako igrom uspješno razvijati djetetov IQ. Split. Harfa.
11. Slunjski, E. (2008). Dječji vrtić: zajednica koja uči: mjesto dijaloga, suradnje i zajedničkog učenja. Zagreb: Spektar media.



## VAŽNOST MOTORIČKIH ZNANJA ZA TJELESNU AKTIVNOST DJECE PREDŠKOLSKE DOBI

**Marija Kapular**

*Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet, marija.kapular@kif.unizg.hr*

**Sanja Šalaj**

*Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet, sanja.salaj@kif.unizg.hr*

*Stručni rad*

### SAŽETAK

Jedan od čimbenika koji su povezani s niskom razinom tjelesne aktivnosti kod djece je razina njihovih temeljnih motoričkih znanja. Temeljna motorička znanja predstavljaju „gradivne blokove“ za sve kasnije složenije motoričke vještine, obrasce kretanja i oblike tjelesne aktivnosti u kojima će djeca sudjelovati. Važno je da se takve vještine podučavaju tijekom predškolskog i osnovnoškolskog uzrasta jer su djeca tada u optimalnoj dobi za usvajanje motoričkih vještina. Istraživanja iz različitih dijelova svijeta pokazuju da je razina tjelesne aktivnosti pozitivno povezana s ukupnom motoričkom kompetencijom i manipulativnim znanjima. U ovom radu predstavljene su preporuke za tjelesnu aktivnost djece predškolske dobi s naglaskom na razvoj lokomotornih i manipulativnih motoričkih znanja u sustavu odgoja i obrazovanja te kroz obiteljsko okruženje.

***Cljučne riječi:*** motoričke vještine, razvoj, preporuke

### THE IMPORTANCE OF MOTOR SKILLS FOR THE PHYSICAL ACTIVITY OF PRESCHOOL CHILDREN

#### ABSTRACT

One of the risk factors associated with a low level of physical activity in children is the level of their fundamental movement skills. Fundamental movement skills are the “building blocks” for later more complex motor skills, movement patterns and forms of physical activity in which children will participate. It is important that such skills are taught during preschool and elementary school age, because children are then at the optimal age for acquiring motor skills. Research from different parts of the world shows that the level of physical activity is positively related to overall motor competence and manipulative skills. This paper presents recommendations for the physical activity of preschool children with an emphasis on the development of locomotor and manipulative motor skills in the education system and through the family environment.

***Key words:*** motor skills, development, recommendations

#### UVOD

Tjelesna aktivnost djece važna je radi dobrobiti koju pruža za njihovo tjelesno, socijalno i psihičko zdravlje (Strong i sur., 2005). Navika bavljenja tjelesnom aktivnosti stvara se već tijekom ranog djetinjstva (2. – 5. godine) (Jackson i sur., 2003), a nezina nedostatna razina identificirana je kao jedan od rizičnih čimbenika za razvoj pretilost kod djece (Reilly i sur., 2005). Razina tjelesne aktivnosti djece predškolske dobi je u trendu opadanja i mnogi stručnjaci upozoravaju na zdravstvene rizike koje takav trend donosi (Reilly i sur., 2004).

Istraživanje McWilliams i sur. (2009) pokazalo je da su vrtići vrlo snažan prediktor razine tjelesne aktivnosti djece predškolske dobi, što vrtić čini jako važnim čimbenikom u ostvarivanju preporučene razine aktivnosti koja je potrebna za zdravlje i razvoj djeteta. Nažalost, dokazano je i da djeca boravkom u vrtiću ne zadovoljavaju preporučene smjernice za tjelesnom aktivnosti i ne provode dovoljno vremena u aktivnoj

igri i vježbanju (Barbosa i de Oliveira, 2016). Istraživanje koje su proveli Pate i sur. (2008) pokazalo je da djeca tijekom dana u vrtiću provode više od 80% svog vremena u sjedilačkim aktivnostima, a samo 2% do 3% njihove tjelesne aktivnosti može se klasificirati kao umjerena ili intenzivna.

Jedan od potencijalnih čimbenika koji su povezani s niskom razinom tjelesne aktivnosti kod djece je razina njihovog temeljnih motoričkih znanja (Cliff i sur., 2009). Temeljna motorička znanja predstavljaju „gradivne blokove“ za sve kasnije složenije motoričke vještine, obrasce kretanja i oblike tjelesne aktivnosti u kojima će djeca sudjelovati (Payne i Isaacs, 2002; Goodway i sur., 2019; Clark i Metcalfe, 2002). Obično razvijena u djetinjstvu i naknadno prilagođena specifičnom sportu (Stodden i sur., 2008; Clark, 2005; Clark i Metcalfe, 2002) temeljna znanja uključuju: lokomotorna znanja (trčanje, poskoci i skokovi) i manipulativna znanja (hvatanje, bacanje i šutiranje) (Ulrich, 2004). Pretpostavka je da motorička znanja mogu utjecati na tjelesnu aktivnost i to na način da povećanjem tjelesne aktivnosti dolazi do učenja i razvoja motoričkih znanja (Shephard, 1997; O’Neill i sur., 2014). Također, djeca s višom razinom znanja i sposobnosti više će biti tjelesno aktivna i prije će se uključivati u tjelesnu aktivnost od djece s nižom razinom motoričkih znanja i sposobnosti (Wrotniak i sur., 2006).

Poučavanje djece temeljnim znanjima može povećati osjećaj kompetentnosti i samopouzdanja što dovodi do veće spremnosti za sudjelovanjem u svim vrstama tjelesne aktivnosti (Lubans i sur., 2010). Važno je da se takve vještine podučavaju tijekom predškolskog i osnovnoškolskog uzrasta jer su djeca u optimalnoj dobi za usvajanje motoričkih vještina (Goodway i sur., 2019). Često se ističe da postojeći školski programi tjelesnog odgoja ne pružaju dovoljno poticajno okruženje za učenje i razvoj temeljnih motoričkih znanja (Morgan i Hansen, 2008). Stoga je potrebno veću pozornost i resurse usmjeriti u obrazovni sustav u smislu usavršavanja kadrova ali i izmjena kurikuluma u skladu s rješavanjem najnovijih trendova porasta pretilosti i smanjenje tjelesne aktivnosti djece.

## **SMJERNICE ZA TJELESNU AKTIVNOST ZA DJECU PREDŠKOLSKE DOBI**

Kako bi olakšala održavanje zdravog i aktivnog tjelesnog te mentalnog života, Svjetska zdravstvena organizacija objavila je preporuke o 24-satnom ponašanju djece koje uključuje i tjelesnu aktivnost djece prema kojima bi djeca mlađa od 5 godina trebala akumulirati minimalno 180 minuta umjerene do žustre tjelesne aktivnosti tijekom dana, imati 10-12 sati kvalitetnog sna, pred ekranima biti najviše 1 sat dnevno, a poželjno je i kraće.

Istraživanja iz različitih dijelova svijeta pokazuju da je razina tjelesne aktivnosti pozitivno povezana s ukupnom motoričkom kompetencijom i manipulativnim znanjima (Hall i sur., 2018). Stoga su Goodway i sur. (2009) izdali smjernice za tjelesnu aktivnost djece predškolske dobi kako bi pokazali da bi razvoj vještina kretanja trebao biti ključna komponenta obrazovnih programa u ranom djetinjstvu.

### **Smjernica 1. Djeca predškolske dobi trebaju sudjelovati u najmanje 60 minuta strukturirane tjelesne aktivnosti svaki dan**

Potreba za pružanjem strukturirane tjelesne aktivnosti za djecu u dobi od tri do pet godina od ključne je važnosti. Istraživanja su otkrila da djeca predškolske dobi koja dobivaju visokokvalitetne upute o kretanju i motoričkim vještinama pokazuju značajna poboljšanja u svom tjelesnom razvoju. Nasuprot tome, djeca predškolske dobi kojima se nudi samo prilika za slobodnu igru (bez dodatnih uputa) ne pokazuju isti stupanj poboljšanja u kvaliteti izvedbe svojih motoričkih vještina (Goodway i sur., 2009).

U početku bi pozornost trebali usmjeriti na to da dijete istražuje različite vještine kretanja samostalno, zatim u paru i na koncu u maloj skupini. Ovaj slijed je takav jer sudjelovanje u igri s drugom djecom predškolske dobi pomaže u stimuliranju procesa učenja. Istraživanja su pokazala da pojedinci postaju tjelesno aktivniji, pokazuju više užitka i duže ostaju aktivni kada su u skupini (Goodway i sur., 2009).

U sustavu odgoja i obrazovanja, osobito u uvjetima kada dječji vrtić nema sportsku dvoranu, ovu preporuku moguće je ostvariti strukturiranim oblicima aktivnosti na otvorenom prostoru. Wyszynska i sur. (2020) savjetuju roditelje da postanu uzor djeci svojim aktivnim životnim stilom te se zajedno sa djecom uključuju u zabavne aktivnosti. Strukturirana tjelesna aktivnost u trajanju od 60 minuta mogla bi se provoditi uz korištenje lopti različitih veličina od čega bi djeca, a posebice djevojčice kod kojih je dokazano da imaju nižu razinu manipulativnih znanja od dječaka (Hume i sur., 2008) imale puno benefita.

Osim navedenog, djeca predškolske dobi mogu sudjelovati i u organiziranim sportskim aktivnostima u dječjem vrtiću ili u sportskim klubovima po principu rada univerzalne sportske škole u višestrano usmjerenim sportskim programima gdje se usvaja širok spektar lokomotornih i manipulativnih znanja.

**Smjernica 2. Djeca predškolske dobi trebaju sudjelovati najmanje 60 minuta ili više u nestrukturiranim aktivnostima svaki dan, te ne bi smjela provoditi više od 60 minuta u sjedilačkom ponašanju, izuzev spavanja**

Osim strukturiranih tjelesnih aktivnosti, djeca predškolske dobi trebaju imati višestruke prilike u danu za nestrukturirane aktivnosti, koje im pružaju priliku za kretanjem i igrom koju samostalno pokreću. Nažalost, mnoga djeca prepuštena su dugotrajnim sjedilačkim aktivnostima poput gledanja televizije, igranja video ili računalnih igrica.

Iskustva nestrukturirane tjelesne aktivnosti na otvorenom trebala bi potaknuti djecu da istražuju različite podloge i terene, te se upoznaju s različitim vrstama poligona. Prilike za penjanje, balansiranje, ljuljanje, vješanje i klizanje pokreću dječje interese i povećavaju njihovu želju za više „novih“ izazova. Druge poželjne aktivnosti uključuju kretanje po različitim površinama te na različitim visinama koje testiraju njegovu spremnost i spretnost snalaženja u novim situacijama. Dostupnost rekvizita u vrtićima (npr. lopti) i slobodnog prostora za kretanje (Gubbels i sur., 2012), pokazala se da utječe na višu razinu tjelesne aktivnosti djece. Djeci treba ponuditi aktivnosti koje odgovaraju njihovoj dobi i razini znanja i one koje su u skladu s njihovim interesima kako bi se povećalo samopouzdanje djece i osjećaj kompetencije pri izvođenju različitih motoričkih zadataka.

**Smjernica 3. Djeca predškolske dobi trebaju razviti kompetencije u temeljnim motoričkim znanjima i vještinama koje će služiti kao „gradivni blokovi“ za buduće naprednije tjelesne aktivnosti**

Djeca predškolske dobi u ovoj razvojnom stadiju usavršavaju i unapređuju temeljna motorička znanja koja će kasnije nadgraditi složenijima i zahtjevnijima pri odabiru neke specifične aktivnosti ili sporta kojim će se baviti.

Tablica 1. opisuje „tipične“ obrasce kretanja za različita manipulativna i lokomotorna znanja djece od 3 i 5 godina. Ovi opisi mogu poslužiti kao okvirni pokazatelji razvoja i usvojenosti pojedinog znanja. Moguća odstupanja u izvedbi, bilo da dijete pokazuje zaostajanje ili napredak u pojedinom znanju ne treba zabrinjavati roditelje ali zahtijeva praćenje u više vremenskih točaka.

Tablica 1. Tipični obrasci izvedbe manipulativnih i lokomotornih znanja djece od 3 do 5 godina

Manipulativno znanje	Tipični obrasci izvedbe za 3-godišnjake	Tipični obrasci izvedbe za 5-godišnjake
<b>Udarac lopte nogom</b>	Stacionirani položaj iza lopte. Izvodi zamah šuterskom nogom iza stajne noge, te opružanjem noge udara loptu prema naprijed. Tijekom napretka u izvedbi dijete sve brža izvodi zamah i jače udara loptu kako bi ju usmjerio prema naprijed.	Šut izvodi iz dva do tri koraka zaleta. Stajna noga je postavljena neposredno do lopte. Šuterska noga radi zamah prema natrag, te prilikom šuta stopalo je malo podignuto od podloge. Nakon šuta izvodi iskorak prema naprijed.
<b>Hvatanje</b>	Ispruža ruke ispred tijela kao priprema za hvatanje. U pokušaju hvatanja loptu „grljenjem“ privlači na prsa. Česte su zakašnjele reakcije u hvatanju.	Ispruža ruke ispred tijeka kao pripremu za hvatanje. Prilikom hvatanja lopta najprije dolazi u kontakt sa dlanovima, te ju „grljenjem“ privlači na prsa. Tijekom napretka u izvedbi loptu hvata isključivo dlanovima, bez privlačenja na prsa.
<b>Bacanje</b>	Bočni početni položaj. Ruka koja izvodi bacanje radi zamah ispred tijela. Pri bacanju kukovi, trup i ramena kreću se kao jedna cjelina.	Izvodi bacanje iz zaleta prema određenoj meti. U početku iskorak izvodi nogom na strani šuterske ruke. Tijekom napretka u izvedbi bacanje izvodi tako da se u iskoraku nalazi suprotna noga od šuterske ruke. Zamah rukom iza tijela.

Lokomotorna znanja	Tipični obrasci izvedbe za 3-godišnjake	Tipični obrasci izvedbe za 5-godišnjake
<b>Trčanje</b>	Postupna promjena tehnike trčanja preko punog stopala u tehniku trčanja na prednjem dijelu stopala. Ruke prate ritam trčanja: suprotna ruka suprotna noga.	Potpuno usvojena pravilna tehnika trčanja na prednjem dijelu stopala. Ruke su savijene u laktovima pod 90°, nalaze se u visini struka i opušteno prate ritam trčanja suprotna ruka suprotna noga.
<b>Jednonožni skok</b>	Jednonožni stav sa drugom nogom pogrčenom ispred tijela. Ruke savijene u laktovima. Skokove izvodi malom amplitudom.	Jednonožni stav, dok stopalo slobodne noge ostaje iza tijela. Ruke su pogrčene i izvode zamah te pomažu u izvođenju skoka. Izvodi skokove veće duljine.
<b>Preskok</b>	Narušena je tehnika odraza s jedne i doskoka na drugu nogu. Faza leta traje jako kratko.	Odražava se s jedne noge i doskače na suprotnu nogu. Faza leta traje duže. Često ne može održati ritmički obrazac preskakanja dulje vrijeme.
<b>Skok u dalj s mjesta</b>	Odras i doskok izvode se sunožno. Prilikom izvođenja skoka odraz je više usmjeren vertikalno umjesto horizontalno. Tijelo u laganom pretklonu s rukama koje izvode zamah unatrag prilikom odraza.	Ruke izvode zamah od naprijed prema nazad. Tijelo je u uspravnijem položaju prilikom odraza. Duljina skoka je oko 1m. Kako izvedba skoka napreduje zamah rukama je sve snažniji ispred tijela do razine glave. Kut odraza je manji od 45°.

#### **Smjernica 4. Veličina unutarnjeg i vanjskog prostora trebala bi zadovoljavati djetetovu potrebu za kretanjem i igrom**

Prostor i oprema trebali bi poticati djecu na kretanje i igru. Za svako dijete potrebno je najmanje 7 kvadratnih metara vanjskog prostora za igru (Goodway i sur., 2009). Zatvoren prostor ili soba trebao bi biti prilagođen djeci, a u idealnim uvjetima svako bi dijete trebalo imati 3 kvadratna metra za strukturirano igru i aktivnosti. Naravno, potrebno je više prostora kao bi djeca mogla izvoditi zahtjevnije vještine poput trčanja, preskakanja i šutiranja. Stoga se zahtjev stavlja prema svim odgojno-obrazovnim ustanovama da omoguće odgovarajuće uvjete za kvalitetan motorički razvoj djece.

#### **Smjernica 5. Roditelji zaduženi za zdravlje i dobrobit djece predškolske dobi odgovorni su za razumijevanje važnosti tjelesne aktivnosti i za promicanje vještina kretanja pružanjem mogućnosti za strukturiranu i nestrukturiranu tjelesnu aktivnost**

Dobro upućeni roditelji shvaćaju važnost tjelesne aktivnosti i stavljaju naglasak na proširenje repertoara djetetovih vještina kretanja. Pretpostavlja se da su djeca koja su motorički sposobnija također tjelesno aktivnija i imaju zdravu tjelesnu masu. Informirani roditelj upoznat je s razvojnim prekretnicama djeteta i razumije potrebu za interakcijom u igri s vršnjacima, te bi ju trebao poticati kroz aktivnosti u manjim grupama koje su suradničke i nenatjecateljskog karaktera. Roditelji i članovi obitelji često služe kao uzor i imaju velik utjecaj na djetetovu motivaciju za kretanjem i istraživanjem svoje okoline. Stoga je razumno pretpostaviti da roditelji koji su svjesni važnost kretanja, a ujedno su i tjelesno aktivni, lakše će svoju djecu potaknuti na kretanje i aktivan životni stil. Trebaju prepoznati interese djece, osigurati im prostor i vrijeme za kretanje, dostupnost rekvizita koji potiču tjelesnu aktivnost i kretati se zajedno s njima, a zajedničko obiteljsko vrijeme planirati više aktivno nego kroz sjedilačke aktivnosti.

## **ZAKLJUČAK**

Razina temeljnih motoričkih vještina u ranom djetinjstvu, posebice manipulativnih znanja, predviđa tjelesnu aktivnost adolescenata (Barnett i sur., 2009). Stoga, razvoj motoričkih vještina trebao bi biti ključna strategija u intervencijama u djetinjstvu s ciljem promicanja dugoročne tjelesne aktivnosti (Barnett et al., 2009), a učenje manipulativnih znanja u sustavu odgoja i obrazovanja i u roditeljskom okruženju važan fokus radi ostvarivanja preduvjeta za sudjelovanje djece u kasnijim skupnim aktivnostima s vršnjacima poput graničara te različitim sportskim igrama kroz adolescenciju (košarka, rukomet, nogomet...).

## LITERATURA

1. Barbosa, S. C., & de Oliveira, A. R. (2016). Physical Activity of Preschool Children: A Review. *Journal of Physiotherapy & Physical Rehabilitation*, 01(02). <https://doi.org/10.4172/2573-0312.1000111>
2. Barnett, L. M., van Beurden, E., Morgan, P. J., Brooks, L. O., & Beard, J. R. (2009). Childhood Motor Skill Proficiency as a Predictor of Adolescent Physical Activity. *Journal of Adolescent Health*, 44(3), 252–259. <https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2008.07.004>
3. Clark, J. E. (2005). From the beginning: A developmental perspective on movement and mobility. *Quest*, 57(1), 37–45. <https://doi.org/10.1080/00336297.2005.10491841>
4. Clark, J. E., & Metcalfe, J. S. (2002). The mountain of motor development: A metaphor. *Motor Development: Research and Reviews*, 2, 163–190.
5. Cliff, D. P., Okely, A. D., Smith, L. M., & McKeen, K. (2009). Relationships between fundamental movement skills and objectively measured physical activity in preschool children. *Pediatric Exercise Science*, 21(4), 436–449. <https://doi.org/10.1123/PES.21.4.436>
6. Goodway, J. D., Ozmun, J. C., & Gallahue, D. L. (2019). *Understanding motor development: Infants, children, adolescents, adults*. Jones & Bartlett Learning.
7. Goodway, J., Getchell, N., Raynes, D., & National Association for Sport and Physical Education. (2009). *Active start : a statement of physical activity guidelines for children from birth to age 5*. National Association for Sport and Physical Education.
8. Gubbels, J. S., Van Kann, D. H. H., & Jansen, M. W. J. (2012). Play equipment, physical activity opportunities, and children's activity levels at childcare. *Journal of Environmental and Public Health*, 2012. <https://doi.org/10.1155/2012/326520>
9. Hall, C. J. S., Eyre, E. L. J., Oxford, S. W., & Duncan, M. J. (2018). Relationships between Motor Competence, Physical Activity, and Obesity in British Preschool Aged Children. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology 2018, Vol. 3, Page 57*, 3(4), 57. <https://doi.org/10.3390/JFMK3040057>
10. Hume, C., Bagley, S., Crawford, D., Salmon, J., Okely, A., Telford, A., & Booth, M. (2008). Does weight status influence associations between children's fundamental movement skills and physical activity? *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 79(2), 158–165. <https://doi.org/10.1080/02701367.2008.10599479>
11. Jackson, D. M., Reilly, J. J., Kelly, L. A., Montgomery, C., Grant, S., Paton, J. Y., & Jackson, A. (2003). *Objectively Measured Physical Activity in a Representative Sample of 3-to 4-Year-Old Children*.
12. Lubans, D. R., Morgan, P. J., Cliff, D. P., Barnett, L. M., & Okely, A. D. (2010). *Fundamental Movement Skills in Children and Adolescents Review of Associated Health Benefits*.
13. McWilliams, C., Ball, S. C., Benjamin, S. E., Hales, D., Vaughn, A., & Ward, D. S. (2009). Best-practice guidelines for physical activity at child care. In *Pediatrics* (Vol. 124, Issue 6, pp. 1650–1659). <https://doi.org/10.1542/peds.2009-0952>
14. Morgan, P. J., & Hansen, V. (2008). Classroom teachers' perceptions of the impact of barriers to teaching physical education on the quality of physical education programs. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 79(4), 506–516. <https://doi.org/10.1080/02701367.2008.10599517>
15. O'Neill, J. R., Williams, H. G., Pfeiffer, K. A., Dowda, M., McIver, K. L., Brown, W. H., & Pate, R. R. (2014). Young children's motor skill performance: Relationships with activity types and parent perception of athletic competence. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 17(6), 607–610. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2013.10.253>
16. Pate, R. R., Mciver, K., Marsha Dowda, M., William Brown, D. H., & Addy, C. (2008). Directly Observed Physical Activity Levels in Preschool Children. *Journal of School Health*, 78(8), 438–444.
17. Payne, V. G., & Isaacs, L. D. (2002). *Human motor development: a Lifespan approach (5th edn)*.
18. Reilly, J. J., Armstrong J., Dorosty A. R., Emmett P. M., Ness A., Rogers I., & Sherriff A. (2005). Early life risk factors for obesity in childhood: cohort study. *British Medical Journal*, 330. <https://doi.org/10.1136/bmj.38453.422049.E0>
19. Reilly, J. J., Jackson, D. M., Montgomery, C., Kelly, L. A., Slater, C., Grant, S., & Paton, J. Y. (2004). Total energy expenditure and physical activity in young Scottish children: mixed longitudinal study. In *THE LANCET* • (Vol. 363). [www.thelancet.com](http://www.thelancet.com)

20. Shephard, R. J. (1997). Curricular physical activity and academic performance. *Pediatric Exercise Science*, 9(2), 113–126.
21. Stodden, D. F., Langendorfer, S. J., Goodway, J. D., Roberton, M. A., Rudisill, M. E., Garcia, C., & Garcia, L. E. (2008). A developmental perspective on the role of motor skill competence in physical activity: An emergent relationship. *Quest*, 60(2), 290–306. <https://doi.org/10.1080/00336297.2008.10483582>
22. Strong, W. B., Malina, R. M., Blimkie, C. J. R., Daniels, S. R., Dishman, R. K., Gutin, B., Hergenroeder, A. C., Must, A., Nixon, P. A., Pivarnik, J. M., Rowland, T., Trost, S., & Trudeau, F. (2005). Evidence based physical activity for school-age youth. *Journal of Pediatrics*, 146(6), 732–737. <https://doi.org/10.1016/J.JPEDI.2005.01.055>
23. Ulrich, D. A. (2004). *Test of Gross Motor Development 2nd Edition (TGMD-2)*.
24. Wrotniak, B. H., Epstein, L. H., Dorn, J. M., Jones, K. E., & Kondilis, V. A. (2006). The relationship between motor proficiency and physical activity in children. *Pediatrics*, 118(6). <https://doi.org/10.1542/peds.2006-0742>
25. Wszyńska, J., Ring-Dimitriou, S., Thivel, D., Weghuber, D., Hadjipanayis, A., Grossman, Z., Ross-Russell, R., Dereń, K., & Mazur, A. (2020). Physical Activity in the Prevention of Childhood Obesity: The Position of the European Childhood Obesity Group and the European Academy of Pediatrics. In *Frontiers in Pediatrics* (Vol. 8). Frontiers Media S.A. <https://doi.org/10.3389/fped.2020.535705>

## METRIJSKE KARAKTERISTIKE MOTORIČKIH TESTOVA ZA PETOGODIŠNJE DJEVOJČICE I DJEČAKE

**Damir Lauš**

*Veleučilište u Bjelovaru, dlaus@vub.hr*

**Anna Lauš**

*Dječji vrtić Bjelovar, anna.laus@hotmail.com*

**Tanja Hajtić**

*Dječji vrtić Bjelovar, thajtic@gmail.com*

**Frane Tomljenović**

*Osnovna škola Markuševac, franetomljenovic@yahoo.com*

*Izvorni znanstveni rad*

### SAŽETAK

Cilj ovog rada bio je utvrditi metrijske karakteristike testova za procjenu motoričkih sposobnosti djece dobi 5 - 6 godina. Istraživanje je provedeno na uzorku 50-tero djece koja su pohađala Dječji vrtić Bjelovar. Metrijske karakteristike pouzdanost, homogenost, osjetljivost i faktorska valjanosti, utvrđene su za pet kompozitnih testova, stajanje na dvije noge uzdužno na klupici za ravnotežu otvorenih očiju, koraci u stranu, četveronožno hodanje unatrag, pretklon raznožno sjedeći i skok u dalj s mjesta.

Prilikom obrade podataka izračunati su osnovni deskriptivni parametri, mjere pouzdanosti, homogenosti, i komponentnom faktorskom analizom mjere koje govore o faktorskoj valjanosti čestica testa.

Analizom rezultata zaključeno je da test za procjenu ravnoteže nema zadovoljavajuće metrijske karakteristike, dok su ostali testovi vrlo dobrih i odličnih metrijskih svojstava i prikladni za upotrebu prilikom rada s populacijom djece dobi 5 - 6 godina.

***Ključne riječi:*** *predškolska djeca, procjena motoričkih sposobnosti, kvaliteta testova*

### METRIC CHARACTERISTICS OF MOTOR TESTS FOR FIVE-YEAR-OLD GIRLS AND BOYS

#### ABSTRACT

The aim of this paper was to determine metric characteristics of tests for assessing motor abilities of children aged 5 - 6 years. Research was conducted on a sample consisted of fifty children who were attending kindergarten "Bjelovar". Metric characteristics reliability, homogeneity, sensibility and factorial validity were determined for five composite tests as follows: standing on two legs along the balance bench with eyes opened, side steps, walking backwards on all fours, wide-legged seated forward fold and standing long jump.

During data processing, while the basic descriptive parameters, reliability measures, homogeneity were calculated, component factor analysis was used to determine factorial validity of test items.

According to analysed results it can be concluded that balance assessment test does not have satisfactory metric characteristics, while other tests have very good and excellent metric features and are suitable to use in work with children aged 5 - 6 years.

***Key words:*** *preschool children, motor ability assessment, quality of a test*

## UVOD

Prikupljanje podataka kojima se mogu procijeniti motoričke sposobnosti djece predškolske dobi uobičajeno se obavlja korištenjem različitih motoričkih testova. Kvaliteta testova se očituje kroz njihove metrijske karakteristike, pouzdanost, homogenost, osjetljivost, valjanosti i objektivnost (Dizdar, 2006). Testovi trebaju biti primjereni populaciji na kojoj se koriste, a djeca predškolske dobi se stvarno razlikuju od odraslih osoba po svojim antropološkim karakteristikama (naravno pod utjecajem razvoja). Ovim radom će se pokušati utvrditi metrijske karakteristike testova za procjenu motoričkih sposobnosti koji su primijenjeni na djeci dobi 5 - 6 godina polaznika Dječjeg vrtića Bjelovar.

## METODE RADA

### Uzorak ispitanika

Istraživanje je provedeno na uzorku 50-tero djece (25 djevojčica i 25 dječaka) Dječjeg vrtića Bjelovar. Mjerenje je provedeno u veljači 2022. godine. Djeca su u vrijeme istraživanja imala 5,67 godina (95 % CI 5,53 – 5,82). Prosječna visina djece bila je 115,47 cm, težina 20,97 kg, a indeks tjelesne mase 21,0. Dječaci su bili prosječne visine 115,86 cm, težine 20,94 kg, a djevojčice prosječne visine 115,08 cm i težine 21,00 kg.

### Mjerni instrumenti

Mjerne instrumente činilo je pet kompozitnih testova za procjenu motoričkih sposobnosti iz čijih su rezultata kreirane varijable. Testovi su bili u skladu sa sposobnostima predškolske djece (Horvat, 2010). Procjenjivane su latentne dimenzije koordinacija, agilnost, ravnoteža, eksplozivna snaga, i fleksibilnost. Pet kompozitnih testova za procjenu motoričkih sposobnosti bili su: *stajanje na dvije noge uzdužno na klupici za ravnotežu otvorenih očiju* MBAU2O (ravnoteža), *koraci u stranu* MAGKUS (agilnost) (Horvat, 2010), *četveronožno hodanje unatrag* MKHČUN (koordinacija) (Horvat, 2010), *pretklon raznožno sjedeći* MFLPRE (fleksibilnost), *skok u dalj s mjesta* MFESDM (eksplozivna snaga tipa skočnosti).

### Protokol mjerenja

Mjerenje motoričkih sposobnosti djece provodilo se tijekom tri dana. Provodila su ga dva osposobljena mjerioca. Djeca su prije svakog mjerenja pripremljena s obzirom na opterećenje koje je bilo planirano prilikom provođenja testova. Za svakog ispitanika uključenog u istraživanje dobiven je pismeni pristanak roditelja/skrbnika.

### Metode obrade podataka

Normalnost distribucije rezultata u varijablama testirana je Kolmogorov-Smirnovljevim testom i prikazana u tablici 1 kao statistička značajnost razlike distribucije rezultata varijable i teoretske normalne distribucije ( $K-S(p)$ ). Od osnovnih deskriptivnih parametara varijable utvrđena je aritmetička sredina ( $AS$ ), standardna devijacija ( $SD$ ), minimalni rezultat ( $Min$ ), maksimalnim rezultat ( $Max$ ), koeficijent asimetrije ( $a3$ ) i koeficijent zakrivljenosti ( $a4$ ) distribucije rezultata. Za provjeru metrijskih karakteristika testova, osim osnovnih deskriptivnih parametara, utvrđeni su prosječni rezultat u testu ako se izuzme navedena čestica (*Mean if deleted*), standardna devijacija u testu ako se izuzme navedena čestica (*StDv. if deleted*); za pouzdanost - Cronbachov koeficijent pouzdanosti (*Cronbach alpha*), koeficijent pouzdanosti dobiven na standardiziranim česticama (*Standardized alpha*); koeficijent pouzdanosti testa nakon izostavljanja navedene čestice (*Alpha if deleted*); homogenost - prosječna korelacija između čestica (*Average inter-item correlation*), multipla korelacija svake čestice s ostalim česticama (koeficijent determinacije) ( $SMC$ ); mjera reprezentativnosti svake čestice za skup istih čestica sa zajedničkim predmetom mjerenja ( $MSA$ ). Provjerena je faktorska struktura testova metodom glavnih komponenti ( $FI$ ) i prikazana su faktorska zasićenja odnosno korelacije čestica sa zajedničkim predmetom mjerenja (*Faktorska zasićenja*). Prikazan je postotak objašnjene varijance matrice korelacija čestica svakog testa (*faktorska valjanost - % var*). Rezultati su obrađeni pomoću statističkog programa IBM SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences 25.0*).



## REZULTATI I RASPRAVA

Analizom K-S testa utvrđeno je da se distribucije rezultata testova *pretklon raznožno sjedeći (MFLPRE)* i *skok u dalj s mjesta (MFESDM)* značajno ne razlikuju od normalne distribucije. Distribucije rezultata ostala tri testa značajno se razlikuju od normalne distribucije na razini statističke značajnosti  $p < 0,05$ . Kako *osjetljivost* predstavlja svojstvo mjernog instrumenta da uspješno razlikuje ispitanike po predmetu mjerenja (Dizdar, 2006), tako se u kineziologiji *osjetljivost* mjernog instrumenta procjenjuje na temelju mjera disperzije i oblika distribucije rezultata.

U tablici 1 prikazani su rezultati deskriptivnih karakteristika svakog testa.

Tablica 1. Deskriptivne karakteristike testova

Varijable	AS	SD	Min	Max	a3	a4	K-S (p)
MBAU2O	1,96	0,82	0,33	4,79	1,14	2,99	0,000
MAGKUS	6,00	0,94	4,65	9,28	1,64	3,12	0,002
MKHČUN	13,39	3,57	7,62	27,31	1,66	4,58	0,000
MFLPRE	38,60	8,57	17,00	58,00	0,00	0,46	0,200*
MFESDM	84,87	18,46	39,00	123,00	-0,59	0,15	0,200*

### 1. Test stajanje na dvije noge uzdužno na klupici za ravnotežu otvorenih očiju (MBAU2O)

Test je namijenjen procijeni stupnja razvijenosti motoričke sposobnosti ravnoteže. Osnovni deskriptivni pokazatelji nalaze se u tablici 1. Distribucija rezultata razlikuje se od normalne distribucije (K-S (p)). Raspon rezultata nije velik, a grupiranje rezultata nalazi se u zoni slabijih vrijednosti što pokazuje pozitivan smjer asimetričnosti distribucije (1,14). S druge strane, raspršenost rezultata pokazuje normalnu distribuciju (mezokurtičnost zakrivljenosti distribucije) i iznosi 2,99. Homogenost čestica mjerenja (tablica 2) procijenjena prosječnom međučestičnom korelacijom slabih je vrijednosti (0,42). Vrijednost Cronbachovog alpha koeficijenta je izrazito niska i iznosi 0,69. Vrijednosti aritmetički sredina i standardnih devijacija iz čestice u česticu su lošije. Procjena pravog rezultata pomoću kvadrata multiple korelacije (koeficijenta determinacije, SMC) malih je vrijednosti. Mjera reprezentativnosti (MSA) povećava se s brojem čestica mjerenja ali je i dalje niskih vrijednosti. Promatrajući faktorsku valjanost testa, čestice mjerenja pripadaju istom faktoru, no dijele samo 61,76 % varijance s prvim predmetom mjerenja. Sva faktorska zasićenja premašila su 0,70 i smatraju se indikativnim za dobro definiranu faktorsku strukturu. Test *stajanje na dvije noge uzdužno na klupici za ravnotežu otvorenih očiju (MBAU2O)* je vjerojatno pretežak djeci 5 – 6 godina. Slabo ih diskriminira, ima lošu homogenost (upitno je što zapravo mjeri), ima lošu pouzdanost i ima slabu faktorsku valjanost. Mišljenje autora je da bi se metrijske karakteristike testa vjerojatno poboljšale modifikacijom testa u smislu povećanja površine oslonca.

Tablica 2. Rezultati pouzdanosti i faktorska struktura testa za mjerenje ravnoteže stajanje na dvije noge uzdužno na klupici za ravnotežu otvorenih očiju MBAU2O

Cronbach alpha: 0,69 Standardized alpha: 0,69 Average inter-item corr.: 0,42								F1 % var = 61,76
	AS	SD	Mean if	StDv. if	Alpha if	SMC	MSA	Faktorska zasićenja
MBAU2O1	1,85	1,20	4,02	1,53	0,45	0,37	0,58	0,86
MBAU2O2	2,03	1,00	3,84	1,79	0,59	0,29	0,62	0,78
MBAU2O3	2,00	0,90	3,87	1,92	0,69	0,20	0,69	0,71

### 2. Test koraci u stranu MAGKUS

Test *koraci u stranu MAGKUS* namijenjen je procijeni motoričke sposobnosti agilnost. Agilnost je sposobnost učinkovite promjene pravca i/ili smjera kretanja (Sekulić i Metikoš, 2007).

Raspon rezultata kao i raspršenost rezultata nešto su „uži“ no što bi to bilo kod normalne distribucije, otprilike za 1 standardnu devijaciju. Distribucija rezultata razlikuje se od normalne distribucije i pozitivno

je asimetrična (1,64) (tablica 1). Rezultati su grupirani u zoni nižih vrijednosti. S obzirom da su vrijednosti rezultata obrnuto skalirane, niže vrijednosti izmjerenih rezultata predstavljaju bolju izvedbu testa. Zaobljenost distribucije (3,12) gotovo je jednaka zaobljenosti normalne distribucije.

Homogenost čestica mjerenja (tablica 3) procijenjena prosječnom međučestičnom korelacijom vrlo dobrih je vrijednosti i iznosi 0,80. Vrijednost internog koeficijenta pouzdanosti (Cronbach alpha) na donjoj je granici pouzdanosti (0,80) za jednodimenzionalne testove (Strahonja, Janković, Šnajder, 1982; Momirović, Štalec, Wolf, 1975).

Faktorska zasićenja pokazuju izvrsnu povezanost čestica mjerenja s prvom glavnom komponentom. U skladu s tom činjenicom faktorska valjanost je visoka, čestice mjerenja pripadaju istom faktoru i objašnjavaju 86,47 % varijance zajedničkog faktora. Test *koraci u stranu (MAGKUS)* ima jako dobre metrijske karakteristike te se u ovoj formi može preporučiti za korištenje u praksi za mjerenje agilnosti djece dobi 5 – 6 godina.

Tablica 3. Rezultati pouzdanosti testa koraci u stranu MAGKUS

Cronbach alpha: 0,92 Standardized alpha: 0,92 Average inter-item corr.: 0,80								F1 % var = 86,47
	AS	SD	Mean if	StDv. if	Alpha if	SMC	MSA	Faktorska zasićenja
MAGKUS1	6,14	1,05	11,86	1,93	0,93	0,63	0,84	0,90
MAGKUS2	5,96	1,01	12,03	1,89	0,84	0,81	0,66	0,96
MAGKUS3	5,90	0,99	12,10	1,94	0,88	0,77	0,71	0,93

### 3. Test četveronožno hodanje unatrag MKHČUN

Test *četveronožno hodanje unatrag MKHČUN* namijenjen je procijeni motoričke sposobnosti koordinacija.

Raspon rezultata, od najmanjeg do najvećeg je relativno velik. Raspršenost rezultata oko aritmetičke sredine, promatrajući standardne devijacije, jest -1,6 standardne devijacije do 3,9 standardne devijacije. Sukladno tome, distribucija rezultata razlikuje se od normalne distribucije i pozitivno je asimetrična (1,66) (tablica 1). Rezultati su grupirani u zoni nižih vrijednosti. S obzirom da su vrijednosti rezultata kao i kod prethodnog testa obrnuto skalirane, niže vrijednosti izmjerenih rezultata predstavljaju bolju izvedbu testa. Distribucija rezultata je također i leptokurtična ( $a_4=4,58$ ). Ovaj test bi bez obzira na uži i viši vrh distribucije mogao imati dobru diskriminativnost ispitanika s obzirom na postignute rezultate.

Homogenost čestica mjerenja (tablica 4) procijenjena prosječnom međučestičnom korelacijom vrlo dobrih je vrijednosti i iznosi 0,80, dok Cronbachov alpha koeficijent pokazuje visoku pouzdanost (0,92).

Faktorska zasićenja pokazuju izvrsnu povezanost čestica mjerenja s prvom glavnom komponentom (sve korelacije su jednake ili veće od 0,90). Faktorska valjanost je visoka (86,47 %), a sve čestice mjerenja pripadaju istom faktoru. Test *četveronožno hodanje unatrag (MKHČUN)* ima jako dobre metrijske karakteristike te se u ovoj formi može preporučiti za korištenje u praksi za mjerenje koordinacije djece dobi 5 – 6 godina.

Tablica 4. Rezultati pouzdanosti testa četveronožno hodanje unatrag MKHČUN

Cronbach alpha: 0,92 Standardized alpha: 0,92 Average inter-item corr.: 0,80								F1 % var = 86,62
	AS	SD	Mean if	StDv. if	Alpha if	SMC	MSA	Faktorska zasićenja
MKHČUN1	14,57	4,01	25,60	7,26	0,92	0,64	0,82	0,90
MKHČUN2	12,64	3,42	27,53	7,68	0,89	0,76	0,72	0,93
MKHČUN3	12,96	4,08	27,21	6,91	0,83	0,82	0,65	0,96

### 4. Test pretklon raznožno sjedeći MFLPRE

Test *pretklon raznožno sjedeći MFLPRE* namijenjen je procijeni motoričke sposobnosti nazvane fleksibilnosti/gibljivost.

Distribucija rezultata ne razlikuje se statistički značajno od normalne distribucije ( $p < 0,05$ ), razmještaj rezultata oko aritmetičke sredine je simetričan ( $a_3 = 0,00$ ), a zaobljenost distribucije oko modalnog vrha je platičurtna ( $a_4 = 0,46$ ). Raspon rezultata je relativno velik, te ovaj test dobro diskriminira ispitanike prema predmetu mjerenja.

Homogenost čestica mjerenja (tablica 5) procijenjena prosječnom međučestičnom korelacijom izvrsnih je vrijednosti i iznosi 0,97. Vrijednost Cronbachovog alpha koeficijenta pouzdanosti (tablica 6) izuzetno je visoka i iznosi 0,99. Ova vrijednost je najviša među svim mjerenim testovima. Njegova visina potvrđuje da je ovaj test izrazito konzistentan. Vrijednosti aritmetičkih sredina se poboljšavaju iz mjerenja u mjerenje. Standardna devijacija također se smanjuje iz mjerenja u mjerenje.

Faktorska zasićenja pokazuju izvrsnu povezanost čestica mjerenja s prvom glavnom komponentom. Faktorska valjanost je izuzetno visoka (97,97 %), a sve čestice mjerenja pripadaju istom faktoru. Test *pretklon raznožno sjedeći* (MFLPRE) s obzirom na osnovne deskriptivne parametre, mjere pouzdanosti, homogenosti i faktorske valjanosti ima jako dobre metrijske karakteristike te se može preporučiti za procjenu latentne dimenzije fleksibilnosti djece dobi 5 – 6 godina.

Tablica 5. Rezultati pouzdanosti testa *pretklon raznožno sjedeći* MFLPRE

Cronbach alpha: 0,99 Standardized alpha: 0,99 Average inter-item corr.: 0,97								F1 % var = 97,97
	AS	SD	Mean if	StDv. if	Alpha if	SMC	MSA	Faktorska zasićenja
MFLPRE1	36,66	8,70	79,16	17,11	0,99	0,97	0,84	0,99
MFLPRE2	38,50	8,67	77,32	17,04	0,98	0,98	0,66	0,99
MFLPRE3	40,66	8,55	75,16	17,30	0,99	0,95	0,71	0,99

### 5. Test skok u dalj s mjesta MFESDM

Test *skok u dalj s mjesta* MFESDM namijenjen je procijeni motoričke sposobnosti nazvane eksplozivna snaga.

U ovom istraživanju, distribucija rezultata testa *skok u dalj s mjesta* ne razlikuje se od normalne distribucije na razini pogreške  $p < 0,05$ . Raspon rezultata je relativno velik. Zaobljenost distribucije je nešto veća (0,15), raspršenija je. Test dobro diskriminira ispitanike prema predmetu mjerenja.

Homogenost čestica mjerenja (tablica 6) procijenjena prosječnom međučestičnom korelacijom vrlo dobrih je vrijednosti i iznosi 0,80. Vrijednost Cronbachovog alpha koeficijenta pouzdanosti (tablica 6) visoka je i iznosi 0,93. Vrijednosti aritmetičkih sredina se poboljšavaju iz mjerenja u mjerenje, a standardne devijacije su također manje u odnosu na prvo mjerenje tako da se može reći kako nije došlo do većih odstupanja od središnje vrijednosti u mjerenim česticama.

Faktorska zasićenja pokazuju visoku povezanost čestica mjerenja s prvom glavnom komponentom. Faktorska valjanost je visoka (87,50 %), a sve čestice mjerenja pripadaju istom faktoru. Test *skok u dalj s mjesta* (MFESDM) s obzirom na osnovne deskriptivne parametre, mjere pouzdanosti, homogenosti i faktorske valjanosti ima vrlo dobre metrijske karakteristike te se može preporučiti za procjenu latentne dimenzije eksplozivna snaga djece dobi 5 – 6 godina.

Tablica 6. Rezultati pouzdanosti testa *skok u dalj s mjesta* MFESDM

Cronbach alpha: 0,93 Standardized alpha: 0,93 Average inter-item corr.: 0,81								F1 % var = 87,50
	AS	SD	Mean if	StDv. if	Alpha if	SMC	MSA	Faktorska zasićenja
MFESDM1	82,32	21,37	174,42	36,03	0,90	0,72	0,77	0,93
MFESDM2	85,66	18,34	169,08	38,38	0,87	0,78	0,71	0,95
MFESDM3	88,76	19,37	165,98	38,06	0,91	0,71	0,79	0,93

## ZAKLJUČAK

Cilj ovog rada bio je utvrditi metrijske karakteristike testova za procjenu motoričkih sposobnosti koji su primijenjeni na djeci dobi 5 - 6 godina polaznika Dječjeg vrtića Bjelovar. Za pet kompozitnih testova, *stajanje na dvije noge uzdužno na klupici za ravnotežu otvorenih očiju*, *koraci u stranu*, *četveronožno hodanje unatrag*, *pretklon raznožno sjedeći*, *skok u dalj s mjesta* utvrđene su mjerne karakteristike pouzdanost, homogenost, osjetljivost i faktorska valjanosti. Najlošije metrijske karakteristike vidljive su kod testa za procjenu ravnoteže *stajanje na dvije noge uzdužno na klupici za ravnotežu otvorenih očiju* te za djecu dobi 5 – 6 godina nije primjeren za korištenje. Preostala četiri testa *koraci u stranu*, *četveronožno hodanje unatrag*, *pretklon raznožno sjedeći* i *skok u dalj s mjesta* vrlo dobrih su i odličnih metrijskih karakteristika te su autori ovog rada mišljenja kako su ova četiri testa primjerena za upotrebu kod djece dobi 5 – 6 godina.

## LITERATURA

1. Dizdar, D. (2006). Kvantitativne metode. *Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu*.
2. Horvat, V. (2010). Relacija između morfoloških i motoričkih dimenzija te spremnost za školu djece predškolske dobi. Doktorska disertacija. Sveučilište u Zagrebu
3. Momirović, K., i Wolf, B. (1975). Pouzdanost nekih kompozitnih testova primarnih motoričkih sposobnosti. *Kinesiology*, 5(1.-2.), 170-192.
4. Sekulić, D., Metikoš, D. (2007). Uvod u osnove kineziološke transformacije – Osnove transformacijskih postupaka u Kineziologiji. Fakultet prirodoslovno – matematičkih znanosti i kineziologije Sveučilišta u Splitu.
5. Strahonja, A., Janković, V., Šnajder, V. (1982). Analiza pouzdanosti i faktorske valjanosti situacijsko – motoričkih testova u odbojci. *Kineziologija* 14,(5),161 – 175.

## KRONOLOŠKE PROMJENE KINANTROPOLOŠKIH OBILJEŽJA DJECE PREDŠKOLSKE DOBI OD 2011. DO 2021. GODINE

**Željana Marić**

*Dječji vrtići More i Sušak, Rijeka, zeljanam56@gmail.com*

**Jasna Lulić Drenjak**

*Sveučilište u Rijeci, Fakultet zdravstvenih studija, jasna.lulic.drenjak@uniri.hr*

**Andrica Lekić**

*Sveučilište u Rijeci, Fakultet zdravstvenih studija, andrica.lekic@uniri.hr*

*Izvorni znanstveni rad*

### SAŽETAK

Hipokinezija i nepravilna prehrana dovode do slabljenja motoričkih sposobnosti i pretilosti. Budući da mnoga istraživanja pokazuju negativni trend razvoja istih, cilj ovog rada bio je otkriti postoji li taj trend i u populaciji djece predškolske dobi. U radu su analizirane kronološke promjene kinantropoloških obilježja djece od četiri do šest godina u razdoblju od 2011. do 2021. godine kroz tri mjerenja (tri grupe) u razmaku od pet godina. Istraživanje je provedeno na ukupno 412 djece (179 djevojčica i 233 dječaka) u dobi od četiri do šest godina iz nekoliko predškolskih ustanova grada Rijeke u kojima se provodi integrirani sportski program. U svrhu istraživanja primijenjena je baterija od dva antropometrijska testa za procjenu visine i mase te šest motoričkih testova poznatih metrijskih karakteristika namijenjenih procjeni koordinacije, tjelesne snage, gibljivosti i ravnoteže.

Na rezultatima su izračunati osnovni deskriptivni parametri (aritmetička sredina, medijan, prva i treća kvartila, standardna devijacija te 95% granice pouzdanosti) dok je za procjenu individualnih razlika istih primijenjena univarijatna analiza varijance (ANOVA). Rezultati su pokazali da postoje statistički značajne razlike u pojedinim varijablama između grupa ispitanika, međutim ukupno gledajući, tijekom deset godina, ne postoji negativan trend kinantropoloških obilježja kod djece predškolske dobi koja su bila uključena u ovo istraživanje.

***Ključne riječi:*** predškolska dob, kronološke promjene, motoričke sposobnosti, morfološke karakteristike

## CHRONOLOGICAL CHANGE IN PRESCHOOL CHILDREN'S KINANTHROPOLOGICAL CHARACTERISTICS DEVELOPMENT FROM THE 2011S TO THE 2021S

### ABSTRACT

Hypokinesia and improper nutrition lead to weakening of motor skills and obesity. Since many studies show a negative trend in their development, the aim of this paper was to find out if this trend also exists in the population of preschool children. The paper analyzed the chronological changes in the kinanthropological characteristics of children aged four to six in the period from 2011 to 2021. through three measurements (three groups) at five-year intervals. The study included 412 preschool children age range from 4 to 6 years (179 girls and 233 boys) from several Rijeka kindergarden in which sport program is integrated. For this purpose, the battery of two anthropometric tests was used to measure height and mass and six motor tests of known metric characteristics was used to measure the following motor abilities: coordination, strength, flexibility and balance. The data were calculated by descriptive statistics while univariate analysis of variance (ANOVA) was used to assess individual differences. The results showed that there are statistically significant differences in certain variables between the groups of respondents, however, overall, over the course of

ten years, there is no negative trend in kinanthropological characteristics in preschool children who were included in this research.

**Key words:** *preschool children, chronological change, motor ability, anthropometric characteristics*

## UVOD

Današnji stil života uz veliki tehnološki napredak ima za posljedicu hipokineziju svih dobnih skupina, pa tako i predškolske djece. Dugotrajan boravak pred ekranima nepovoljno se odražava na sve aspekte dječjeg razvoja (Roje i sur., 2000). Povećava se broj djece s teškoćama u razvoju, lošijim jezičnim i motoričkim sposobnostima. Suvremene znanstvene spoznaje ističu važnost kretanja i međuovisnost sa spoznajnim i socio-emocionalnim razvojem djece (Jensen, 2005). Također, Nacionalni kurikulum predškolskog odgoja ističe važnost cjelovitog razvoja u odgojno-obrazovnom radu predškolskih ustanova. (NK, 2014). Posljednjih godina u Hrvatskoj je sve više djece s prekomjernom tjelesnom masom i debljinom, a djeca već i prije druge godine života koriste male ekrane svakodnevno, što upućuje na nepravilnu prehranu i nedostatak kretanja već u ranom djetinjstvu. U Hrvatskoj je 35% djece u dobi od 7 i 8 godina s prekomjernom tjelesnom masom i debljinom čime postaje jedna od vodećih europskih zemalja. Prema istraživanju Europskog ureda Svjetske zdravstvene organizacije 41,2% djece provede 2 ili više sati dnevno radnim danima gledajući TV ili koristeći elektroničke uređaje, a vikendom 78,3% njih. U organiziranoj tjelesnoj aktivnosti 58,9% djece provede tri ili manje sati tjedno dok samo 9,1% djece provede manje od 1 sat dnevno radnim danom igrajući se na otvorenom, a vikendom njih 2,5% ( Cro COSI, 2021).

Mnogi autori se slažu kako dodatne programirane tjelesne aktivnosti djece utječu na poboljšanje njihovog zdravstvenog stanja i motoričkih sposobnosti. Iako postoji praćenje antropometrijskih karakteristika djece u vrtićima, odgojitelji nemaju podatke o njihovom motoričkom statusu. Svaki stručnjak koji radi s djecom predškolskog uzrasta, osim ostalih, trebao bi imati i podatke o motoričkim sposobnostima i znanjima djeteta kako bi mogao planirati odgojno-obrazovni proces i utjecati na pravilan rast i razvoj svakog djeteta (Findak i dr. 2001).

Longitudinalnim istraživanjima autori dokazuju kako postoji pozitivan trend u razvoju motoričkih sposobnosti djece predškolske dobi pod utjecajem različitih kinezioloških programa uspoređujući kontrolne i eksperimentalne grupe djece u kraćim vremenskim periodima (Katić, 1999; Bala, 2009; Trajkovski i sur., 2014.), međutim ne postoji sustavno praćenje motoričkog statusa djece u predškolskim ustanovama na temelju kojih bi se moglo donositi zaključke kroz duže vremensko razdoblje te po potrebi intervenirati. Iz tog su se razloga u ovom radu analizirale razlike u kinantropološkim obilježjima djece te se pokušalo utvrditi je li tijekom godina došlo do promjena u istima kod različitih generacija djece.

Dobivenim podacima iz ostalih publikacija o negativnom trendu razvoja motoričkih sposobnosti školske djece i porastu pretilosti postavljena je hipoteza da je i kod djece predškolske dobi došlo do promjena u kinantropološkom statusu tijekom deset godina mjerenja te da je trend negativan.

## METODE RADA

### Uzorak ispitanika

Istraživanje je provedeno na uzorku djece (N=412) u dobi od četiri do šest godina (+/- 6 mjeseci) koja su bila, željom roditelja, upisana u integrirani sportski program riječkih vrtića, od toga 179 djevojčica i 233 dječaka. Mjerenja su se provodila u tri pedagoške godine s razmakom po pet godina, tj. 2011., 2016. i 2021.g. i to na početku pedagoške godine.

### Uzorak varijabli

U svrhu istraživanja koristila se baterija od dva antropometrijska i šest motoričkih testova (Rajtmajer, Proje, 1990): ATT – tjelesna masa, ATV – tjelesna visina, MSDM – skok udalj s mjesta (eksplozivna snaga), MPBPO – bočni poskoci preko konopa (repetitivna snaga), MPKL – pretklon na klupi (fleksibilnost), MPUL – puzanje potrbuške s loptom (koordinacija), MTPS – trčanje s promjenom smjera (koordinacija-agilnost), MSPK – stajanje jednom nogom poprečno na kvadru (ravnoteža).

### Metode obrade podataka

Za potrebe ovog istraživanja korišten je statistički program Statistica kojim su izračunati osnovni deskriptivni parametri primijenjenih antropometrijskih i motoričkih testova (aritmetička sredina, medijan, prva i treća kvartila, standardna devijacija te 95% granice pouzdanosti) dok je za procjenu individualnih razlika istih primijenjena univarijatna analiza varijance (ANOVA). Kolmogorov-Smirnovljevim testom ispitala se normalnost varijabli. Kako se varijable nisu raspodjeljivale u skladu s normalnom raspodjelom koristili su se neparametrijski testovi.

Zbog navedenih karakteristika distribucije rezultata za opis rezultata u obzir se uzimao medijan kao mjera centra, odnosno kvartila kao mjera varijabilnosti.

### REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Osnovni deskriptivni pokazatelji mjerenih kinantropoloških obilježja uzorka prikazani su u tablici 1.

Tablica 1. Osnovni deskriptivni parametri uzorka (N=412)

Varijable	Aritmetička sredina	Medijan	Donji kvartil	Gornji kvartil	Std. dev.
ATV	113,77	113,8	108	119	7,58
ATT	20,69	19,95	17,83	22,9	4,14
MPBPO	9,84	9	6	13	4,87
MSDM	94,89	98	80	110	21,19
MPKL	-1,95	-2,5	-5	1	5,2
MPUL	11,26	9,6	7,6	12,18	6,97
MTPS	6,86	6,6	6,1	7,4	1,21
MSPK	6,58	7	3,5	10	3,45

Uvidom u dobivene rezultate u prostoru morfoloških obilježja (Tablica 1) može se uočiti da su ispitanici u prosjeku visoki 113,77 cm, mase 20,69 kg. Kod varijable (MPBPO) sunožni bočni poskoci prosjek je 9,84, u skoku u dalj s mjesta (MSDM) je 94,89 cm, a u pretklonu na klupici (MPKL) iznosi -1,95 cm. Dobiveni rezultati pokazuju da je prosječni rezultat u varijabli za procjenu koordinacije (MPUL – puzanje s loptom) 11,26 s, a za procjenu agilnosti (MTPS – trčanje s promjenom smjera) iznosi 6,86 s. Aritmetička sredina varijable MSPK (stajanje poprečno jednom nogom na kvadru) iznosi 6,58 s.

Na osnovu podataka mjerenja tri različite grupe ispitanika mjerenih u različitim vremenskim periodima, tj. 2011., 2016. i 2021. godine analizom varijance utvrdilo se postoje li razlike u varijablama među grupama. Ukoliko se pokazala statistička značajnost post hoc analizom se ispitalo između kojih grupa.

Prva grupa ispitanika mjerena 2011. godine imala je 224 ispitanika, druga grupa mjerena 2016. godine sa 103, a posljednja grupa s 85 ispitanika mjerena je 2021. godine.

Tablica 2. Razlike prema godinama mjerenja

Varijable	Godina mjerenja	Medijan	Interkvartilni raspon	p
ATV – tjelesna visina	2011.	114,25	109,20-119,00	0,243
	2016.	112,10	107,30-118,00	
	2021.	113,50	107,00-119,00	
ATT – tjelesna masa	2011.	20,50	18,35-23,50	0,031
	2016.	19,50	17,30-21,70	
	2021.	19,70	17,20-23,00	
MPBPO – bočni poskoci	2011.	9,00	6,00-12,00	0,063
	2016.	9,00	6,00-12,00	
	2021.	10,00	7,00-15,00	

MSDM – skok u dalj	2011.	99,00	81,00-110,00	0,619
	2016.	99,00	80,00-110,00	
	2021.	97,00	79,00-105,00	
MPKL – pretklon na klupi	2011.	-3,00	-6,00-0,00	<b>0,003</b>
	2016.	-1,00	-5,00-3,00	
	2021.	-2,00	-4,00-1,00	
MPUL – puzanje s loptom	2011.	9,20	7,50-11,60	<b>0,045</b>
	2016.	10,30	7,40-14,60	
	2021.	10,10	7,80-14,60	
MTPS – trčanje	2011.	6,80	6,30-7,70	<b>0,000</b>
	2016.	6,30	5,60-7,10	
	2021.	6,70	5,90-7,10	
MSPK – stajanje na kvadru	2011.	7,20	4,10-10,00	0,314
	2016.	6,90	3,20-10,00	
	2021.	10,00	3,30-10,00	

Kruskal-Wallis testom dobiveni su rezultati prikazani u Tablici 2 koji su pokazali da ne postoji statistički značajna razlika u sljedećim varijablama: ATV – tjelesna visina, MPBPO- sunožni bočni preskoci preko konopa, MSDM – skok u dalj s mjesta i MSPK – stajanje na ležećem kvadru poprečno, dok statistički značajna razlika ( $p < 0,05$ ) postoji u varijablama ATT – tjelesna masa, MPKL – pretklon na klupi, MPUL – puzanje s loptom potrbuške, te MTPS – trčanje s promjenom smjera ( $p < 0,01$ ).

Iako postoji statistički značajna razlika u masi po godinama mjerenja u post hoc analizi nije se pokazala značajna razlika između pojedinih godina mjerenja. Medijan tjelesne mase kroz 10 godina varira od 19,50 do 20,50 kg. Grupa djece izmjerena 2011. godine statistički se značajno ( $p < 0,01$ ) razlikuje od grupe iz 2016. godine s vrijednost medijana u testu za procjenu fleksibilnosti (MPKL) u 2011. g. od -3 cm, dok je medijan iz 2016.g. viši, tj. -1, što znači lošiji rezultat. Također se pokazala statistički značajna razlika ( $p < 0,05$ ) u koordinaciji (MPUL), međutim između pojedinih godina mjerenja u post hoc analizi statistički značajna razlika se nije pokazala. U varijabli za procjenu agilnosti (MTPS) postoji statistički značajna razlika ( $p < 0,01$ ) između grupa mjerenih 2011.g. i 2016. g. Grupa iz 2011.g. ima medijan 6,80s i lošiji je od medijana grupe ispitanika iz 2016.g s vrijednosti od 6,30 s što pokazuje bolju agilnost. Razlika je i u grupi iz 2011.g. i 2021. g. na razini značajnosti  $p < 0,05$  gdje medijan od 6,80 s pokazuje nešto lošiji rezultat u usporedbi s medijanom iz 2021. koji iznosi 6,70 s.

## RASPRAVA

Tijekom pet godina između grupa ispitanika mjerenih 2011. i 2016. godine došlo je do statistički značajnih razlika u nekim kinantropološkim obilježjima i to u fleksibilnosti i agilnosti dok ne postoji razlika u tjelesnoj visini i masi, snazi, koordinaciji i ravnoteži.

Uspoređujući medijane varijabli možemo zaključiti da su ispitanici mjereni 2011. godine imali bolje rezultate u fleksibilnosti od onih mjerenih 2016. godine. Međutim, ispitanici mjereni 2016. godine pokazali su bolje rezultate u agilnosti od ispitanika mjerenih 2011. godine.

Statistički značajna razlika između ispitanika iz 2021. godine i ostalih grupa je u samo jednoj varijabli i to za procjenu agilnosti gdje je generacija iz 2021. godine bolja od generacije iz 2011.g. Uspoređujući rezultate mjerenja 2021.g. s drugim godinama može se reći da ne postoji statistički značajna razlika među godinama. Budući da nema značajnih razlika može se zaključiti i da je vrijeme epidemije korone utjecalo na stagnaciju u kinantropološkim obilježjima djece.

Iako neki autori i zdravstvene organizacije ukazuju na tendenciju opadanja motoričkih sposobnosti i prekomjernu tjelesnu masu i debljinu tijekom godina (Petrić, 2019., WHO 2023.) iz ovog istraživanja to ne možemo zaključiti. Postoje tri pretpostavke zašto je to tako. Prva je da su promjene u kinantropološkom statusu uvjetovane biološkim i fiziološkim razvojem djece predškolske dobi. Maloj djeci kretanje je biološka potreba te su fizički aktivnija od ostale populacije. Činjenica je da su roditelji djece koja pohađaju integrirani sportski



program svjesni važnosti kretanja i fizičke aktivnosti, te vode računa o pravilnoj prehrani i kvalitetnom provođenju slobodnog vremena sa svojom djecom. Također odgojno-obrazovni sustav je uređen tako da se po pravilu struke planiraju obroci u predškolskim ustanovama te odgojitelji brinu o slobodnoj igri djece na otvorenom prostoru.

Drugi razlog odbacivanja hipoteze može biti premali uzorak ispitanika, a također i kratak vremenski period u kojem bi se mogle vidjeti veće razlike u kinantropološkim obilježjima između godina mjerenja. Tome u prilog ide i veliko istraživanje japanskih autora (Sugihara i dr., 2006) koji su proveli mjerenja motoričkih sposobnosti na uzorku od preko 50000 djece u dobi od četiri do šest godina tijekom perioda od 40 godina. Od 1966. do 1973. godine primijećena je tendencija rasta motoričkih sposobnosti, od 1973. do 1986. godine je razdoblje stagnacije. Međutim, u sljedećih jedanaest godina, odnosno od 1986. do 1997. sve mjerene motoričke sposobnosti bilježile su pad. Od 1997. i 2002. godine isto nema značajnih promjena u motoričkim sposobnostima uzorka ispitanika.

Iz dobivenih podataka zaključuju da postoji trend opadanja motoričkih aktivnosti kod djece predškolske dobi, ali usporedbom rezultata tijekom dužeg vremenskog perioda odnosno razdoblja od četrdeset godina.

## ZAKLJUČAK

Budući da ne postoje opsežna i sustavna istraživanja na razini Republike Hrvatske o motoričkom statusu predškolske djece ovim se radom nastojalo utvrditi postoji li negativan trend razvoja kinantropoloških obilježja djece tijekom deset godina kod različitih generacija.

Gledajući sveukupno, istraživanje je pokazalo da ne postoji trend opadanja kinantropoloških obilježja djece predškolske dobi uključenih u ovo mjerenje tijekom deset godina. Izuzetak je fleksibilnost koja je manja u prvom mjerenju (2011.g.) nego u drugom mjerenju (2016.g.), dok su u tom petogodišnjem periodu ispitanici iz 2016.g pokazali bolje rezultate u agilnosti. Promatrajući period od deset godina statistički značajna razlika je samo u agilnosti gdje je generacija iz 2021. pokazala bolje rezultate od generacije iz 2011. godine.

Iako je hipoteza odbačena bitno je istaknuti da bi za sigurniji zaključak trebalo napraviti istraživanja na mnogo većem uzorku. Kosinac (2011) smatra kako je potrebno sustavno provođenje testova motoričkih sposobnosti i praćenja antropometrijskih karakteristika, ne samo kod djece koja se redovito bave sportom, već i kod one djece koja su neaktivna. Upravo bi predškolski odgojno-obrazovni sustav trebao pridavati veću važnost tjelesnim aktivnostima djece, posebice svakodnevnim organiziranim aktivnostima tjelesnog vježbanja kako bi kod djece stvorila naviku tjelesnog vježbanja te kako bi se iz faze kompenzacijskog i korektivnog djelovanja prešlo u fazu procesa vježbanja koje će imati za posljedicu izazivanje transformacijskih procesa kinantropoloških obilježja djece,

Postoji i potreba za konstrukcijom univverzalne baterije testova za procjenu motoričkog statusa djece predškolske dobi na razini države kako bi svatko tko radi s djecom imao uvid o napretku, stabilizaciji ili regresiji kod djetetovog razvoja te na vrijeme mogao intervenirati ukoliko dođe do odstupanja u istom.

## LITERATURA

1. Bala, G., Jakšić, D., & Katić, R. (2009). Trend Of Relations Between Morphological Characteristics And Motor Abilities In Preschool Children. *Collegium Antropologicum*, 33(2), 373–385.
2. Europska inicijativa praćenja debljine u djece, Hrvatska 2018./2019. (CroCOSI), Hrvatski zavod za javno zdravstvo, Zagreb, 2021.
3. Findak, V., Delija, K. (2001). „Tjelesna i zdravstvena kultura u predškolskom odgoju“, Zagreb: Edip
4. Jensen, E. (2005). „Poučavanje s mozgom na umu“, Zagreb: Educa
5. Katić, R., Pažanin, R., Lasan, M., Babin, J., Vlahović, L., Blažević, S., & Dobrila, I. (1999). Longitudinalna studija razvoja morfološko-motoričkih karakteristika dječaka i djevojčica od 5. do 7. godine. U D. Milanović (ur.) Zbornik radova „Kineziologija za 21. stoljeće“, 144-147.
6. Kosinac, Z. (2011). *Morfološko-motorički i funkcionalni razvoj djece uzrasne dobi od 5. do 11. godine*. Split: Savez školskih športskih društava.
7. Nacionalni kurikulum za rani i predškolski odgoj i obrazovanje (NK), Republika Hrvatska, MZOS, 2014.

8. Petrić, V. (2019). *Kineziološka metodika u ranom i predškolskom odgoju i obrazovanju*. Rijeka: Učiteljski fakultet Sveučilišta u Rijeci.
9. Rajtmajer, D., & Proje, S. (1990). Analiza zanesljivosti in faktorska struktura kompozitnih testov za spremljanje in vrednotenje motoričnega razvoja predškolskih otrok. *Šport*, 38(1- 2), 48-51.
10. Roje Đapić, M. i ostali.(2000). „Mala djeca pred malim ekranima: Hrvatska u odnosu na Europu i svijet“, *Napredak* 161 (1-2) str. 45-61.
11. Sugihara, T., Kondo, M., Mori, S., I Yoshida, I. (2006). Chronological Change in Preschool Children's Motor Ability Development in Japan from the 1960s to the 2000s. *International Journal of Sport and Health Science* Vol.4, 49-56.
12. Trajkovski, B., Tomac, Z. i Marić, Ž. (2014). Trend in motor skills development among preschool children as affected by a kinesiology program - longitudinal study. *Sport Science* 7 (2014) 2: 22-27.
13. WHO (2023). „*World Obesity Atlas 2023*“ UR. Tim Lobstein, Rachel Jackson-Leach, Jaynaide Powis, Hannah Brinsden and Maggie Gray. World Obesity Federation.

## ANALIZA RODITELJSKE PROCJENE O VAŽNOSTI SUDJELOVANJA DJECE PREDŠKOLSKE DOBI U RAZLIČITIM AKTIVNOSTIMA

**Kristian Plazibat**

*Prirodoslovna škola Vladimira Preloga, Zagreb, kristian.plazibat@gmail.com*

**Tihomir Vidranski**

*Sveučilište u Slavanskom Brodu, Odjel društveno-humanističkih znanosti, tvidranski@unisb.hr*

**Ivan Vrbik**

*Industrijsko obrtnička škola Sisak, ivan.vrbik@skole.hr*

*Prethodno priopćenje*

### SAŽETAK

Cilj istraživanja je utvrditi i analizirati roditeljsku procjenu i njihovo mišljenje o važnosti sudjelovanja djece predškolske dobi u različitim aktivnostima. Istraživanje je provedeno putem ankete na uzorku od 217 ispitanika. U istraživanju su razmatrane aktivnosti koje su sastavni dio ponude u dječjim vrtićima Grada Zagreba i to u dječjem vrtiću „Prečko“, dječjem vrtiću „Botinec“, dječjem vrtiću „Siget“, dječjem vrtiću „Utrina“ i dječjem vrtiću „Zaprude“. Sukladno cilju istraživanja analizirane su varijable: (1) procjena roditelja o razini kretanja djece, (2) procjena roditelja o vrsti kretanja djece tijekom dana, (3) procjena roditelja o važnosti ranga aktivnosti. Standardnim statističkim postupcima izračunati su osnovni deskriptivni parametri varijabli: aritmetička sredina (A.S.), minimalni rezultat (Min), maksimalni rezultat (Max) i standardna devijacija (S.D.). Za analizu razlika po varijablama za aktivnosti izabran je *Univariate Tests of Significance*. Podaci su obrađeni u programu Statistica (TIBCO Statistica™ 13.3.0.). Dobiveni rezultati jasno pokazuju da 6,51% roditelja procjenjuje da su njihova djeca djelomično aktivna, to jest, da tijekom dana provode vrijeme uglavnom sjedeći uz povremeno kretanje. Što više, 89,86% roditelja procjenjuje da djeca tijekom dana najviše ponavljaju aktivnosti trčanja, 86,64% roditelja procjenjuje da djeca najviše ponavljaju aktivnosti hodanja dok 66,36% roditelja procjenjuje da djeca najviše ponavljaju aktivnosti penjanja. Prilikom procjene roditelja o važnosti ranga aktivnosti zanimljivo je da njih 16,19% smatra da bi sport trebao biti na prvom mjestu, a na drugo mjesto ga postavlja 55,24% te na treće mjesto 17,62% roditelja, dok najveći postotak roditelja postavlja slobodno vrijeme i igru na prvo mjesto aktivnosti, njih 75,71%.

**Ključne riječi:** *aktivnosti, rang, analiza, roditelji, predškolska dob*

### ANALYSIS OF PARENTS' ASSESSMENT ON THE IMPORTANCE OF PARTICIPATION PRESCHOOL CHILDREN IN VARIOUS ACTIVITIES

#### ABSTRACT

The subject of the research is to determine and analyze parents' assessment and their opinion on the importance of participation their preschool children in various activities. The research was conducted through a survey on a sample of 217 respondents. The research considered the activities that are carried out in kindergartens of the City of Zagreb, in the kindergarten "Prečko", "Botinec", "Siget", "Utrina" and "Zaprude". In accordance with the aim of the research, the following variables were analyzed: (1) parents' assessment of the level of children's movement, (2) parents' assessment of the type of movement of children during the day, (3) parents' assessment of the importance of the level of activity. Standard statistical procedures were used to calculate the basic descriptive parameters of the variables: arithmetic mean (A.S.), minimum score (Min), maximum score (Max) and standard deviation (S.D.). Univariate Tests of Significance was chosen for the analysis of differences by activity variables. The data were processed in the Statistica program (TIBCO Statistica™ 13.3.0.). The results show that 6.51% of parents estimate that their children are partially active - they spend their time during the day mostly sitting with occasional movement. 89.86% of parents estimate that their children

mostly practice running activities during the day, 86.64% of parents estimate that their children repeat walking activities the most, while 66.36% of parents estimate that their children repeat climbing activities during the day the most. Assessing the importance of activities, 16.19% of parents believe that sports should be the main activity of preschool children, while 55.24% of parents put sports in second place of activities and 17.62% of parents put sport in the third place, while the largest percentage of parents put free time and play in the first place of children's activities, 75.71% of them.

**Key words:** activities, rang, analysis, parents, preschool age

## UVOD

Današnji uvjeti života i tehnički napredak općenito čine život lakšim i djeci i roditeljima, ali ih lišavaju mnogih tjelesnih aktivnosti. Djeca provode sve više vremena igrajući se na osobnom računalu ili općenito pred ekranima (eng. *screan-time*). Životne navike djece i roditelja doživljavaju mnogostruke promjene vezane uz sredinu u kojoj žive kao i aktivnosti u novim okruženjima. Osim toga, sve dužim boravkom djece u vrtiću raste i važnost primjerenog zadovoljavanja svih djetetovih potreba, pa tako i potrebe za kretanjem. Zbog toga će se ovim istraživanjem pokušati osvijestiti važnost uvođenja višestranog kineziološkog programa u dječje vrtiće. Kineziološki programi u okviru sportske ponude u dječjim vrtićima učinkovito su sredstvo za povećanje kognitivnih i motoričkih vještina djece predškolske dobi (Ali A i sur., 2017; Karachle i sur., 2017). Provođenje višestranog kineziološkog programa ima veliki značaj u odgojno-obrazovnom smislu, širenju socio-kulturnog utjecaja na dijete, kao i utjecaj na zadovoljavanje primarnih ljudskih potreba kao što su potrebe za kretanjem i igrom, sigurnošću, redom i poretkom, pripadanjem i ljubavlju, samopoštovanjem i samoaktualizacijom. Kroz realizaciju programa djeca i roditelji se upućuju shvatiti vrijednosti i značaj tjelesnog vježbanja.

Rezultati ovog istraživanja dali su uvid u roditeljsku procjenu dječje aktivnosti, vrstu kretanja koje dijete najviše ponavlja tijekom cijeloga dana te važnost ranga za učenje anketom predviđenih aktivnosti: stranih jezika, glazbene škole, redovitog bavljenja sportom, pohađanja likovne radionice, učenja osnova informatike, slobodnog druženja i igranja s drugom djecom.

## METODE

### Uzorak ispitanika

Uzorak ispitanika čine roditelji djece iz dječjih vrtića „Prečko“, „Zaprude“, „Botinec“, „Siget“ i „Utrina“. Anketirano je ukupno 217 roditelja.

### Uzorak varijabli

Izabran je skup od 21 pitanja za procjenu i mišljenje roditelja o važnosti različitih aktivnosti za djecu predškolske dobi. Za potrebe ovog istraživanja, a sukladno cilju istraživanja analizirane su varijable: (1) procjena roditelja o razini kretanja djece, (2) procjena roditelja o vrsti kretanja djece tijekom dana, (3) procjena roditelja o važnosti ranga aktivnosti.

### Opis eksperimentalnog tretmana

Za potrebe ovog rada podijeljeno je 238 anketa, a prikupljeno je 217 potpunih anketa, te 21 nepotpuna. Istraživanje se provelo u dječjim vrtićima Grada Zagreba i to u dječjem vrtiću „Prečko“, „Zaprude“, „Botinec“, „Siget“ i „Utrina“. Istraživanje je završeno u prosincu 2022. godine. Ankete su se podijelile na način da su odgojitelji iz dječjih skupina osobno uručili roditeljima anketu u ruke, nakon čega su roditelji odmah ispunjavali i vraćali anketu.

### Metode obrade podataka

Standardnim statističkim postupcima izračunati su osnovni deskriptivni parametri varijabli: aritmetička sredina (A.S.), minimalni rezultat (Min), maksimalni rezultat (Max) i standardna devijacija (S.D.). Za analizu razlika po varijablama za aktivnosti izabran je *Univariate Tests of Significance*. Podaci su obrađeni u programu Statistica (TIBCO Statistica™ 13.3.0.).

## REZULTATI

Cilj istraživanja bio je utvrditi i analizirati roditeljsku procjenu te njihovo mišljenje o važnosti različitih aktivnosti za djecu predškolske dobi. U skladu s tim razmatrane su aktivnosti koje su sastavni dio ponude u dječjim vrtićima Grada Zagreba. Procijenjeno je mišljenje roditelja o razini i vrsti kretanja djeteta tijekom dana te kojim aktivnostima roditelji pridodaju veći prioritet, ili važnost.

Tablica 1. Procjena roditelja o razini kretanja njihovog djeteta tijekom dana

A	N	AS	Minimum	Maximum	SD
Nema aktivnosti	1	1	0.47	0.47	0.46
Sjedeći uz povremeno kretanje	14	15	6.51	6.98	6.91
Aktivno provodi vrijeme u pokretu	145	160	67.44	74.42	73.73
Vrlo aktivno provedeno vrijeme	55	215	25.58	100.00	99.08

Legenda: A – vrsta aktivnosti, N – broj ispitanika, AS – aritmetička sredina, C – kumulativni izračun vrijednosti, SD – standardna devijacija.

Iz tablice 1. vide se rezultati o razini tjelesne aktivnosti djece tijekom dana, prema procjeni roditelja. Od ukupnog broja ispitanika vidljivo je da 145 (67,44%) procjenjuje da su njihova djeca aktivna, odnosno prema opisu aktivnosti u anketi procjenjuju da dijete tijekom dana provodi vrijeme u pokretu, vrlo malo vremena provodi sjedeći uz računalo i gledajući TV. Nadalje iz prikazanih rezultata vidi se da 55 (25,58%) procjenjuje da su njihova djeca vrlo aktivna, a prema opisu aktivnosti u anketi znači da djeca tijekom dana provode vrijeme konstantno u pokretu. 14 (6,51%) ispitanika procjenjuje da su njihova djeca djelomično aktivna, tj. da tijekom dana provode vrijeme uglavnom sjedeći uz povremeno kretanje. Jedan ispitanik (0,47%) procjenjuje da njegovo dijete nije aktivno, to jest da vrijeme tijekom dana provodi sjedeći uz računalo, TV, ili provodi vrijeme crtajući.

Tablica 2. Procjena roditelja o vrsti kretanja koje dijete najviše ponavlja tijekom dana

A	DA / NE	N	C
Hodanje	DA	188	86.64
	NE	29	13.36
Trčanje	DA	195	89.86
	NE	22	10.14
Preskakivanje	DA	80	36.87
	NE	137	63.13
Puzanje	DA	13	5.99
	NE	204	94.01
Provlačenje	DA	53	24.42
	NE	164	75.58
Kotrljanje	DA	15	6.91
	NE	202	93.09
Penjanje	DA	144	66.36
	NE	73	33.64

Legenda: A – vrsta aktivnosti, N – broj ispitanika, C – kumulativni izračun vrijednosti.

Iz tablice 2. vide se rezultati o vrsti kretanja koja djeca najviše ponavljaju tijekom dana, prema roditeljevoj procjeni. Prema dobivenim rezultatima vidljivo je da 195 (89,86%) roditelja procjenjuje da njihovo dijete tijekom dana najviše ponavlja trčanje. Može se zaključiti da od navedenih kretanja, prema procjeni roditelja djeca tijekom dana najviše ponavljaju trčanje. Također, prema iskazanim rezultatima vidljivo je da tip kretanja kao što je hodanje procjenjuje 188 ispitanika (86,64%), odnosno njih 188 procjenjuje da njihovo dijete tijekom dana najviše ponavlja hodanje. Nadalje, 144 ispitanika (66,36%) procjenjuje da je penjanje vrsta kretanja

koju njihova djeca najviše ponavljaju tijekom dana. Potom se nastavlja s drugim aktivnostima koje su prema rezultatima procijenjene s nešto manje zastupljenim postotkom: preskakivanje 80 ispitanika (36,87%), zatim provlačenje 53 ispitanika (24,42%). Vidljiva je najmanje ponavljanja aktivnost kotrljanje s 15 ispitanika (6,91%). Razlog zašto je to tako možemo pripisati činjenici da je kotrljanje ipak specifičan zadatak i dijete ga neće raditi bez uputa ili prikaza te aktivnosti.

Tablica 3. Procjena roditelja o važnosti ranga aktivnosti

A	R	N	C	A	R	N	C
Strani jezik	1	25	11.79	Glazbena škola	1	0	0
	2	46	21.70		2	11	5.21
	3	85	40.09		3	11	5.21
	4	30	14.15		4	46	21.80
	5	21	9.91		5	75	35.55
	6	5	2.36		6	68	32.23
Sport	1	34	16.19	Likovni	1	1	0.48
	2	116	55.24		2	14	6.67
	3	37	17.62		3	27	12.86
	4	9	4.29		4	49	23.33
	5	10	4.76		5	62	29.52
	6	4	1.90		6	57	27.14
Informatika	1	6	2.84	Slobodna igra	1	159	75.71
	2	8	3.79		2	19	9.05
	3	34	16.11		3	13	6.19
	4	60	28.44		4	10	4.76
	5	33	15.64		5	3	1.43
	6	70	33.18		6	6	2.86

Legenda: A – vrsta aktivnosti, R – rang aktivnosti, N – broj ispitanika, C – kumulativni izračun vrijednosti.

Uvidom u rezultate u tablici 3. može se utvrditi za koje aktivnosti roditelji pridodaju veći prioritet, ili važnost. Prema prikazanim rezultatima može se zaključiti da 159 roditelja (75,71%) postavlja slobodno vrijeme i igru na prvo mjesto, a na drugo mjesto 19 roditelja (9,05%), na treće 13 (6,19%). Nadalje slijedeća aktivnost prema rangu važnosti je sport, 34 roditelja (16,19%) ih smatra da bi sport trebao biti na prvom mjestu, a na drugo mjesto ga postavlja 116 roditelja (55,24%), na treće mjesto 37 (17,62%). Strani jezik na prvo mjesto postavlja 25 roditelja (11,79%), a na drugo mjesto ga postavlja 46 roditelja (21,70%), na treće 85 (40,09%). Iz rezultata aktivnosti glazbena škola vidi se da se 11 (5,21%) roditelja odlučilo za postavljanje glazbene škole na drugo mjesto, a na prvo niti jedan roditelj, za treće mjesto 46 (21,80%). Za aktivnost informatika, možemo vidjeti da se za prvo mjesto odlučuje 6 (2,84%) roditelja, za drugo mjesto 8 (3,79%), treće 34 (16,11%). Za likovni iz dobivenih rezultata možemo vidjeti da se 1 roditelj odlučuje za prvo mjesto, za drugo mjesto 14 (6,67%), a za treće 27 (12,86%).

## RASPRAVA

Prema mišljenju znanstvenih institucija (Department of Education and Early Childhood Development, 2019; Department of Health PAHI and P., 2011), djeca u predškolskom odgojno obrazovnom kurikulumu trebaju akumulirati najmanje 180 minuta tjelesne aktivnosti svaki dan, a smjernice ukazuju na 11500 koraka (De Craemer i sur., 2015). Doprinosi tjelesnog vježbanja (Tsangaridou i sur., 2014) koji su detaljno opisani u „Early Steps“ Physical Education Curriculum (Iivonen, 2011), potvrđuju da studije moraju sustavno i objektivno promatrati situacije tjelesnog vježbanja, kako bi se definirali najprikkladniji kurikulumi i osigurao optimalan razvoj motoričkih vještina predškolske djece. Međutim, nužna je i obrazovna podrška roditelja predškolske djece, koji trebaju poticati djecu da nekoliko sati dnevno provode vani uz igru (Timmons, 2007).

Činjenica je da ukoliko se želi postići pozitivan učinak na kognitivan i motorički razvoj djece potrebno je raspolagati informacijama o tome što i kako roditelji razmišljaju u tom pogledu. Stoga je nužno naglasiti važnost upućenosti roditelji u kvalitetu i učinke kineziološkog programa. Roditelji moraju poticati takvu vrstu programa, moraju biti svjesni važnosti kretanja za njihovo dijete i što to znači konkretno za djetetov rast i razvoj.

Govoreći o koncepciji programa za tjelesno vježbanje u predškolskoj dobi, može se reći da u praksi dominiraju usko specijalizirani programi koji su najčešće vezani uz sportsku ili ritmičku gimnastiku. U potpunoj suprotnosti su višestrano usmjereni kineziološki programi za tjelesno vježbanje, kojima bi se trebalo težiti. Nekoliko je studija istraživalo doprinose kineziološkog programa razvoju motoričkih vještina u predškolskoj populaciji. Skupina autora (Roth i sur., 2015) na uzorku od 709 ispitanika prosječne dobi od  $4.7 \pm 0.6$  godina zaključuje da sudjelovanje u organiziranom programu tjelesnog vježbanja može trajno poboljšati motoričke vještine djece. U istraživanju iz 2018. (Guo i sur.) na uzorku od 227 ispitanika, u dobi od 3 do 5 godina utvrđena je statistički značajna pozitivna korelacija između razine motoričkih vještina i tjelesne aktivnosti te autori navode da su za razvoj motoričkih vještina predškolske djece ključni organizirani programi tjelesnog vježbanja.

Rezultati ovog istraživanja ukazuju na mišljenje roditelja te time pružaju odgojiteljima i kineziolozima informacije za kvalitetnije planiranje i programiranje budućih programa za tjelesno vježbanje.

## ZAKLJUČAK

Temeljem prikazanih rezultata može se zaključiti da je moguće putem ispitivanja mišljenja roditelja procijeniti razinu svijesti o važnosti uključivanja djece u organizirane kineziološke programe te na taj način utjecati na kvalitetniji učinak programa vježbanja u djece predškolske dobi.

Uzimajući sve navedeno u obzir može se zaključiti da se procjena roditeljskog mišljenja može koristiti kao model za poboljšanje kvalitete u postojećim i budućim programima za tjelesno vježbanje sa djecom predškolske dobi. Što više, utjecajem na kvalitetu programa unaprjeđuju se kompetencije djece, roditelja, odgojitelja te ostalih su stručnjaka koji su uključeni u predškolski odgojno obrazovni proces.

Nedostatak u ovom istraživanju je vrlo malen broj ispitanika u uzorku na kojem se procjenjivalo roditeljsko mišljenje. U slučaju ponovljenog mjerenja, uzorak ispitanika bi trebao biti veći.

## LITERATURA

1. Ali A, Pigou D, Clarke L, McLachlan C. (2017). Literature Review on Motor Skill and Physical Activity in Preschool Children in New Zealand. *Advances in Physical Education.* ; 07(01).
2. De Craemer M, de Decker E, de Bourdeaudhuij I, Verloigne M, Manios Y, Cardon G. (2015). The translation of preschoolers' physical activity guidelines into a daily step count target. *Journal of Sports Sciences.*; 33(10).
3. Department of Education and Early Childhood Development. (2010). Early Childhood Intervention Reform Project. Flemington Road, Parkville, Victoria.
4. Department of Health PAHI and P. (2011). Start Active, Stay Active: A report on physical activity from the four home countries' Chief Medical Officers.
5. Dizdar, D. (2006). *Kvantitativne metode*. Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu. doi:10.2165/11536850-000000000-00000
6. Guo H, Schenkelberg MA, O'Neill JR, Dowda M, Pate RR. (2018). How Does the Relationship Between Motor Skill Performance and Body Mass Index Impact Physical Activity in Preschool Children? *Pediatric Exercise Science* [Internet].; 30(2):266–72. Available from: <https://journals.humankinetics.com/view/journals/pes/30/2/article-p266.xml>
7. Iivonen S, Sääkslahti A, Nissinen K. (2011). The development of fundamental motor skills of four- to five-year-old preschool children and the effects of a preschool physical education curriculum, *Early Child Development and Care*, 181:3, 335-343, DOI: 10.1080/03004430903387461
8. Karachle N, Dania A, Venetsanou F. (2017). Effects of a recreational gymnastics program on the motor proficiency of young children. *Science of Gymnastics Journal.* ; 9(1).

9. Roth K, Kriemler S, Lehmacher W, Ruf KC, Graf C, Hebestreit H. (2015). Effects of a Physical Activity Intervention in Preschool Children. *Medicine and Science in Sports and Exercise.*; 47(12).
10. Timmons B.W. NP-J, PK. (2007). Physical activity for preschool children--how much and how? *Can J Public Health.*; (98 Suppl 2):122–34.
11. Tsangaridou N, Zachopoulou E, Liukkonen J, Gråstén A, Kokkonen M. (2014). Developing preschoolers' social skills through cross-cultural physical education intervention. *Early Child Development and Care* [Internet].; 184(11):1550–65. Available from: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/03004430.2013.865616>



## PRIMJENA DJEČJEG FOLKLORNOG STVARALAŠTVA U RADU S DJECOM PREDŠKOLSKE DOBI

**Lucija Prnić**

*OŠ Vjekoslava Paraća, Solin, prnic.lucija@gmail.com*

**Igor Abramović**

*OŠ Milke Trnine, Križ, igor.abramovic2@gmail.com*

**Ante Burger**

*Sveučilište u Splitu, Sveučilišni odjel zdravstvenih studija, antburger@ozs.unist.hr*

*Stručni rad*

### SAŽETAK

Cilj ovog stručnog rada je opis značajki dječjeg folklornog stvaralaštva koji se mogu provoditi kroz kraće programe i folklorne radionice u dječjim vrtićima s djecom predškolske dobi. Bogatstvo hrvatske folklorne baštine prezentirano je kroz dječje folklorno stvaralaštvo, čija je primjena u radu s djecom značajna. Provedbom aktivnosti najprije se upoznajemo s razvojnim karakteristikama djece predškolske dobi, plesa kao kineziološkog operatora koji pozitivno utječe na antropološki status djece, a zatim razrađujemo metodiku podučavanja.

*Ključne riječi: ples, kineziološki operator, djeca, folklorna baština*

### APPLICATION OF CHILDREN'S FOLKLORE CREATION IN WORKING WITH PRESCHOOL CHILDREN

#### ABSTRACT

The aim of this professional work is to describe the features of children's folklore creativity that can be implemented through shorter programs and folklore workshops in kindergartens with children of preschool age. The wealth of Croatian folklore heritage is presented through children's folklore creativity, the application of which is significant in working with children. By carrying out the activity, we first become familiar with the developmental characteristics of preschool children, dance as a kinesiological operator that positively affects the anthropological status of children, and then elaborate the teaching methodology.

*Key words: dance, kinesiology operator, children, folklore heritage*

#### UVOD

Ples je najuzvišenija, najosjećajnija i najljepša umjetnost koja se otkriva ne samo kao slika ili apstrakcija života nego kao sam život. Folklorni izričaj svoju neprocjenjivu vrijednost oslikava u tradicijskom stvaralaštvu jednog naroda. Taj iznimno bogat i raznovrstan glazbeni i plesni repertoar hrvatskog folkloru i kulturne baštine potrebno je sačuvati i prenijeti na mlade naraštaje. Vrijednosti se očituju u društvenoj te odgojno-obrazovnoj svrsi, nacionalnom, socijalnom, estetskom i zdravstvenom odgoju. Tako folklor, kao jedan od oblika plesa, značajno pridonosi pozitivnim promjenama antropološkog statusa. Novo vrijeme donosi i novu modrenu kulturu koja sve više nastoji održati stare običaje koji polako padaju u zaborav, ali i oplemenjuju novo vrijeme. U koraku sa današnjim vremenom, su i današnja djeca kojima su suvremeni i sjedilački način života te dostupnost tehnoloških i informatičkih dostignuća, postali svakodnevnica. Te promjene svakodnevnog sve manjeg kretanja ogledaju se i u negativnom utjecaju na zdravlje i antropološki status djece.

Mogućnosti primjene tradicijske folklorne baštine u radu s djecom su velike, no nažalost njegova primjena nije dovoljno zastupljena. Najbolje rezultate u radu s djecom postižu pedagoški obrazovani voditelji (odgojitelji, učitelji, kineziolozi) što ukazuje da su izuzev folklorističkog znanja, najvažniji struka i metodika.

## **NARODNI PLES I FOLKLOR KAO DRUŠTVENA POJAVA**

„Ples je usklađeno gibanje tijela u prostoru vremenu i ubraja se u područje kreativnog ljudskog istraživanja. U plesu je tijelo instrument kojim rukovode emotivni i duhovni centri čovjeka (Knežević, 2005). Možemo reći da se u ljudskoj prirodi nalazi želja za ritmičkim pokretom i plesnim izričajem, koji omogućuje čovjeku opuštanje u svakodnevnom životu. Plesna umjetnost je nastala u narodu i vezana je za sve ljudske tradicije od rata, rada do ljubavi (Šumanović, Filipović i Sentkiralji, 2005). Ples je izraz ljudske osobnosti, a pokret je neiscrpno sredstvo čovjekova fizičkog izražavanja. Od svojih početaka – praplesova, nastali su plesovi složenijih ritmičkih plesnih oblika koji izražavaju ljepotu pokreta i poezije.

Među brojnim prednostima plesa nalazi se umjetnička i sportska vrijednost, kao i njegova široka društvena primjena.

Folklor predstavlja vrijedan i važan dio cjelokupnog tradicijskog stvaralaštva jednog naroda. Obuhvaća narodne običaje, narodnu književnost, ruktvorine, narodno graditeljstvo, kiparstvo, slikarstvo te narodnu glazbu. Narodna glazba vezana je uz život čovjeka na selu, pratila je različita događanja i bila dijelom raznih obreda. Izvodile su se pjesme odlaska, uspavanke, tužaljke, radne, žetelačke i ljubavne pjesme koje su se dugo vremena prenosile isključivo usmenom predajom.

Jedan dio folkloru tj. folklornog plesnog izričaja je i narodni ples. Nastao je kao psihofizička, sociološka estetska potreba čovjeka, a oblikovan je kolektivnom sviješću ljudi određenog kraja. Autentičnost, originalnost, duhovnost i estetičnost daju narodnom plesu vrijednost nacionalnog umjetničkog dobra (Lovrenović, 2016). Narodni ples je određen strukturom, stilom i kontekstom izvođenja. Navedene komponente su međusobno ovisne, prežimaju se i nadopunjuju tvoreći specifičan plesni izraz određenog kraja (Knežević, 2005).

Tradicijska kultura je jedan od glavnih čimbenika održanja identiteta jednog naroda, i ona se utkala u svijest našeg naroda koji ju je nastojao sačuvati od vanjskih utjecaja, neprirodnih promjena i na kraju od iščeznuća. Dječje folklorno stvaralaštvo ima sve bitne elemente predajne kulture, te je prenošeno s koljena na koljeno očuvalo mnoge stare običaje. Važnu ulogu u prenošenju narodne tradicije imala su djeca, pa je tako ples bio i ostao sastavni dio proslave narodnih blagdana. Velik dio obreda koji su odrasli napuštali nastavio je živjeti u dječjoj igri.

Dječji su folklor jednim dijelom stvorili odrasli namjenjujući ga djeci: primjerice, uspavanke i druge glazbene i verbalne tvorbe kojima odrasli djecu smiruju i zabavljaju, uče ih govoriti, potiču razvoj motorike. Tako su se u dječjem svijetu očuvali već davno zaboravljeni običaji (dječja igra Kvocaj, kvocaj) i igre zanemarene od odraslih namijenjeni djeci (npr. govor, brzalice, pjesme, igre i sl.) te kreacije nastale kao proizvod dječjeg nadahnuća (brojalice, književnost, ruktvorstvo, gluma, igre, imitacije i dr.) (Knežević, 2002). U dječjim igrama se nalaze obrasci određenih prilagođenih narodnih plesova koji su djeci zanimljivi, a koji zaokupljaju i pozornosti odraslih.

## **ULOGA FOLKLORNOG STVARALAŠTVA NA DJECU PREDŠKOLSKE DOBI**

Primjena narodnih plesova s djecom integrirana je i interdisciplinarna djelatnost. U toj djelatnosti veliku značajku imaju odgojitelji koji mogu integrirati tjelesno i zdravstveno područje s ostalim odgojno – obrazovnim područjima. Djeca koja su uključena u folklorne programe odgajaju se u duhu zajedništva, a kroz igru i pjesmu upoznaju se s običajima i osobitostima određenog kraja. Dječja tradicija obuhvaća širi pojam od dječjeg folkloru, pa tako (pored dječjeg folkloru) ukazuje na različita iskustva i aktivnosti dječjih skupina, znanje igara i njihovih pravila, vjerovanja, šale, zabave, norme ponašanja itd.

Folklorno stvaralaštvo utječe i na djetinjstvo djece, a možda je jedno od rijetkih aktivnosti koje djeci u današnjem vremenu usađuje vrijednosti tradicije kroz tradicijske igre i običaje koje u kasnijem razvoju omogućavaju razvoj individualnih sposobnosti i sklonosti. Dijete predškolske dobi neprestano uči, a jednako su mu važna unutarnja i vanjska okruženja. Predškolsko razdoblje smatra se značajnim za cjelokupan razvoj buduće osobe, „prekretnica“ je u životu djeteta. U ovom razdoblju dijete kroz rad i pripremu za školu stječe dojam prvih većih obaveza i zadataka koji ga očekuju nakon završetka predškolskog razdoblja. To je vrijeme svakodnevnih bezbrižnih dječjih aktivnosti, u kojem dijete interakcijom formira svoju ličnost.

Igra razvija djetetove psihofizičke osobine, a život djeteta u predškolskom razdoblju ispunjen je igrom koja u ovom razdoblju doseže svoj vrhunac. Igra je nespecializirana, vrlo složena, ne jednoznačna,

multifunkcionalna aktivnost. U njoj se angažiraju kognitivne, emocionalne, socijalne, motoričke, senzorne mogućnosti djeteta. Djeca sa zavidljujućom sigurnošću pronalaze upravo one igre koje anticipiraju njihov razvoj, kao i igre s pravilima koje su kulturne tvorevine prenošene s dječjeg koljena na koljeno (Duran, 2009).

Razvoj psihofizičkih osobina ovisi o životnim uvjetima i individualnim sklonostima. Nadzire se struktura ličnosti djeteta, a na njeno formiranje prije svega utječe roditeljski dom, ali i okolina. Igram se razvija i mašta kojom djeca stvaraju prizore iz života ili prizore koji su imaginarni i u dječjoj igri uvijek zanimljivi i kreativni. Dijete će na taj način kroz igru lakše prebroditi strah i prihvatiti stvarnost. Stječu se i osnove društvenog ponašanja od 3. do 7. godine, razvija se i kolektivna svijest te različite zajedničke aktivnosti. U ovom razdoblju nastaju prve forme dječjeg udruživanja tzv. grupno doba. Dobivaju se prvi moralni pojmovi, društvene navike prema svojoj okolini. Kako je formiranje ličnosti djeteta pod utjecajem čimbenika iz okoline važno je raditi s djecom i na drugim segmentima koji utječu na estetsko doživljavanje: lijepom govoru i recitaciji, slušanju muzike, promatranjem ljepote prirode, života i drugih različitih umjetničkih likovnih ostvarenja, a najviše bi trebalo raditi na samostalnom izražavanju djece u pjesmi i igri.

Pravilan tjelesni razvoj osnova je i preduvjet za sve ljudske reakcije te stoga tjelesna i zdravstvena kultura ima veliko značenje za skladan rast i razvoj svih djetetovih psihosomatskih karakteristika.

## **PLES KAO KINEZIOLŠKI OPERATOR**

Ples je jedinstvena sportska aktivnost čija primjena omogućuje ostvarivanje različitih ciljeva (Oreb, 1992), te njime utječemo na razvoj bazičnih motoričkih sposobnosti, kao što su: fleksibilnost, jakost, ravnoteža, brzina i koordinacija (Uzunović, 2008). U mnogim radovima autori su proučavali odnos plesnih aktivnosti s prostorom motoričkih sposobnosti. Rijetki su cjeloviti radovi tog tipa jer se radi o širokom spektru plesnih mogućnosti, te su se istraživali samo parcijalni segmenti (Prosen, Zagorc, i Bizjak, 2008).

Brojne su prednosti bavljenja plesom i utjecaja plesa jer ples predstavlja aktivnost koja u svojoj kompleksnosti povezuje umjetnost i sport, odgoj i obrazovanje, doprinosi umjetničkoj, glazbenoj i estetskoj nadgradnji te pozitivno utječe na motorički prostor i organizaciju slobodnog vremena. Tri su osnovna oblika pedagoškog korištenja slobodnog vremena (Plenković, 1997):

- formativni - utječe na razvoj zdrave kulturne i stvaralačke ličnosti;
- preventivni - uklanjaju se negativni utjecaji i društveno škodljivi postupci;
- kurativni - koristi se kao sredstvo preodgoja

Današnji vrtoglavi tempo života zahtijeva stalno usavršavanje i podizanje kvalitete ljudskih djelatnosti u različitim područjima. Stoga je važno da djeca onaj dio slobodnog vremena iskoriste za bavljenje korisnim i zanimljivim aktivnostima iz scenskog, likovnog, glazbenog područja ili nekim drugim aktivnostima koje na primjeren način utječu na njihov razvoj. S obzirom na to da je slobodno vrijeme- vrijeme aktivnog odmora, razvoja, socijalizacije i stvaralaštva, njegova uloga, svrha i zadaća osobit je izazov u odgoju i obrazovanju (Rosić, 2005).

Da bismo mogli koristiti ples kao kineziološki operator, moramo se najprije detaljno upoznati s plesom kao kineziološkim operatorom. Poseban značaj primjene plesa je u odgojnoj svrsi u kojoj sadrži podjelu u nekoliko pravaca (Srhoj, Miletić, 2000):

- nacionalni
- socijalni
- estetski
- zdravstveni odgoj

Iako su sva četiri odgoja značajna, potrebno je istaknuti utjecaj zdravstvenog odgoja ne manje važnog od preostalih vrsta odgoja, no usko vezanog uz područje rada kineziologa. Osobiti značaj primjene plesnih struktura kao kinezioloških operatora je transformacija i zadržavanje antropološkog statusa djece i mladih.

Razvojne karakteristike djece predškolske dobi ukazuju da je to razdoblje intenzivnoga motoričkoga razvoja u kojem su izvanjski poticaji iznimno poželjni i važni. Djeca u toj dobi vrlo brzo uče nova motorička gibanja, imaju dobru relativnu snagu, gipkost, hrabri su i odvažni, imaju spontanu potrebu plesnog izražavanja, spremni su za nove motoričke izazove, vole igru i nadmetanje (Findak, Delija, 2001).

Utjecaj plesa je i na činiteljima tjelesne pripremljenost poput izdržljivosti, fleksibilnosti, tjelesne kontrole, agilnosti, koordinacije i ravnoteže. Utilitarnost plesa u razvoju ravnoteže potvrdili su (Shick, Stonewr i Jette, 1983). Dakle, plesom razvijamo bazične motoričke sposobnosti kao što su: fleksibilnost, snaga, ravnoteža, brzina i koordinacija. Ples oslobađa višak slobodne energije i utječe na bioritam (Ivančan, 1996). Intenzivnim plesnim pokretima utječe se na funkcionalne sposobnosti, a ples se uspješno može primjenjivati u treningu kardiovaskularne i respiracijske izdržljivosti te kod redukcije tjelesne težine. Povećanje maksimalnog primitka kisika, plućne ventilacije, krvne cirkulacije (Ladešić, Mrgan, 2007). Plesne strukture imaju značajnu ulogu jer afirmiraju osjećaj za koordinaciju kroz prostornu i vremensku komponentu pokreta. Kako su osnova plesnih struktura prirodni oblici kretanja, plesne strukture kontinuirano razvijaju prije svega osjećaj za ritam, motoričke i ostale sposobnosti organizma u zavisnost o vrsti plesa. Zbog različitih odnosa dinamike ritma moguć je beskonačan broj različitih ritmizirani varijacija, a njihov rezultat je izvođenje različitih pokreta i plesnih struktura. Zato je ples u svrsi kinezioloških sadržaja u transformaciji motoričkih sposobnosti i primjenjiv u svim uzrastima. Edukacijom plesnih struktura utječemo na razvoj inventivnih i kreativnih kretnji utkanih u izabrani oblik kao i stabilnost svih funkcija cijelog organizma (Oreb, 1992).

Učinkovitost plesnih aktivnosti vidljiva je i kao psihološka učinkovitost jer se smanjuje anksioznost i depresivna raspoloženja, a ritam, svirka i ples imaju veliku pokretačku snagu u području emocije. Isto tako utječe i na intelektualne sposobnosti te na učvršćivanje zdravlja i formiranje brojnih društvenih vrijednosti. Bitan segment provedbe plesnih aktivnosti je i glazba koja pomaže djeci da nauče uočavati uzrok i posljedicu. Rana izloženost glazbi pomaže djeci u razvoju jezika, kreativnosti, koordinaciji, socijalnoj interakciji, samopoštovanju, memoriji, pjevane igre potiču dječju potrebu za druženjem te glazba potiče razvoj onih živaca u mozgu koji podržavaju višu razinu razmišljanja (Šulentić, Špoljarić 2011). Glazba kod djece pozitivno djeluje na inteligenciju (govorna vještina, radne navike, čitanje, matematika, pamćenje činjenica, vizualno i slušno pamćenje), emocije (komunikacija, kreativnost, empatičnost, izražavanje osjećaja, uklanjanje stresa), duhovnost (samosvijest) i karakter (Campbell, 2003).

Preduvjet da bi se plesnim sadržajima ostvarile ove zadaće je poštivanje metodičkih načela, prilagodba plesne građe prosječnim dobnim, psihofizičkim značajkama skupine te poticanje individualizacije.

## **METODIKA I PRINCIP RADA**

Narodni ples je nastao u prirodnom okružju, a djeca najbolje uče plesati kad su opuštena. Kada djecu predškolskog uzrasta učimo plesati narodne plesove počinjemo najprije s učenjem brojalica, a zatim ih upoznajemo s pjesmom. Pomoću pjesme i brojalica se formira ritam. Druga faza učenja plesa je rad na igrama s pjevanjem, učenje pjevanja a tek tada se prelazi na plesne strukture i to jednostavnije i modificirane. Pri pokazivanju plesnih koraka djeci treba pažnju skrenuti na koju stranu i kojom nogom počinje ples, te kako se drže za ruke.

U početku ne treba inzistirati, ne treba opterećivati brojenjem koraka, važno je da prihvate ritam, da ga povežu s melodijom, a zatim treba sve veću pažnju postepeno poklanjati pravilnom izvođenju kola, odnosno plesa. Dobro bi bilo da osoba koja djecu uči plesu prilikom izvođenja plesa daje ritam, jer se tako kod djece još više razvijaju ritmičnost, smisao za skladnost pokreta, reakcija na izmjenu tempa, sposobnost za samostalno i kreativno izvođenje pokreta. Tako će djeca od hodanja i trčanja prikladnim ritmom, udaranjem štapićima uz promjene tempa, slobodnom kretnom ilustracijom poznatih glazbenih tema, hodanjem, trčanjem i poskocima, u različitim tlocrtnim oblicima, plesovima oponašanja, doći do dječjih plesova i time biti spremna usvajati složenije oblike plesa (Lovrenović, 2016). Ti se pokreti mogu izvoditi uz ritam pljeska ruku, topota nogu, pomoću različitih pomagala kao što su udaraljke, tamburin, činele uz pjesmu i uz glazbenu pratnju harmonike, glasovira, odnosno uz glazbu. Pokrete u plesnim strukturama djeca mogu izvoditi pojedinačno, u parovima ili u skupinama, uz pjesmu i ritmičku pratnju.

U radu s djecom trebaju se poštivati metodička načela. Djeca se pripremaju za savladavanje određenog tipa narodnih plesova, prilagodbu plesne građe poštujući načela primjerenosti psihofizičkim sposobnostima skupine, načelo sustavnosti i postupnosti pri uvježbavanju određenih plesnih elemenata. Na taj način djeca će uz naglašenu ulogu voditelja, animatora i motivatora biti opuštena, a plesove će oplemeniti emocijama.

Pri uvježbavanju narodnih plesova ponajviše bi se trebalo pridržavati principa postupnosti. Princip se sastoji od nekoliko dijelova: upoznavanja, uvježbavanja i grupnog izražavanja koje treba prepustiti vremenu kako bi svaki segment djeca proživjela i usvojila.

Najprije se usmenim putem djeca upoznaju s osobnom kartom narodnog plesa (kontekstom, plesnom strukturom, stilom) i s ostalim tradicijskim segmentima iz narodnog života (narodnom nošnjom, instrumentima, običajima, pošalicama, narječjima i ostalim). Poželjno bi bilo djeci omogućiti gledanje fotografija ili video zapisa i slušanje vokalnih izvedbi, po mogućnosti u izvođenju izvornih skupina, kako bismo im što više približili kontekst plesa s kojim se upoznavaju (Bogdanić, 2019).

Nakon upoznavanja s narodnim plesom slijedi njegovo uvježbavanje koje se dijeli u nekoliko metodičkih jedinica: ritam- korak- pokret- međusobno držanje i prostorna formacija- stil- ugodaj. Pri tome treba imati na umu da je: pogrešno naučeno teško ispraviti.

Narodni ples ima određeni plesni ritam koji nije uvijek jednak ritmu glazbene pratnje, pa se predlaže pljeskanje objema rukama u visini grudi. Prvo se nauči ritam glazbene pratnje, a zatim udarcima nogu o pod ritam plesa (Knežević, 2005). Zatim se djeca raspodijele u dvije grupe, tako da jedna grupa plješće rukama ritam glazbene pratnje, a druga udara nogama ritam plesa.

Plesni koraci su temeljni i egzaktni dio plesa koje treba prvo pokušati polako prohodati, a zatim točno fiksirati u zadanom ritmu. Ako se ples sastoji od nekoliko figura, svaka od njih se uvježba posebno te se zatim povežu u cjelinu. Nakon toga se plesači upoznaju s plesnim gestama (nogu, ruku, tijela, glave) i ukrasima. Ako se radi o plesu s vertikalnim pomacima, vježbamo gipkost gležnjeva koljena te njihovo koordinirano pomicanje u vertikalni titraj. Iako nije primarno plesno izražavanje, pažnju treba posvetiti i finoći pokreta ruku. (Knežević, 2005.)

## ZAKLJUČAK

Hrvatska tradicijska kultura izvor je korisnog materijala u radu s djecom. Škole i vrtići su mjesta gdje prenosimo djeci ispravan i pozitivan stav prema naslijeđu kako bi očuvali kulturni identitet i nacionalnu pripadnost. Narodni se ples ostvaruje kroz kraće programe u vrtićkim skupinama i folklornim radionicama, pa je vrlo važno omogućiti sudjelovanje svoj djeci bez obzira na djetetove sposobnosti, a dosljedan rad najbolje će motivirati djecu. Prilikom same provedbe folklorne građe potrebno se upoznati sa razvojnim značajkama djece predškolske dobi, počevši od samih značajki razvoja do provedbe slobodnog vremena. Potrebno je postaviti i razmotriti ciljeve plesa kao kineziološkog operatora te usmjeriti rad na razvoj onih sposobnosti i osobina koja se plesom najviše pozitivno djeluju na antroploški status djeteta. Posebnu pažnju treba dati onoj djeci kojoj je potrebno više vremena za usvajanje određenih sadržaja. Treba odabrati primjeren izbor građe, uvažavajući pedagoška načela i principe rada. Potom, takvu građu oblikovati u određeno scensko djelo.

Ovim radom željelo se istaknuti mogućnost rada kineziologa u području primjene folklornog stvaralaštva s djecom predškolske dobi. Bez obzira što se takvi kraći programi provode u dječjim vrtićima gdje s djecom predškolske dobi formalno rade odgojitelji, to je i područje rada kineziologa, jer su oni upravo stručne osobe educirane za provođenje tjelovježbenih sadržaja. Stručnjaci su u svim segmentima koje objedinjava folklorno stvaralaštvo od znanja iz područja rada s djecom (metodike), sportova (plesa), pedagogije, psihologije, sociologije te mnogih drugih sastavnica koje tvore ovu odgovornu djelatnost, s cijelim nizom posebnosti. Za izvođenje narodnih plesova tj. koraka i pokreta uz glazbu dijete mora angažirati i uskladiti duhovni, emotivni i kineziološki potencijal, a uključivanjem kineziologa u kraće programe taj će se potencijal unaprijeđivati i prenositi na mlade naraštaje. Međutim, taj velik spektar znanja, afiniteta i ljubavi prema plesu nije dovoljan, već se potrebno na osobnu inicijativu neprestalno dodatno usvršavati u području folkloru.

## LITERATURA

1. Bogdanić, A. M. (2019). *Folklorni plesovi djece predškolske dobi* (Doctoral dissertation, University of Zagreb. Faculty of Teacher Education. Chair of Arts).
2. Campbell, P. S. (2003). Ethnomusicology and music education: Crossroads for knowing music, education, and culture. *Research studies in music education*, 21(1), 16-30.
3. Duran, M. (2009). Stvaralaštvo u spontanoj kulturi djece i mladih, *Suvremena psihologija*, 12 (2009), 1, 175-189.
4. Findak, V., Delija, K., *Tjelesna i zdravstvena kultura u predškolskom odgoju*, Edip, Zagreb, 2001.

5. Ivančan, I. (1996). *Narodni plesni običaji u Hrvata*. Zagreb: Hrvatska matica iseljenika, Institut za etnologiju i folkloristiku.
6. Knežević, G. (2002). Naše kolo veliko: Hrvatski dječji folklor, gradivo iz 19. i 20. stoljeća. Ethno. Zagreb.
7. Knežević, G. (2005). *Srebrna kola, zlaten kotač: hrvatski narodni plesovi za djecu i mladež i uvod u kinetografiju*. Zagreb: Ethno
8. Ladešić, S., Mrgan, J. (2007). Ples u realizaciji antropoloških zadaća tjelesne i zdravstvene kulture. Na, 16, 306-309.
9. Lovrenović, M. (2016). Plesne strukture u predškolskom odgoju (Doctoral dissertation, University of Pula. Faculty of Educational Sciences).
10. Oreb, G. (1992). *Relativna efikasnost utjecaja plesa na motoričke sposobnosti studentica*. (Doktorska disertacija). Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu.
11. Plenковиć, J. (1997). Slobodno vrijeme i odgoj. Filozofski fakultet.
12. Prosen, J., Zagorc, M., i Bizjak, K. (2008). Physical work-rate at salsa in school programmes.
13. Rosić, V. (2005) Slobodno vrijeme – slobodne aktivnosti. Rijeka: Naklada Tagar.
14. Shick, J., Stoner, L. J., i Jette, N. (1983). Relationship between modern-dance experience and balancing performance. Research Quarterly for Exercise and Sport, 54(1), 79-82.
15. Srhoj, Lj., Miletić, Đ. (2000). *Plesne strukture*. Split: Abel internacional.
16. Šulentić Begić, J., & Špoljarić, B. (2011). Glazbene aktivnosti u okviru neglazbenih predmeta u prva tri razreda osnovne škole. Napredak: Časopis za interdisciplinarna istraživanja u odgoju i obrazovanju, 152(3-4), 447-462.
17. Šumanović, M., Filipović, V., i Sentkiralji, G. (2005). Plesne strukture djece mlađe školske dobi. Život i škola: časopis za teoriju i praksu odgoja i obrazovanja, 51(14), 40-45.
18. Uzunović, S. (2008). The transformation of strength, speed and coordination under the influence of sport dancing. Facta universitatis-series: Physical Education and Sport, 6(2), 135-146.

## VAŽNOST VJEŽBANJA OD NAJRANIJE DOBI - VJEŽBANJE MAMA I BEBA

**Antonija Ščetarić Hrg**

Srednja škola „Ivan Seljanec“ Križevci, [ascetaric@gmail.com](mailto:ascetaric@gmail.com)

*Stručni rad*

### SAŽETAK

Znamo da tjelesna aktivnost utječe na unaprjeđenje zdravlja, jačanje organizma, utječe na tjelesni razvoj, na razvoj sposobnosti i vještina, utječe na psihičko zdravlje i na prevenciju rizika od nekih bolesti. Kao što vježbanje ima brojne benefite za zdravlje djece i odraslih osoba, jednako je važno i višestruko korisno za bebe u prvoj godini života, jer je to period najintenzivnijeg rasta i razvoja djeteta. Poticanje djece na vježbanje od najranijeg perioda ima višestranu utjecaj na njegova fizička, motorička, kognitivna i emocionalna obilježja. Cilj ovog rada je objasniti važan značaj vježbanja u prvoj godini života, te kroz primjer prikazati kako vježbaju mame i bebe.

*Ključne riječi: mama, dijete (beba), vježbanje*

### THE IMPORTANCE OF EXERCISING FROM AN EARLY AGE

#### ABSTRACT

It is known that physical activity improves our health, boosts our body, influences our physical growth, our abilities and performance, our mental health, and prevents some illnesses. Not only does exercising have a number of benefits to children and adults' health but it also has a number of benefits to babies under 1 year of age since that is the period of the fastest baby growth and development. Encouraging children to do exercise from an early age has multiple benefits to their physical, motor, cognitive, and emotional growth. The purpose of this paper is to explain the importance of exercising under 1 year of age and to show how mothers and babies exercise.

*Key words: mother, child (baby), exercising*

#### UVOD

Trudnoća je razdoblje života koje obiluje fiziološkim, anatomskim, tjelesnim i psihičkim promjenama. Pojavljuju se problemi s tlakom, promjene na zdjelici, promjene u posturi tijela, pojavljuju se bolovi u leđima i vratu, smanjuje se stabilnost i mobilnost te koordinacija tijela. Da bi olakšali trudnoću i smanjili dugoročne posljedice na organizam same žene, svim zdravim trudnicama preporuča se tjelovježba, umjerena i kontrolirana u adekvatnim uvjetima uz dopuštenje liječnika. Osim u trudnoći važna je i nakon porođaja za siguran oporavak, održavanje tjelesne kondicije, povećanje stabilnosti i mobilnosti trupa, spriječiti će neke zdravstvene probleme koji se mogu pojaviti kasnije, a uz to pružiti će vam dovoljno snage za izvršavanje svih novih obaveza koje su se pojavile novom ulogom majke. Dijete od najranije dobi uz svu njegu, ljubav, hranu kao osnovne potrebe, ima potrebu za zadovoljavanjem potrebe za kretanjem, koja se ostvaruje tjelesnim vježbanjem. Stoga je važno da dijete od najranije dobi uključimo u „vježbanje“ - kroz određene vježbe (pozicije) s majkom potičemo na pravilan razvoj, dok beba istovremeno uživa igrajući se s vama, a majka poboljšava svoju kondiciju.

### VAŽNOST VJEŽBANJA OD NAJRANIJE DOBI KROZ PSIHOMOTORNI RAZVOJ

O važnosti vježbanja u trudnoći i nakon nje, puno toga se zna, ali zašto vježbati u najranijoj dobi? Za period najranije dobi, odnosno za period od prve do treće godine života, mišljenje stručnjaka (pedijatar, logopeda, defektologa, pedagoga, psihologa kao i kineziologa) jest da su one najvažnije u djetetovom životu; odnosno da se u tom periodu mogu dati najbolji temelji za daljnji razvoj. (Trajskovski, Paulić, 2018).

## **Kognitivni razvoj djeteta**

Od ranog djetinjstva dijete proživljava razna iskustva koja su bitna za kasniji rast i razvoj. U tom periodu se postavlja temelj za razvoj motoričkih, emocionalnih, socijalnih i kognitivnih dimenzija. Gledajući to kroz cjeloživotni motorički razvoj vrlo je bitan taj period, jer izloženost određenoj okolini, razvojne mogućnosti, vođenje i usmjeravanje djeteta određuju kakva će postati osoba kad odraste. Djeca se razvijaju kroz aktivnost i kretanje, a prema istraživanju (Gotman et al., 1996) vježbanje potiče dječji mozak na razvoj većeg broja veza među različitim stanicama, te se na taj način povećava kognitivni kapacitet. Nakon rođenja mozak djeteta se razvija jako brzo, nastaju milijuni živčanih stanica i putuju na svoja odredišta i međusobno se povezuju. Svaki puta kada dijete vidi nešto novo, osjeti i doživi nešto novo javljaju se sitni električni potencijali u mozgu koji povezuju neurone u mrežu. Svaki neurološki centar mora se povezati s mišićem kako bi se kretnja mogla izvesti. Funkcionalnost mozga se razvija tako što se neuroni međusobno povezuju sinapsama i što postoji više sinapsa to je veće sposobnost funkcije mozga. U prve tri godine života mozak proizvodi više sinapsi nego što će mu biti potrebno, a nakon treće godine sinaptogeneza se usporava. Sinaptičke veze koje mozak učestalo koristi će se očuvati, a one veze za koje mozak nema podražaje će se odbaciti. Važno da dijete stekne brojna iskustva, kako bi razvilo bilijune sinapsi, jer se neuromotorički razvoj odvija se kroz suradnju živčanog i lokomotornog sustava.

Kada beba dođe na svijet potreban joj je dodir, ljubav, sigurnost, kako odrasta počinje vidjeti, čuti, osjećati opipom i okusom oko sebe, tada svojim osjetilima uči i usvaja informacije iz okoline. Osjetila omogućavaju želju za istraživanjem, otkrivanjem i tada dolazi do formacije prvih motoričkih obrasca koji se formiraju navedenim doživljavanjem okoline i motoričkim podražajima, kroz bitnu ulogu okoline, roditelja i podražaja koje prima od njih. Vježbanje povezuje sva osjetila kod djeteta, omogućava senzornu integraciju, poboljšava učinkovitosti vestibularnog sustava i orijentaciju djece u prostoru, te se tako dodatno podražuju i pospješuju procesi razvoja središnjeg živčanog sustava.

## **Motorički razvoj djeteta**

Rani rast i pravilan razvoj motorike nije samo proces organskog sazrijevanja već učenja određenih pokreta i radnji. Motorički razvoj se može definirati kao proces kroz koji dijete uči obrasce kretanja i motorička znanja (Malina, Bouchard, & Bar-Or, 2004). Motorički razvoj kreće od glave prema stopalima, po točno definiranom slijedu zbivanja. Ne možemo utjecati na redoslijed pojave određenih pokreta i aktivnosti, jer mozak i ostatak središnjeg živčanog sustava sazrijevaju postupno, ali naš utjecaj u njegovom okruženju može omogućiti maksimalan razvoj djetetovih potencijala. Sva djeca imaju isti redoslijed razvoja motoričkih prekretnica, ali svako dijete ima svoj ritam odnosno brzinu razvoja istih. Kroz prve dvije godine djetetova života motorički razvoj se odvija kroz tri faze: refleksnih i spontanijih pokreta, osnovnih pokreta i gibanja, osnovne senzomotorike (Neljak, 2009). Novorođenče ima prve pokrete refleksne prirode, a to su nenamjerni pokreti kontrolirani subkortikalnim dijelom mozga, jer novorođenče nema kontrolu nad svojim tijelom kad se rodi. Postoje primitivni refleksi; hranjenje, preživljavanje, zaštita koji su prisutni negdje do šestog mjeseca života. Posturalni refleksi; tonični vratni refleks, refleks uspravljanja i refleks labirinta koji su prisutni od trećeg do dvanaestog mjeseca života. Ovdje dolazi do prvog kritičnog perioda za razvoj deformacije kralježnice- uspravljanja, kada dijete iz četveronožnog položaja prelazi u uspravan položaj. Lokomotorni refleksi: puzanje, stajanje, hodanje. Puzanje je jedna od najvažnijih faza u razvoju bebe tijekom prve godine života, za razvoj mišića, ali i za razvoj kasnije inteligencije djece. Roditelji ponekad nesvjesno preskaču ovu kratku fazu koja je izuzetno značajna za razvoj mozga djeteta. Nestajanjem refleksnih pokreta dolazi do pojave voljnih pokreta koji su svjesni i rezultat potrebe za kretanjem. Dolazi do uspravne pozicije tijela, stjecanjem kontrole glave, vrata i ruku, zatim pozicije sjedenja, prvo uz potporu, a kasnije samostalno (oko šestog mjeseca). Ova je faza isto tako važna jer ako dijete koje nije motorički zrelo potičemo da se postavlja u sjedeći ili stojeći položaj, može doći do deformacija u toj najranijoj dobi. Oko dvanaestog mjeseca dijete uspije samostalno stajati i napraviti prve nesigurne korake. Važno je znati da je kroz vježbu je beba aktivno uključena u svoj psihomotorni razvoj, što dovodi do prevencije mjera unapređenja i očuvanja zdravlja lokomotornog sustava da bi spriječili nastanak mogućih deformacija. U prvoj godini života osnovna gibanja nalaze se u fazi početnog usavršavanja, dok kasnije u predškolskoj dobi dolazi do ostalih faza.



## VJEŽBE ZA MAME I BEBE

Postoje mnoge vježbe za djecu kojima ih potičemo na određene pokrete, jedna od takvih je i vježbaonica za mame i bebe. Programi rane stimulacije podijeljeni su na dva načina: programski i problemski način (Payne & Isaacs, 2012). U programskom načinu vježbanja roditelji imaju aktivnu ulogu u kretanju djeteta tokom aktivnosti dok u problemskom načinu vježbanja djeca uče na temelju samostalnih aktivnosti. Nije dokazana veća korist jednog ili drugog načina vježbanja stoga je vjerojatno najbolje koristiti oba načina (Šalaj, 2013). Razvoj motorike kod djeteta podrazumijeva njegovu sve veću sposobnost korištenja vlastitog tijela, bolju koordinaciju, stabilnost, ravnotežu i manipulacija predmetima. Uz tjelesni razvoj dijete postupno razvija odnos prema sebi, ljudima i svojoj okolini.

### Program vježbanja za mame i bebe „Vježbaonica za mame i bebe“

Vježbaonica za mame i bebe je program koji se počeo provoditi dva puta tjedno u rujnu 2022. u Križevcima u jednoj igraonici za bebe i djecu s ciljem vježbanja i druženja za mame, a relaksirajućih masaža i stimulaciji pokretom, dodirrom, glazbom i zajedničkim druženjem za bebe. Izmjenjuju se vježbe koje izvode mame i bebe tako da majka na taj način radi na svojem tijelu, opušta se, izmjenjuje iskustava s drugim majkama, a isto vrijeme se igra i mazi sa svojom bebom. Bebe vježbaju sa svojim majkama izmjenjujući puno dodira što ima pozitivan utjecaj na komunikaciju mame i bebe i sam razvoj djeteta. U programu su majke one koje vježbaju, a bebe su aktivni sudionici.

Polazište ovog programa je u načinu na koji postupamo sa svojom bebom ili baby handling. *Baby handling* je najprirodnije rukovanje s djetetom s ciljem da tijelo djeteta uvijek bude u simetriji kod aktivnosti koje uključuju podizanje, nošenje, spuštanje, presvlačenje, hranjenje, previjanje i na taj način dijete nesvjesno vježba cijeli dan. *Baby handling* jest metoda koja je nastala po tzv. Bobath konceptu koja se razvila 40-tih godina prošlog stoljeća u Londonu od fizioterapeuta Berte i neurologa Karola Bobath kako bi pomogla djeci s poteškoćama u razvoju. Danas svi liječnici specijalisti preporučuju koristiti baby handling da bi se s jedne strane, prevenirali loši, a poticali pravilni motorički obrasci i pravilan razvoj djeteta, uvažavajući sve gore navedene korake i postupke psihomotornog razvoja. Stavljajući dijete u sve te pravilne položaje ono postaje svjesno svoga tijela, ručica i nožica i ugodno mu je u svim pozicijama, na leđima, na boku, na trbuhu. Dijete postaje motorički jako, stabilno i vrlo sigurno, što često postaje vidljivo tek kasnije. U okruženju u kojem živimo, gdje je kretanje svedeno na minimum, to je izvanredna prednost i dobitak za dijete, a poriv za kretanjem usađujete i pohranjete u djetetov mozak od prvoga dana i on tamo ostaje zauvijek. Stoga je važno da dijete od najranije dobi uključimo u „vježbanje“.

### Primjer početnog treninga u „Vježbaonici za mame i bebe“

Prije početka samog vježbanja, majkama su bile dane smjernice o samom programu, načinu vježbanja, potrebnoj opremi, uzeta je anamneza svake od njih i provjereno početno stanje. Vježbe su sastavljene tako da utječu na jačanje mišića cijelog tijela, a posebno na jačanje abdominalnih mišića koji su oslabjeli nakon poroda, povećanju tonusa mišića ramenog obruča, smanjenju i otklanjanju boli u zdjelici, leđima te smanjenju i otklanjanju inkontinencije, utječu na pravilno disanje i držanje tijela te postepeno vraćanje u formu nakon poroda. Utjecaj vježbanja kod beba doprinosi razvoju ravnoteže i koordinacije, razvoju motoričkih vještina, poticanje senzoričkog razvoja kroz razvoj propriocepcije, jačanje bliskosti između mame i bebe, razvoju prvih socijalnih i emocionalnih vještina.

Oprema: potrebne su prostirke i dekice za bebe, bučice manjih težina, elastične trake, pilates lopte i lopte različitih veličina, oblika i materijala za bebe.

Trening traje 45 minuta i sastoji se od tri kraća razdoblja.

Prvo dio treninga krećemo sa igrom i masažom (uz glazbu) koja potiče opuštanje mišića koristeći „lopte za djecu“ te igračke uvažavajući dob djeteta u kojem se nalazi, kako bi se mame i bebe pripremile za međusobno druženje i vježbanje



Slika 1. i 2. Oprema-lopte raznih oblika i materijala, deke, prostirke Slika 3. Glavni dio treninga

Drugi dio treninga započinjemo najlakšim vježbama zagrijavanja, izvodeći pokrete polako bez naglih i neujednačenih pokreta, zatim slijedi razgibavanje, glavni dio i završni dio samog treninga.

Treći dio treninga - trening se završava sa djetetom u zagrljaju, međusobnim razgovorom o treningu i/ili podjeli iskustva.

Tablica 1. Primjer početnog treninga

<b>ZAGRIJAVANJE 40 sekundi rada, 30 sekundi pauza</b>	Korak-dokorak s bebom	Korak-dokorak s odnoženjem s bebom	Trčanje na mjestu s bebom	Trčanje na mjestu s bebom		
<b>RAZGIBAVANJE s bebom u rukama, osim u preponskom sjedu, beba je na tlu</b>	Kruženje glavom u lijevu i desnu stranu, 8 puta svaka strana	Zasuci tijelom u lijevu i desnu stranu, 8 puta u svaku stranu	Kruženje donjim dijelom tijela, 8 puta u svaku stranu	Preponski sjed jedna pa druga noga, svaka noga 15 sekundi		
GLAVNI DIO - broj ponavljanja ovisi o mogućnosti majke	BABY ČUČNJEVI - beba u rukama 3 serije od 8 do 12 ponavljanja	PREBACIVANJE TEŽINE beba u rukama 3 serije po 8 ponavljanja svaka noga	PODIZANJE BEBE U ZRAK 3 serije od 8 do 12 ponavljanja	PODIZANJE DONJEG DIJELA TIJELA (stražnjice) beba sjedi u krilu 3 serije po 12 ponavljanja	SKLEKOVI beba na podlozi 3 serije po 6 ponavljanja	„TRBUŠNJACI“ beba sjedi u krilu 3 serije po 12 ponavljanja
ZAVRŠNI DIO - beba na tlu	Istezanje mišića leđa 20 sekundi	Istezanje mišića trbuha 20 sekundi				



Slika 4. Trening izdržaja uz zid Slika



5. Podizanje stražnjice Slika



6. Zadovoljstvo na kraju

## ZAKLJUČAK

Temeljem napisanog u radu moguće je zaključiti da tjelesna aktivnost pozitivno utječe na zdravlje majke tijekom i nakon poroda. Izuzetno je važna u razdoblju od rođenja do tri godine, a posebno u prvoj godini života, jer poticanje na vježbanje ima višestruki pozitivan utjecaj na sva njegova obilježja i to je period najintenzivnijeg rasta i razvoja djeteta. Za svakog roditelja njihova beba im je najdraža na svijetu i treba joj posvetiti što je više moguće pažnje, brige i nježnosti. Igrati se kroz vježbu, otvarati mu nove vidike, dozvoliti i omogućiti da samostalno uče, stavljati ih u poticajno okruženje kroz zajedničko vježbanje.

## LITERATURA

1. Neljak, B. (2009). Kineziološka metodika u predškolskom odgoju. Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu
2. Šalaj, S. (2013). Rana motorička stimulacija - preduvjet sportske izvrsnosti. 11. godišnja međunarodna konferencija Kondicijska priprema sportaša (str. 66-69). Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
3. Šebić, L., Ljubojević, A., Čeremidžić, T., Razbojna gimnastika u 1. godini života- „Baby fitness“ U M. Nikolić i M. Vantić-Tanjić (ur.) Tematski zbornik „Unapređenje kvalitete života djece i mladih“, Bugarska, 25. - 27. lipnja. 2021. (str. 86-95), Bugarska, Udruženje za podršku i kreativni razvoj djece i mladih
4. Trajkoviski, B., Paulić, M. Tjelesno vježbanje djece rane dobi (2018). U S. Šalaj (ur.), Zbornik radova Motorička znanja djece, Zagreb, 31. kolovoza 2018. (str. 41-48), Zagreb, Kineziološki fakultet

## RAZLIKE U MANIPULATIVNIM ZNANJIMA DJEČAKA I DJEVOJČICA PREDŠKOLSKOG UZRASTA<sup>1</sup>

**Tin Veljača**

Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet, tin.veljaca@gmail.com

**Sanja Šalaj**

Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet, sanja.salaj@kif.unizg.hr

*Izvorni znanstveni rad*

### SAŽETAK

Cilj ovog istraživanja je utvrditi spolne i dobne razlike u manipulativnim znanjima između dječaka i djevojčica. Uzorak ispitanika je 117 djece polaznika dječjih vrtića, dobi od 3 do 6 godina. Test koji je korišten za procjenu manipulativnih znanja je „Test of Gross Motor Development“ - TGMD-2. Dobiveni podaci obrađeni su u programskom paketu TIBCO Statistica. Korištenjem faktorske analize varijance (Two way - Anova) i Post-hoc Bonferroni testa utvrđene su razlike ( $p < 0.05$ ). Glavni rezultati istraživanja su pokazali razliku u manipulativnim znanjima djece različite dobi i da dječaci imaju bolja manipulativna znanja bacanja lopte. Ova saznanja mogu biti korisna za odgojitelje kako bi se kroz usmjereno učenje nadoknadili motorički nedostaci djece. Za djecu do desete godine života preporuča se sudjelovanje u višestranu usmjerenim sportskim programima koje organiziraju i sustavno provode kineziolozi.

**Ključne riječi:** *dob, manipulacija objektima, spol, TGMD-2*

### DIFFERENCES IN MANIPULATIVE KNOWLEDGE OF PRESCHOOL BOYS AND GIRLS

#### ABSTRACT

The aim of this study is to determine gender and age differences in manipulative skills between boys and girls. The sample of respondents is 117 children attending kindergartens, aged 3 to 6 years. The test used to assess manipulative skills is the “Test of Gross Motor Development” - TGMD-2. The obtained data were processed in the TIBCO Statistica software package. Using the factor analysis of variance (Two way - Anova) and the Post-hoc Bonferroni test, differences were determined ( $p < 0.05$ ). The main results of the research showed a difference in the manipulative skills of children of different ages and that boys have better manipulative skills in throwing a ball. These findings can be useful for educators to correct children’s motor deficiencies through directed learning. For children up to ten years of age, it is recommended to participate in multifaceted sports programs organized and systematically implemented by kinesiologists.

**Key words:** *age, manipulating objects, sex, TGMD-2*

#### UVOD

Temeljna motorička znanja obuhvaćaju motoričke programe pomoću kojih je moguće savladati prostor, prepreke, otpore vanjskih objekata te manipulirati objektima (Sekulić i Metikoš, 2007). Iz same definicije jasno možemo vidjeti važnost motoričkih znanja kako bi pojedinac mogao svakodnevno, kvalitetno i sigurno savladavati zadatke koji podrazumijevaju sposobnost kontrole vlastitog tijela. Manipulativna motorička znanja su ona koja koriste motoričke programe hvatanja, dodavanja i bacanja, vođenja te žongliranja (Sekulić i Metikoš, 2007). Temeljna motorička znanja su osnova za sva kasnija specifična kretanja, a njihov razvoj je složen proces koji se odvija tijekom života te bi fokus trebao biti na razvoju osnovne motorike i tjelesnih

---

<sup>1</sup> Rad je napisan u okviru projekta Motorička znanja djece predškolske dobi (UIP-2014-09-5428) financiranog od strane Hrvatske zaklade za znanost.

pokreta u širokom rasponu kretanja i situacija (Gallahue, Ozmun, Goodway, 2012) Dijete s više pristupa tjelesnoj aktivnosti će imati više prilike za razvoj i samim time imati bolje motoričke sposobnosti (Pang i Fong, 2009). Djeca koja su propustila razviti svoja biotička motorička znanja kasnije mogu imati otežane izvedbe nekih pokreta kroz život. Što je dijete svjesnije svoje visoke kvalitete izvedbe, ono će i više sudjelovati u tjelesnoj aktivnosti, a kroz kretanje i uspješna iskustva stječu samopouzdanje i samopoštovanje posebno u domeni motoričkih znanja (Tsuda i sur., 2019). Pretpostavka je da će manje kompetentna djeca izbjegavati tjelesnu aktivnost pa čak i nastavu tjelesne i zdravstvene kulture i biti će sklonija sjedilačkim aktivnostima, zato je važno uzeti u obzir utjecaj učitelja i profesora tjelesne i zdravstvene kulture i trenera (Gallahue i sur., 2012). Razvoj temeljnih motoričkih znanja treba biti sustavno organiziran kroz rano djetinjstvo i na taj način može utjecati na cjeloviti razvoj, zdravlje i dobrobit djece i mladih (Barnett i sur., 2016). Iz tog je razloga važno da programe vježbanja provode školovane osobe, profesori kineziologije što je potvrđeno i istraživanjima (Lemos, Avigo i Barela, 2012).

Dosadašnja istraživanja upućuju na poboljšanje motoričkih znanja s godinama kod dječaka i djevojčica (Yang, Lin, Tsai, 2015; Bardid i sur., 2016; Angell i sur., 2018; Bolger i sur., 2018). Ukupno gledajući, vještine manipulacije objektima te općenito rezultati u svim motoričkim zadacima s godinama u oba spola postaju sve bolji (Yang i sur., 2015), a poboljšanje izvedbe je prilično linearno, a jedini zadatak u kojemu nije bilo razlike s obzirom na dob je zadatak udarca bejzbol palicom (Bolger i sur., 2018). Više studija je pokazalo kako se dječaci više bave sportovima s loptom (aktivnosti vezane uz manipulaciju objekata), a veća količina vježbanja utječe i na višu razinu motoričkih vještina. Dječaci su u većini istraživanja bolji u manipulaciji objektima (Bolger i sur., 2018; Yang i sur., 2015; Bardid i sur., 2016; Angell i sur., 2018). Osim u zadacima bacanja, istraživanja pokazuju da su dječaci bolji od djevojčica i u zadacima udaranja palicom (Angell i sur., 2018). Djeca koja su boljih motoričkih znanja u djetinjstvu imaju veću vjerojatnost postati i aktivniji adolescenti (Barnett i sur., 2008).

Glavni cilj ovoga istraživanja je utvrditi razlike u motoričkim znanjima dječaka i djevojčica različite dobi. Na temelju navedenog cilja postavljene su dvije hipoteze:

H1 – starija djeca imaju višu razinu manipulativnih znanja

H2 – dječaci postižu bolje rezultate manipulativnim znanjima od djevojčica.

## **METODE RADA**

Istraživanje je provedeno na slučajnom uzorku od 117 ispitanika koji su polaznici zagrebačkih dječjih vrtića. Uzorak ispitanika čine predškolska djeca (51 djevojčica i 56 dječaka) razvrstana po spolu (dječaci / djevojčice) i u četiri dobne skupine: 3 (9 dječaka, 7 djevojčica), 4 (9 dječaka, 10 djevojčica), 5 (26 dječaka, 12 djevojčica), 6 (24 dječaka, 20 djevojčica) godina. Roditelji i skrbnici ispitanika i ravnatelji su ispunili pismenu suglasnost za sudjelovanjem. Istraživanje je provedeno u skladu s Helsinškom deklaracijom te odobreno od strane Etičkog povjerenstva Kineziološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.

### **Opis mjernih instrumenata**

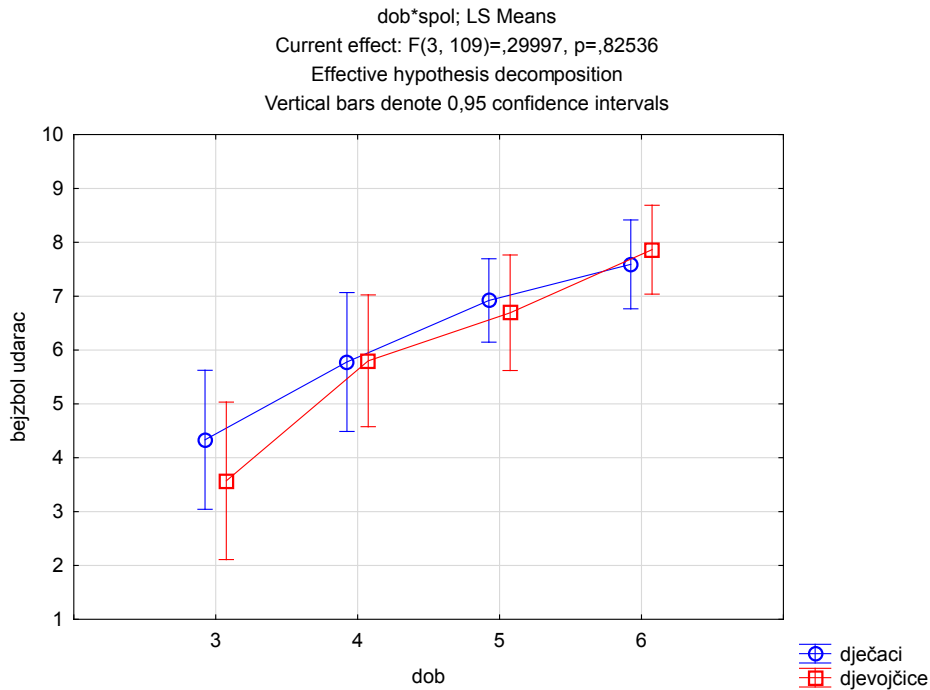
Test of gross motor development, autora Dale A. Ulricha, se prvi puta kao baterija testova pojavljuje 1985. godine sa svrhom procjene motoričkih znanja djece od 3 do 10 godina. Druga, proširena verzija baterije testova je iz 2000. godine istog autora. Baterija testova se dijeli u dvije skupine – lokomotorni i manipulativni testovi. U ovom istraživanju korišten je subtest za procjenu manipulativnih znanja. Testovi manipulacije objektima su: udarac bejzbol palicom, odbijanje lopte u mjestu jednom rukom, hvatanje lopte, udarac lopte nogom, izbačaj loptice jednom rukom i podbacivanje loptice. Sva kretanja su snimljena i bodovana. Zavisna varijabla je pojedino motoričko znanje, a kategorijske varijable su dob i spol. Rezultati su izraženi kao aritmetička sredina bodova ostvarenih u pojedinom testu manipulativnog znanja.

### **Metode obrade podataka**

Dobiveni podaci obrađeni su u programu Microsoft Excelu i Statistici (TIBCO Statistica Inc). Korištenjem faktorske analize varijance (Two way - Anova) i Post-hoc Bonferroni testa utvrdit će se razlike u pojedinom motoričkom znanju djece. Statistička značajnost postavljena je na  $p < 0,05$ .

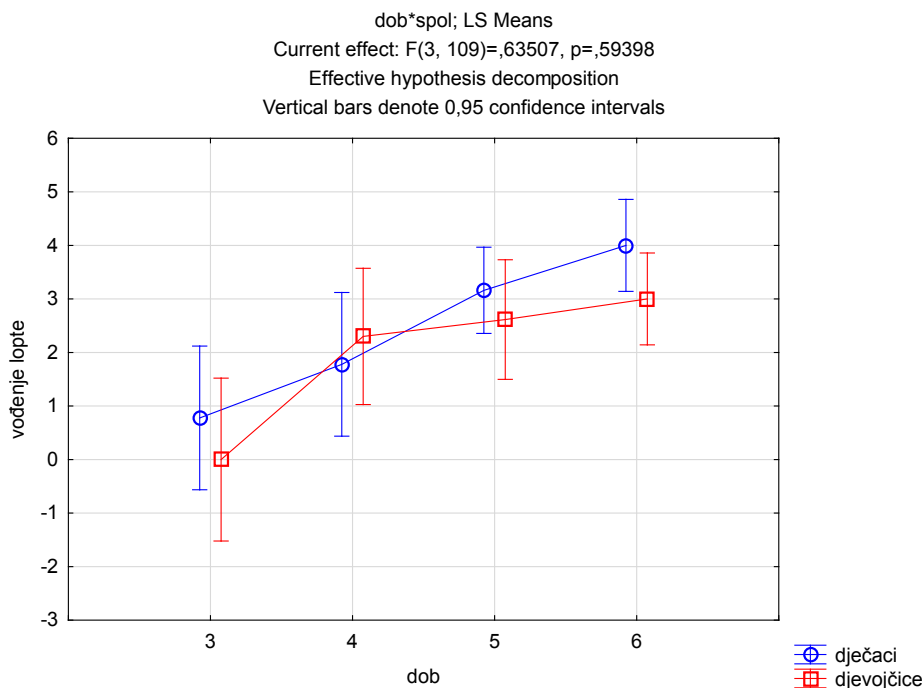
## REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Rezultati analize varijance u testu bejzbol udarac palicom pokazali su da nema statistički značajnih razlika između dječaka i djevojčica različite dobi ( $F(3,109) = 0.299997$ ,  $p=0.82536$ ). Kod oba spola je potvrđena prva hipoteza uz gotovo linearan porast rezultata, dok je H2 djelomično potvrđena jer su u dobi od 6 godina djevojčice ostvarile bolji rezultat od dječaka (Slika 1).



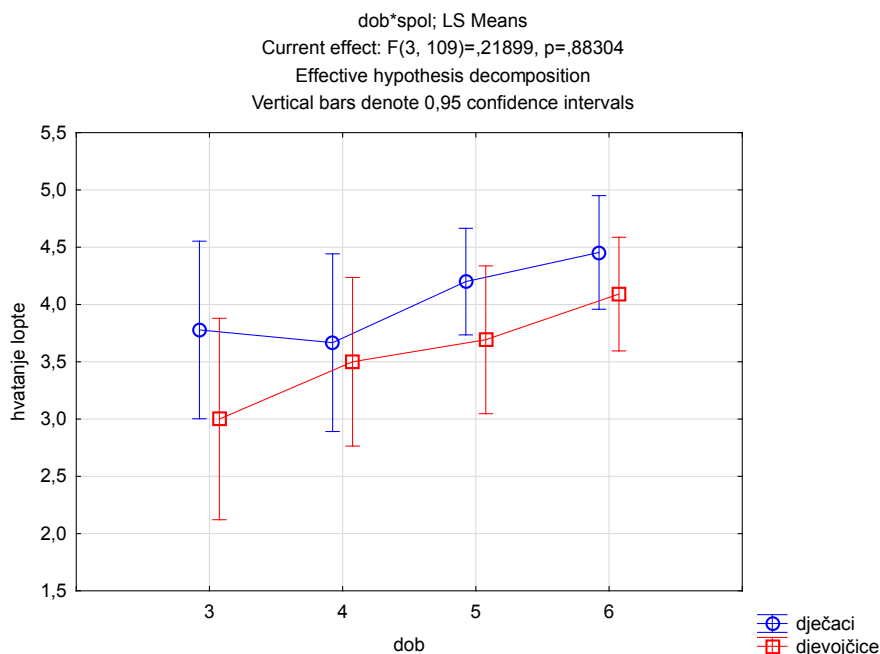
Slika 1. Kvaliteta izvedbe bejzbol udarca

Rezultati analize varijance u testu vođenje lopte pokazali su da nema statistički značajnih razlika između dječaka i djevojčica različite dobi ( $F(3,109) = 0.63507$ ,  $p=0.59398$ ). Potvrđena je H1 kod oba spola, i djelomično je potvrđena H2, uz bolji rezultat djevojčica u odnosu na dječake u dobi od 4 godine (Slika 2).



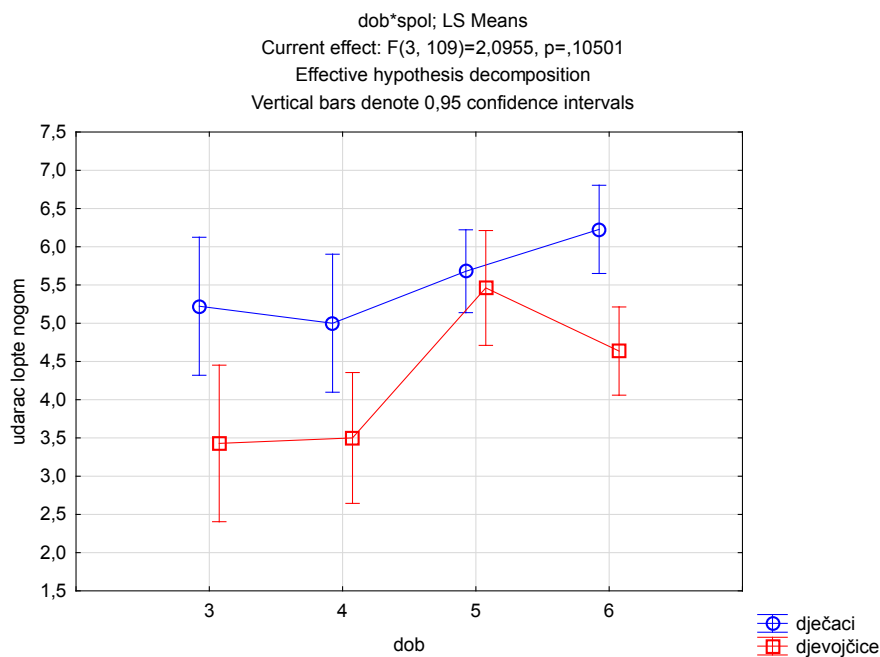
Slika 2. Kvaliteta izvedbe vođenja lopte

Rezultati analize varijance u testu hvatanja lopte pokazali su da nema statistički značajnih razlika između dječaka i djevojčica različite dobi ( $F(3,109) = 0.21899, p=0.88304$ ). Kod dječaka je djelomično potvrđena H1, s obzirom da su četverogodišnjaci ostvarili slabije rezultate u odnosu na trogodišnjake, dok je kod djevojčica H1 potvrđena. H2 je potvrđena - dječaci svih dobnih kategorija ostvaruju bolje rezultate od svojih vršnjakinja (Slika 3).



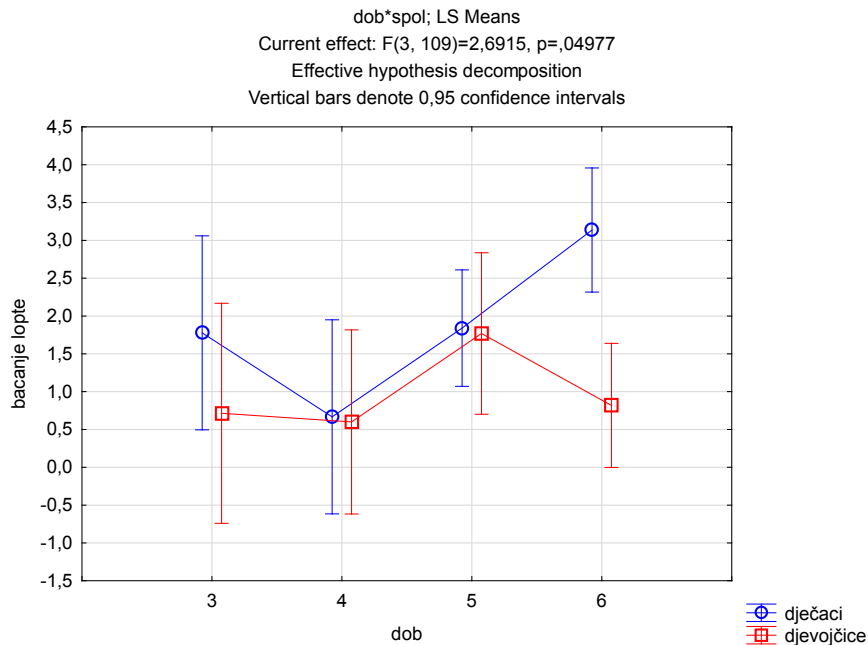
Slika 3. Kvaliteta izvedbe hvatanja lopte

Rezultati analize varijance u testu udarac lopte nogom pokazali su da nema statistički značajnih razlika između dječaka i djevojčica različite dobi ( $F(3,109) = 2.0955, p=0.10501$ ). Prva hipoteza ovog rada je djelomično potvrđena kod dječaka i kod djevojčica, s obzirom da su četverogodišnjaci imali slabije rezultate u odnosu na trogodišnjake, odnosno šestogodišnjakinje slabije rezultate u odnosu na petogodišnjakinje. Potvrđena je H2, dječaci su u svakoj dobnj kategoriji bolji od svojih vršnjakinja (Slika 4).



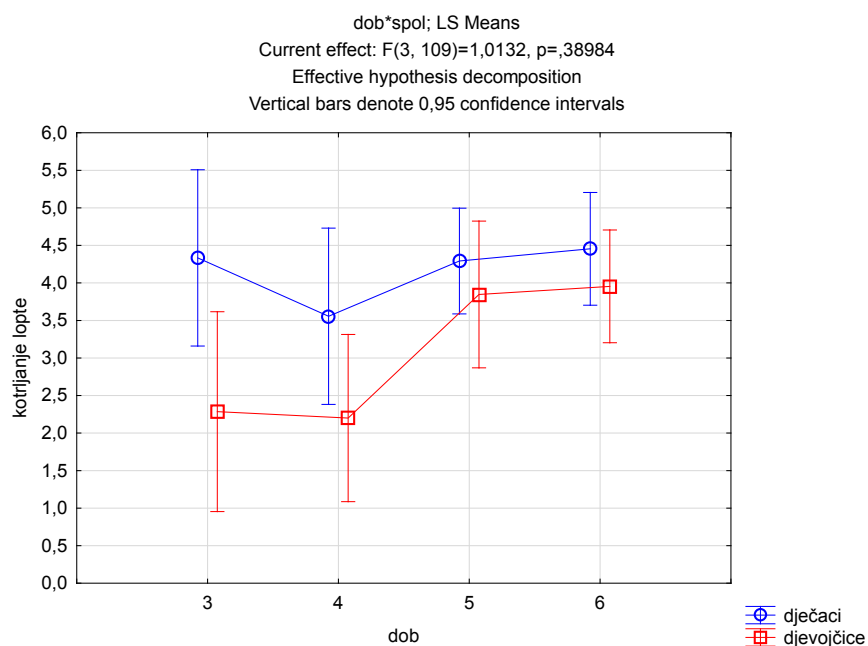
Slika 4. Kvaliteta izvedbe udarac lopte nogom

Rezultati analize varijance u testu bacanje loptice su pokazali da postoje statistički značajne razlike između dječaka i djevojčica različite dobi ( $F(3,109) = 2.6915, p=0.04977, p<0,05$ ). Na slici se može vidjeti djelomična potvrda H1 kod oba spola – dječaci u dobi 4 godine ostvaruju slabiji rezultat od dječaka u dobi od 3 godine, dok su djevojčice u dobi od 6 godina ostvarile slabiji rezultat od djevojčica od 5 godina. Potvrđena je H2 boljim rezultatima dječaka u odnosu na djevojčice (Slika 5). Post-hoc Bonferroni testom je utvrđeno kako postoji statistički značajna razlika između šestogodišnjih dječaka u odnosu na šestogodišnjakinje te četverogodišnje dječake i djevojčice.



Slika 5. Kvaliteta izvedbe bacanja lopte

Rezultati analize varijance u testu kotrljanje loptice su pokazali da nema statistički značajnih razlika između dječaka i djevojčica različite dobi ( $F(3,109) = 1.0132, p=0.38984$ ). H1 je kod djevojčica djelomično potvrđena, uz odstupanje rezultata djevojčica od 4 godine. Kod dječaka je također djelomično potvrđena H1 – uz odstupanje rezultata dječaka u dobi od 4 godine. U potpunosti je potvrđena H2 (Slika 6).



Slika 6. Kvaliteta izvedbe kotrljanje lopte



## RASPRAVA

Rezultati istraživanja pokazuju povezanost između dobi i kvalitete motoričkih znanja - što su djeca starija to su njihova motorička znanja na višoj razini, što je u skladu s dosadašnjom literaturom (Yang i sur., 2015; Bardid i sur., 2016; Angell i sur., 2018; Bolger i sur., 2018; Iveković, Deranja i Šalaj, 2018). Porast kvalitete manipulativnih znanja s dobi je gotovo linearan, ali uz neka odstupanja koja su vjerojatno dobivena radi manjeg broja djece po dobnim skupinama pa nije bilo statistički značajnih razlika, iako su numeričke razlike jasno vidljive. Utvrđena je statistički značajna razlika između šestogodišnjih dječaka u odnosu na četverogodišnje dječake u zadatku bacanja lopte. Neke studije također pokazuju značajno više razine motoričkih znanja starije djece (Yang i sur., 2015; Bardid i sur., 2016; Angell i sur., 2018; Bolger i sur., 2018), dok druge ne pokazuju statističku značajnost, ali i dalje utvrđuju porast rezultata s godinama (Pang i Fong, 2009; Kokštejn i sur., 2017). Nadalje, u ovom istraživanju dobiveni rezultati ukazuju na povezanost između spola i motoričke izvedbe. Navedeno je u skladu sa dosadašnjom literaturom koja navodi kako dječaci imaju bolje rezultate u zadacima manipulacije objektima (Yang i sur., 2015; Bardid i sur., 2016; Angell i sur., 2018; Bolger i sur., 2018). I u ovom istraživanju dječaci su bili bolji u manipulativnim znanjima bacanja od djevojčica, čime je potvrđena druga hipoteza. Statistički značajna razlika je utvrđena u zadatku bacanja lopte između šestogodišnjih dječaka u odnosu na šestogodišnje djevojčice. Odstupanja u našoj studiji su uočena u bejzbol udarcu gdje su šestogodišnje djevojčice bolje od dječaka iste dobi te u vođenju lopte gdje su četverogodišnje djevojčice ostvarile bolje rezultate od dječaka iste dobi. Značajne razlike između dječaka i djevojčica u bacanju lopte su također utvrdili Barnett i suradnici (2008), te Angell i suradnici (2018). Neke studije (Iveković i sur., 2018) izvještavaju kako nema značajnih razlika u manipulativnim znanjima između djevojčica i dječaka predškolske dobi.

## ZAKLJUČAK

Promjene kvalitete kretanja kroz vrijeme mogu se objasniti boljom koordinacijom te snagom donjih ekstremiteta koju djeca dobivaju sazrijevanjem. Odstupanja u rezultatima, odnosno pad, umjesto porasta s godinama, možemo pripisati ubrzanju fazi rasta, ekstremno slabim rezultatima pojedinaca te manjku dječje koncentracije i/ili motivacije za izvedbu zadatka, ali i specifičnostima uzorka ispitanika u pojedinim dobnim kategorijama. Razlike između dječaka i djevojčica dobivene u ovom istraživanju djelomično se mogu objasniti interesima djece. Djeca će ovisno o mjestu svojeg stanovanja biti vezana uz aktualne i popularne aktivnosti te će potencijalna okolina (igrališta i parkovi) pridonijeti njihovom razvoju, a oni će s godinama usavršavati svoju izvedbu. Dječaci su vrlo često više vezani uz aktivnosti u kojima je zastupljena manipulacija objektima, poput nogometa te će imati bolji udarac lopte nogom. Na odgojno-obrazovnim ustanovama je da potiču motorički razvoj djece kako bi osim motoričke izvedbe razvili bolje samopoštovanje, samoefikasnost i viziju samih sebe u budućnosti te što bolje ostvarili svoj potencijal. Preporuka je testiranje predškolske djece na početku školske godine, utvrđivanje motoričkih nedostataka i pružanje uvida u motorički razvoj djeteta. Ova saznanja mogu biti korisna za odgojitelje kako bi se motorički nedostaci djece nadoknadili kroz usmjereno učenje i specifičnu poduku djevojčica u manipulativnim znanjima u kojima istraživanja često pokazuju prednosti dječaka. Za djecu do desete godine života preporuča se sudjelovanje u sportskim programima i programima vježbanja koji su višestrano usmjereni prema usvajanju širokog spektra lokomotornih i manipulativnih znanja, koji su organizirani sustavno i redovito te koje planiraju i provode kineziolozi.

## LITERATURA

1. Angell, R. M., Butterfield, S. A., Tu, S., Loovis, E. M., Mason, C. A., & Nightingale, C. J. (2018). Children's throwing and striking: A longitudinal study. *Journal of Motor Learning and Development*, 6(2), 315–332. <https://doi.org/10.1123/jmld.2017-0026>
2. Bardid, F., Huyben, F., Lenoir, M., Seghers, J., De Martelaer, K., Goodway, J. D., & Deconinck, F. J. (2016). Assessing fundamental motor skills in Belgian children aged 3-8 years highlights differences to US reference sample. *Acta Paediatrica*, 105(6). <https://doi.org/10.1111/apa.13380>

3. Barnett, L. M., Lai, S. K., Veldman, S. L., Hardy, L. L., Cliff, D. P., Morgan, P. J., Zask, A., Lubans, D. R., Shultz, S. P., Ridgers, N. D., Rush, E., Brown, H. L., & Okely, A. D. (2016). Correlates of gross motor competence in children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*, 46(11), 1663–1688. <https://doi.org/10.1007/s40279-016-0495-z>
4. Barnett, L.M., Van Beurden, E., Morgan, P. J., Brooks, L.O., & Beard, J. R. (2008). Does childhood motor skill proficiency predict adolescent fitness? *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 40(12), 2137–2144. <https://doi.org/10.1249/mss.0b013e31818160d3>
5. Bolger, L. E., Bolger, L. A., O' Neill, C., Coughlan, E., O'Brien, W., Lacey, S., & Burns, C. (2018). Age and sex differences in fundamental movement skills among a cohort of Irish school children. *Journal of Motor Learning and Development*, 6(1), 81–100. <https://doi.org/10.1123/jmld.2017-0003>
6. Gallahue, D. L., Ozmun, J. C., & Goodway, J. D. (2012). *Understanding Motor Development: Infants, children, adolescents, adults* (7th ed.). McGraw-Hill.
7. Iveković, I., Deranja, M. & Šalaj, S. (2018) Razlike u motoričkim sposobnostima i znanjima dječaka i djevojčica u dobi od 1. do 7. godine. U: Babić, V. (ur.) Primjeri dobre prakse u područjima edukacije, sporta, sportske rekreacije i kineziterapije
8. Kokštejn, J., Musálek, M., & Tufano, J. J. (2017). Are sex differences in fundamental motor skills uniform throughout the entire preschool period? *PLOS ONE*, 12(4). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0176556>
9. Lemos, A. G., Avigo, E. L., & Barela, J. A. (2012). Physical education in kindergarten promotes fundamental motor skill development. *Advances in Physical Education*, 02(01), 17–21. <https://doi.org/10.4236/ape.2012.21003>
10. Pang, A. W.-Y., & Fong, D. T.-P. (2009). Fundamental motor skill proficiency of Hong Kong children aged 6–9 years. *Research in Sports Medicine*, 17(3), 125–144. <https://doi.org/10.1080/15438620902897516>
11. Payne, V. G., & Isaacs, L. D. (2020). *Human Motor Development: A lifespan approach*. Routledge.
12. Sekulić D., Metikoš D. (2007). Uvod u osnovne kineziološke transformacije - Osnove transformacijskih postupaka u kineziologiji. Sveučilište u Splitu, Fakultet prirodoslovno-matematičkih znanosti i kineziologije, Split.
13. Tsuda, E., Goodway, J. D., Famelia, R., & Brian, A. (2019). Relationship between fundamental motor skill competence, perceived physical competence and free-play physical activity in children. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 91(1), 55–63. <https://doi.org/10.1080/02701367.2019.1646851>
14. Ulrich, D. A. (2000). *Test of gross motor development 2: Examiner's manual* (2nd ed.). Austin, TX: PRO-ED.
15. Yang, S.-C., Lin, S.-J., & Tsai, C.-Y. (2015). Effect of sex, age, and BMI on the development of locomotor skills and object control skills among preschool children. *Perceptual and Motor Skills*, 121(3), 873–888. <https://doi.org/10.2466/10.pms.121c29x0>

## METODE PROCJENE TJELESNOG FITNESA DJECE PREDŠKOLSKE I MLAĐE ŠKOLSKE DOBI

**Donata Vidaković Samaržija**

*Sveučilište u Zadru, Odjel za izobrazbu učitelja i odgojitelja, dovidak@unizd.hr*

**Ivana Doroteja Perica**

*OŠ Bartol Kašić, Zadar, ivanadorotea.perica@gmail.com*

*Pregledni rad*

### SAŽETAK

Praćenje tjelesnog fitnesa iznimno je važno već od najranije dobi, jer daje uvid rast i razvoj pojedinca, a dobivene informacije važan su resurs zdravlja te mogu biti temelj za očuvanjem i poboljšanjem zdravlja djece. Brojna istraživanja ukazuju na negativan trend tjelesnog fitnesa djece i mladih, te upućuju na povezanost smanjenog tjelesnog fitnesa s pojavom različitih oboljenja. Tjelesni fitness povezan je s razinom tjelesne aktivnosti, a očituje se sposobnošću pojedinca za izvedbom određenih kretnih struktura, te mogućnošću sudjelovanja u različitim tjelesnim aktivnostima.

Redovito praćenje tjelesnog fitnesa daje nam uvid u napredak pojedinca, ali i pruža mogućnost usmjeravanja u pojedine sportove. Postoje brojne metode praćenja tjelesnog fitnesa, usmjerene na praćenje pojedinih sastavnica. Iznimno je bitno odabrati adekvatnu metodu procjene sukladno dobi i sposobnostima djece. U radu će biti analizirane različite baterije testova pogodne za procjenu sastavnica tjelesnog fitnesa, te će se istaknuti baterije testova koje se smatraju cjelokupnima i najboljima.

***Ključne riječi:** Tjelesni fitness, djeca, baterija testova, predškolska i mlađa školska dob, zdravlje*

## METHODS OF ASSESSING THE PHYSICAL FITNESS OF PRE-SCHOOL AND YOUNGER SCHOOL-AGED CHILDREN

### ABSTRACT

Monitoring physical fitness is extremely important from an early age, because it provides insight into the growth and development of an individual. The information obtained is an important health resource and can be the basis for preserving and improving children's health. Numerous studies indicate a negative trend in the physical fitness of children and young people, and point to the connection of reduced physical fitness with the occurrence of various diseases. Physical fitness is related to the level of physical activity, and is manifested by the individual's ability to perform certain movement structures, and the ability to participate in various physical activities. Regular monitoring of physical fitness gives us an insight into the progress of the individual, but also provides the possibility of guidance in certain sports. There are numerous methods of monitoring physical fitness, aimed at monitoring individual components. It is extremely important to choose an adequate assessment method according to the age and abilities of the children. The paper will analyze different batteries of tests suitable for assessing the components of physical fitness, and will highlight the batteries of tests that are considered the best overall.

***Key words:** Physical fitness, children, battery of tests, preschool and younger school age, health*

### UVOD

Iako djeca u sebi imaju biološku potrebu za kretanjem, zbog promjene načina življenja pod utjecajem modernizacije društva i dominirajuće digitalizacije, tijekom posljednjih nekoliko desetljeća bilježe se promjene u tjelesnoj aktivnosti djece predškolske i mlađe školske dobi. Djeca sve manje borave na otvorenom, te sve manje sudjeluju u slobodnoj igri u prirodnim uvjetima, točnije slobodnu igru zamjenjuju igrama nižeg intenziteta u zatvorenim prostorima ili sjedilačkim aktivnostima. Kretanje i tjelesna aktivnost u slobodno

vrijeme sve je više zapostavljena i potisnuta, a dominantne su postale sjedilačke aktivnosti. U posljednjih nekoliko desetljeća bilježi se pad razine tjelesne aktivnosti djece (Guthold, Stevens, Riley, & Bull, 2020), a povezano s tim i smanjenje motoričkih i funkcionalnih sposobnosti te motoričkih znanja djece. Petrić (2021) upućuje na konstantno prisutan negativan trend u razvoju motoričkih sposobnosti djece i mladih u posljednjim desetljećima te ističe da su se motoričke sposobnosti djece i mladih u svijetu smanjile za gotovo 40 %, te da su današnja djeca u odnosu na djecu 50-ih godina 20. stoljeća za 50% manje koordinirana, snažna, fleksibilna i precizna. Motoričke i funkcionalne sposobnosti odraz su tjelesne spremnosti djece. Brojne populacijske studije upućuju na opadanje tjelesne spremnosti (Eberhardt, Niessner, Oriwol, Buchal, Worth, & Bös, 2020; Fühner, Kliegl, Arntz, Kriemler, & Granacher, 2021). Velika većina studija pokazuje stalni pad snage i izdržljivosti dok je pad fleksibilnosti vidljiv u europskim zemljama. Što se tiče agilnosti, brzine, ravnoteže i koordinacije, trend se razlikuje među populacijama (Masanovic, 2020).

Djeca u predškolskoj i mlađoj školskoj dobi prolaze kroz brojne složene procese razvoja, a poseban naglasak se stavlja na razvoj živčano mišićnog te koštano- vezivnog sustava (Štrukelj, 2021). U periodu rasta i razvoja svaki oblik tjelesne aktivnosti ima velik utjecaj na promjene morfoloških sastavnica i unapređenje motoričko-funkcionalnih sposobnosti (Radas, 2020). Upravo zbog sve prisutnijeg sjedilačkog načina života, naglašava se iznimno značajna uloga stručnjaka dionika odgojno-obrazovnog sustava, koji imaju sve veću funkciju u motoričkom razvoju djece. Stručna osoba koja radi s djecom treba biti upoznata sa kinantropološkim značajkama svakog djeteta ponaosob, kako bi se djecu moglo što bolje usmjeravati. Metodom opservacije, ali i primjenom odgovarajućih baterija testova može se procijeniti tjelesna spremnost djece i njihova kinantropološka obilježja, te sukladno pretenzijama pojedinih sposobnosti usmjeriti u odgovarajuću aktivnost. Svrha ovog rada je ispitati različite baterije testova koje se koriste danas za procjenu tjelesne spremnosti djece predškolske te mlađe školske dobi te komparacijom testova istaknuti prednosti i nedostatke opisanih testova.

## **DEFINICIJA POJMA TJELESNI FITNES I POVEZANOST SASTAVNICA S RAZINOM TJELESNE AKTIVNOSTI**

Brojne su definicije tjelesnog fitnesa. Tjelesni fitnes ili tjelesna spremnost (od engl. physical fitness) obuhvaća skup tjelesnih karakteristika koje čovjek posjeduje ili ih postiže te koje su povezane sa sposobnošću obavljanja tjelesne aktivnosti (ACSM (2006), prema Mišigoj-Duraković i sur., 2018). Uključuje morfološku, mišićnu, motoričku, srčano-dišnu i metaboličku sastavnicu (Bouchard I sur. 1994, prema Mišigoj-Duraković i sur., 2018). Tjelesni fitnes je ključni pokazatelj zdravlja djece i adolescenata i može predvidjeti zdravstveno stanje u kasnijim fazama života pojedinca (Kolimechkov, 2017). Masanović i sur. (2020) tjelesni fitnes opisuju kao multikomponenti konstrukt koji je usko povezan sa sposobnošću obavljanja tjelesnih aktivnosti. Za tjelesni fitnes također navode da je određen genetskim čimbenicima te razinom tjelesne aktivnosti. I brojna druga istraživanja upućuju na povezanost razine tjelesne aktivnosti s pojedinim sastavnicama tjelesnog fitnesa. Pozitivna je povezanost kardiorespiratornog fitnesa i razine tjelesne aktivnosti dobivena u brojnim istraživanjima (Kristensen et al., 2010; Kamenjaš i Vidaković Samaržija, 2016). Niska razina kardiorespiratornog fitnesa u djetinjstvu i adolescentnom periodu često se u istraživanjima povezuje s rizikom oboljevanja od kardiovaskularnih bolesti u odrasloj dobi (Twisk, Kemper, & van Mechelen, 2002; Hasselstrøm, Hansen, Froberg, & Andersen, 2002; Kristensen, et al., 2010). Razina tjelesne aktivnosti povezuje se i sa morfološkom sastavnicom tjelesnog fitnesa. U istraživanju Pate i sur. (2019) viša razina tjelesne aktivnosti povezana je s boljim pokazateljima zdravlja kostiju i sa smanjenim rizikom od pretjeranog povećanja težine i pretilosti kod djece od 3 do 6 godina. Povećani postotak masnog tkiva povezan je sa smanjenom razinom tjelesne spremnosti, a smanjena razina tjelesne spremnosti povezana je sa smanjenom razinom tjelesne aktivnosti (Dewi, Rimawati, & Purbodjati, 2021).

Razmatrajući istaknutu poveznost tjelesne aktivnosti s pojedinim sastavnicama tjelesnog fitnesa može se reći da redovita tjelesna aktivnost doprinosi poboljšanju tjelesnog fitnesa te djeluje na brojne aspekte kakvoće života kod djece, a posebice doprinosi očuvanju i unapređenju zdravlja.

### **Pregled baterija testova za procjenu tjelesnog fitnesa**

Procjena tjelesnog fitnesa djece i mladih ima izrazito bitno značenje. Valjane i pouzdane mjere tjelesne spremnosti djece neophodne su za istraživanje odnosa između tjelesne spremnosti djece i njihova zdravlja

(Fjørtoft, Pedersen, Sigmundsson, & Vereijken, 2011). Brojne su metode procjene tjelesnog fitnesa, no najpouzdanije su metode mjerenja primjenom adekvatne baterije testova. Od posebne je važnosti da škole i stručnjaci koji rade s djecom sustavno provode testove tjelesnog fitnesa koji su u skladu s dobi sudionika i najbolje odražavaju odnos tjelesne spremnosti i njihovog zdravlja. U tablici 1. prikazane su baterije testova primjerene djeci predškolske i mlade školske dobi, te je za svaku bateriju navedena dob za koju je predviđene, cilj procjene, vrijeme provedbe te dobre i loše strane upotrebe.

Tablica 1. Prikaz baterija testova za procjenu tjelesnog fitnesa djece i mladih

TEST	DOB (godina)	CILJ PROCJENE	VRIJEME	DOBRE STRANE	LOŠE STRANE
SLOfit	6-19	Morfološka obilježja, motorički i kardiorespiratorni fitnes	30 min	Dobre psihometrijske karakteristike, valjanost, pouzdanost	
Fitnessgram	5-18	Zdravstveni, motorički i kardiorespiratorni fitnes	30 min	Pokriva sve etape kinantropoloških sposobnosti, dostupni normativni podaci.	Uglavnom fokusiran na zdravstveni fitnes.
ASBM	4-12	Snaga, koordinacija, fleksibilnost, agilnost	30 min	Lagan za upotrebu.	Treba proučavati psihometrijske karakteristike.
BOT 2	4-21	Tjelesna i motorička kontrola (brzina, ravnoteža, i sl).	20-45 min	Dobre normativne i psihometrijske karakteristike.	Kompleksne upute.
M-ABC	4-12	Vještine s loptom, spretnost ruku	25-30 min	Lako za provesti.	Fokusiran na koordinaciju, validnost nedovoljno proučavana.
MOT 4-6	4-6	fina i gruba motorika	15-20 min	Kratko vrijeme mjerenja.	Nema prijevod na engleski jezik.
KTK	5-14	Koordinacija, kontrola tijela	20 min	Visoko pouzdan i standardiziran test.	Potreban specifičan material.
PDMS	0-5	Vještine kretanja	20-30 min	Sadrži testove za djecu ispod tri godine.	Bitna jako velika fokusiranost i pažnja pri procjeni rezultata.
TGMD-2	3-10	Vještine kretanja	15-20 min	Procjenjuje utjecaj sjedećih navika.	Zahtjeva određen alat te veliku količinu materijala.
MMT	5-14	Ravnoteža, bacanje	20-25 min	Pomaže uvelike u radu s djecom s teškoćama.	Zahtjeva observacijske vještine.
MAND	3,5-18	Ručni testovi (koordinacija, fina i gruba motorika)	30 min	Veoma osjetljiv za identifikaciju.	Teškoće pri određivanju rezultata.
BGMA	5-6	Krupnija motorika	20-30 min	Lagan za razumijeti.	Pouzdanost i validnost zahtjevaju dodatno proučavanje.
CHAMPS	3-5	Lokomotorna znanja	45 min	Uključuje jednostavne testove.	Zahtjevna količina vremena.
SIS	5-7	Ravnoteža, koordinacija, brzina	10-15 min	Izvodi se unutar kratkog vremena, ne zahtjeva duže treniranje.	Fokusiran na procjenu krupne motorike.
ALPHA FIT	6-18	Kardiorespiratorni fitnes, mišićno-skeletni fitnes, sastav tijela i motorički fitnes	10-15 min	Pouzdan i valjan test, povezan sa zdravljem. Prihvaćen u najviše zemalja EU	Potrebno detaljnije proučavanje.
EUROFIT	5-18	Snaga, agilnost, koordinacija	35-40 min	Vrlo visoka pouzdanost.	
TFT	5-6	Agilnost, ravnoteža, fleksibilnost	20-30 min	Jednostavan za upotrebu.	Ne proučava snagu i aerobnu izvedbu.
KRAUS WEBER TEST	6-16	Snaga, fleksibilnost	10 min	Ne zahtjeva skupu opremu.	Potrebno detaljnije proučavanje.

U tablici su prikazane temeljne karakteristike različitih testova za procjenu pojedinih sastavnica tjelesnog fitnesa primjereni djeci predškolske i mlađe školske dobi. Baterije testova koje bi se mogle izdvojiti kao najsveobuhvatnije su CROfit, SLOfit, Eurofit, Fitnessgram te Alpha Study. Testovi su konstruirani na jednostavan način, što im omogućuje jednostavnu provedbu i globalnu primjenu. Svakako treba istaknuti ALPHA bateriju testova koja je postala prihvaćena u najvećem broju zemalja Europske unije te se smatra jednom od najkvalitetnijih za procjenu tjelesne aktivnosti i zdravlja djece i učenika (Castro-Pinero i sur., 2010., prema Petrić, 2021).

## ZAKLJUČAK

U radu je istaknuta važnost praćenja tjelesnog fitnesa već od najranije dobi. Procjena tjelesnog fitnesa djece i adolescenata daje nam vitalne informacije koje se mogu iskoristiti za očuvanje i poboljšanje zdravlja djece (Kolimechkov, 2017). Redovitim praćenjem tjelesnog fitnesa već od predškolske dobi mogu se uočiti eventualna odstupanja u rastu i razvoju djece koja mogu primjerice ukazati na zastoj u motoričkom razvoju. U ranoj školskoj dobi redovito praćenje tjelesnog fitnesa, posebno morfološke i motoričke sastavnice daje nam uvid u napredak pojedinca, ali i pruža mogućnost usmjeravanja u pojedine sportove. Da bi se dijete pravilno moglo usmjeriti, potrebno je jako dobro poznavati njegove antropometrijske karakteristike, motoričke te funkcionalne sposobnosti. U tome su od neizmjerne pomoći baterije testova koje treba pravovaljano koristiti. Pri izboru samih testova potrebno je voditi računa o onome što baterija točno procjenjuje, ali i o dobi djece kojoj je baterija namijenjena. Zadaća baterije testova upravo jest procjena kompletnog djetetovog stanja, od psihičkog do tjelesnog, zato je bitno osigurati sustavan pristup pravilnom razvoju. Najveću ulogu u tome imaju upravo odgojitelji i učitelji koji svojim primjerom moraju djeci biti uzor, poticati djecu na tjelesnu aktivnost, te pratiti kako oni u tom procesu rastu i razvijaju.

## LITERATURA

1. Dewi, R. C., Rimawati, N., & Purbodjati, P. (2021). Body mass index, physical activity, and physical fitness of adolescence. *Journal of public health research*, 10(2), 2230. <https://doi.org/10.4081/jphr.2021.2230>
2. Eberhardt, T., Niessner, C., Oriwol, D., Buchal, L., Worth, A., & Bös, K. (2020). Secular Trends in Physical Fitness of Children and Adolescents: A Review of Large-Scale Epidemiological Studies Published after 2006. *International journal of environmental research and public health*, 17(16), 5671. <https://doi.org/10.3390/ijerph17165671>
3. Fjørtoft, I., Pedersen, A. V., Sigmundsson, H., & Vereijken, B. (2011). Measuring physical fitness in children who are 5 to 12 years old with a test battery that is functional and easy to administer. *Physical therapy*, 91(7), 1087–1095. <https://doi.org/10.2522/ptj.20090350>
4. Fühner, T., Kliegl, R., Arntz, F., Kriemler, S., & Granacher, U. (2021). An Update on Secular Trends in Physical Fitness of Children and Adolescents from 1972 to 2015: A Systematic Review. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 51(2), 303–320. <https://doi.org/10.1007/s40279-020-01373-x>
5. Guthold, R., Stevens, G. A., Riley, L. M., & Bull, F. C. (2020). Global trends in insufficient physical activity among adolescents: a pooled analysis of 298 population-based surveys with 1.6 million participants. *The Lancet. Child & adolescent health*, 4(1), 23–35. [https://doi.org/10.1016/S2352-4642\(19\)30323-2](https://doi.org/10.1016/S2352-4642(19)30323-2)
6. Hasselstrøm, H., Hansen, S. E., Froberg, K., & Andersen, L. B. (2002). Physical fitness and physical activity during adolescence as predictors of cardiovascular disease risk in young adulthood. *Danish Youth and Sports Study. An eight-year follow-up study. International journal of sports medicine*, 23 Suppl 1, S27–S31. <https://doi.org/10.1055/s-2002-28458>
7. Kamenjaš, A. i Vidaković Samaržija, D. (2016). Prevalencija i povezanost razine tjelesne aktivnosti i kardiorespiratornog fitnesa kod djece rane školske dobi. *Magistra Iadertina*, 11. (1.), 35-50. Preuzeto s <https://hrcak.srce.hr/177629>
8. Kolimechkov, S. (2017). Physical fitness assessment in children and adolescents: a systematic review. 3. 65-78. [10.5281/zenodo.495725](https://zenodo.org/doi/10.5281/zenodo.495725).

9. Kristensen, P. L., Moeller, N. C., Korsholm, L., Kolle, E., Wedderkopp, N., Froberg, K., & Andersen, L. B. (2010). The association between aerobic fitness and physical activity in children and adolescents: the European youth heart study. *European journal of applied physiology*, 110(2), 267–275. <https://doi.org/10.1007/s00421-010-1491-x>
10. Masanovic, B., Gardasevic, J., Marques, A., Peralta, M., Demetriou, Y., Sturm, D. J., & Popovic, S. (2020). Trends in Physical Fitness Among School-Aged Children and Adolescents: A Systematic Review. *Frontiers in pediatrics*, 8, 627529. <https://doi.org/10.3389/fped.2020.627529>
11. Mišigoj Duraković I sur. (2018). Tjelesno vježbanje I zdravlje, Znanje doo. Zagreb
12. Pate, R. R., Hillman, C. H., Janz, K. F., Katzmarzyk, P. T., Powell, K. E., Torres, A., Whitt-Glover, M. C. (2019). Physical Activity and Health in Children Younger than 6 Years: A Systematic Review. *Medicine and science in sports and exercise*, 51(6), 1282–1291. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001940>
13. Petrić, V. (2021) Osnove kineziološke edukacije. Učiteljski fakultet Sveučilišta u Rijeci.
14. Twisk, J. W., Kemper, H. C., & van Mechelen, W. (2002). The relationship between physical fitness and physical activity during adolescence and cardiovascular disease risk factors at adult age. *The Amsterdam Growth and Health Longitudinal Study. International journal of sports medicine*, 23 Suppl 1, S8–S14. <https://doi.org/10.1055/s-2002-28455>
15. Štrukelj, V. (2021). *Važnost tjelesne aktivnosti u predškolskoj dobi*. Sveučilište u Zagrebu. URL: <https://repozitorij.ufzg.unizg.hr/islandora/object/ufzg%3A2695/datastream/PDF/view> (zadnji pristup: 08.09.2022).
16. Radas, I. (2020). *Neki aspekti primjene kinezioloških aktivnosti u razrednoj nastavi*. Diplomski rad. Sveučilište u Splitu: Filozofski fakultet. Preuzeto s: <https://repozitorij.ffst.unist.hr/en/islandora/object/ffst%3A2490/datastream/PDF/view> (zadnji pristup: 03.10.2022).

## IGRA KAO POTICAJ ZA USPJEŠNU INTEGRACIJU DJECE SA OŠTEĆENJIMA VIDA U ODGOJNO-OBRAZOVNI SUSTAV

**Donata Vidaković Samaržija**

*Sveučilište u Zadru, Odjel za izobrazbu učitelja i odgojitelja, dovidak@unizd.hr*

**Ivana Doroteja Perica**

*OŠ Bartol Kašić, Zadar, ivanadorotea.perica@gmail.com*

**Lara Pavelić Karamatić**

*Ministarstvo Obrane RH, Zagreb, lkaramatic@gmail.com*

*Stručni rad*

### SAŽETAK

Biološka potreba djeteta je kretanje, no ono je ponekad otežano zbog određenih teškoća u razvoju. Poteškoće u razvoju djeteta mogu biti razne, a jedna od njih je oštećenje vida. Slijepu i slabovidnu djecu najčešće karakterizira sporiji motorički razvoj te kasnija uspostava lokomocije, što ih često sputava pri sudjelovanju u različitim igrama koje uključuju gibanje po prostoru. Iako se djeca s oštećenjem vida mogu uključivati u redovite odgojno-obrazovne programe, te ih mogu uspješno savladavati ukoliko nemaju izražajnih dodatnih smetnji, često ih nedostatak vida sputava u boljoj integraciji.

Istraživanja su pokazala učinkovitost igara u povećanju sposobnosti djece s oštećenjem vida da započnu interakciju sa svojim vršnjacima, te da poboljšaju svoje sposobnosti, stoga ih je poželjno redovito implementirati i modificirati sukladno njihovim sposobnostima. U radu su prikazani primjeri igara za uspješnu integraciju djece s oštećenjem vida koji omogućuju bolju prilagodbu na prostor te bolju socijalnu integraciju.

***Ključne riječi:*** *Teškoće u razvoju, vid, igra, motorički razvoj, integracija*

### THE GAME AS AN INCENTIVE FOR SUCCESSFUL INTEGRATION OF VISUALLY IMPAIRED CHILDREN INTO THE EDUCATIONAL SYSTEM

#### ABSTRACT

A child's biological need is to move, but it is sometimes difficult due to certain developmental difficulties. Difficulties in a child's development can be various, and one of them is visual impairment. Blind and partially sighted children are most often characterized by slower motor development and later establishment of locomotion, which often hinders them from participating in various games that involve movement in space. Although children with visual impairments can be included in regular educational programs, and can successfully master them if they do not have expressive additional disabilities, their lack of vision often hinders them from better integration.

Research has shown the effectiveness of games in increasing the ability of visually impaired children to initiate interaction with their peers, and to improve their abilities, so it is desirable to regularly implement and modify them according to their abilities. The paper presents examples of games for the successful integration of visually impaired children, which enable better adaptation to space and better social integration.

***Key words:*** *Developmental difficulties, vision, play, motor development, integration*

#### UVOD

Svako dijete ima pravo na ljubav, na pažnju i na što prirodnije i zdravije odrastanje. No često se događa da djeca koja imaju određene teškoće u razvoju nailaze na različite oblike isključenosti i odbijanja koja ih pogađa



u različitoj mjeri, ovisno o tipu oštećenja koju imaju. Zbog svojih posebnosti, dijete se ne treba izdvajati iz društva, već mu se treba pružiti mogućnost za normalnim životom. Stoga treba težiti integraciji djece s teškoćama u razvoju u odgojno-obrazovni sustav. Integracija djece podrazumijeva uključivanje djece s manjim teškoćama u redovan sustav odgoja i obrazovanja. Oštećenja u razvoju mogu biti razna, a u ovom radu govorit će se o integraciji djece s oštećenjima vida. Oštećenja vida mogu biti različitih vrsta i stupnjeva oštećenja, pa se različito reflektiraju na razvoj sposobnosti. Slijepa se i slabovidna djeca mogu uključivati u redovite odgojno-obrazovne programe, te ih mogu uspješno savladavati ukoliko nemaju izražajnih dodatnih smetnji (Zrilić, 2011). Prednosti integracije su mnogobrojne i obostrane. Slijepom djetetu pruža se mogućnost za podjednakim razvojem svojih tjelesnih, emocionalnih, društvenih i drugih sposobnosti. Socijalna integracija djece s oštećenjima vida i njihovih vršnjaka koji nemaju takvih oštećenja, daje mogućnost svoj djeci da uče, igraju se i žive zajedno, te da se razvijaju u osobe koje razumiju i poštuju jedni druge.

Djeca s oštećenjima vida imaju sasvim drugačiji razvoj motorike od djece koja takvih oštećenja nemaju. Razlike su vidljive već od samog rođenja u usvajanju određenih motoričkih vještina koje ide znatno sporije. Slijepo dijete se ne igra s vlastitim ručicama u medijalnoj liniji i ne poseže sa predmetima iz svoje bliže okoline (Brambring, 2007). Razlog tome je u prvom redu nedostatak vizualnog podražaja, zbog kojeg dijete nema poticaje kao što su atraktivne boje i šareni detalji koji inače potiču želju djeteta za doticajem predmeta. Djeca s oštećenjem vida obično su manje tjelesno aktivna i imaju nižu razinu kondicije od svojih vršnjaka koji vide (Haegele & Porretta, 2015; Linsenbigler, Lieberman, & Petersen, 2018). Jedan od razloga svakako je činjenica da djeca s oštećenjem vida kasnije razvijaju svoju potrebu za kretanjem i razvijanjem naprednijih motoričkih vještina kao što su trčanje, provlačenje, penjanje, savladavanje prepreka, a najčešće zbog straha okoline da se dijete u takvim aktivnostima ne ozlijedi. Stoga je bitno što prije osvijestiti činjenicu da i slijepo dijete ima potrebu za kretanjem i usvajanjem svih motoričkih vještina kao i dijete bez oštećenja.

Motorički razvoj slijepog djeteta uvelike utječe na cjelokupan razvoj u ranoj dobi. Može se reći da motorički razvoj određuje tempo i brzinu usvajanja vještina u svim razvojnim područjima (Milković i Šupe, 2013), stoga motorički razvoj djeteta treba potaknuti već od najranije dobi. Kod poticanja motoričkog razvoja, na umu treba imati da zbog nedostatka vizualnog podražaja, dijete sa oštećenjem vida i slijepo dijete, ne može spontano naučiti kako se pokret izvodi. Stoga učenje motoričkih kretanja slijepog djeteta treba temeljiti na način da se pokret osvijesti kao pojava ili radnja. Jedan od načina je da dijete u kontaktu sa bliskom osobom, sjedeći mu u krilu, osjeti pomicanje dijela tijela ili tijela u cijelosti. Dijete pokret ne može vidjeti, ali pomičući se zajedno sa bliskom osobom ga može osjetiti.

## METODIČKI PRISTUP U RADU SA DJECOM OŠTEĆENOG VIDA

Kako bi se ostvarila uspješna integracija djeteta s oštećenjem vida u redovni vrtić, nužan je timski rad svih sudionika tog procesa. Odgojitelji, pedagozi, stručni suradnici i kineziolozi trebaju nesebično dijeliti vlastita iskustva stečena u radu sa slijepim djetetom, te svakodnevno proširivati svoje kompetencije iskustvima drugih ali i prateći literaturu (Zrilić, 2011). Prilikom integracije djece s oštećenjem vida u odgojno-obrazovni proces, najčešće se javljaju strahovi na koji način pristupiti radu, hoće li emotivno povrijediti dijete s oštećenjem vida te hoće li se ostvariti socijalna integracija s ostalom djecom. Prisutnost djeteta s oštećenjem vida u skupini zahtjeva od odgajatelja poseban angažman. Odgajatelj mora biti educiran kako bi znao prepoznati potrebe djeteta s oštećenjem vida, te znati na koji način se treba odnositi prema djetetu (Šupe, 2009). Istraživanja su pokazala da voditelji kinezioloških aktivnosti djecu s oštećenjem vida smatraju jednom od populacija koju je najteže uključiti u opće tjelesno obrazovanje (Lirgg, Gorman, Merrie i Shewmake, 2017).

Za slijepu i slabovidnu djecu, zbog nedostatka vizualne stimulacije, primarno osjetilo spoznaje je sluh, stoga su i metode rada usmjerene na slušnu percepciju. Putem sluha, dijete usvaja informacije o okolnom svijetu, dijete se orijentira i kreće u prostoru. Ono što je bitno u radu sa djecom oštećenog vida u vrtiću jest stalno ga informirati o onome što se radi, o promjenama u organizaciji prostora, prilikom davanja uputa o nekom zadatku davati jasne smjernice (npr. „ispred tebe“, „iza tebe“), pokušati ga uključiti u sve aktivnosti rada grupe, pokušati odvojiti neko vrijeme za individualan rad. Jedna od specifičnosti u radu sa slijepim djetetom je činjenica da takvo dijete zbog sklonosti pasivnosti uvijek moramo poticati na aktivnost (Sekulić-Majurec, 1988). Istraživanja su pokazala učinkovitost igara u povećanju sposobnosti djece s oštećenjem vida da započnu interakciju sa svojim vršnjacima (Ozaydin, 2015) ali i da poboljšaju svoje funkcionalne,

motoričke i psihičke karakteristike (Paravlic et al. 2015), stoga ih je poželjno modificirati sukladno njihovim sposobnostima te u radu s djecom implementirati.

## PRIMJERI IGARA ZA INTEGRACIJU DJECE SA OŠTEĆENJIMA VIDA

Za cjelokupan uspješan razvoj slijepa djece važna je što bolja uporaba preostalih osjetila- sluha, opipa, mirisa, okusa i osjeta gibanja (Zrilić i Košta, 2008). U dječjem vrtiću to se može postići kroz raznovrsne igre prilagođene specifičnostima slijepog djeteta. Igra kao djetetov prirodni medije omogućuje djeci da se pravilno kreću i orijentiraju u odnosu na druge i okolinu te da se bolje pripreme za socijalnu interakciju s djecom koja vide (Zanandrea, 1998). Bitno je da dijete ne osjeća nelagodu u odnosu sa vršnjacima, stoga osnova igara za uspješnu integraciju slijepog djeteta trebaju biti ona osjetila kojima se slijepo dijete koristi i koja imaju kompenzacijsku ulogu kao nadopuna za vid. Da bi dijete s oštećenjem vida što uspješnije sudjelovalo u igri, ključni elementi koje treba savladati prije same provedbe uključuje raspored prostora za igru, opremu koja se koristi u igrama, terminologiju povezanu s igrom te pozicije suigrača (Lieberman, Lepore, Lepore-Stevens, Ball, 2019).

Za djecu predškolske dobi igra osim što predstavlja osnovni oblik dječje aktivnosti, predstavlja i osnovni način učenja, stoga igru treba iskoristiti kao najvažniji oblik odgojno- obrazovnog rada u dječjem vrtiću. U igri je dijete opušteno i kao takvo maksimalno motivirano za rad. Kroz igru se navikava na poštivanje pravila, postaje tolerantnije, uči se nositi sa uspjehom i neuspjehom, te na neprimjetan način usvaja nove sadržaje.

Ovo su neke igre kojima će se slijepo dijete ili dijete sa oštećenjem vida vrlo brzo uklopiti u rad grupe:

### – *Igre privikavanja na prostor*

**Traženje predmeta.** Svaki veliki predmet u sobi se obloži nekim zvučnim materijalom, npr. ormar se obloži folijom, stolovi se oblože vrećicama, na sjedalice se zavjese neke šuškalice ...itd. Sva djeca imaju povoj preko očiju. Zadatak im je da uz usmeno navođenje odgojiteljice, hodajući po prostoriji metodom opipa i sluha moraju prepoznati o kojem je predmetu riječ. Nakon toga zvučni stimulatori se uklone, te se djeca potom hodajući po prostoru prema uputama odgajateljice, moraju orijentirati i hodati od ormara do stola, od stola do sjedalice itd. Igra se može provoditi u parovima, pojedinačno ili ekipno. Djeca oštećena vida, posebice slijepa, svoju bližu okolicu najbolje upoznaju opipom. Stoga je cilj ove igre da pomoću dobro razvijenog opipa dobiju pouzdane informacije o stvarima koje ih okružuju.

**Tko će bliže.** Djeca stoje uz liniju s obje strane u formaciji vrste. Na znak odgajatelja moraju zatvoriti oči, okrenuti se za 180° i napraviti nekoliko koraka ravno (koliko zada odgajatelj). Nakon toga se moraju opet okrenuti za 180° i pokušati se vratiti na početnu poziciju. Oči su im cijelo vrijeme zatvorene, a može se svima staviti i povoj preko očiju. Cilj igre je da razviju osjećaj za prostor, ali i da spoznaju percepciju i mogućnost spoznaje slijepih osoba. Igra se može realizirati u obliku natjecanja, na način da dijete koje je došlo najbliže početnoj poziciji dobiva bod. Bitno je da odgajatelj precizno objasni slijepom djetetu pravila igre, kako bi moglo ravnopravno sudjelovati.

### – *Igre za socijalnu integraciju*

#### **S tijela na riječi.**

Sva djeca su u formaciji polukruga. Moraju zatvoriti oči ili im se stavi povoj preko očiju. Odgajatelj je u sredini i priča im priču čiji likovi su djelovi tijela. Npr. „Bila jednom jedna lijeva noga (djeca moraju podignuti lijevu nogu) koja je htjela poljubiti desnu nogu (svi igrači moraju priljubiti desnu nogu). Ali najednom pupak kihne i padne na lijevo koljeno (djeca moraju kleknuti na lijevo koljeno u pretklon). Iznenada se kralješnica uspravi poput slova I....(djeca moraju uspraviti leđa)..... Djeca moraju slijediti upute odgajatelja, a ona koja pogriješe dolaze kod odgajatelja i postaju suci. Cilj igre je da djeca spoznaju kako tijelo izgleda u prostoru.

#### **Utrka tački.**

Djeca su podjeljena u parove, jednom od para se stavi povez preko očiju i on postaje tačka (ujedno je i slijepo dijete tačka), dok je drugi suigrač vozač. Na znak odgajatelja moraju što prije proći određenu udaljenost. Nakon toga se proglašava pobjednik. Slijepo dijete može ravnopravno sudjelovati u igri, ali samo može biti u ulozi tački.

### **Povuci-potegni.**

Na tlu se nacrtaju linije. Sa svake strane linije postavi se jedna ekipa sastavljena od jednakog broja igrača koji stoje jedan iza drugog i drže se za uže. Na znak odgajatelja povlače uže dok jedna ekipa ne prijeđe crtu razgraničenja. Slijepo dijete može ravnopravno sudjelovati u igri, jer opipom užeta prati igru, kao i glasovima navijača koji mu pri tom pomažu da se uživi u igru.

### **Prepoznaj prijatelja.**

Djeca su u formaciji kruga i drže se za ruke. Jedno dijete je u sredini i ima povoj preko očiju. Na znak odgajatelja mora opipom prepoznati nekog od svojih suigrača koji ne smiju govoriti. Kad prepozna nekog od suigrača, uloge se mijenjaju. Slijepo dijete može ravnopravno sudjelovati u igri.

#### – *Igre sa specifičnim pomagalima*

### **Kuda leti ova lopta.**

Djeca su u formaciji kruga. Za početak u sredini kruga je odgajatelj, a kasnije može biti i neko dijete. Sva djeca imaju povez preko očiju. Zadatak odgajatelja je prozvati jedno dijete („Loptu hvata...Luka”) i baciti mu zvučnu lopticu. Ukoliko dijete uhvati loptu, dobiva bod. Pobjednik je onaj koji skupi najviše bodova.

### **Šuškvati balon.**

Djeca su u formaciji polukruga, svi imaju povoj preko očiju. Odgajatelj ima balon koji je napunio rižom. Na znak baci balon prema jednom djetetu koje mu mora pokušati vratiti ga. Cilj igre je da balon što duže ostane u zraku.

### **Šuškvati poligon.**

Ova igra zahtjeva malo dužu pripremu, jer je potrebno unaprijed pripremiti prostirke. Prostirke se oblože šuškvim vrećicama. Tako pripremljene vrećice postavljaju se uzastopno po tlu. Zadatak djece je sa povojem preko očiju prepuzati pripremljenu površinu. Postoje varijacije, prostirke se mogu postaviti u jednoj liniji, mogu se postaviti tako da djeca moraju mijenjati smjer kretanja. Igra se može realizirati kao pojedinačno natjecanje ili kao štafeta na način da se postavi nekoliko staza.

### **Mala alka.**

Djeca su podjeljena u nekoliko kolona, sva djeca imaju povoj preko očiju. Ispred svake kolone postavljeno je uže dužine nekoliko metara (koliko dozvoljava prostor) koje je zavezano između dva stalka. Na svako uže obješeno je zvonce ili neki drugi vizualni stimulator. Na znak odgajatelja prvi iz kolone držeći se za zvonce trči do stalka, te povlećajući zvonce po užetu se vraća nazad. Kad završi zadatak kreće sljedeći. Cilj igre je da metodom sluha prepoznaju smjer kretanja i udaljenost iz koje zvuk dolazi. Također je cilj da se razvije osjećaj za prostor.

## **ZAKLJUČAK**

U radu su prikazani neki primjeri igara kojima se može pridonijeti bržoj integraciji slijepog djeteta ili djeteta s oštećenim vidom u vrtić, te pružaju velike mogućnosti za uspješnu socijalizaciju djece.

Iako dijete zbog potpunog ili djelomičnog nedostatka vida drukčije doživljava prostor oko sebe, te ima slabije razvijenu prostornu orijentaciju nego ostala djeca, putem specifičnih i ciljanih igara može steći spoznaje o tome kako tijelo izgleda u prostoru. Osim toga, upoznavajući različite načine kretanja kroz prostor i slično, može dobiti vrlo kvalitetne temelje za početak svladavanja vještina potrebnih za samostalno kretanje. Slijepo dijete putem igara puno jednostavnije može spoznati prostor u kojem boravi, a samim time i njegova adaptacija u vrtiću može proći puno brže. Kroz igru dijete se upoznaje s osjećajem uspjeha, čime osnažuje vlastite potencijale, te stječe dodatne kompetencije kojima ostvaruje osobni rast i kompenzaciju za ona područja u kojima ima određenih teškoća.

Proces integracije slijepog djeteta u vrtić je dugotrajan, no sustavnim ponavljanjem određenih specifičnih aktivnosti, uz pomoć odgajatelja i ostale djece može se značajno ubrzati bez negativnih posljedica.

## LITERATURA

1. Brambring, M. (2007). Find more like this divergent development of manual skills in children who are blind or sighted. *Journal of visual impairment & blindness*, Vol. 101 (4).
2. Haegele, J. A., & Porretta, D. L. (2015). Physical activity and school-aged individuals with visual impairments: A literature review. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 32(2), 68–82. doi:10.1123/apaq.201–0110
3. Lieberman, L., Lepore, M., Lepore-Stevens, M., Ball, L. (2019). Physical Education for Children with Visual Impairment or Blindness. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*. 90. 30-38. 10.1080/07303084.2018.1535340.
4. Linsenbigler, K., Lieberman, L., & Petersen, S. (2018). Barriers to physical activity for children with visual impairments: how far have we come and where do we still need to go?. *Palaestra*. Vol.32. No. 1.
5. Lirgg, C., Gorman, D., Merrie, M., & Shewmake, C. (2017). Exploring challenges in teaching physical education to students with disabilities. *Palaestra*, 31(2), 13–18
6. Matok D. Integracija učenika s oštećenjima vida. Centar za odgoj i obrazovanje „Vinko BEK“. S mreže skinuto 18. Ožujka, 2014. <http://www.savez-slijepih.hr/hr/kategorija/integracija-ucenika-ostecenjem-vida-458/>
7. Milković J. i Šupe T. (2013). *Praktične aktivnosti za rad s djecom oštećena vida*. Hrvatski savez slijepih, Zagreb
8. Ozaydin L. (2015). Teaching Play Skills to Visually Impaired Preschool Children: Its Effect on Social Interaction. *Educational Sciences: Theory and Practice* 15(4):1021-1038 DOI:10.12738/estp.2015.4.2746
9. Paravlic, A., Aleksandrovic, M., Zivkovic, D., Radovanović, D., Madic, D., Djordjevic, S., Konicanin, A. (2015). Systematic review THE EFFECTS OF EXERCISE PROGRAMS ON VISUALLY IMPAIRED CHILDREN: A SYSTEMATIC REVIEW STUDY . *Facta Universitatis - series Physical Education and Sport*. 13. 193-201.
10. Sekulić-Majurec, A. (1988). *Djeca s teškoćama u razvoju u vrtiću i školi*. Školska knjiga, Zagreb.
11. Šupe T. (2009). Dijete s oštećenjem vida u vrtiću. *Dijete, Vrtić, Obitelj*, BR. 55. S mreže skinuto 27.03. 2014. <http://www.savez-slijepih.hr/hr/kategorija/dijete-ostecenjem-vida-vrticu-653/>
12. Zandrea, M. (1998). Play, Social Interaction, and Motor Development: Practical Activities for Preschoolers with Visual Impairments. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 92(3), 176–188. <https://doi.org/10.1177/0145482X9809200305>
13. Zrilić S. (2011). *Djeca s posebnim potrebama u vrtiću i nižim razredima osnovne škole- priručnik za roditelje, odgojitelje i učenike*. Zadar, Sveučilište u Zadru
14. Zrilić S., Košta, T. (2008). Specifičnosti rada sa slijepim djetetom u vrtiću i školi s posebnim naglaskom na slušnu percepciju. *Magistra Iadertina*, Vol. 3(3), 171-186

## EFFECTS OF INTENSITY-MODIFIED VOLLEYBALL GAMES ON BODY COMPOSITION IN ADOLESCENT BOYS

**Nebojša Trajković**

*Faculty of Sport and Physical Education, University of Niš, Serbia, nele\_trajce@yahoo.com*

**Damir Pekas**

*Faculty of Kinesiology, University of Zagreb, Croatia, damir.pekas@kif.unizg.hr*

*Faculty of Educational Sciences, Juraj Dobrila University of Pula*

**Tomica Rešetar**

*Faculty of Kinesiology, University of Zagreb, Croatia, tomica.resetar@kif.unizg.hr*

*Original scientific paper*

### ABSTRACT

The current study aimed to investigate the effects of intensity-modified volleyball program on body composition in adolescent boys. Forty adolescents were divided into a volleyball group (VG) (n = 20 age:  $13.6 \pm 0.5$  years) and control group (CG) (n = 20; age:  $13.5 \pm 0.7$  years). Both groups continued with their usual physical education activities, while VG was engaged in two intensity-modified volleyball sessions after school, on modified volleyball courts. Body mass, body mass index (BMI), body fat in kg, body fat percentage, and muscle mass were analyzed by a bioelectrical impedance method. There was a significant interaction of group (VG vs. CG)  $\times$  time (pre-vs. post) for body mass (F1, 40 = 7.933; p = 0.004). Additionally, a significant main effect of time was found for BMI (F1, 40 = 5.764; p < 0.001), body fat (kg) (F1, 40 = 17.650; p < 0.001) and body fat (%) (F1, 40 = 18.721; p < 0.001). The results of the current study show that a twelve-week intensity-modified volleyball program, including two sessions a week, can decrease body mass in adolescent boys.

**Key words:** *team sport, moderate to vigorous intensity, school children, weight*

### INTRODUCTION

The number of obese children has increased dramatically around the world (Hauerslev et al., 2022). As expected, the situation was even worsened, in all age groups during the pandemic (Jenssen et al. 2021). One of the reasons for the appearance of obesity in children and adolescents and cardiovascular disease later in life are a low level of physical activity, sedentary behavior and high calorie intake (Kansra et al., 2021). Insufficient physical activity is associated with higher risk of cardiovascular disease (Skinner, Perrin, Moss, & Skelton, 2015) and increases the risk of premature death (Franks, Hanson, Knowler, Sievers, Bennett, & Looker, 2010).

Most children and adolescents are physically active in regular physical education classes at school (Fox, Cooper, & McKenna, 2004). However, they do not have adequate physical activity that improves health (Van Hecke, et al., 2016) and school programs of physical education should contribute to health care and disease prevention (Fredriksen, Hjell, Mamen, Meza, & Westerberg, 2017). It has been shown that physical education interventions with high-intensity exercise (Engel, et al., 2018; Martin, et al., 2015) or other activities at school, such as exercise in the classroom (Engel, et al., 2019), improve parameters related to health and are more pleasant than long-term low-intensity exercises (Crisp, Fournier, Licari, Braham, & Guelfi, 2012; Buchan, Ollis, Young, Cooper, Shield, & Baker, 2013).

Although regular exercise of physical activity protects against the onset of many diseases, a great majority of adolescents do not meet physical activity recommendations (Grasdalsmoen, Eriksen, Lønning, & Sivertsen, 2019). Adolescence has been identified as one of the stages that may play a critical role in the development and persistence of obesity and related co-morbidities into adulthood. Therefore, clear strategies to engage adolescents and improve their body weight status are needed. Children and adolescents spend a

great amount of time in school. Therefore, schools are being recognized as potential effective settings for different exercise or multi-component interventions.

Volleyball is one of the most popular team sports in the world. It is a sport that attracts all structures of the population, and a game that has no direct contact with the opponent but requires speed of movement and decision making. A question arises as to whether or not using volleyball as the only additional physical activity to PE classes can lead to an adjustment in body composition parameters and thus provide considerable health benefits. Recent study showed that a twelve-week after-school volleyball program, including two sessions a week, improved body composition in overweight adolescent girls (Trajković et al., 2021). School-based physical activity interventions are practical, effective, and universally applicable (Kriemler et al., 2011) with proven positive effects on physical fitness and health markers (Dobbins et al., 2013; Sun et al., 2013). Having in mind that volleyball is a very popular physical activity in the adolescent population, it was of great interest to find out how it affects the body composition in adolescents. According to the authors' knowledge, up to date, no study exists that investigated the effects of intensity-modified games in volleyball on body composition in adolescents.

Therefore, the aim of this study was to determine the effects of volleyball after school program on body composition status in adolescent boys. We hypothesized that exercise intervention would elicit greater changes in body composition in overweight adolescent boys compared to physical education classes only.

## **METHODS**

### **Participants**

Forty adolescent boys from different classes in school from southern Serbia were included in the study, of whom 20 (Height: 175.97±5.29; age = 13.5±0.5 years) were allocated to a volleyball group (VG) and 20 (Height: 176.92±8.71; age = 13.7±0.6 years) to a control group (CG) that maintained their usual physical-education activities. The inclusion criteria were aged between 12 and 15 years, be free of any medications that could impact the results and not involved in any systematic exercise training at the time of study or in the past six months (besides regular physical education classes at school lasting up to 90 min/week). All participants and parents were familiar with possible risks associated with the experimental procedures and signed a consent to participate in the study. The study protocol was carried out in accordance with the Declaration of Helsinki and was approved by the ethics committee of the Faculty of Sport and Physical Education.

### **Procedures**

Measurement of body composition of all participants at the initial and final measurement was performed in the school hall. All the measurements were carried out early in the morning before 10 a.m. at the initial and final measurements. The same researchers were engaged in the initial and final measurement, in the same order and with the same instruments.

Body height (in cm to the nearest 0.1 cm) was measured without shoes following standard procedures using portable stadiometer (Seca 220; Seca Corporation, Hamburg, Germany). Body weight, body mass index, body fat percentage, body fat in kg and muscle mass were analyzed by a bioelectrical impedance method using a standardized body composition analyzer InBody230 body composition analyzer (InBody Co. Ltd, Cerritos, CA, USA) with the bioelectrical impedance method. BMI was calculated as follows:  $BMI = \frac{\text{Weight in kilograms}}{(\text{Height in meters})^2}$ . Before the measurement, participants were advised to excrete, refrain from drinking excessive amounts of water and not change typical breakfast patterns.

### **Exercise intervention**

Experimental group performed volleyball sessions after school twice a week over 12 weeks. The intensity-modified volleyball was played on two smaller volleyball courts. A court size (4.5 to 6 m in width, 9 to 12 m in length) was used for playing volleyball 3 vs. 3 and 4 vs. 4 players. Each session consisted of a general warm-up lasting ~5 min (moderate-intensity jogging (2 minutes), dynamic stretching (3 minutes)), and specific moderate to vigorous intensity volleyball warm up with the ball (10 minutes), ~25min of intensity-modified volleyball and ~5 min of cool-down. Specific volleyball warm up was 4-person pepper (over the

net) after which all the members of one side/team must run and touch the base line and then return in position where they rotate in a clockwise manner. The coach delivers the balls if an error occurs. Intensity-modified volleyball game was played on two smaller courts (3 vs. 3 and 4 vs. 4 players), with modified rules. The point is awarded after one service and one free ball to each side thrown by the coach. This would increase the intensity that is low due to service mistakes and breaks between the points. The intensity of training was monitored using the self-measurement of heart rate (in a standing position for 6 s, subsequently multiplied by 10) between activities during breaks and with the rate of perceived exertion (RPE) scores (10-point scale) collected during the training period. The maximum heart rate (HRmax) of the participants was determined according to Tanaka, et al. (2001) ( $HR_{max} = 208 - 0.7 \times \text{“age”}$ ). A calculated HRmax was used to calculate the intensity exercise that ranged over 75%. There were no injuries during volleyball program. The control group undertook their regular PE classes involving ball games (soccer, handball, basketball), instruction, and individual sporting activities common to many European countries (gymnastics, table tennis, athletics), excluding volleyball. Neither group was engaged in additional organized physical activities beside intensity-modified volleyball and PE classes.

### Statistical analysis

We used SPSS statistical program version 22 for statistical analysis (SPSS Inc., Chicago, IL, United States). Kolmogorov–Smirnov test was used for the normality of distribution. A two-way analysis of variance (ANOVA) was used to test group (VG vs. CG) and time (pre-test vs. post-test) effect and group x time interaction for body composition values. A partial eta squared ( $\eta^2$ ) was determined for the differences between groups where 0.01 was determined as a small effect, 0.06 as a medium effect, and 0.14 as a large effect. The Cohen’s d effect size (ES) for within-group changes was also used and was as follows: »trivial«  $<0.2$ ; »small«  $0.2-0.6$ ; »moderate«  $0.6-1.2$ ; »large«  $1.2-2.0$ ; »very large«  $>2.0$ , and »extremely large«  $>4.0$ . Statistical significance was set at  $p \leq 0.05$  level of significance.

## RESULTS

The results for body composition for both groups are shown in Table 1. There was a significant interaction effect for body mass ( $F(1, 44) = 7.933$ ;  $p = 0.004$ ), while the results for BMI were near the level of significance ( $F(1, 44) = 2.764$ ;  $p = 0.06$ ). In addition, a significant main effect of time was found for body fat (kg) ( $F(1, 44) = 17.850$ ;  $p < 0.001$ ) and body fat (%) ( $F(1, 44) = 18.821$ ;  $p < 0.001$ ). There were no significant interaction or time effects for muscle mass ( $p > 0.05$ ).

Table 1. Results for body composition before and after 12 weeks in both groups

Variable	Group	Pre-test	Post-test	ES	% change	p-value, $\eta^2_p$
Body mass (kg)						
	VG	82.55 ± 5.18	78.20 ± 5.58	-0.8	-5.4%	Group: $p = 0.596$ , $\eta^2_p: 0.006$ Time: $p < 0.001$ , $\eta^2_p: 0.693$ Interaction: $p=0.004$ , $\eta^2_p: 0.164$
	CG	81.45 ± 5.29	80.51 ± 5.74	-0.2	-1.2%	
BMI (kg/m <sup>2</sup> )						
	VG	24.42 ± 1.47	23.41 ± 1.41	-0.7	-4.2%	Group: $p = 0.448$ , $\eta^2_p: 0.013$ Time: $p < 0.001$ , $\eta^2_p: 0.677$ Interaction: $p=0.060$ , $\eta^2_p: 0.111$
	CG	24.59 ± 1.20	23.99 ± 1.66	-0.4	-2.5%	
Muscle mass (kg)						
	VG	19.42 ± 3.45	19.71 ± 3.40	0.1	+1.4%	Group: $p = 0.442$ , $\eta^2_p: 0.013$ Time: $p = 0.382$ , $\eta^2_p: 0.018$ Interaction: $p=0.284$ , $\eta^2_p: 0.015$
	CG	19.70 ± 3.52	19.53 ± 3.50	-0.04	-1.3%	
Body fat (kg)						
	VG	12.64 ± 2.34	11.92 ± 2.40	-0.3	-5.8%	Group: $p = 0.885$ , $\eta^2_p: 0.000$ Time: $p < 0.001$ , $\eta^2_p: 0.280$ Interaction: $p=0.090$ , $\eta^2_p: 0.065$
	CG	12.32 ± 2.30	12.11 ± 2.23	-0.1	-1.7%	

Body fat (%)						
	VG	24.55 ± 5.57	23.84 ± 5.54	-0.1	-2.9%	Group: $p = 0.414$ , $\eta^2_p: 0.015$ Time: $p < 0.001$ , $\eta^2_p: 0.290$ Interaction: $p=0.116$ , $\eta^2_p: 0.053$
	CG	24.05 ± 5.42	23.93 ± 5.40	-0.02	-0.5%	

Legend: VG - volleyball group; CG - control group; BMI - body mass index; ES - Cohen d effect size.

## DISCUSSION

The aim of this study was to determine the effects of intensity-modified after school volleyball program on body composition in adolescent boys. The findings of the current study showed that 12 weeks of intensity-modified volleyball games decreased some risk factors, specifically body mass, compared to regular physical education classes. These findings provide support to the hypothesis that the intensity in physical education classes and during the after-school programs is of importance for the health outcomes of adolescent boys.

Volleyball is a sport that belongs to high-intensity activities (Sheppard, Gabbett, & Stanganelli, 2009), and it is predominantly popular in adolescent population. The current results showed that the volleyball after-school program was more effective than CG, with a 5.4% reduction in body mass after the experimental treatment (medium ES). This is comparable with study conducted with overweight adolescent girls (Trajković et al, 2021), which showed that the 12-week volleyball after-school program was effective in body mass reduction with a 6.9%. Considering the BMI values, after the program, there was a decrease in both groups. The reduction was greater in the VG (4.2%) compared to CG (2.5%), however without significant interaction. It is well documented that high intensity training can improve body composition in adolescents (Costigan, et al., 2015). However, this was not the case with BMI in the current study following school-based volleyball intervention. This was confirmed with meta-analysis that stated school-based physical activity interventions failed to improve BMI, although they had other beneficial health effects (Harris, Kuramoto, Schulzer, Retallack, 2009). Furthermore, BMI is not considered as the most adequate parameter to describe real differences in body composition, because a change in BMI does not mean that there has been an increase in muscle mass and a reduction in fat mass at the same time (Aasheim, et al., 2011).

Although the current results showed a higher decrease in body fat in percentage (2.9% in the VG and 0.5% in the CG group) and body fat in kg (5.8% in the VG and 1.7% in the CG) in the VG compared to the CG, there were no differences between groups ( $p > 0.05$ ). A possible reason for the non-significant changes could be that the effects of high intensity activities could be seen with longer duration of programs. Moreover, adolescence is a period related to increased hormonal work and increased biological growth and development, where participants can be exposed to a significant change. Another reason may be that, during the experimental program, there was no control for nutrition and leisure physical activity, which could be recognized as a limitation. Furthermore, there were also overweight boys participating in the study. Therefore, we can't make conclusions specifically for normal weight or overweight participants. Nevertheless, this study showed that twelve-week volleyball intervention could significantly improve the body mass of adolescent boys.

## CONCLUSIONS

The current study showed the potential effects of intensity-modified volleyball games in adolescents decreasing the body mass after 12 weeks. This study also showed that modification of team games added to a regular PE class has the potential to compensate for the deficiencies of the exercise program in a regular class in a very short time. It could be speculated that the effects would be greater if games were implemented in overweight adolescents.



## REFERENCES

1. Aasheim, E. T., Aylwin, S. J. B., Radhakrishnan, S. T., Sood, A. S., Jovanovic, A., Olbers, T. L., & le Roux, C. W. (2011). Assessment of obesity beyond body mass index to determine benefit of treatment. *Clinical obesity*, 1(2-3), 77-84.
2. Buchan, D. S., Ollis, S., Young, J. D., Cooper, S. M., Shield, J. P., & Baker, J. S. (2013). High intensity interval running enhances measures of physical fitness but not metabolic measures of cardiovascular disease risk in healthy adolescents. *BMC public health*, 13, 1-12.
3. Costigan, S. A., Eather, N., Plotnikoff, R. C., Taaffe, D. R., & Lubans, D. R. (2015). High-intensity interval training for improving health-related fitness in adolescents: a systematic review and meta-analysis. *British journal of sports medicine*, 49(19), 1253-1261.
4. Crisp, N. A., Fournier, P. A., Licari, M. K., Braham, R., & Guelfi, K. J. (2012). Optimising sprint interval exercise to maximise energy expenditure and enjoyment in overweight boys. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 37(6), 1222-1231.
5. Dobbins, M., Husson, H., DeCorby, K., & LaRocca, R. L. (2013). School-based physical activity programs for promoting physical activity and fitness in children and adolescents aged 6 to 18. *Cochrane database of systematic reviews*, (2).
6. Engel, F. A., Wagner, M. O., Schelhorn, F., Deubert, F., Leutzsch, S., Stolz, A., & Sperlich, B. (2019). Classroom-based micro-sessions of functional high-intensity circuit training enhances functional strength but not cardiorespiratory fitness in school children—a feasibility study. *Frontiers in Public Health*, 7, 291.
7. Engel, F. A., Wagner, M., Roth, A., Scharenberg, S., Bossmann, T., Woll, A., & Sperlich, B. (2018). High-intensity interval training in physical education. *German Journal of Exercise and Sport Research*, 48, 120-128.
8. Fox, K. R., Cooper, A., & McKenna, J. (2004). The School and Promotion of Children's Health-Enhancing Physical Activity: Perspectives from the United Kingdom. *Journal of Teaching in Physical Education*, 23(4), 338-358.
9. Franks, P. W., Hanson, R. L., Knowler, W. C., Sievers, M. L., Bennett, P. H., & Looker, H. C. (2010). Childhood obesity, other cardiovascular risk factors, and premature death. *New England Journal of Medicine*, 362(6), 485-493.
10. Fredriksen, P. M., Hjelle, O. P., Mamen, A., Meza, T. J., & Westerberg, A. C. (2017). The health Oriented pedagogical project (HOPP)-a controlled longitudinal school-based physical activity intervention program. *BMC Public Health*, 17(1), 1-14.
11. Grasdalsmoen, M., Eriksen, H. R., Lønning, K. J., & Sivertsen, B. (2019). Physical exercise and body-mass index in young adults: a national survey of Norwegian university students. *BMC public health*, 19(1), 1-9.
12. Harris, K. C., Kuramoto, L. K., Schulzer, M., & Retallack, J. E. (2009). Effect of school-based physical activity interventions on body mass index in children: a meta-analysis. *Cmaj*, 180(7), 719-726.
13. Hauerslev, M., Narang, T., Gray, N., Samuels, T. A., & Bhutta, Z. A. (2022). Childhood obesity on the rise during COVID-19: A request for global leaders to change the trajectory. *Obesity (Silver Spring, Md.)*, 30(2), 288.
14. Jenssen, B. P., Kelly, M. K., Powell, M., Bouchelle, Z., Mayne, S. L., & Fiks, A. G. (2021). COVID-19 and changes in child obesity. *Pediatrics*, 147(5).
15. Kansra AR, Lakkunarajah S, Jay MS. Childhood and Adolescent Obesity: A Review. *Front Pediatr*. 2021 Jan 12; 8:581461.
16. Kriemler, S., Meyer, U., Martin, E., van Sluijs, E. M., Andersen, L. B., & Martin, B. W. (2011). Effect of school-based interventions on physical activity and fitness in children and adolescents: a review of reviews and systematic update. *British journal of sports medicine*, 45(11), 923-930.
17. Martin, R., Buchan, D. S., Baker, J. S., Young, J., Sculthorpe, N., & Grace, F. M. (2015). Sprint interval training (SIT) is an effective method to maintain cardiorespiratory fitness (CRF) and glucose homeostasis in Scottish adolescents. *Biology of sport*, 32(4), 307-313.

18. Sheppard, J. M., Gabbett, T. J., & Stanganelli, L. C. R. (2009). An analysis of playing positions in elite men's volleyball: considerations for competition demands and physiologic characteristics. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(6), 1858-1866.
19. Skinner, A. C., Perrin, E. M., Moss, L. A., & Skelton, J. A. (2015). Cardiometabolic risks and severity of obesity in children and young adults. *New England Journal of Medicine*, 373(14), 1307-1317.
20. Sun, C., Pezic, A., Tikellis, G., Ponsonby, A. L., Wake, M., Carlin, J. B., ... & Dwyer, T. (2013). Effects of school-based interventions for direct delivery of physical activity on fitness and cardiometabolic markers in children and adolescents: A systematic review of randomized controlled trials. *Obesity reviews*, 14(10), 818-838.
21. Tanaka, H., Monahan, K. D., & Seals, D. R. (2001). Age-predicted maximal heart rate revisited. *Journal of the American College of Cardiology*, 37(1), 153-156.
22. Trajković, N., Lazić, A., Trkulja-Petković, D., Barišić, V., Milić, V., Nikolić, S., & Sporiš, G. (2021). Effects of after-school volleyball program on body composition in overweight adolescent girls. *Children*, 9(1), 21.
23. Van Hecke, L., Loyen, A., Verloigne, M., Van der Ploeg, H. P., Lakerveld, J., Brug, J., ... & Deforche, B. (2016). Variation in population levels of physical activity in European children and adolescents according to cross-European studies: a systematic literature review within DEDIPAC. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 13(1), 1-22.

## UTJECAJ PANDEMIJE BOLESTI COVID-19 NA RAZINU TJELESNE AKTIVNOSTI ODGAJATELJA U REPUBLICI HRVATSKOJ

**Irena Žic Orlić**

*Dječji vrtić Katarina Frankopan, Krk, ravnateljica@dvkf-krk.hr*

**Vilko Petrić**

*Sveučilište u Rijeci, Učiteljski fakultet, vilko.petric@uniri.hr*

**Sanja Ljubičić**

*Sveučilište u Rijeci, Učiteljski fakultet, sanja.ljubicic@uniri.hr*

*Izvorni znanstveni rad*

### SAŽETAK

Cilj istraživanja jest utvrditi je li pandemija COVID-19 u utjecala na razinu tjelesne aktivnosti odgajatelja u Republici Hrvatskoj. U istraživanju je sudjelovala 131 odgajateljica iz različitih ustanova ranog odgoja s područja Republike Hrvatske. Za potrebe mjerenja tjelesne aktivnosti korištena je hrvatska verzija standardiziranog međunarodnog upitnika o tjelesnoj aktivnosti International Physical Activity Questionnaires. Rezultati ukazuju da je razina tjelesne aktivnosti odgajatelja tijekom pandemije statistički značajno manja ( $t = 2,76$ ,  $p = 0,01$ ) u odnosu na razinu tjelesne aktivnosti prije pandemije. Najvišu razinu tjelesne aktivnosti prije pandemije imali su ispitanici iz Istarske (137 min) i Šibensko-kninske županije (120 min), a za vrijeme pandemije najviše su bili aktivni odgajateljice iz Zagrebačke (75 min) i Ličko-senjske županije (75 min). Prema dobivenim rezultatima utvrđeno je da je pandemija COVID-19 utjecala na ukupno smanjenje tjelesne aktivnosti odgajatelj. Doprinos ovog istraživanja ima izrazit praktični značaj u otkrivanju stvarnog stanja razine tjelesne aktivnosti, a takvi podaci upućuju na potrebu za stvaranje novih strategija o povećanju svijesti o važnosti kretanja za zdravlje i kvalitetu života.

**Ključne riječi:** *Covid-19, razina tjelesne aktivnosti, odgajatelj, županije*

### IMPACT OF THE COVID-19 PANDEMIC ON THE LEVEL OF PHYSICAL ACTIVITIES OF EDUCATORS IN THE REPUBLIC OF CROATIA

#### ABSTRACT

The goal of the research is to determine whether the COVID-19 pandemic has influenced the level of physical activity of educators in the Republic of Croatia. 131 teachers from various early childhood education institutions in the Republic of Croatia participated in the research. For the purpose of measuring physical activity, the Croatian version of the International Physical Activity Questionnaire was used. The results indicate that the level of physical activity of educators during the pandemic is statistically significantly lower ( $t = 2.76$ ,  $p = 0.01$ ) compared to the level of physical activity before the pandemic. The respondents from Istria (137 min) and Šibenik-Knin County (120 min) had the highest level of physical activity before the pandemic, while during the pandemic, educators from Zagreb (75 min) and Lika-Senj County (75 min) were the most active. According to the obtained results, it was determined that the COVID-19 pandemic had an effect on the total reduction of physical activity of educators. The contribution of this research has a distinct practical significance in revealing the actual state of the level of physical activity, and such data point to the need to create new strategies to increase awareness of the importance of movement for health and quality of life.

**Key words:** *Covid-19, level of physical activity, educator, counties*

## UVOD

Početak 2020. godine svijet se suočio s pandemijom virusa COVID-19 koji je uvelike utjecao na promjenu u svim aspektima života ljudi i uopće na promjene globalnog funkcioniranja. Svjetska zdravstvena organizacija proglasila je pandemiju te su vrlo brzo uslijedile protuepidemijske mjere sa ciljem sprječavanja širenja virusa (ograničavanje kretanja, nemogućnost okupljanja većeg broja ljudi, međusobno fizičko distanciranje, obavljanje rada od kuće, zatvaranje dječjih vrtića i drugih obrazovnih institucija te prelazak na on-line poučavanje i sl. U Republici Hrvatskoj trenutno vlada zabrinjavajući trend u razini tjelesne aktivnosti kod odgajatelja, čak njih 76 % ne ispunjava preporučenu razinu tjelesne aktivnosti (Petrić, Francetić i Vujičić, 2022). Ovdje je važno naglasiti kako djeca uče prema obrascu (Barić, 2006) te odgajatelji samim time preuzimaju ulogu promotora tjelesne aktivnosti (Petrić i sur., 2023). Pojedina djeca se prvi put upravo u ustanovama ranog i predškolskog odgoja susreću s organiziranim tjelesnim vježbanjem. Stoga je svrha aktivnosti tjelesnog odgoja osigurati motoričku pismenost svakog djeteta, izgrađivati temelje opće tjelesne kulture i pripremanje djece za složenije tjelesno vježbanje (Petrić, 2019). Iz navedenog je vidljivo koliko je važno da odgojitelj ima razvijenu osobnu svijest o važnosti kretanja djece te profesionalna znanja kako tu zadaću ostvarivati u neposrednom radu s djecom. Prema tome, svaki se odgajatelj mora pripremati za provođenje kineziološke aktivnosti kako na osobnoj, tako i na organizacijskoj razini (Petrić, 2022) u svrhu prenošenja navika aktivnog načina života.

Cilj istraživanja jest utvrditi je li pandemija COVID-19 utjecala na razinu tjelesne aktivnosti odgajatelja u Republici Hrvatskoj.

## METODE RADA

### Uzorak ispitanika

Istraživanje je provedeno na uzorku od 131 odgajateljica iz različitih ustanova ranog i predškolskog odgoja s područja Republike Hrvatske (Primorsko-goranske županije 63 %, Istarska županija 8 %, Grad Zagreb 8 %, Zagrebačka županija 6 %, Bjelovarsko-bilogorska županija 4 %, Brodsko-posavska županija 3 %, Zadarska županija 2 % te iz ostalih županija 6%). Prosječna dob odgojiteljica bila je 37 godina.

### Uzorak varijabli

Za potrebe istraživanja korištena je hrvatska verzija standardizirane verzije Međunarodnog upitnika o tjelesnoj aktivnosti *International Physical Activity Questionnaires* (Pedišić i sur., 2011). Pitanja upitnika podijeljena su dvije kategorije, odnosno na prije i tijekom pandemije. U prvoj i drugoj kategoriji pitanja su povezana na način da ispitanik odgovara na pitanja o količini utrošenog vremena na izrazito naporne i umjerene tjelesne aktivnosti unazad 7 dana.

### Opis i protokol istraživanja

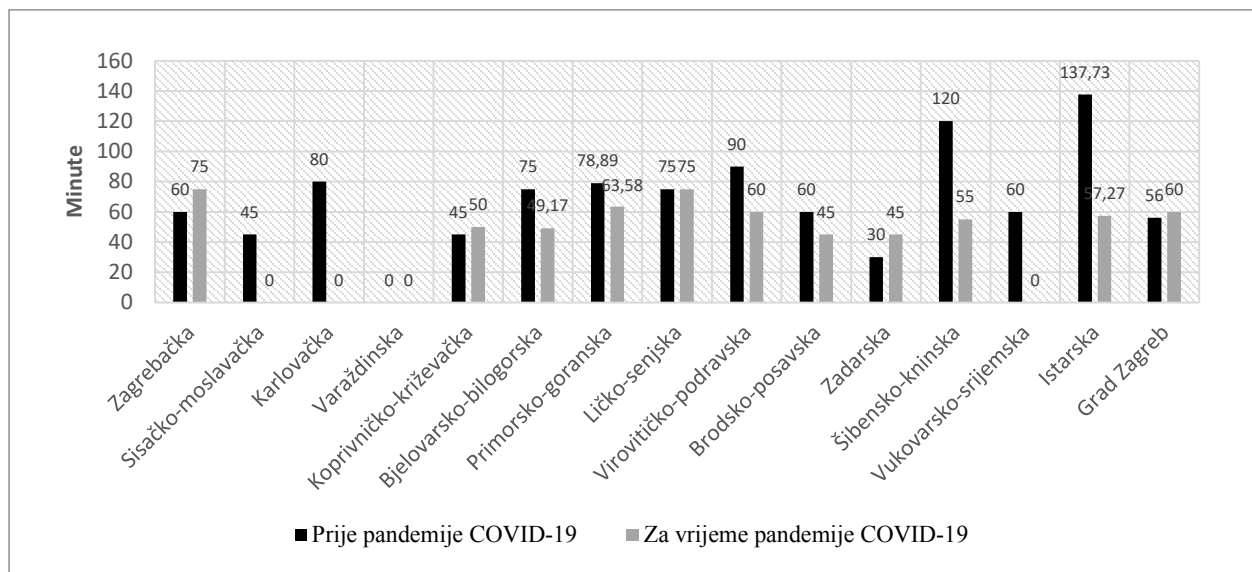
Istraživanje je provedeno u ožujku 2022. putem internetske aplikacije Google forms. Podaci su prikupljeni u 30 dana. Poveznica za sudjelovanje u istraživanju poslana je elektroničkom poštom kolegama diljem Republike Hrvatske. Sudjelovanje u istraživanju bilo je dobrovoljno i zagaranirana anonimnost. Upitnik je sadržavao smjernice i davao mogućnost prestanka u bilo kojem trenutku, a istraživač je mogao vidjeti prikupljene podatke koje su sudionici dali odmah nakon ispunjavanja upitnika.

### Statistička obrada podataka

Podaci su obrađeni programom STATISTIKA 12.5 (StatSoft, Inc., Tulsa, OK, USA). Izračunati su osnovni deskriptivni parametri (aritmetska sredina, standardna devijacija) i postoci (%). Za utvrđivanje razlika između određenih varijabli primijenjen je Studentov t-test za zavisne uzorke. Svi rezultati prikazani su u obliku tablica i grafičkih prikaza. Statistička značajnost testirana je na razini  $p < 0,05\%$ .

## REZULTATI I RASPRAVA

Graf 1 prikazuje prosječnu tjednu razinu tjelesne aktivnosti odgajatelja izraženu u minutama po županijama prije i tijekom pandemije COVID-19.



Graf 1. Prevalencija prosječne tjedne razine tjelesne aktivnosti (minute) odgajatelja po županijama RH prije i tijekom pandemije COVID-19

U gotovo svim županijama vidljivo je smanjenje vremena provedenog u tjelesnim aktivnostima, ali s međusobno velikim oscilacijama u razlici vremena. Primjerice, dok je u Karlovačkoj županiji vrijeme provedeno u tjelesnim aktivnostima sa 80 min smanjeno na ništicu, u nekim se županijama nije dogodilo tako značajno smanjenje ili se čak bilježi blagi porast tjelesne aktivnosti za vrijeme pandemije. Najvišu razinu tjelesne aktivnosti prije pandemije imali su ispitanici iz Istarske (137 min) i Šibensko-kninske županije (120 min), a za vrijeme pandemije najviše su bili aktivni odgajatelji iz Zagrebačke (75 min) i Ličko-senjske županije (75 min). Najmanju razinu tjelesne aktivnosti prije pandemije imali su ispitanici iz Zadarske (30 min) i Varaždinske županije (0 min), a za vrijeme pandemije najmanje su bili aktivni ispitanici iz Sisačko-moslavačke, Karlovačke, Varaždinske i Vukovarsko-srijemske županije. Njihova je razina tjelesne aktivnosti svedena na ništicu. Uzimajući u obzir prosječnu tjednu razinu tjelesne aktivnosti odgajatelja po županijama (prije i za vrijeme pandemije), vidljivo je da niti jedna županija ne zadovoljava preporuke nadležnih institucija. Naime, sa ciljem očuvanja i unapređenja mentalnog i fizičkog zdravlja i opće kvalitete života, odrasli bi se trebali baviti aktivnostima umjerenog do jakog intenziteta barem 150 minuta tjedno (prema Petrić, 2020).

U tablici 1 prikazane su razlike u ukupnoj razini tjelesne aktivnosti i sedentarnim navikama odgajatelja prije i tijekom pandemije COVID-19. Iz prikazanih podataka vidljivo je da je razina tjelesne aktivnosti odgajatelja tijekom pandemije statistički značajno manja ( $t = 2,76$ ,  $p = 0,01$ ) u odnosu na razinu tjelesne aktivnosti prije pandemije.

Tablica 1: Razlike u ukupnoj razini tjelesne aktivnosti prije i tijekom pandemije COVID-19

Varijable	AS	SD	t	df	p
TA prije	79,39	67,97			
TA tijekom	59,89	64,82	2,76	130	0,01*

Legenda: TA – tjelesna aktivnost; AS- aritmetička sredina; SD- standardna devijacija; t – vrijednost; df – stupnjevi slobode; \*p – značajnost razlika.

Wang i sur. (2021) analizirali su promjenu u bavljenju fizičkim aktivnostima odraslih odoba u Kini prije i tijekom pandemije. Rezultati su pokazali statistički značajno smanjeno vrijeme koje su ispitanici provodili baveći se aktivnostima umjerenog do jakog intenziteta tijekom u odnosu na vrijeme prije pandemije. U razdoblju od sedam mjeseci, to se vrijeme smanjilo sa 139 minuta na 120 minuta tjedne tjelesne aktivnosti, pri čemu je značajniji pad vidljiv kod ženskog i ruralnog stanovništva. Rezultati ovog istraživanja pokazuju da odgajatelji u tjelesnim aktivnostima prije pandemije tjedno provode prosječno 79 minuta, a tijekom pandemije prosječno 59 minuta tjedno. Drugim riječima, odgajatelji bi u tjelesnim aktivnostima na tjednoj bazi trebali provoditi dvostruko više vremena da bi dosegli optimalnu količinu vremena. Ovaj se podatak može povezati s istraživanjem Petrić i sur. (2022) u kojem je sudjelovalo 159 odgajatelja, a prema kojem je čak 80% odgajatelja na razini Republike Hrvatske nedovoljno aktivno. Međutim, istraživanje Možnika i sur. (2021) prikazuje višu razinu tjelesne aktivnosti odgajatelja. Istraživanje je provedeno u Dječjem vrtiću Jarun 2019. godine u kojem je sudjelovalo 180 odgajatelja, rezultati su ukazali na visoku razinu tjelesne aktivnosti kod 53,75 % ispitanika, umjerenom aktivno bilo je njih 25 %, a nisku razinu tjelesne aktivnosti imalo je 21,25 % odgajatelja. Rezultati ovog istraživanja sugeriraju da se razina tjelesne aktivnosti odgojiteljica smanjila tijekom pandemije COVID-19, stoga je važno pronaći strategiju poticanja odgojiteljica na tjelesnu aktivnost.

## ZAKLJUČAK

Prema dobivenim rezultatima utvrđeno je da je pandemija COVID-19 utjecala na ukupno smanjenje tjelesnih aktivnosti odgajatelja. Bilo bi zanimljivo ispitati u nekim budućim istraživanjima hoće li se odgajatelji u razdoblju nakon pandemije uspjeti vratiti prijašnjim navikama više razine tjelesne aktivnosti ili je pandemija trajno utjecala na mijenjanje svakodnevnih životnih navika. Doprinos ovog istraživanja ima izrazit praktični značaj prije svega zbog otkrivanja stvarnog stanja razine tjelesne aktivnosti, a takvi podaci upućuju na potrebu za stvaranje novih strategija o povećanju svijesti o važnosti tjelesne aktivnosti za zdravlje i za generalno kvalitetu životu. Takvi stavovi mogu potaknuti na daljnje promjene u budućnosti jer odgajatelji imaju važnu ulogu u životu djece te su samim time i promotori tjelesne aktivnosti u ustanovama ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja.

## LITERATURA

1. Barić, R. (2006). Utjecaj izvora informacija na uspjeh u motoričkom učenju: verbalna uputa, vizualno modeliranje i povratna informacija o izvedbi (diplomski rad). Filozofski fakultet, Zagreb
2. Možnik, M, Milošević, M., Možnik, M. (2021). Profesionalno izgaranje i tjelesna aktivnost odgojiteljica u Dječjem vrtiću Jarun, *Sigurnost* 63 (1), 37-48
3. Pedišić, Ž., Jurakić, D., Rakovac, M. i sur. (2011). Reliability of the croatian long version of the International Physical Activity Questionnaire. *Kinesiology*; 43:185-91
4. Petrić, V. (2019). Kineziološka metodika u ranom i predškolskom odgoju i obrazovanju. Rijeka: Sveučilište u Rijeci, Učiteljski fakultet
5. Petrić, V. (2020). Osnove kineziološke edukacije. Rijeka: Sveučilište u Rijeci, Učiteljski fakultet.
6. Petrić, V. (2022). Kineziološke aktivnosti djece rane i predškolske dobi- postignuća kineziološke metodike.
7. Petrić, V., Francetić, B., Vujičić, L. (2022). Prevalencija razine tjelesne aktivnosti odgojitelja: slučaj Republike Hrvatske. Učiteljski fakultet u Rijeci, Rijeka.
8. Petrić, V., Ljubičić, S. & Jakšić, S. (2023). ANALYSIS OF THE STRUCTURE OF PARTICIPANTS OF EDUCATION IN THE FIELD OF INTEGRATING MOVEMENT IN WORK WITH CHILDREN. *Kinesiology Slovenica*, 29 (1), 110-121 doi:10.52165/kinsi.29.1.110-121.
9. Wang, H., Feng, L., Zhang, Y., Zhang, F., Fu, J., Wang, M., Wu, D., Feng, Q., Liu, X., Fan, C., Wang, J., Gao, W., McDonough, D., Gao, Z., (2021). Changes in Chinese Adults' Physical Activity Behavior and Determinants before and during the COVID-19 Pandemic, *Journal of Clinical Medicine*, MDPI, PMC 8303329.



Sekcija Sport  
*Session Sport*

## RODITELJSKA POTPORA DJEČACIMA HRVAČIMA

**Ivica Biletić**

*Policijska akademija „Prvi hrvatski redarstvenik“ Zagreb, Veleučilište kriminalistike i javne sigurnosti, ibiletic@net.hr*

*Prethodno priopćenje*

### SAŽETAK

Cilj istraživanja bio je odrediti percepciju roditeljske potpore dječaka hrvača i roditeljsku motivaciju djece za bavljenjem hrvanjem. Uzorak je činilo 172 hrvača iz hrvatskih hrvačkih klubova, podijeljenih u tri dobne skupine, mlađi dječaci, stariji dječaci i kadeti. Korišten je upitnik koji mjeri roditeljsku potporu djeci u sportu. Rezultati dokazuju da motivacija dječaka hrvača ovisi o materijalnoj i emocionalnoj potpori roditelja. Ispitanici „smatraju kako su im roditelji izrazito jako ponosni na njihovo bavljenje hrvanjem, da im roditelji pomažu uvijek imati čistu sportsku opremu te kako roditelji smatraju da su sportaši dobro društvo za njih i znaju da roditelji vjeruju kako je njihovo bavljenje hrvanjem dobro za zdravlje“ (Biletić, 2022; Biletić i sur., 2022). Svrishodnost ovog istraživanja proizlazi iz činjenice što pokazuje koji oblici i razmjeri roditeljske potpore mogu povećati motivaciju mladih hrvača, a dio je doktorskog rada „Socijalna okolina i sudjelovanje mladih u hrvanju“ Ivica Biletića (2022).

**Ključne riječi:** *roditelji, socijalna motivacija, sport*

## PARENTAL SUPPORT FOR BOY WRESTLERS

### ABSTRACT

The aim of the research was to determine the perception of parental support among male wrestlers and parental motivation for their involvement in wrestling. The sample consisted of 172 wrestlers from Croatian wrestling clubs, divided into three age groups: younger boys, older boys, and cadets. A questionnaire measuring parental support in sports was used. The results demonstrate that the motivation of male wrestlers depends on the material and emotional support from parents. The participants “believe that their parents are extremely proud of their involvement in wrestling, that their parents always help them have clean sports equipment, and that parents consider athletes to be good company for them and believe that their involvement in wrestling is good for their health” (Biletić, 2022; Biletić et al., 2022). The significance of this research lies in identifying the forms and extent of parental support that can increase the motivation of young wrestlers. It is part of Ivica Biletić’s doctoral thesis “Social Environment and Youth Participation in Wrestling” (2022).

**Key words:** *parents, social motivation, sports*

### UVOD

Radi definiranja roditeljske potpore dječacima hrvačima, korišten je „Upitnik roditeljske potpore djeci u sportu“, Bosnar (2003) od 25 čestica. Najvažniji faktor u odlučivanju hoće li i kada djeca krenuti u neki sport su njihovi roditelji, a sportske aktivnosti roditelja i njihovo mišljenje o sportu jako utječu na interes za sport njihove djece (Leff i Hoyle, 1995; Brustad, 1996; Babkes i Weiss, 1999). Terekova (2018) ističe veliki utjecaj roditelja na dječju želju za početak bavljenja sportom te značajnu ulogu roditelja prilikom odabira sportske aktivnosti kojim će se njihova djeca baviti. „Prvi oblik roditeljske podrške je potpora, koja se može očitovati kao emocionalna podrška (na primjer, djetetu u stresu), druga, kao pružanje informacija (na primjer, davanje savjeta), a treća kao konkretna pomoć (financijska, u prijevozu i slično). Oblik roditeljske potpore je i osiguravanje materijalnih uvjeta za bavljenjem sportom te socijalno učenje i operantno uvjetovanje. Očituju se u modeliranju, gdje roditelj svojim primjerom (bavljenje sportskim aktivnostima s vlastitom djecom) u sportu pružaju model prihvatljivog dječjeg ponašanja.“ Idući način roditeljske potpore su pozitivna potkrepljenja očekivanja dječjeg postignuća u sportu, neštetna onda kada su usklađena s djetetovim



objektivnim sposobnostima, a štetna za motivaciju ako su ili znatno niža ili znatno visoka. Roditelji svojoj djeci pružaju materijalnu i emotivnu potporu, da bi ih motivirali na sudjelovanje u sportskim aktivnostima (Bosnar, 2003).

## METODE RADA

### Uzorak ispitanika

Uzorak ispitanika se sastoji se od 172 mlada hrvača od 11 do 17 godina iz većine hrvačkih klubova u Hrvatskoj, koji je sukladno Pravilniku o sustavu, uvjetima i organizaciji hrvačkih natjecanja, Hrvatskog hrvačkog saveza, podijeljen u tri dobne skupine: mladi dječaci hrvači od 11 do 13 godina (N=79), stariji dječaci hrvači od 14 do 15 godina (N=50) te hrvači kadeti od 16 do 17 godina (N=43).

### Uzorak varijabli

Korišten je „Upitnik roditeljske potpore djeci u sportu“ (Bosnar, 2003) od 25 čestica, koji mjeri 4 poddimenzije roditeljske potpore: Roditeljska vjerovanja u dobrobit bavljenja sportom (9 čestica), Osiguranje materijalnih uvjeta za bavljenje sportom (6 čestica), Učenje prema modelu (3 čestice) i Pozitivna potkrepljenja (7 čestica), a imao je visoku razinu pouzdanosti i valjanosti u prethodnim istraživanjima.

### Protokol istraživanja

Istraživanje je provedeno u skladu s etičkim kodeksom za istraživanja s djecom (Ajduković i Kolesarić, 2003), odobreno od Povjerenstva za znanstveni rad i etiku Kineziološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, Hrvatskog hrvačkog saveza i hrvačkih klubova, a dobiven je pismeni pristanak ispitanikovih roditelja. Zadatak ispitanika kod ispunjavanja upitnika bio je složiti se s tvrdnjama na Likertovoj pet-stupanjskoj skali s opcijama: 1 nimalo, 2 malo, 3 osrednje, 4 jako i 5 izrazito jako.

### Metode obrade podataka

Statistička analiza obrađena je u statističkom programu Statistica for Windows, verzija 13.1.

## REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Tablica 1: Deskriptivni statistički parametri upitnika roditeljske potpore djeci u sportu, mladih dječaka hrvača od 11 do 13 godina (N = 79)

Čestice	A.S.	Min	Max	S.D.
Moji roditelji smatraju da je važno da se bavim sportom da bih bio zdraviji,	4,61	1	5	0,94
Mojim roditeljima je drago kad sam s društvom iz sporta	4,62	1	5	0,82
Moji roditelji smatraju da mi u sportu nitko ne može nauditi	3,63	1	5	1,17
Kad odemo na izlet ili na odmor redovito se sa svojim roditeljima bavim nekim sportom	3,59	1	5	1,20
Moji roditelji rado gledaju kako se bavim sportom	4,39	1	5	1,02
Roditelji mi pomažu da uvijek imam čistu i urednu sportsku opremu	4,86	3	5	0,38
Roditelji plaćaju za moju izvanškolsku sportsku aktivnost	4,80	2	5	0,52
Moji roditelji su ponosni što se bavim sportom	4,77	2	5	0,58
Roditelji žele da se bavim sportom da bih bio spretniji i snažniji	4,62	1	5	0,87
Moji roditelji smatraju da su sportaši dobro društvo za mene	4,61	2	5	0,77
Kad znaju da sam na sportu moji roditelji ne brinu za mene	3,78	1	5	1,23
U mojoj obitelji rado zajednički gledamo sportske prijenose	3,97	1	5	1,21
Kad se natječem roditelji su moji redoviti navijači	4,06	1	5	1,25
Roditelji mi pomažu u organizaciji prijevoza, prehrane i sl. da uz druge obaveze ne zanemarim sport	4,58	1	5	0,83
Moju sportsku opremu financirali su roditelji	4,65	1	5	0,75
Kad pričaju drugim ljudima o meni, moji roditelji rado ističu da se bavim sportom	4,58	1	5	0,76
Moji roditelji žele da budem otporan na bolesti pa me potiču da se bavim sportom	4,38	1	5	1,10

Mojim roditeljima je drago kad se u našoj kući skupi moje društvo iz sporta	4,05	1	5	1,08
Moji roditelji su sigurni da me u sportu nitko neće nagovoriti da pijem, pušim ili uzimam drogu	4,33	1	5	1,14
U mojoj obitelji se često zajednički bavimo nekom sportskom aktivnosti bez obzira na razlike u godinama	3,77	1	5	1,20
Moji roditelji uvijek opaze kad postanem vještiji u svom sportu	4,47	1	5	0,75
Ako trener zatraži, moji roditelji će rado pomoći u organizaciji treninga i natjecanja.	4,49	1	5	0,83
Moji roditelji nisu nikada štedjeli novac kad je bilo u pitanju moje bavljenje sportom	4,05	1	5	1,49
Roditelji rado razgovaraju sa mnom o mom sportu	4,59	1	5	0,82
Mojim roditeljima ne bi bilo drago da se prestanem baviti sportom	4,42	1	5	1,02

Legenda: A.S. – aritmetička sredina odgovora za česticu; Min – minimalna vrijednost odgovora za česticu; Max – maksimalna vrijednost odgovora za česticu; S.D. – standardna devijacija odgovora za česticu

Tablica 2: Deskriptivni statistički parametri upitnika roditeljske potpore djeci u sportu, starijih dječaka hrvača (od 14 do 15 godina, N = 50)

Čestice	A.S.	Min	Max	S.D.
Moji roditelji smatraju da je važno da se bavim sportom da bih bio zdraviji	4,74	2	5	0,66
Mojim roditeljima je drago kad sam s društvom iz sporta	4,74	3	5	0,60
Moji roditelji smatraju da mi u sportu nitko ne može nauditi	3,58	1	5	1,03
Kad odemo na izlet ili na odmor redovito se sa svojim roditeljima bavim nekim sportom	3,34	1	5	1,24
Moji roditelji rado gledaju kako se bavim sportom	4,34	1	5	1,14
Roditelji mi pomažu da uvijek imam čistu i urednu sportsku opremu	4,70	2	5	0,68
Roditelji plaćaju za moju izvanškolsku sportsku aktivnost	4,72	1	5	0,70
Moji roditelji su ponosni što se bavim sportom	4,80	3	5	0,49
Roditelji žele da se bavim sportom da bih bio spretniji i snažniji	4,58	1	5	0,81
Moji roditelji smatraju da su sportaši dobro društvo za mene	4,74	3	5	0,56
Kad znaju da sam na sportu moji roditelji ne brinu za mene	4,10	1	5	1,31
U mojoj obitelji rado zajednički gledamo sportske prijenose	3,84	1	5	1,13
Kad se natječem roditelji su moji redoviti navijači	3,74	1	5	1,37
Roditelji mi pomažu u organizaciji prijevoza, prehrane i sl. da uz druge obaveze ne zanemarim sport	4,56	1	5	0,81
Moju sportsku opremu financirali su roditelji	4,60	3	5	0,70
Kad pričaju drugim ljudima o meni moji roditelji rado ističu da se bavim sportom	4,54	3	5	0,68
Moji roditelji žele da budem otporan na bolesti pa me potiču da se bavim sportom	4,22	1	5	1,17
Mojim roditeljima je drago kad se u našoj kući skupi moje društvo iz sporta	3,96	2	5	0,97
Moji roditelji su sigurni da me u sportu nitko neće nagovoriti da pijem, pušim ili uzimam drogu	4,38	1	5	1,12
U mojoj obitelji se često zajednički bavimo nekom sportskom aktivnosti bez obzira na razlike u godinama	3,38	1	5	1,52
Moji roditelji uvijek opaze kad postanem vještiji u svom sportu	3,86	1	5	1,34
Ako trener zatraži, moji roditelji će rado pomoći u organizaciji treninga i natjecanja	4,26	1	5	1,12
Moji roditelji nisu nikada štedjeli novac kad je bilo u pitanju moje bavljenje sportom	4,28	1	5	1,16
Roditelji rado razgovaraju sa mnom o mom sportu	4,34	1	5	0,96
Mojim roditeljima ne bi bilo drago da se prestanem baviti sportom	3,80	1	5	1,59

Legenda: A.S. – aritmetička sredina odgovora za česticu; Min – minimalna vrijednost odgovora za česticu; Max – maksimalna vrijednost odgovora za česticu; S.D. – standardna devijacija odgovora za česticu

Tablica 3: Deskriptivni statistički parametri upitnika roditeljske potpore djeci u sportu, hrvača kadeta (16 - 17 godina, N = 43)

Čestice	A.S.	Min	Max	S.D.
Moji roditelji smatraju da je važno da se bavim sportom da bih bio zdraviji	4,77	3	5	0,53
Mojim roditeljima je drago kad sam s društvom iz sporta	4,77	3	5	0,53
Moji roditelji smatraju da mi u sportu nitko ne može nauditi	3,79	1	5	1,26

Kad odemo na izlet ili na odmor redovito se sa svojim roditeljima bavim nekim sportom	3,74	1	5	1,33
Moji roditelji rado gledaju kako se bavim sportom	4,47	2	5	0,83
Roditelji mi pomažu da uvijek imam čistu i urednu sportsku opremu	4,81	4	5	0,39
Roditelji plaćaju za moju izvanškolsku sportsku aktivnost	4,79	1	5	0,71
Moji roditelji su ponosni što se bavim sportom	4,93	4	5	0,26
Roditelji žele da se bavim sportom da bih bio spretniji i snažniji	4,70	1	5	0,74
Moji roditelji smatraju da su sportaši dobro društvo za mene	4,88	3	5	0,39
Kad znaju da sam na sportu moji roditelji ne brinu za mene	4,00	1	5	1,25
U mojoj obitelji rado zajednički gledamo sportske prijenose	4,23	1	5	1,13
Kad se natječem roditelji su moji redoviti navijači	4,09	1	5	1,25
Roditelji mi pomažu u organizaciji prijevoza, prehrane i sl. da uz druge obaveze ne zanemarim sport	4,63	2	5	0,66
Moju sportsku opremu financirali su roditelji	4,53	1	5	0,88
Kad pričaju drugim ljudima o meni moji roditelji rado ističu da se bavim sportom	4,84	4	5	0,37
Moji roditelji žele da budem otporan na bolesti pa me potiču da se bavim sportom	4,51	1	5	0,96
Mojim roditeljima je drago kad se u našoj kući skupi moje društvo iz sporta	4,60	2	5	0,69
Moji roditelji su sigurni da me u sportu nitko neće nagovoriti da pijem, pušim ili uzimam drogu	4,58	2	5	0,73
U mojoj obitelji se često zajednički bavimo nekom sportskom aktivnosti bez obzira na razlike u godinama	3,72	1	5	1,28
Moji roditelji uvijek opaze kad postanem vještiji u svom sportu	4,30	2	5	0,94
Ako trener zatraži, moji roditelji će rado pomoći u organizaciji treninga i natjecanja	4,49	2	5	0,80
Moji roditelji nisu nikada štedjeli novac kad je bilo u pitanju moje bavljenje sportom	3,95	1	5	1,46
Roditelji rado razgovaraju sa mnom o mom sportu	4,63	3	5	0,62
Mojim roditeljima ne bi bilo drago da se prestanem baviti sportom	4,21	1	5	1,26

Legenda: A.S. – aritmetička sredina odgovora za česticu; Min – minimalna vrijednost odgovora za česticu; Max – maksimalna vrijednost odgovora za česticu; S.D. – standardna devijacija odgovora za česticu

Čestice upitnika vrjednovane su dominantno visokim vrijednostima pet i četiri. U poddimenziji „Roditeljska vjerovanja u dobrobit bavljenja sportom“, mlađi dječaci su najviše vrjednovali česticu „Mojim roditeljima je drago kad sam s društvom iz sporta“ i „Roditelji žele da se bavim sportom da bih bio spretniji i snažniji“, stariji dječaci čestice „Moji roditelji smatraju da je važno da se bavim sportom da bih bio zdraviji“ i „Mojim roditeljima je drago kad sam s društvom iz sporta“, a kadeti čestice „Moji roditelji smatraju da su sportaši dobro društvo za mene“ te „Moji roditelji smatraju da je važno da se bavim sportom da bih bio zdraviji“. Sve tri dobne skupine su prosječno najmanje vrjednovali česticu „Moji roditelji smatraju da mi u sportu nitko ne može nauditi“. „Dječaci hrvači vjeruju kako njihovi roditelji shvaćaju i podržavaju zdravstvene dobrobiti bavljenja hrvanjem i provođenja vremena u tjelesno, sociološko i psihički zdravom okruženju“ (Biletić, 2022; Biletić i sur., 2022), a kako je hrvanje borilački sport, znaju da su roditelji zabrinuti za njihovu sigurnost na treninzima i natjecanjima.

U poddimenziji „Osiguranje materijalnih uvjeta za bavljenje sportom“, čestica „Roditelji mi pomažu da uvijek imam čistu i urednu sportsku opremu“, prosječno je najviše vrjednovana od mlađih dječaka i od kadeta, a kod starijih dječaka, čestica „Roditelji plaćaju za moju izvanškolsku sportsku aktivnost“. Čestica „Moji roditelji nisu nikada štedjeli novac kad je bilo u pitanju moje bavljenje sportom“ prosječno je najmanje vrjednovana od mlađih dječaka i od kadeta, a od starijih dječaka čestica „Ako trener zatraži, moji roditelji će rado pomoći u organizaciji treninga i natjecanja“. Dječaci hrvači vide financijsku pomoć roditelja, ali i njihovu uključenost u rad kluba.

U poddimenziji „Učenje prema modelu“ prosječno najvišu vrijednost sve tri dobne skupine dodijelile su čestici „U mojoj obitelji rado zajednički gledamo sportske prijenose“, a prosječno najnižu čestici „Kad odemo na izlet ili na odmor redovito se sa svojim roditeljima bavim nekim sportom“. Znači da „roditelji indirektno motiviraju svoju djecu na bavljenje sportom na način da zajednički gledaju sportske aktivnosti i zajednički navijaju, tako vrjednujući ostvarene rezultate i važnost bavljenja sportom, no ipak se s roditeljima ne bave sportom“ (Biletić i sur., 2022).

U četvrtoj poddimenziji „Pozitivna potkrepljenja“, vrijednosti su vrlo visoke i identične u svim dobnim skupinama. Čestica „Moji roditelji su ponosni što se bavim sportom“ vrjednovana je prosječno najvećom vrijednošću, a kod starijih dječaka i kadeta ta čestica ima prosječno najveću vrijednost u cijelom upitniku. Najmanju prosječnu vrijednost dobila je čestica „Kad se natječem, roditelji su moji redoviti navijači“.

## RASPRAVA

Rezultati pokazuju da čestice upitnika koje mjere percepciju zdravstvene koristi bavljenja hrvanjem imaju prosječno visoke i vrlo visoke vrijednosti pa zaključujemo da „dječaci hrvači shvaćaju i prepoznaju kako je bavljenje hrvanjem zdravo i vrlo važno za unaprjeđenje zdravlja“ (Biletić, 2022; Biletić i sur., 2022), a osim toga vide roditeljsku svjesnost navedenog. Prosječno najniže vrijednosti, premda su vrijednosti prilično visoke, dobile su čestice koje opisuju zajedničko bavljenje sportom s roditeljima. Realno je da se roditelji zbog ubrzanog tempa modernog života, ne žele u slobodno vrijeme, a niti na izletima ili putovanjima baviti sportom s djecom. Mlađim dječacima hrvačima jako je važno osiguranje materijalnih uvjeta i pozitivno potkrepljenje, a starijim dječacima i kadetima su jako važna pozitivna potkrepljenja i roditeljsko vjerovanje u dobrobit bavljenja sportom. Sukladno tome, vidljivo je da su pozitivna potkrepljenja vrlo važan faktor koji se pojavljuje u svim dobnim skupinama dječaka hrvača.

## ZAKLJUČAK

U skladu s dobivenim rezultatima možemo zaključiti da na motivaciju mladih dječaka hrvača, utječe emocionalna i materijalna potpora roditelja. Rezultati pokazuju da „mlađi dječaci hrvači smatraju kako su im roditelji izrazito jako ponosni na njihovo bavljenje hrvanjem, da im roditelji pomažu uvijek imati čistu sportsku opremu te kako roditelji smatraju da su sportaši dobro društvo za njih i znaju da roditelji vjeruju kako je njihovo bavljenje hrvanjem dobro za zdravlje“ (Biletić, 2022). Identično razmišljaju i hrvači kadeti, a stariji dječaci hrvači, osim navedenog još shvaćaju kako su njihovi roditelji zadovoljni kada se druže s prijateljima iz hrvanja i znaju da im za bavljenje hrvanjem roditelji financijski pomažu. S obzirom na navedeno, velika vrijednost ovog istraživanja očituje se u definiranju oblika i snage roditeljske potpore za motivaciju mladih hrvača. Roditeljima mladih sportaša naglašava se njihova važna motivacijska funkcija za bavljenje hrvanjem preko njihovih pozitivnih potkrepljenja, vjerovanja u dobrobit bavljenja sportom i osiguranja materijalnih uvjeta za bavljenje sportom.

## LITERATURA

1. Ajduković, M. i Kolesarić, V. (2003). Etički kodeks istraživanja s djecom. Vijeće za djecu Vlade Republike Hrvatske, Zagreb, Državni zavod za zaštitu obitelji, materinstva i mladeži, 1-16..
2. Babkes, M. L. i Weiss, M. R. (1999). Parental influence on children's cognitive and affective responses to competitive soccer participation. *Pediatric Exercise Science*, 11, 44-62.
3. Biletić, I. (2022). Socijalna okolina i sudjelovanje mladih u hrvanju (Doktorski rad). Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
4. Biletić, I., Baić, M. i Perasović, B. (2022). Roditeljska potpora dječacima hrvačima u dobi od 11 do 13 godina. *Kineziologija u Europi Izazovi promjena. Kinesiology in Europe Challenges of Changes*. Leko, Goran (ur.). Zagreb: Hrvatski kineziološki savez, 2022. str. 1688-1695.
5. Bosnar, K. (2003). Roditelji kao partneri školskog sporta: empirijska mjera roditeljske potpore. U: Puhak, S. i Kristić, K. (ur.), *Zbornik radova V. konferencije o sportu Alpe – Jadran*, str. 11-18.
6. Brustad, R. J. (1996). Attraction to Physical Activity in Urban Schoolchildren: Parental Socialization and Gender Influences, *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 67(3), 316-323.
7. Leff, S. S. i Hoyle, R. H. (1995). Young athletes' perceptions of parental support and pressure. *Journal of Youth and Adolescence*, 24, 187-203.
8. Pravilnik o sustavu, uvjetima i organizaciji hrvačkih natjecanja, Hrvatskog hrvačkog saveza, Dostupno na: <https://arhiva.hhs.hr/documents/2018-01-25-pravilnik-o-sustavu-uvjetima-i-organizaciji-hrvackih-natjecanjacistopis-1410.pdf>.
9. Terek, I. (2018). *Dijete u suvremenom društvu (Završni rad)*. Čakovec: Međimursko veleučilište u Čakovcu.

## RODITELJSKA POTPORA HRVAČIMA KADETIMA

### **Ivica Biletić**

*Policajska akademija „Prvi hrvatski redarstvenik“ Zagreb, Veleučilište kriminalistike i javne sigurnosti, ibiletic@net.hr / tel. 0912016696*

### **Mario Baić**

*Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet, mario.baic@kif.hr*

### **Ksenija Bosnar**

*Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet, ksenija.bosnar@kif.hr*

*Prethodno priopćenje*

### SAŽETAK

Cilj istraživanja je utvrditi intenzitet roditeljske potpore dječacima hrvačima i uključenost roditelja u motiviranju djece za bavljenjem hrvanjem. Uzorak je činilo 43 hrvača kadeta (16 do 17 godina) iz većine hrvatskih hrvačkih klubova. Korišten je upitnik koji mjeri roditeljsku potporu djeci u sportu. Rezultati dokazuju kako motivacija hrvača kadeta, da bi ostvarili uspjeh u hrvanju i nastavili se baviti njime, ovisi o roditeljskoj emocionalnoj i materijalnoj potpori. Hrvači kadeti „smatraju kako su im roditelji izrazito jako ponosni na njihovo bavljenje hrvanjem, da im roditelji pomažu uvijek imati čistu sportsku opremu te kako roditelji smatraju da su sportaši dobro društvo za njih i znaju da roditelji vjeruju kako je njihovo bavljenje hrvanjem dobro za zdravlje“ (Biletić, 2022; Biletić i sur., 2022). Ovo istraživanje ima veliku važnost, jer je dokazalo koji faktori roditeljske potpore i u kolikoj mjeri mogu doprinijeti motivaciji hrvača kadeta, a dio je doktorskog rada „Socijalna okolina i sudjelovanje mladih u hrvanju“ Ivice Biletića (2022).

***Ključne riječi:*** roditelji, socijalna motivacija, sport, hrvanje

### PARENTAL SUPPORT FOR CADET WRESTLERS

#### ABSTRACT

The aim of the research is to determine the intensity of parental support for young male wrestlers and the involvement of parents in motivating children to engage in wrestling. The sample consisted of 43 cadet wrestlers (16 to 17 years old) from most Croatian wrestling clubs. A questionnaire measuring parental support for children in sports was used. The results demonstrate that the motivation of cadet wrestlers to achieve success in wrestling and continue their involvement depends on parental emotional and material support. Cadet wrestlers “perceive their parents as being extremely proud of their involvement in wrestling, that their parents always help them have clean sports equipment, and that parents believe that athletes are good company for them and know that their parents believe that their engagement in wrestling is beneficial for their health” (Biletić, 2022; Biletić et al., 2022). This research is of great importance as it has shown which factors of parental support and to what extent they can contribute to the motivation of cadet wrestlers and is part of the doctoral thesis “Social Environment and Youth Participation in Wrestling” by Ivica Biletić (2022).

***Key words:*** parents, social motivation, sport, wrestling

#### UVOD

Ovo istraživanje proučava odnos roditelja prema hrvanju, borilačkom polistrukturalnom acikličkom sportu ali i uključenost roditelja u motivaciji i potpori djece da se bave sportom, odnosno hrvanjem (Biletić, 2022). Upotrijebljen je „Upitnik roditeljske potpore djeci u sportu“, Bosnar (2003) u verziji od 25 čestica. Roditelji su krucijalni faktor prilikom donošenja odluke hoće li i kada će se njihova djeca započeti baviti nekim sportom (Howard i Madrigal, 1990), a roditeljske sportske aktivnosti te njihova uvjerenja o sportu

čvrsto su povezana sa shvaćanjima i interesu za sport njihove djece (Leff i Hoyle, 1995; Brustad, 1996; Babkes i Weiss, 1999). Terekova (2018) naglašava veliki utjecaj roditelja na dječju želju za ulazak u sportsku aktivnost te značajnu ulogu roditelja prilikom odabira sporta kojim će se njihova djeca baviti. „Tri osnovna oblika uključivanja roditelja u sportsku aktivnost svoje djece prepoznali su Woolgar i Power (1993). Prvi oblik roditeljske podrške je potpora, koja se može očitovati kao emocionalna podrška (na primjer, djetetu u stresu), druga, kao pružanje informacija (na primjer, davanje savjeta), a treća kao konkretna pomoć (financijska, u prijevozu i slično). Oblik roditeljske potpore je i *osiguravanje materijalnih uvjeta za bavljenjem sportom* te socijalno učenje i operantno uvjetovanje. Očituju se u modeliranju, gdje roditelj svojim primjerom (bavljenje sportskim aktivnostima s vlastitom djecom) u sportu pružaju model prihvatljivog dječjeg ponašanja“ (Bosnar, 2003). Idući su oblik roditeljske potpore (Bosnar, 2003) pozitivna potkrepljenja očekivanja dječjeg postignuća u sportu, koja su nešetna onda kada su usklađena s djetetovim objektivnim sposobnostima, a štetna za motivaciju ako su ili znatno niža ili znatno visoka. Roditelji svojoj djeci osiguravaju materijalnu i emotivnu potporu, kako bi ih motivirali na sudjelovanje i omogućili im učestvovanje u bilo kakvim sportskim aktivnostima.

## METODE RADA

### Uzorak ispitanika

Analizirani uzorak sastoji se od 43 ispitanika, mladih hrvača od 16 do 17 godina iz većine hrvačkih klubova u Hrvatskoj, koji sukladno Pravilniku Hrvatskog hrvačkog saveza, pripadaju uzrastu kadeta.

### Uzorak varijabli

Kako bi se utvrdila percepcija intenziteta roditeljske potpore hrvača kadeta, upotrijebljen je „Upitnik roditeljske potpore djeci u sportu“ (Bosnar, 2003) u konceptu od 25 čestica, koji mjeri četiri oblika roditeljske potpore: Roditeljska vjerovanja u dobrobit bavljenja sportom (9 čestica), Osiguranje materijalnih uvjeta za bavljenje sportom (6 čestica), Učenje prema modelu (3 čestice) i Pozitivna potkrepljenja (7 čestica), a imao je visoku razinu pouzdanosti i valjanosti u velikom broju prethodnih studija.

### Protokol istraživanja

Istraživanje je provedeno u skladu s etičkim kodeksom za istraživanja s djecom (Ajduković i Kolesarić, 2003), a odobreno je od Povjerenstva za znanstveni rad i etiku Kineziološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, Hrvatskog hrvačkog saveza i hrvačkih klubova te je dobiven pismeni pristanak ispitanikovih roditelja. Zadatak ispitanika prilikom ispunjavanja upitnika bio je odrediti stupanj slaganja s ponuđenim tvrdnjama na Likertovoj pet-stupanjskoj skali s opcijama: 1. nimalo, 2. malo, 3. osrednje, 4. jako i 5. izrazito jako.

### Metode obrade podataka

Statistička analiza obrađena je u statističkom programu Statistica for Windows, verzija 13.1.

## REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Tablica 1: Deskriptivni statistički parametri upitnika roditeljske potpore djeci u sportu, hrvača kadeta (16 - 17 godina, N = 43)

Čestice	N	A.S.	Min	Max	S.D.	Skewness	Kurtosis
Moji roditelji smatraju da je važno da se bavim sportom da bih bio zdraviji.	43	4,77	3	5	0,53	-2,27	4,49
Mojim roditeljima je drago kad sam s društvom iz sporta.	43	4,77	3	5	0,53	-2,27	4,49
Moji roditelji smatraju da mi u sportu nitko ne može nauditi.	43	3,79	1	5	1,26	-0,70	-0,47
Kad odemo na izlet ili na odmor, redovito se sa svojim roditeljima bavim nekim sportom.	43	3,74	1	5	1,33	-0,78	-0,51

Moji roditelji rado gledaju kako se bavim sportom.	43	4,47	2	5	0,83	- 1,61	2,09
Roditelji mi pomažu da uvijek imam čistu i urednu sportsku opremu.	43	4,81	4	5	0,39	- 1,67	0,83
Roditelji plaćaju za moju izvanškolsku sportsku aktivnost.	43	4,79	1	5	0,71	- 4,30	20,46
Moji roditelji su ponosni što se bavim sportom.	43	4,93	4	5	0,26	- 3,50	10,76
Roditelji žele da se bavim sportom da bih bio spretniji i snažniji.	43	4,70	1	5	0,74	- 3,49	14,73
Moji roditelji smatraju da su sportaši dobro društvo za mene.	43	4,88	3	5	0,39	- 3,63	13,74
Kad znaju da sam na sportu moji roditelji ne brinu za mene.	43	4,00	1	5	1,25	- 1,06	0,18
U mojoj obitelji rado zajednički gledamo sportske prijenose.	43	4,23	1	5	1,13	- 1,21	0,33
Kad se natječem, roditelji su moji redoviti navijači.	43	4,09	1	5	1,25	- 0,95	- 0,59
Roditelji mi pomažu u organizaciji prijevoza, prehrane i sl. da uz druge obaveze ne zanemarim sport.	43	4,63	2	5	0,66	- 2,10	5,25
Moju sportsku opremu financirali su roditelji.	43	4,53	1	5	0,88	- 2,18	5,19
Kad pričaju drugim ljudima o meni, moji roditelji rado ističu da se bavim sportom.	43	4,84	4	5	0,37	- 1,89	1,66
Moji roditelji žele da budem otporan na bolesti pa me potiču da se bavim sportom.	43	4,51	1	5	0,96	- 2,06	3,88
Mojim roditeljima je drago kad se u našoj kući skupi moje društvo iz sporta.	43	4,60	2	5	0,69	- 1,96	4,00
Moji roditelji su sigurni da me u sportu nitko neće nagovoriti da pijem, pušim ili uzimam drogu.	43	4,58	2	5	0,73	- 1,83	3,02
U mojoj obitelji se često zajednički bavimo nekom sportskom aktivnosti, bez obzira na razlike u godinama.	43	3,72	1	5	1,28	- 0,81	- 0,26
Moji roditelji uvijek opaze kad postanem vještiji u svom sportu.	43	4,30	2	5	0,94	- 1,20	0,46
Ako trener zatraži, moji roditelji će rado pomoći u organizaciji treninga i natjecanja.	43	4,49	2	5	0,80	- 1,43	1,20
Moji roditelji nisu nikada štedjeli novac kad je bilo u pitanju moje bavljenje sportom.	43	3,95	1	5	1,46	- 1,26	0,15
Roditelji rado razgovaraju sa mnom o mom sportu.	43	4,63	3	5	0,62	- 1,47	1,14
Mojim roditeljima ne bi bilo drago da se prestanem baviti sportom.	43	4,21	1	5	1,26	- 1,60	1,59

Legenda: N – broj ispitanika; A.S. – aritmetička sredina odgovora za česticu; Min – minimalna vrijednost odgovora za česticu; Max – maksimalna vrijednost odgovora za česticu; S.D. – standardna devijacija odgovora za česticu; Skewness – koeficijent asimetrije distribucije odgovora za česticu; Kurtosis – koeficijent zakrivljenosti distribucije odgovora za česticu

Vrijednosti čestica upitnika su pretežno u visokim vrijednostima pet i četiri. Ovakvi su rezultati predviđeni s obzirom na formu i korištene čestice te zbog toga što znamo kako je roditeljska potpora mladim hrvačima, kao što je npr. financiranje troškova hrvačkih aktivnosti, organizacija prijevoza na treninge i natjecanja te osiguranje čiste hrvačke opreme, neophodna, ali pretežno moguća isključivo od roditelja. Najviše vrjednovane čestice koje opisuju poddimenziju „Roditeljska vjerovanja u dobrobit bavljenja sportom“, su „Moji roditelji smatraju da su sportaši dobro društvo za mene“ (4,88) te „Moji roditelji smatraju da je važno da se bavim sportom da bih bio zdraviji“ i „Mojim roditeljima je drago kad sam s društvom iz sporta“ s identično visokom prosječnom vrijednošću od 4,77, a najniže je vrjednovana čestica „Moji roditelji smatraju da mi u sportu nitko ne može uživati“ (3,79). Zaključujemo kako hrvači kadeti „vjeruju kako njihovi roditelji shvaćaju i podržavaju zdravstvene dobrobiti bavljenja hrvanjem i provođenja vremena u tjelesno, sociološko i psihički zdravom okruženju“ (Biletić, 2022; Biletić i sur., 2022). Raščlanjujući čestice za procjenu poddimenzije „Osiguranje materijalnih uvjeta za bavljenje sportom“, hrvači kadeti su s prosječnom najvećom vrijednošću vrjednovali česticu „Roditelji mi pomažu da uvijek imam čistu i urednu sportsku opremu“ (4,81), a najslabije vrijednosti uočene su kod čestice „Moji roditelji nisu nikada štedjeli novac kad

je bilo u pitanju moje bavljenje sportom“ (3,95), što nas dovodi do zaključka da su hrvači kadeti „svjesni na koji način i koliko im roditelji pomažu da bi se oni bavili hrvanjem“, (Biletić, 2022; Biletić i sur, 2022). Kod čestica koje procjenjuju poddimenziju „Učenje prema modelu“ prosječno najvišu vrijednost dobila je čestica „U mojoj obitelji rado zajednički gledamo sportske prijenose“ (4,23), a prosječno najnižu vrijednosti hrvači kadeti dodijelili su čestici „Kad odemo na izlet ili na odmor, redovito se sa svojim roditeljima bavim nekim sportom“ (3,74). Zaključujemo „da roditelji indirektno motiviraju svoju djecu na bavljenje sportom na način da zajednički gledaju sportske aktivnosti i zajednički navijaju, tako vrjednujući ostvarene rezultate i važnost bavljenja sportom, no ipak se s roditeljima ne bave sportom“ (Biletić, 2022; Biletić i sur. 2022). Analizirajući rezultate upitnika za poddimenziju „Pozitivna potkrepljenja“, sve vrijednosti su vrlo visoke, a čestica „Moji roditelji su ponosni što se bavim sportom“ vrjednovana prosječno najvećom vrijednošću u cijelom upitniku (4,93), dok su najmanjom prosječnom vrijednošću, vrjednovali česticu „Kad se natječem, roditelji su moji redoviti navijači“ (4,09), a takve identične rezultate dobili su Biletić i suradnici (2022) na uzorku mlađih dječaka hrvača.

## RASPRAVA

Čestice „Moji roditelji smatraju da je važno da se bavim sportom da bih bio zdraviji“ i „Roditelji žele da se bavim sportom da bih bio spretniji i snažniji“, ali i ostale čestice koje procjenjuju shvaćanje zdravstvene dobrobiti bavljenja hrvanjem vrjednovane su prosječno visokim i vrlo visokom vrijednostima što nas dovodi do zaključka „da dječaci hrvači shvaćaju i prepoznaju kako je bavljenje hrvanjem zdravo i vrlo važno za unaprjeđenje zdravlja“ (Biletić, 2022; Biletić i sur., 2022), a isto tako shvaćaju da su i njihovi roditelji toga svjesni. Prosječno najnižu vrijednost ispitanici su dodijelili čestici „U mojoj obitelji se često zajednički bavimo nekom sportskom aktivnosti, bez obzira na razlike u godinama“ (3,72), a tu su česticu Greblo i suradnice (2006) navele kao „statistički negativan ponder i česticu s negativnom parcijalnom korelacijom s postignućem u sportu“. „Možemo pretpostaviti kako se roditelji zbog poslovnih obveza i ubrzanog, stresnog načina života nemaju vremena družiti sa svojom djecom, niti s njima provoditi kvalitetno vrijeme u smislu bavljenja nekom sportskom aktivnošću. Jednako tako, svjesni smo da djeca imaju sve više školskih obveza, u obliku domaćih zadaća i velike količine gradiva za učenje, tako da svo slobodno vrijeme u principu provode na treninzima u sportskim klubovima pa je i to jedan od razloga neprovođenja vremena s roditeljima, slijedom čega su odgovori ispitanika u ovom istraživanju očekivani i realni“ (Biletić, 2022; Biletić i sur., 2022). Sljedeća čestica s najnižom vrijednošću je „Kad odemo na izlet ili odmor, redovito se sa svojim roditeljima bavim nekim sportom“ (3,74) kazuje kako se u suvremenom vremenu dinamičnog načina života i brojnih obveza, „roditelji na izletima i odmorima odmaraju pa se ne žele umarati provodeći neku tjelesnu aktivnost“ (Biletić, 2022). Čestica „Moji roditelji smatraju da mi u sportu nitko ne može nauditi“ je treća najniže vrjednovana čestica (3,79) pa možemo zaključiti da su hrvači kadeti svjesni kako se njihovi roditelji brinu za njihovu sigurnost na treninzima i natjecanjima, obzirom da je hrvanje borilački sport. Hrvanima kadetima jako je važno roditeljsko vjerovanje u dobrobit bavljenja sportom i osiguranje materijalnih uvjeta za bavljenje sportom te pozitivna potkrepljenja.

## ZAKLJUČAK

U skladu s dobivenim rezultatima ovog istraživanja nameće se zaključak da motivacija hrvača kadeta, u smislu uspjeha u hrvanju i daljnjeg bavljenja njime, ovisi o emocionalnoj i materijalnoj potpori roditelja, a do istih zaključaka došlo je više autora (Trost i sur., 2003; Greblo, Lozančić i Bosnar, 2006; Greblo, Bosnar i Lorgner, 2006; Greblo i Bosnar, 2006; Biletić, 2022; Biletić i sur., 2022). Možemo zaključiti da hrvači kadeti „smatraju kako su im roditelji izrazito jako ponosni na njihovo bavljenje hrvanjem, da im roditelji pomažu uvijek imati čistu sportsku opremu te kako roditelji smatraju da su sportaši dobro društvo za njih i znaju da roditelji vjeruju kako je njihovo bavljenje hrvanjem dobro za zdravlje“ (Biletić, 2022; Biletić i sur., 2022). Iznimna vrijednost ovog istraživanja očituje se u dokazivanju koliko i koji modeli roditeljske potpore doprinose motivaciji hrvača kadeta. Roditeljima mladih sportaša posebno se skreće pozornost na njihovu važnu motivacijsku ulogu na bavljenje hrvanjem kroz njihova pozitivna potkrepljenja, njihovo vjerovanje u dobrobit bavljenja sportom i osiguranje materijalnih uvjeta svojoj djeci za bavljenje sportom.



## LITERATURA

1. Ajduković, M. i Kolesarić, V. (2003). Etički kodeks istraživanja s djecom. Vijeće za djecu Vlade Republike Hrvatske, Zagreb, Državni zavod za zaštitu obitelji, materinstva i mladeži, 1-16..
2. Babkes, M. L. i Weiss, M. R. (1999). Parental influence on children's cognitive and affective responses to competitive soccer participation. *Pediatric Exercise Science*, 11, 44-62.
3. Biletić, I. (2022). Socijalna okolina i sudjelovanje mladih u hrvanju (Doktorski rad). Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
4. Biletić, I., Baić, M. i Perasović, B. (2022). Roditeljska potpora dječacima hrvačima u dobi od 11 do 13 godina. Kineziologija u Europi Izazovi promjena. *Kinesiology in Europe Challenges of Changes*. Leko, Goran (ur.). Zagreb: Hrvatski kineziološki savez, 2022. str. 1688-1695.
5. Bosnar, K. (2003). Roditelji kao partneri školskog sporta: empirijska mjera roditeljske potpore. U: Puhak, S. i Kristić, K. (ur.), Zbornik radova V. konferencije o sportu Alpe – Jadran, str. 11-18.
6. Bosnar, K. i Lorger, M. (2006). Mjerna svojstva skale roditeljske potpore u sportu učenika osnovne škole. U: Findak, V. (ur.), Zbornik radova 15. ljetne škole kineziologa RH Kvaliteta rada u područjima edukacije, sporta i sportske rekreacije, Rovinj, 20 lipnja do 24. Lipnja 2006. (str. 162–167). Zagreb: Hrvatski kineziološki savez.
7. Brustad, R. J. (1996). Attraction to Physical Activity in Urban Schoolchildren: Parental Socialization and Gender Influences, *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 67(3), 316-323.
8. Greblo, Z., Bosnar, K. i Lorger, M. (2006). Roditeljska potpora u predikciji sportske uspješnosti. U: Jelčić, J., Lopižić, J., Lugović, G. i Sušan, Z. (ur.), Ljudski potencijali kroz životni vijek – knjiga sažetaka.
9. Greblo, Z. i Bosnar, K. (2007). Faktorska struktura roditeljske potpore djeci u sportu. U: Findak, V. (ur.), Zbornik radova 16. ljetne škole kineziologa RH Antropološke, metodičke, metodološke i stručne pretpostavke rada u područjima edukacije, sporta, sportske rekreacije i kineziterapije, Poreč, 19 lipnja do 23. Lipnja 2007. (str. 106–111). Zagreb: Hrvatski kineziološki savez.
10. Howard, D. R. i Madrigal, R. (1990). Who Makes the Decision: the Parent or the Child? The Perceived Influence of Parents and Children On the Purchase of Recreation Services. *Journal of Leisure Research*, 22(3), 244-258.
11. Leff, S. S. i Hoyle, R. H. (1995). Young athletes' perceptions of parental support and pressure. *Journal of Youth and Adolescence*, 24, 187-203.
12. Pravilnik o sustavu, uvjetima i organizaciji hrvačkih natjecanja, Hrvatskog hrvačkog saveza, Dostupno na: <https://arhiva.hhs.hr/documents/2018-01-25-pravilnik-o-sustavu-uvjetima-i-organizaciji-hrvackih-natjecanjacistopis-1410.pdf>. 13.siječanj2023.
13. Terek, I. (2018) Dijete u suvremenom društvu (Završni rad). Čakovec: Međimursko veleučilište u Čakovcu.
14. Trost, S., Sallis, J. F., Pate, R. P., Freedson, S. P., Taylor, W. C. i Dowda, M. (2003). Evaluating a model of parental influence on youth physical activity. *American Journal of Preventive Medicine*, 25(4), 277-282.
15. Woolgar, C. i Power, T. G. (1993). Parent and Sport Socialization: Views from the Achievement Literature. *Journal of Sport Behavior*, 16(3), 171-189.

## USPOREDBA KVALITETE TEHNIČKE IZVEDBE SERVISA U TENISU I NJEGOVE PRECIZNOSTI

**Zlatan Bilić**

Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet, zlatan.bilic@kif.unizg.hr

**Petar Barbaros**

Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet, petar.barbaros@kif.unizg.hr

**Sara Šanjug**

Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet, sara.sanjug@student.kif.hr

*Izvorni znanstveni rad*

### SAŽETAK

Optimalna tehnička izvedba servisa jedan je od preduvjeta njegove uspješne izvedbe i visokog postotka precizno ubačenih servisa u servisno polje. Praćenje i evaluacija kvalitete izvođenja servisa u ovom istraživanju je ocjenjivana od strane 3 iskusna trenera, a nivo preciznosti je testiran *Hewitt Tennis Achievement Testom*, izvođenjem 20 prvih servisa u stranu izjednačenja. Cilj rada je usporediti kvalitetu tehničke izvedbe servisa te njegove preciznosti. Uzorak ispitanika činilo je 20 tenisača dobi  $12.90 \pm 0.85$  godina, koji treniraju u prosjeku  $4.76 \pm 0.83$  godina. Rezultati pokazuju visoku ( $r=0.86$ ) pozitivnu povezanost tehničke izvedbe i preciznosti odigravanja servisa na testiranom uzorku. Dobivenim rezultatima potvrđuje se značajnost tehničkog unaprjeđenja servisa kod mladih tenisača. Navedeni protokol mjerenja može poslužiti teniskim trenerima za testiranja drugih udaraca u parametrima preciznosti.

**Ključne riječi:** *tehnička procjena, testiranje servisa, analiza uspješnosti*

### COMPARISON OF THE QUALITY OF THE TECHNICAL PERFORMANCE OF THE SERVE IN TENNIS AND ITS PRECISION

#### ABSTRACT

Optimal technical performance of the service is one of the prerequisites for successful performance and high percentage of successful serve into the service box. The monitoring and evaluation of the quality of serve performance in this study was evaluated by 3 experienced coaches and the level of precision was tested by the Hewitt Tennis Achievement Test, performing 20 first serves to the deuce service box. The aim of this paper is to compare the quality of technical performance of the service and its precision. The sample of participants consisted of 20 tennis players aged  $12.90 \pm 0.85$  years, who train an average of  $4.76 \pm 0.83$  years. The results show a high ( $r=0.86$ ) positive correlation between technical performance and precision of serve on the tested sample. The results obtained confirm the significance of the technical improvement of the serve in young tennis players. The specified measurement protocol can help tennis coaches to test other shots in precision parameters.

**Key words:** *technical valuation, serve testing, performance analysis*

#### UVOD

Servis se smatra jednim od najznačajnijih udaraca kod vrhunskih tenisača (Johnson i sur., 2006; O'Donoghue i Brown, 2008). Servisom se može postići direktan poen „as“ ili dobrom izvedbom inicijalna prednost servera u poenu. To je tehnički najzahtjevniji udarac u tenisu koji uključuje kompleksnu koordinaciju ekstremiteta tijela i zglobova u cilju prijenosa sile kroz kinetički lanac (Kovacs i Ellenbecker, 2011; Wagner i sur., 2014). Tehnički efikasan servis karakterizira optimalna brzina izvedbe uz visoki postotak precizno ubačenih servisa. Tehnika nije sama po sebi smisao i cilj, nego je najbolje rješenje između više mogućih,

s ciljem optimalnog taktičkog rješenja u trenutnoj situaciji (Filipčić, 2002). Svaki tenisač na sebi svojstven način izvodi servis, tako da se idealan način izvođenja može razlikovati u pojedinim fazama izvedbe. Npr. u početnoj poziciji, prijenosa težine sa stražnje na prednju nogu, visina kontakta i doskok nakon servisa. Zbog navedenoga, kod analize tehničke efikasnosti servisa tenisači i treneri se najčešće oslanjaju na subjektivnu viziju izvedbe (Ahmadi, Rowlands i James, 2010). Razvojem metoda treniranja servisa, u današnjem modernom tenisu unaprjeđeni su modeli učenja i poučavanja servisa kod svih uzrasta tenisača. Tako se u provedenom istraživanju (Sitompul, 2020), došlo do zaključka kako je efikasnost starog modela učenja na razini 66%, a novog 96%. Novi multifunkcionalni model učenja može unaprijediti tehniku servisa i njegovu izvedbu. Velika preciznost i brzina udarca je ključna za najbolju izvedbu, stoga je njihova procjena jako važna za cjelokupnu kvalitetu udarca (Terraza-Rebollo i Baiget, 2021). Optimalna tehnika omogućava tenisaču izvođenje boljih servisa, na osnovu koje može doći u dobru poziciju za osvajanje svog servis gema. Precizno izvođenje servisa kroz cijeli meč, u razne zone servisnog polja, karakterizira kvalitetnog servera. Cilj ovog rada je utvrditi utječe li tehnički kvalitetnija izvedba servisa na preciznost njegovog izvođenja.

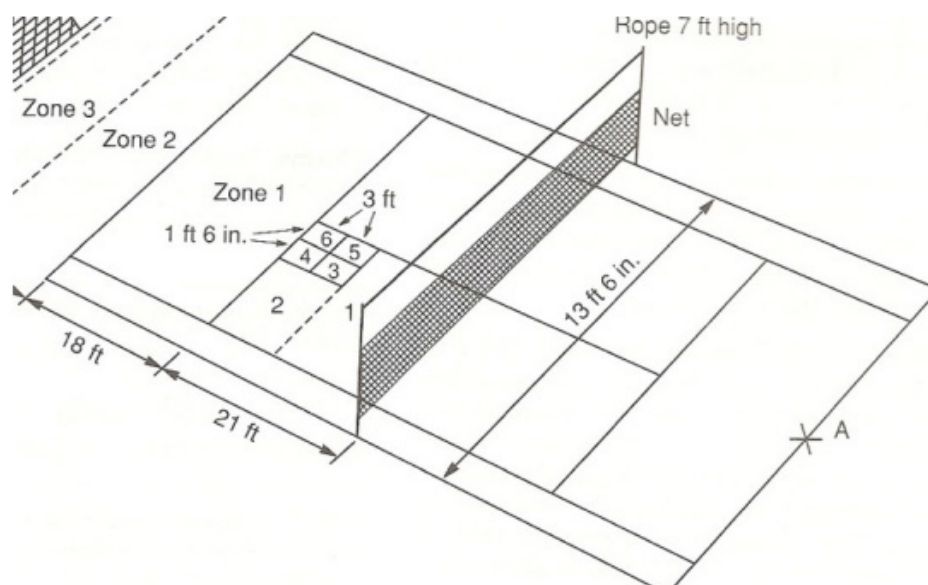
## METODE RADA

### Ispitanici

Uzorak ispitanika sastojao se od 20 mladih tenisača (srednja dob  $12.90 \pm 0.85$  godina). Ispitanici treniraju tenis u prosjeku  $4.76 \pm 0.83$  godina, tjedno 2 do 3 puta. Kriterij uključivanja bio je da u postupku testiranja mogu sudjelovati samo igrači koji nisu imali ozljede u prethodnih 6 mjeseci. Prije testiranja sudionici su dobili detaljne informacije o postupku ispitivanja, koristima i potencijalnim rizicima mjerenja. Za ocjenjivanje tehničke izvedbe servisa angažirana su 3 iskusna trenera. Kriterij za odabir trenera je bio najmanje 5 godina radnog iskustva u teniskom klubu.

### Postupak provedbe istraživanja

Za potrebe istraživanja za ocjenu tehničke izvedbe koristio se upitnik tehničke izvedbe kreiran od strane trenera. Ocjenjuje se 6 bitnih tehničkih segmenata: početna pozicija, izbačaj loptice, dolazak do *trophy* pozicije, prijenos sile tijela (kinetičkim lancem) do kontakta, visina kontakta i doskok nakon servisa. Za mjerenje preciznosti koristio se *Hewitt Tennis Achievement Test* (Slika 1.), koji se sastoji od 6 zona preciznosti u servisnom polju na strani izjednačenja za koju se dobivaju bodovi od 1-6. 1 je najmanja ocjena, a 6 je najviša ocjena za oba provedena testa.



Slika 1. Skica Hewitt Tennis Achievement Test

## Protokol istraživanja

Prije provedbe testiranja, svi ispitanici su napravili specifično zagrijavanje u periodu od 15 minuta. Protokol zagrijavanja se sastoji od umjerenog intenzivnog trčanja 5 minuta, nakon kojeg slijedi dinamičko istezanje cijelog tijela, kruženja i vježbe snage ruku i ramenog pojasa. Svaki ispitanik u svrhu zagrijavanja izveo je 20 servisa. Nakon toga, ispitanik kreće s testiranjem na način da izvede uzastopno 20 servisa u deuce stranu. Ispitanici moraju izvoditi prvi ravni servis s optimalnom brzinom i snagom, kako bi ga izvodili i u natjecateljskim uvjetima. Treneri su pozicionirani pored osnovne crte gdje ocjenjuju tehničku izvedbu svakog servisa sa jednom ocjenom.

## Varijable

U ovom istraživanju uzorak varijabli sastojao se od srednje vrijednosti ocjene tehničke izvedbe dobivene nakon svih 20 servisa od strane trenera i srednje vrijednosti postignutih bodova u testu preciznosti izvedbe servisa.

## Obrada podataka

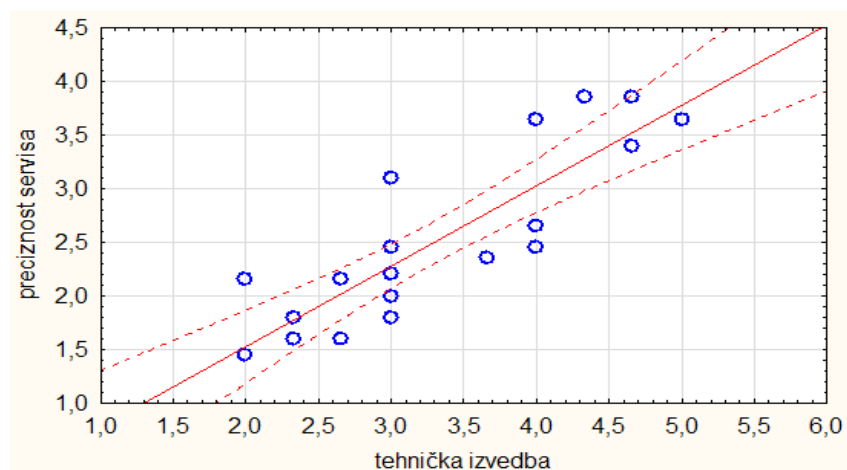
Prikupljeni podaci su analizirani u programu Statistica 13.4. Izračunati su deskriptivni pokazatelji promatranih varijabli: aritmetička sredina (M) i standardna devijacija (SD). Pearsonov koeficijent korelacije (r) korišten je radi utvrđivanja povezanosti ocjene tehničke izvedbe servisa i preciznosti njegove izvedbe.

## REZULTATI

Tablica 1. Povezanost tehničke izvedbe i preciznosti servisa

Varijable	Korelacija tehničke izvedbe i preciznosti servisa, značajnost $p < 0.05$			
	M	SD	tehnička izvedba	preciznost servisa
tehnička izvedba	3.28	0.93	1.00	0.86
preciznost servisa	2.48	0.81	0.86	1.00

Legenda: M - aritmetička sredina, SD - standardna devijacija



Slika 2. Distribucija rezultata preciznost servisa i tehničke izvedbe tenisača

Statističkom obradom podataka dobiveni su deskriptivni pokazatelji promatranih varijabli. Rezultati korelacije ukazuje na visoku povezanost ( $r=0.86$ ) tehničke izvedbe i preciznosti odigravanja servis udarca (Tablica 1.) Iz prikaza na Slici 2. može se također zamijetiti da ispitanici s većom ocjenom tehničke izvedbe servisa u prosjeku postižu i bolje rezultate u testu preciznosti servisa.

## DISKUSIJA

Analizom rezultata utvrđena je visoka povezanost ( $r=0.86$ ) između kvalitete tehničke izvedbe servisa i preciznosti njegova izvođenja. Navedenim se potvrdila značajnost tehničkog unaprjeđivanja servisa kod mladih tenisača. Razvoj tehnike servisa je proces koji traje i može se konstantno nadograđivati u puno segmenata, kroz sve faze teniske karijere (Bilić, Barbaros i Sinković 2023). Treneri su subjektivno ocjenjivali servis u prosjeku s višim ocjenama ( $3.28\pm 0.93$ ), uspoređujući s ostvarenim ocjenama u preciznosti ( $2.48\pm 0.81$ ), gdje je raspon ocjena u obje varijable 1-6. U istraživanju su sudjelovali ispitanici prosječne dobi  $12.9\pm 0.85$  godina, a upravo u tim godinama povećanje mišićne mase tenisača generira veću silu koja uzrokuje veće brzine izvedbe servisa, Na osnovu toga, u tim godinama servis može postati udarac koji čini razliku dobrim izvođenjem između tenisača. U istraživanju (Matković, 2015) je prikazano kako kvalitetna tehnika izvođenja forhend i bekend udarca također utječe na nivo preciznosti. U tom radu su ekspertni treneri ocjenjivali tehničku izvedbu forhenda i bekenda i ispitivali njenu povezanost s dobivenim ocjenama u preciznosti odigravanja udaraca u određene zone terena.

Treneri prilikom planiranja treninga servisa, trebaju posebnu pozornost obratiti na kvalitetnu tehniku izvođenja. Provedeno istraživanje ima široku praktičnu primjenjivost, jer promatrani parametri i dobiveni rezultati predstavljaju osnovu teniske igre. Na osnovu dobivenih rezultata, može se tvrditi da optimalna tehnika bitne parametre servisa, poput preciznosti i brzine izvođenja, može unaprijediti na viši nivo što bi doprinijelo ukupnoj kvaliteti izvedbe tenisača. Prilikom treniranja servisa u cilju unaprjeđenja preciznosti, preporuka autora je koristiti navedene zone kao što je prikazano na Slici 1. Navedene zone se mogu postaviti i na prednost stranu servisnog polja, što može biti metodologija budućih istraživanja sa sličnim ciljevima rada. U istraživanju (Fetisova u sur., 2021) došlo se do zaključka da glavna karakteristika stručnosti trenerskog posla nije jedino tehničko znanje, već i percepcija tehnike kao cijelog pokreta i sposobnost razumijevanja povezanosti između svih tehničkih elemenata. Dobiveni su rezultati koji se sastoje od 7 komponenti bitnih za tehniku servisa po shvaćanju trenera. Preporuka je unaprjeđivati model optimalne tehnike izvođenja servisa, u svrhu unaprjeđivanja cjelokupne efikasnosti servisa. Za buduća istraživanja sa istim ciljem, bilo bi uputno igrače selekcionirati po postignutim rezultatima na turnirima, kako bi se izbjegli razlike na osnovu kvalitete ispitanih igrača, što predstavlja nedostatak ovog istraživanja. Također, brzina izvođenja servisa može se uspoređivati s mjerenim varijablama u budućim istraživanjima.

## ZAKLJUČAK

Dobiveni rezultati ovog istraživanja naglašavaju važnost tehničke izvedbe servisa i njene pozitivne povezanosti sa preciznosti servisa. Iako se tehnička izvedba servisa razlikuje od tenisača do tenisača, optimalna izvedba ključnih faza predstavlja preduvjet njegove kvalitetne i efikasne izvede. Testiranje karakteristika izvedbe servisa predstavlja važan korak u kontroli treniranosti tenisača. Upravo navedeni protokol mjerenja može poslužiti trenerskom timu kao baza za testiranje preciznosti odigravanja i ostalih udaraca.

## LITERATURA

1. Ahmadi, A., Rowlands, D.D., i James, D.A. (2010). Development of inertial and novel marker-based techniques and analysis for upper arm rotational velocity measurements in tennis. *Sports Engineering*, 12(1), 179-188.
2. Bilić, Z., Barbaros, P. & Sinković, F. (2023) Analiza tehnike servisa u tenisu: sustavni pregled literature od 2019. do 2023. godine. U: Dadić, M., Milanović, L., Wertheimer, V., Jukić, I., Naglič, V. & Krakan, I. (ur.)21. godišnja međunarodna konferencija Kondicijska priprema sportaša 2023, zbornik radova.
3. Fetisova, Y., Zois, J., Spittle, M., i Dawson, A. (2021). Coaches' internal model of the tennis serve technique: Knowing or understanding? *International Journal of Sports Science and Coaching*, 16(3), 568–584.
4. Filipčič, A., Dežman, B., Kugovnik, O., Primc, M., i Lorencon, R. (2002). *Tenis: treniranje*. Ljubljana: Fakulteta za šport.

5. Johnson, C.D., McHugh, M.P., Wood, T., i Kibler, B. (2006). Performance demands of professional male tennis players. *British journal of sports medicine*, 40(8), 696–699.
6. Kovacs, M., i Ellenbecker, T. (2011). An 8-stage model for evaluating the tennis serve: implications for performance enhancement and injury prevention. *Sports health*, 3(6), 504-513.
7. Matković, F. (2015). Usporedba tehničke izvedbe forhend i bekend udaraca te njihove preciznosti (Doctoral dissertation, University of Zagreb. Faculty of Kinesiology. Department of Kinesiology of Sports).
8. O'Donoghue, G.P. i Brown, E. (2008). The importance of service in Grand Slam singles tennis. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 8(3), 70-78.
9. Sitompul, S.R. (2020). Development of tennis serve learning models based on multiple training. *International Journal of Human Movement and Sports Sciences*, 8(6), 11-15.
10. Terraza-Rebollo M, Baiget E. Acute and delayed effects of strength training in ball velocity and accuracy in young competition tennis players. *PLOS ONE*. 2021;16(12):e0260825.
11. Wagner, H., Pfusterschmied, J., Tilp, M., Landlinger, J., von Duvillard, S.P. i Müller, E. (2014). Upper body kinematics in team handball throw, tennis serve, and volleyball spike. *Scandinavian journal of medicine and science in sports*, 24(2), 345-354.

## OZLJEDE KOD RAGBIJAŠA

**Luka Bjelanović**

*Ragbi klub Nada, Split, lbjelanovic9@gmail.com*

**Mladen Hraste**

*Sveučilište u Splitu, Prirodoslovno-matematički fakultet, mhraste@pmfst.hr*

**Ante Burger**

*Sveučilište u Splitu, Sveučilišni odjel zdravstvenih studija, antburger@ozs.unist.hr*

*Izvorni znanstveni rad*

### SAŽETAK

Problem ozljeđivanja u ragbiju veoma je prisutan. Prvi je cilj ovog rada identificirati i objasniti vrstu i težinu ozljeda te rizične faktore ozljeđivanja kod hrvatskih ragbijaša. Drugi je cilj ovog rada identificirati i objasniti razlike prema igračkim pozicijama kod hrvatskih ragbijaša s obzirom na vrstu i težinu ozljeda te rizične faktore ozljeđivanja. Primjenom hi kvadrat testa s razinom značajnosti od 0.05 je utvrđeno da ne postoje statistički značajne razlike između igrača linije i skupa kod hrvatskih ragbijaša s obzirom na vrstu ozljeda. U ragbiju prevladavaju ozljede kao posljedica traume, a manjim dijelom vezane su za sindrome prenaprezanja. Najveći broj ozljeda je nastao kao posljedica aktivnosti obaranja. Rezultati ovog istraživanja treneri mogu iskoristiti u pronalaženju preventivskih mjera tijekom planiranja i programiranja treninga što bi uključivalo bolju tehničku izvedbu obaranja kao i jačanje mekih tkiva koja dominantno sudjeluju u obaranju. Kod obaranja se javljaju i potresi mozga koje je moguće smanjiti jačanjem mišića vrata te time smanjiti akceleraciju glave pa bi bilo poželjno da se vježbe snage za te mišiće uvrste u redoviti trenažni proces.

***Ključne riječi:*** *ragbi, ozljede, trauma, prevencija*

## INJURIES IN RUGBY PLAYERS

### ABSTRACT

The problem of injuries in rugby is very present. The first goal of this paper is to identify and explain the type and severity of injuries and the risk factors of injury in Croatian rugby players. The second goal of this paper is to identify and explain the differences according to the playing positions of Croatian rugby players with regard to the type and severity of injuries and the risk factors of injury. By applying the chi-square test with a significance level of 0.05, it was determined that there are no statistically significant differences between backs and set forwards in Croatian rugby players with regard to the type of injuries. In rugby, injuries are prevalent as a result of trauma, and to a lesser extent, they are related to overexertion syndromes. The largest number of injuries occurred as a result of tackle. The results of this research can be used by coaches to find preventive measures during training planning and programming, which would include better technical performance of the tackle as well as strengthening of the soft tissues that dominantly participate in the tackle. When tackle, concussions also occur, which can be reduced by strengthening the neck muscles and thereby reducing the acceleration of the head, so it would be desirable to include strength exercises for these muscles in the regular training process.

***Key words:*** *rugby, injuries, trauma, prevention*

### UVOD

U borbi za posjed lopte u ragbiju se stalno izmjenjuju fizički dueli s protivnikom, atraktivne tehničko-taktičke izvedbe pojedinih igrača i grupa igrača kao i često postizanje poena, a sve to zajedno privlači gledatelje na stadione i uz male ekrane.

U ragbiju je cilj postići više bodova od protivnika i tako doći do željene pobjede. Postoji više mogućnosti za postizanje bodova. Prva koja i vrijedi najviše bodova (5) je postizanje zgoditka koji se postiže tako da se lopta položi u protivnički prostor zgoditka (In-goal). Gore navedeni opis može zvučati jednostavno – no postoji jedna zamka. Da bi se kretalo naprijed, lopta se mora dodavati prema natrag. Loptu se može udariti nogom naprijed, ali suigrači osobe koja je udarila loptu nogom moraju biti iza lopte u trenutku kada je udarena. Prostor zgoditka se nalazi na krajevima igrališta iza rašlji proteže se od jedne aut crte do druge i može bit dug od 5 do najviše 22 metra.

Iako je „cilj“ tako širok (od 68 do 70 metara) zgoditak u ragbiju se ne postiže baš često iako u pojedinim utakmicama zna biti i preko 10 zgoditaka. Nakon zgoditka slijedi pretvaranje nogom udarajući loptu sa stalka i ukoliko lopta prođe između stativa i poviše prečke dobivaju se dva dodatna boda. Zgoditak se dosuđuje i kada protivnik nepropisno zaustavi suparnike, a takav zgoditak se zove kazneni. Kada igrači naprave prekršaj koji je po pravilima za kazneni udarac, tada s tog mjesta igrač (obično je to otvarač-broj 10) može pucati nogom u rašlje. U slučaju da u tom pretvaranju bude uspješan odnosno kao lopta prođe poviše prečke i između dvije stative tada ekipa dobiva 3 boda. Tri boda se mogu osvojiti i pucanjem lopte nogom iz odskoka (igrač koji ima loptu je pusti da ona odskoči od tla i tada je udari nogom) ako ona prođe između stativa i poviše prečke.

Postizanje zgoditka onemogućava 15 protivničkih igrača koji mogu obarati samo onog igrača koji nosi loptu. Kada je igrač s loptom oboren na tlo on loptu mora pustiti (ili je prije dodati) tako da se može ostvariti princip borbe za loptu. U slučaju da su suigrači igrača koji je oboren u blizini oni će pokušati spriječiti protivnike da dođu do lopte i tako nastaje otvoreni skup (*ruck*). U otvorenom skupu protivnici pokušavaju pregurati jedni druge preko igrača koji ostavio loptu i leži na tlu da bi tako ponovno došli u posjed lopte.

Kada je igrač s loptom samo zaustavljen „na nogama“ i u pomoć mu dođe suigrač tada nastaje mlin (*maul*). U mlin se dolazeći sa svoje strane (iz smjera svojeg prostora zgoditka) mogu priključiti igrači obje momčadi i tako gurajući osvojiti što više prostora prema protivničkom prostoru zgoditka. U slučaju da lopta ne izađe van iz mlina (sudac nakon dva puta po 5 sekundi neaktivnosti to traži) dosuđuje se skup za onu ekipu koja nije bila u posjedu lopte.

U ragbiju se generalno igrači dijele prema pozicijama u igri na igrače skupa (*forwards*) i na igrače linije (*backs*). Dosadašnja podijela u većini znanstvenih radovima za igrače skupa je bila na igrače prve linije, druge i treće linije (ukupno 8 igrača) dok su se igrači linije dijelili na halfove (spojka i otvarač), unutrašnje linijaše (prvi i drugi centar) i vanjske linijaše (lijevo i desno krilo te branič) (Bjelanovic, Druskovic i Burger, 2013).

Pojave ozljeda u sportu zasigurno se javljaju od samih početaka sporta jer ne postoji sport koji se fizički participira, a da nema pojavu ozljeda. Da bi prevenirali ozljedu prvo se moralo otkriti uzrok i učestalost da bi se kasnijim intervencijama broj i težina ozljeda mogla smanjiti. Ozljede moraju biti klasificirane i po događaju na kojem se ozljeda zbila (utakmica ili trening) i je li se ta ozljeda desila pri kontaktu s drugim igračem (ili objektom) ili prilikom ozljede nije bio kontakta takozvana ozljeda kod prenaprezanja (*overuse injury*). Za ozljede koje su se desile pri kontaktu aktivnosti se trebaju zabilježiti i to kao: da li je igrač bio obarač ili oboreni; da li je bio mlin, otvoreni skup, skup-aut, skup, sudar ili drugo. Također bi bilo dobro zabilježiti da li se akcija na utakmici koja je prethodila ozljedi od strane sudca sankcionirana kao prekršaj pravila ili kao „opasna igra“ (pravilo 10.4.) (Fuller, Sheerin i Targett, 2013).

Novi trend istraživanja ozljeda, bolesti i zdravstvenih problema koja uključuju i bolna stanja je ispitivanje sportaša direktno upitnicima ili aplikacijama preko mrežnih stranica na računalima, mobitelima ili tabletima, jer se i uz lošiji odziv ispitanika dobivaju vrjedniji podaci nego kada ozljede bilježi medicinsko osoblje na treninzima ili utakmicama (Clarsen, Rønsen, Myklebust, Flørenes i Bahr, 2014).

Iz pregleda literature jasno je kako je problem ozljeđivanja u ragbiju prisutan. Stoga je jasno kako je potrebno istražiti faktore koji u određenoj mjeri utječu na pojavu ozljeđivanja ragbijaša.

Prvi cilj istraživanja je identificirati i objasniti vrstu i težinu ozljeda te rizične faktore ozljeđivanja kod hrvatskih ragbijaša. Drugi cilj istraživanja je identificirati i objasniti razlike prema igračkim pozicijama kod hrvatskih ragbijaša s obzirom na vrstu i težinu ozljeda te rizične faktore ozljeđivanja.



## METODE RADA

Uzorak ispitanika za ovo istraživanje činilo je 122 seniorska ragbijaša iz cijele Hrvatske, članovi svih prvoligaških seniorskih klubova u Hrvatskoj u dobi od 17 do 40 godina. Od 122 igrača koji su pristali na istraživanje i koji su popunili ulaznu anketu njih 100 je sudjelovalo u tjednim anketama. Istraživanje se provelo primjenom novokonstruiranih anketnih upitnika (Bjelanović, 2019). Upitnici su konstruirani temeljem prethodno korištenih upitnika primijenjenih u istraživanju ozljeda ragbijaša (Fuller i sur., 2013), nogometnih sudaca (Gabrilo, Ostojic, Idrizovic, Novosel i Sekulic, 2013) i norveških olimpijaca i paraolimpijaca (Clarsen i sur., 2014). Modificirani upitnici za ozljede i pojavu boli omogućili su uvide u sljedeće varijable: (1) povijest ozljeđivanja, mišićno-koštanih tegoba i pojave boli na treningu i na utakmici procijenjenih primjenom anketnih upitnika; (2) tjelesna visina i masa ispitanika; (3) kronološka dob; (4) trenazna dob; (5) igračka kvaliteta; (6) pozicija u igri; (7) volumen treninga; (8) konzumacija prehrambenih suplemenata, alkohola i cigareta; (9) pojava boli (u slučajevima kad se ova varijabla nije bila razmatrana kao nezavisna varijabla). Za potrebe ovog rada upotrijebljen je dio prikupljenih parametara.

Istraživanje se provelo u tri faze. Prva faza istraživanja bila je usmjerena na oblikovanje mjernog instrumenta (upitnika) koji se koristio. U suradnji s ekspertima iz područja kineziologije i drugim stručnjacima (liječnik specijalist fizikalne medicine i rehabilitacije) te uz pregled dosadašnjih sličnih istraživanja oblikovao se mjerni instrument koji se koristio u istraživanju (Bjelanović, 2019). Ulazni upitnik se empirijski provjerio na prigodnom uzorku pri čemu se provjerila aplikativnost mjernog instrumenta za mjerenje boli i mjernog instrumenta za mjerenje incidencije i trajanje ozljeda (razumljivost, vrijeme potrebno za popunjavanje). Metodom test-retest provjerila se konzistentnost odgovora ispitanika (Gabrilo, 2012). Druga faza istraživanja obuhvatila je dogovor s klubovima te se izvršilo ulazno testiranje planiranog uzorka ispitanika, na početku natjecateljskog perioda te se svakog ispitanika kontaktiralo nakon svake utakmice i podsjetilo da ispuni upitnike na mrežnim stranicama. Natjecateljski period trajao je približno 3 mjeseca. U ovoj fazi su prikupljeni svi potrebni podaci za empirijsko istraživanje. U trećoj fazi provela se obrada podataka, kao i interpretacija dobivenih rezultata.

Za potrebe ovog istraživanja izračunati su osnovni deskriptivni statistički parametri: aritmetička sredina (AS), standardna devijacija (SD), minimalni i maksimalni rezultati mjerenja (MIN i MAX), frekvencije i postotci. Metrijske karakteristike ulaznog upitnika provjerene su izračunavanjem postotka identičnih odgovora test-retest metodom. Analiza razlika među grupama izračunata je Hi-kvadrat testom s razinom značajnosti od 0.05.

## REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Rezultati ukazuju na visoku pouzdanost testova korištenih za ovo istraživanje u inicijalnom mjerenju (ICC = 0,93).

Tablica 1. Broj odnosno postotak ozljeđenih igrača u odnosu na uzrok ozljede i analiza razlika u ozljeđivanju između igračkih pozicija u ragbiju (Hi - hi kvadrat test, p - razina značajnosti)

Uzrok ozljede	Svi igrači		Igrači linije		Igrači skupa		hi	p
	n	%	n	%	n	%		
Prenaprezanje (pretreniranost, umor)	11	22,9	6	35,29	5	16,13	hi	2,28
Trauma (npr. udarac ili uganuće)	37	77,08	11	64,71	26	83,87	p	0,13

U tablici 1 prikazani su rezultati o ozljeđivanju ragbijaša, a ovisno o uzroku ozljede. Uzrok ozljede kod 77,1% svih igrača je bila trauma dok je kod igrača skupa taj postotak još i veći (83,9%). Hi-kvadrat test pokazuje da nema statistički značajne razlike između uzroka ozljeđivanja između igrača linije i skupa (hi=2,28, p=0,13).

Tablica 2. Broj odnosno postotak ozlijeđenih igrača u odnosu na vrstu ozljede

Vrsta ozljede	Svi igrači		Igrači linije		Igrači skupa	
	n	%	n	%	n	%
Dislokacija/subluksacija	2	4,35	0	0	2	6,67
Fraktura (lom)	2	4,35	1	6,25	1	3,33
Hematoma/kontuzija/modrica	12	26,09	3	18,75	9	30
Istegnuće/ozljeda ligamenata	14	30,43	4	25	10	33,33
Mišićna ruptura/poderotina/ istegnuće/grč	2	4,35	2	12,5	0	0
Ogrebotina	1	2,17	0	0	1	3,33
Ostale ozljede kostiju	2	4,35	0	0	2	6,67
Ozljeda živca	1	2,17	0	0	1	3,33
Potres mozga (sa ili bez gubljenja svijesti)	3	6,52	3	18,75	0	0
Tetivna ozljeda/ruptura /upala/burzitis	6	13,04	2	12,5	4	13,33
Uganuće	1	2,17	1	6,25	0	0

U tablici 2 prikazani su rezultati o ozljeđivanju ragbijaša, a ovisno o vrsti ozljede. Najviše je bilo istegnuća/ozljeda ligamenata (30,4%) i hematoma/kontuzija/modrica (26,1%). Potres mozga je prijavljen samo kod igrača linije i ukupno ih je bilo 3 (18,8% od svih ozljeda igrača linije). S obzirom da su se iskazivale „nul“ frekvencije nije bilo moguće izračunati hi-kvadrat test.

Tablica 3. Broj odnosno postotak ozlijeđenih igrača ovisno o aktivnost pri ozljedi na utakmici

Vrsta ozljede	Svi igrači		Igrači linije		Igrači skupa	
	n	%	n	%	n	%
Mlin (maul)	2	5,41	0	0	2	7,69
Nakon utakmice	1	2,7	0	0	1	3,85
Obaranje-obarač (onaj koji je obarao)	11	29,73	3	27,27	8	30,77
Obaranje-oboreni (onaj s loptom kojeg je obaralo)	10	27,03	4	36,36	6	23,08
Otvoreni skup (ruck)	3	8,11	1	9,09	2	7,69
Početni udara	1	2,7	0	0	1	3,85
Skup (scrum)	4	10,81	1	9,09	3	11,54
Skup-aut (line-aut)	1	2,7	1	9,09	0	0
Sudar	4	10,81	1	9,09	3	11,54

U tablici 3 prikazani su rezultati o ozljeđivanju igrača ovisno o aktivnost pri ozljedi na utakmici. Najviše se ozljeda desilo pri obaranju (ukupno 56,8%), a 29,7% svih ozljeda se desilo obaraču. Od ukupnog broja ozlijeđenih igrača 27,0 % je to bio oboreni igrač (igrač s loptom). S obzirom da su se iskazivale „nul“ frekvencije nije bilo moguće izračunati hi-kvadrat test.

## RASPRAVA

Iz navedenih rezultata može se govoriti o glavnim značajkama kod ragbijaških ozljeđivanja. Najveći broj ozljeda u ragbiju nastaje kao posljedica traume, a manji broj vezan je za sindrome prenaprežanja. S obzirom na vrstu ozljeda dominiraju istegnuća/ozljeda ligamenata i hematoma/kontuzija/modrica te je očita pojavnost potresa mozga kao teške ozljede. Najveći broj ozljeda nastaje kao posljedica aktivnosti obaranja. Jedan od glavnih nalaza ovog istraživanja je podatak o velikom udjelu ozljeda uzrokovanih traumom. Od ukupno 48 prijavljenih ozljeda njih 31 (77,1 %) čine baš takve ozljede dok je 16 (22,9%) ozljeda došlo uslijed prenaprežanja. Ovaj podatak je u skladu s dosadašnjim istraživanjima. Tako se u istraživanju engleskih amatera iznosi podatak da 80 % svih ozljeda spada u ozljede uzrokovane traumom (Roberts, Trewartha, England, Shaddick i Stokes, 2013). U sličnom istraživanju, ali kod profesionalaca u Super 12 natjecanju autori

nalaze da je 90,3 % ozlijeđenih imalo kontaktne ozljede (Holtzhausen, Schweltnus, Jakoet i Pretorius, 2006). U studiji o engleskim profesionalcima autori prikazuju kako je 72% svih ozljeda uzrokovano kontaktom s drugim igračima (Brooks, Fuller, Kemp i Reddin, 2005). Budući da je ragbi sport u kojem dominiraju kontaktne situacije dobiveni rezultati su zapravo očekivani.

## ZAKLJUČAK

U ragbiju prevladavaju ozljede kao posljedica traume, a manjim dijelom vezano je za sindrome prenaprezanja. Ovo je karakteristično za ragbi jer se radi o kontaktnom sportu u kojem se takve ozljede događaju. Važno je istaknuti tešku ozljedu u vidu potresa mozga pri kojoj igraču treba propisani minimum od 3 tjedna oporavka da bi nastavio normalni trenažni proces te igranje utakmica. Najveći broj ozljeda je nastao kao posljedica aktivnosti obaranja. U obaranju su sile najveće pa je razumljivo da se najviše ozljeda pojavljuje baš tada. Igrači skupa češće obaraju pa su jasne uočene razlike u ozljeđivanju između dvaju igračkih pozicija (igrači skupa i igrači linije).

U budućnosti treneri bi trebali uključiti preventivne mjere u podučavanju ragbijaša u smislu bolje tehničke izvedbe obaranja kao i u jačanju mekih tkiva koja dominantno sudjeluju u obaranju. Kod obaranja se javljaju i potresi mozga koje je moguće smanjiti jačanjem mišića vrata te time smanjiti akceleraciju glave pa bi bilo poželjno da se vježbe snage za te mišiće uvrste u redoviti trenažni proces.

## LITERATURA

1. Bjelanović, L. (2019). Ozljede i tegobe kod hrvatskih ragbijaša; prospektivna studija (Disertacija). Split: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Splitu.
2. Bjelanovic, L., Druskovic, P. i Burger, A. (2013). Morphological models of top-level rugby players of different playing positions. U: A. Nedeljković (ur.) *Proceeding of International scientific conference Effects of physical activity application to anthropological status with children,youth and adult*, Beograd, 11. do 12. studenog 2013. (str. 579-585). Belgrade: University of Belgrade, Faculty of Sport and Physical Education.
3. Brooks, J. H., Fuller, C. W., Kemp, S. P. i Reddin, D. B. (2005). Epidemiology of injuries in English professional rugby union: part 1 match injuries. *British journal of sports medicine*, 39(10), 757-766.
4. Clarsen, B., Rønsen, O., Myklebust, G., Flørenes, T. W. i Bahr, R. (2014). The Oslo Sports Trauma Research Center questionnaire on health problems: a new approach to prospective monitoring of illness and injury in elite athletes. *British journal of sports medicine*, 48(9), 754-60.
5. Fuller, C. W., Sheerin, K. i Targett, S. (2013). Rugby world cup 2011: international rugby board injury surveillance study. *British journal of sports medicine*, 47(18), 1184-1191.
6. Gabrilo, G. (2012). *Incidencija, faktori rizika i protektivni faktori ozljeđivanja kod nogometnih sudaca* (Disertacija). Split: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Splitu.
7. Gabrilo, G., Ostojic, M., Idrizovic, K., Novosel, B. i Sekulic, D. (2013). A retrospective survey on injuries in Croatian football/soccer referees. *BMC Musculoskelet Disord*, 14, 88.
8. Holtzhausen, L. J., Schweltnus, M. P., Jakoet, I. i Pretorius, A. (2006). The incidence and nature of injuries in South African rugby players in the rugby Super 12 competition. *South African Medical Journal*, 96(12), 1260-1265.
9. Roberts, S. P., Trewartha, G., England, M., Shaddick, G. i Stokes, K. A. (2013). Epidemiology of time-loss injuries in English community-level rugby union. *BMJ Open*, 3(11).
10. WR (2018). *2018 Year in Review*. Preuzeto sa: <http://publications.worldrugby.org/yearinreview2018/en/32-1>, dana 27.5.2019.

## KORIŠTENJE SPORTSKIH APLIKACIJA U ANALITICI KOLEKTIVNIH SPORTOVA NA PRIMJERU SOFASCOREA

**Luka Bumbak**

*Arena sport, bumbak97@gmail.com*

**Marin Galić**

*Fakultet političkih znanosti, marin.galic@fpzg.hr*

*Stručni rad*

### SAŽETAK

Analitika postaje sve važniji element u timskim sportovima. Ovaj rad objašnjava ključne modele poput analize podataka, korištenja tehnologije velikih podataka, statističkih modela i digitalnog razvoja u sportu. Primjena navedenih alata od iznimne je važnosti za postizanje uspjeha u timskim sportovima. Rad se također bavi primjenom virtualnih, statističkih i analitičkih alata u sportu koji su inicijalno bili namijenjeni širokoj publici, za lakše praćenje događaja, a u velikoj mjeri i sportskim novinarima. Sportska analitika za široku publiku pojašnjena je kroz konkretan primjer temeljen na modelu sportske aplikacije Sofascore koja je plod rada hrvatskih stručnjaka. Ovim se radom žele objasniti utjecaj, važnost i ciljevi sportske analitike, te upotreba aplikacija namijenjenih širokoj publici u sportske svrhe. Cilj je također objasniti kako sportska analitika pomaže trenerima, igračima, ljubiteljima sporta, ali i sportskim novinarima. Primijenjene su dvije metode istraživanja: polustrukturirani intervjui i *desk* metoda, a dobiveni odgovori potvrdili su koliko je analitika važna za novo shvaćanje sporta i primjenu u sportu.

**Ključne riječi:** *timski sportovi, analitika, podaci*

### THE USE OF SPORTS APPLICATIONS IN THE ANALYTICS OF TEAM SPORTS ON THE EXAMPLE OF SOFASCORE

#### ABSTRACT

Analytics is becoming an increasingly important element in team sports. This paper explains key models such as data analysis, the use of big data technology, statistical models and digital development in sports. Application of the mentioned tools is almost essential for achieving success in team sports. The paper also deals with the application of virtual, statistical and analytical tools in sports, which were initially intended for a wide audience for easier monitoring of events, as well as to a large extent for sports journalists. Sports analytics for a wide audience is explained through a concrete example based on the model of the sports application Sofascore, which is the result of the work of Croatian experts. The goals of this paper are to explain the impact, importance and goals of sports analytics, and the use of applications intended for a wide audience for sports purposes. The goal is also to explain how sports analytics help coaches, players, sports fans, and sports journalists. Also, by applying the method of semi-structured interviews with experts and the desk method of research, the answers obtained confirmed how important analytics is for a new understanding of sports and its application in sports.

**Key words:** *team sports, analytics, data*

#### UVOD

Momčadski sportovi, sportske organizacije i sportski novinari ne mogu funkcionirati bez velikih baza podataka i bez statističkih, analitičkih i virtualnih alata, modela i strategija pomoću kojih se pospješuje svaki aspekt onoga što čini momčadski sport: „Analitika podataka u sportu postala je važan dio sportskog poslovanja“ (Singh, 2020: 64). Danas je sport mnogo više od fizičkih i mentalnih igara jer uključuje podatke i analizu tih podataka (Pokhriyal i sur., 2020).

Također, analitika ima utjecaj i odjek u sportskom novinarstvu. Slobodno se može reći da je i to jedan od načina korištenja analitike (Tichy, 2016). Posljednjih godina sport je postao plodno tlo za tzv. *data* novinarstvo. Golemi broj statistika, prikupljenih s raznih utakmica pomogli su u tehnici analize podataka, što se postupno širi i na sportsko novinarstvo (Rojas-Valverde i sur., 2019). Nadalje, rast novih oblika sportske analitike mijenja posao stručnjaka, odnosno sportskih novinara (Yu i Stasko, 2022). Treba napomenuti da je analitika transformirala mnoga temeljna načela sportskog novinarstva, prisiljavajući novinare da rade pametnije, napornije i kreativnije nego prije (Rosenfarb, 2020). Isto tako, promjene su se dogodile i kod sportskih komentatora. Vizualni podaci uvelike im pomažu tijekom prijenosa sportskih događaja (Silva, 2016: 3).

U današnjem svijetu povezanom digitalnom tehnologijom, upotreba društvenih medija i interneta iz temelja je izmijenila način praćenja, igranja i analize sporta. Profesionalni igrači i treneri upotrebom raznih aplikacija mogu steći bolji uvid u svoju izvedbu, poboljšati metode treninga i svoje vještine. Sve se više koriste aplikacije koje pružaju ažuriranja o sportskim rezultatima (Purcell, 2011). Mobilne aplikacije postale su bitan dio sportske kulture, pružajući novo navijačko iskustvo (Schut i Glebova, 2022). Aplikacije za sport i fitness pripadaju najbrže rastućim kategorijama digitalnih platformi (Byun i sur., 2018).

Sofascore je hrvatska tvrtka koja „nudi usluge rezultata uživo putem *web*-stranice i mobilnih aplikacija koje pokrivaju oko 11.000 turnira u više od 20 različitih sportova, na više od 30 jezika“ (Corporate.sofascore.com, 2022). Sofascore aplikacija i stranica nude uvid u mnogobrojne lige, sportove i statističke podatke (Bošnjak, 2021). Tvrtka je utemeljena prije 12 godina, kada su „osnivači Zlatko Hrkać i Ivan Bešlić kupili prvi sportski *feed* za malu podstranicu foruma, koja se s vremenom transformirala u današnji Sofascore“. Godine 2014. proširili su „uslugu s rezultata uživo na analize sportskih podataka, nakon što su postali klijenti tvrtke za sportsku analitiku Opta Sports“. Koristeći se njihovim sustavom prikupljanja podataka u stvarnom vremenu, „Sofascore se transformirao iz aplikacije koja nudi rezultate uživo u analitički alat za ljubitelje sporta koji nudi razne statističke inovacije“ (Corporate.sofascore.com, 2022).

Jedna od ključnih karakteristika te aplikacije su odlične statistike (*heatmap*, *shotmap* i statistike igrača) sa statističkim ocjenama uživo (Bug.hr, 2021). Sofascore je time krenuo analitičkim smjerom. Prije sedam godina implementirane su statističke ocjene. Igrači imaju ocjene uživo koje se temelje na složenom algoritmu, tako da se svako dodavanje, ubačaj, pogodak i slične statistike računaju u ocjenu (Chelseadaft.org, 2022). Algoritam je dosad ocijenio gotovo 1,5 milijuna igrača u više od 50.000 utakmica (Corporate.sofascore.com, 2022).

## METODOLOGIJA

U radu su korištene dvije metode prikupljanja podataka. Prva i glavna metoda je polustrukturirani intervju. Riječ je o vrsti intervjuja u kojoj „istraživač postavlja niz unaprijed formuliranih, ali otvorenih pitanja; ovim se omogućuje više kontrole nad pravcem i sadržajem“ (Wattles, 2019). Rad sadržava 17 intervjuja, u kojima su sudjelovali sportski novinari, analitičari sportskih klubova, *content* specijalisti i profesori. U istraživanju je primijenjena i *desk* metoda koja „koristi podatke i informacije koji su već prethodno javno dostupni“ (Bogdanović, 2021).

## REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Ispitanicima su postavljena pitanja o Sofascore aplikaciji: što donosi korisnicima u vidu statistike i podataka te koliko je drugačija od ostalih sličnih aplikacija, s fokusom na *heatmap* ili statističke ocjene. Filip Petković (Sofascore *senior content specialist*) i Tomislav Krešo (*junior content specialist*) istaknuli su kako je posebnost Sofascore aplikacije to što nudi točne informacije i dubinske statistike, a posebnosti su joj statističke ocjena igrača, napadačkog momentuma i *heatmap* igrača. Obojica se slažu da Sofascore svojim korisnicima nudi brze i *premium* podatke, a besplatna je za korištenje: „Prvenstveni cilj Sofascorea kao *live score* aplikacije je pružiti svojim korisnicima brze i točne podatke za sve sportove koji se nalaze u aplikaciji, što je važno svim korisnicima. Kako Sofascore osim rezultata i osnovnih podataka koji se mogu naći i u drugim aplikacijama, ima i detaljnije statističke podatke, tu se ogleda njezina posebnost – predstavljanje suhoparne statistike na ‘pitak’ način, prvenstveno za nogomet.“ Petković naglašava da su na Sofascoreu primjenom inovativnih programerskih rješenja podaci dostupniji brže nego na drugim aplikacijama, a obuhvaćaju više sportova nego druge slične platforme.

Krešo ističe sljedeće: „Cilj Sofascore je biti najbolja, tj. *premium* aplikacija koja će svojim korisnicima donijeti točne informacije (rezultat i statistike) u najbržem mogućem roku. To se odnosi i na događaje uživo i na one koji su već završili. Svaki sport mora biti pokriven što bolje i detaljnije. Aplikacija ima veliku bazu podataka u nekoliko sportova, no ipak je najdetaljnija u nogometu. Ja sam aplikaciju počeo koristiti 2016., tj. pet godina prije nego što sam počeo raditi u Sofascoreu jer me privukla jednostavnošću i ocjenom. Besplatna je, brza i točna, s vrlo malo *bugova*, nudi veliki broj statistika i pozicije igre te *heatmap* za svakog igrača. Pokušava objasniti i približiti događaj koji korisnik ne može pratiti uživo.“

Petković objašnjava da postoje *data provider* tvrtke od kojih Sofascore prima „čiste“ podatke koje onda obrađuje i nudi svojim korisnicima. Osim nogometa, aplikacija prati i druge sportove pa tako primjerice postoji *shotmap* za košarkaše i *power graf* za tenisače: „Aplikacija funkcionira tako da prima čiste podatke od mnogobrojnih pružatelja podataka (*data providera*), zatim ih iznimno velikom brzinom procesuiraju i servira svojim korisnicima. U praksi to znači da Sofascore nema svoje ljude na sportskim borilištima diljem svijeta koji sjede na tribinama s *laptopom* u rukama, već se oslanja na usluge vodećih pružatelja podataka. Neki se podaci procesuiraju i serviraju u ‘pitkijem’ obliku (*attack momentum graf* i *heatmap* nogometaša, *shotmap* košarkaša, *power graf* tenisača itd.).“

Krešo napominje da je „kuhanje“ ocjena za igrače veliki hit među korisnicima, ali i među igračima ili momčadima, što potvrđuje i Petković. On objašnjava da je ta ocjena djelo usavršenog algoritma: „Sofascore *statistical rating* je ocjena bazirana na statistici koju koristimo kako bi ‘skuhali’ ocjenu. Naravno, to je objektivna ocjena koja je rezultat vrlo kompliciranog algoritma i nije ‘ručno’ oblikovana. Time se pokušava na ‘pitkiji’ način korisnicima približiti detaljnu nogometnu statistiku.“

Mario Radić je također dio *data* tima. On pokriva i unosi statističke kategorije za niže i amaterske lige koje su jako dobro pokriven, pa čak i one iz dalekog Brazila gdje Sofascore ima svoje ured: „Sofascore pokriva mnogo toga, ali nogomet je broj jedan. Prate se i manje države i lige, kao npr. treća finska liga, amaterske lige u Italiji, amaterski nogomet u Srbiji i Hrvatskoj, županijske lige itd. Mislim da takve baze podataka nema u drugim aplikacijama. Brazil je dosta pokriven, gotovo sve se prenosi, najčešće rezultati, ali i ostali detalji s utakmica. Ja kao dio *data* tima prikupljam podatke, većinom za niže lige, odnosno nepoznatije lige. Za neke lige podaci se popunjavaju naknadno, snalazimo se tražeći podatke preko društvenih mreža.“

Petković ističe važnost uigrane ekipe Sofascorea i zajedničkog rada: „Sofascore ima poseban tim ljudi koji samostalno i iz raznih izvora prikupljaju podatke za mnoga sportska natjecanja koja službeni *provideri* podataka ne pokrivaju (niže nogometne lige, manji teniski turniri itd.), čime se osigurava dostupnost podataka za više sportskih događaja nego na bilo kojoj drugoj konkurentskoj aplikaciji.“

Također, i Radić i Petković, ističu da je Sofascore sve relevantniji izvor kao statistički i analitički alat. Petković objašnjava: „Sofascore je sa svojim sportskim (zapravo nogometnim) sadržajem trenutačno prisutan na tri društvene mreže – Instagramu, Facebooku i Twitteru, gdje imamo više od 1,5 milijuna pratitelja. U posljednje dvije godine primijetili smo veliki skok u broju reakcija igrača i timova na naše objave, kao i njihovih interakcija s nama, što ide u prilog tvrdnji da Sofascore postaje sve relevantniji izvor statistika koje poštuju i koriste čak i sportaši. Primjerice, samo u posljednjih mjesec dana naš su sadržaj na društvenim mrežama podijelili igrači poput Kroosa, Rodryga, Bonuccija, Silve, Koundéa, Guimarãesa, Richarlisona i mnogih drugih. Naš Instagram profil Sofascore Hrvatska prati polovica nogometaša iz HNL-a koji redovito reagiraju na naše objave, dijele ih na svojim profilima, pa čak i postavljaju pitanja statistici i našim statističkim ocjenama na koja rado odgovaramo.“

Radić također ukazuje na važnost društvenih mreža: „Sofascore jako puno ulaže u društvene mreže koje vodi naš odjel marketinga. Suradujemo i s *podcastom* Tribina.hr. Posebno se prati hrvatska liga, primjerice, bira se niželigaški gol tjedna, a pobjednik dobije i nagradu u obliku Sofascore paketa. Kvalitetno se prate i europska, odnosno međunarodna natjecanja. Brazil tako ima poseban profil za pratitelje na arapskom govornom području, a vjerujem da će se to sve više širiti i razvijati. Imamo jako puno pratitelja na Twitteru i Instagramu. Igrači su počeli dijeliti svoje utakmice i ocjene, npr. Kroosova objava o njegovoj utakmici Lige prvaka prikupila je više od 10.000 lajkova. To pridonosi popularnosti aplikacije, jer igrači prate i dijele objave koje onda dijele i klubovi.“

Ivan Kužela, komentator na Arena Sport televiziji i student novinarstva ističe da je svakodnevni korisnik aplikacije te da mu je ona fantastičan alat i pomoć pri komentiranju, jer u svojim prijenosima može koristiti

njezine statističke podatke: „Aplikacija je svakako primjerena za nogometne i sportske entuzijaste koji se razumiju u sportski rječnik i koji vole pogledati statističke podatke, a ne samo rezultat na semaforu. Svakako, Sofascore može poslužiti kao statistički alat i obožavateljima i igračima.“

## RASPRAVA

Analizirajući odgovore dobivene od ispitanika, vidljivo je da sportska analitika ima veliku važnost u današnjem sportu, pogotovo u profesionalnom. Sportska analitika je u svojoj suštini analiza i korištenje podataka uz pomoć digitalnih/virtualnih alata koji se temelje na statističkim i matematičkim metodama. Analitika u sportu može se provoditi tijekom i nakon utakmice, a može se odnositi i na utjecaj igre i igrača na terenu ili izvan njega. Izgledno je da će u budućnosti utjecaj analitike i njezinih metoda rasti, ponajprije zahvaljujući daljnjem razvitku tehnologije.

Sofascore je aplikacija koja svojim korisnicima nudi analitički doživljaj, prije svega u nogometu. Posebnost su statističke ocjene i razni analitički alati kao što je *heatmap*. Sofascore postaje relevantan izvor sportske statistike koju na društvenim mrežama dijele momčadi i nogometaši. Iako se ne može predvidjeti da će Sofascore postati alat koji će u svojim analizama koristiti i treneri, danas je ta popularna aplikacija vrlo bitna kao dio *off* sportske analitike jer zaljubljenicima u sport nudi drugačije i dublje iskustvo, a sportskim novinarima neophodna pomoć u radu.

## ZAKLJUČAK

Korištenje analitike u sportu gotovo je neizbježno, ali ovisi o resursima kojima raspolaže sportska organizacija. Danas je primjena virtualnih, statističkih i analitičkih alata u sportu od iznimne važnosti za uspjeh momčadi, ostvarivanje financijske dobiti i postizanje konkurentske prednosti, i u budućnosti će vjerojatno „pobijediti“ one tradicionalne, iako neki treneri, navijači, sportski stručnjaci i novinari sa skepsom gledaju na primjenu analitike u sportu. Zato je važno nastaviti koristiti i analitičke i tradicionalne alate, u kombinaciji, pogotovo znajući da neki akteri imaju resurse samo za one tradicionalne. Sofascore ljubiteljima sporta i korisnicima nudi novi, dublji i analitički pogled na sport, ali i uvide u baze podataka te digitalnu povezanost. Momčadi i sportske organizacije primjenjuju te alate u svrhu postizanja konkurentske prednosti i dobrih rezultata. Sofascore je platforma s velikom bazom podataka koja omogućuje novi doživljaj ljubiteljima sporta, sportskim novinarima i profesionalnom sportskom rukovodstvu kao iznimno koristan alat.

## LITERATURA

1. Bogdanović, M. (2021). *Upravljanje digitalnim komunikacijama* (Završni rad). Osijek: Ekonomski fakultet Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku.
2. Bošnjak, P. (2021). *MVC server-side aplikacija za praćenje i administraciju nogometne lige* (Diplomski rad). Osijek: Fakultet elektrotehnike, računarstva i informacijskih tehnologija Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku.
3. Bug.hr (2021). *SofaScore – rezultati i detaljne sportske statistike za više od 20 sportova*. Preuzeto sa: <https://www.bug.hr/appdata/sofascore-rezultati-i-detaljne-sportske-statistike-za-vise-od-20-sportova-19173>, dana 5. 6. 2022.
4. Byun, H. i sur. (2018). Exploring the Adoption of Sports Brand Apps: An Application of the Modified Technology Acceptance Model. *International Journal of Asian Business and Information Management*, 9, 52-65. Preuzeto sa: [https://www.researchgate.net/publication/321474238\\_Exploring\\_the\\_Adoption\\_of\\_Sports\\_Brand\\_Apps\\_An\\_Application\\_of\\_the\\_Modified\\_Technology\\_Acceptance\\_Model](https://www.researchgate.net/publication/321474238_Exploring_the_Adoption_of_Sports_Brand_Apps_An_Application_of_the_Modified_Technology_Acceptance_Model), dana 4. 6. 2022.
5. Chelseadaft.org (2022). *SofaScore – the best sports app to keep up with the Blues!* Preuzeto sa: <http://www.chelseadaft.org/2015/10/sofascore-best-sports-app-to-keep-up.html>, dana 3. 6. 2022.
6. Corporate.sofascore.com (2022). *Sofascore*. Preuzeto sa: <https://corporate.sofascore.com/hr/>, dana 12. 5. 2022.

7. Pokhriyal, G. i sur. (2020). Importance of analytics in sport management. *Indian perspective, Ann Trop Med & Public Health*, 23(17), 1-7. Preuzeto sa: <https://www.scribd.com/document/538527646/8582-pdf>, dana 9. 6. 2022.
8. Purcell, K. (2011). Half of adult cell phone owners have apps on their phones. *Pew Internet*, 1-23. Preuzeto sa: [https://www.pewresearch.org/data/wp-content/uploads/sites/9/media/Files/Reports/2011/PIP\\_Apps-Update-2011.pdf](https://www.pewresearch.org/data/wp-content/uploads/sites/9/media/Files/Reports/2011/PIP_Apps-Update-2011.pdf), dana 28. 5. 2022.
9. Rojas-Valverde, D. i sur. (2019). From big data mining to technical sport reports: the case of inertial measurement units. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine*, 5(1), 1-3. Preuzeto sa: <https://bmjopensem.bmj.com/content/bmjosem/5/1/e000565.full.pdf>, dana 1. 6. 2022.
10. Rosenfarb, J. A. (2020). *How analytics have shaped the past, present and future of sports journalism*. Preuzeto sa: <https://keep.lib.asu.edu/items/131134>, dana 1. 6. 2022.
11. Schut, P. O. i Glebova, E. (2022). Sports Spectating in Connected Stadiums: Mobile Application Roland Garros 2018. *Frontiers in sports and active living*, 4, 1-8. Preuzeto sa: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fspor.2022.802852/full>, dana 27. 5. 2022.
12. Silva, R. M. (2016). *Sports Analytics*. Preuzeto sa: <https://www.stat.sfu.ca/content/dam/sfu/stat/alumnitheses/2016/Silva%2C%20Rajitha.pdf>, dana 26. 5. 2022.
13. Singh, N. (2020) Sports Analytics: A Review. *The International Technology Management Review* 9(1), 64-69. Preuzeto sa: [https://www.academia.edu/73063599/Sport\\_Analytics\\_A\\_Review](https://www.academia.edu/73063599/Sport_Analytics_A_Review), dana 6. 5. 2022.
14. Tichy, W. F. (2016). *Changing the Game: "Dr. Dave" Schrader on Sports Analytics*. Preuzeto sa: <https://publikationen.bibliothek.kit.edu/1000060350>, dana 11. 6. 2022.
15. Wattles, I. (2019). Intervju kao istraživačka metoda – teorijski aspekti. *Civitas*, 9(2), 201-14. Preuzeto sa: <https://doi.org/10.5937/Civitas1902201W>, dana 7. 6. 2022.
16. Yu, F. i Stasko, J. (2022). *Supporting Data-Driven Basketball Journalism through Interactive Visualization*. Preuzeto sa: <https://dl.acm.org/doi/abs/10.1145/3491102.3502078>, dana 7. 6. 2022.



## EKOLOŠKA ODRŽIVOST NOGOMETNIH SPORTSKIH OBJEKATA

**Sanja Ćurković**

*Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, scurkovic@agr.hr*

**Andrea Šimara**

*Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet asimara@agr.hr*

**Romana Caput-Jogunica**

*Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, rcaput@agr.hr*

*Stručni rad*

### SAŽETAK

U radu je istražena ekološka održivost nogometne sportske infrastrukture u Republici Hrvatskoj. Istraživanje je provedeno na 25 nogometnih klubova prve, druge i treće hrvatske lige. Primjenjen je Upitnik o upravljanju neobnovljivim izvorima energije koji se sastoji od 24 pitanja. Rezultati pokazuju da su stadioni i igrališta veliki potrošači neobnovljivih izvora energije (osobito vode) te se nedovoljno vodi briga o energetske učinkovitosti. Obzirom na dolazeću zakonsku regulative sportska infrastruktura morat će biti ekološki prihvatljivija i energetske učinkovitija što će biti izazov za mnoge klubove.

***Ključne riječi:*** *nogomet, održivost, infrastruktura*

### FOOTBALL SPORTS' FACILITIES ENVIRONMENTAL SUSTAINABILITY

#### ABSTRACT

In this paper, we explored the environmental sustainability of football sports' facilities in Croatia. The research was conducted on 25 football clubs belonging to the 1<sup>st</sup>, 2<sup>nd</sup> or 3<sup>rd</sup> league. We used the "Questionnaire on managing non-renewable energy resources", which consists of a total of 24 questions. The results showcase that stadiums and playing fields are using up a lot of non-renewable energy resources (particularly water) and that not enough thought is put into energy efficiency. Considering the upcoming legislation, sports facilities will need to adjust by becoming more environmentally acceptable and energetically efficient. This will present a challenge for many clubs.

***Key words:*** *football, sustainability, facilities*

#### UVOD

Živimo u vremenu velikih klimatskih promjena koje postaju jednim od najvećih izazovom našeg doba. U zadnjih dvadesetak godina sve se više naglašava važnost ekološke održivosti u svim aspektima ljudskog funkcioniranja pa tako i u sportu (Van Hooff I sur. 2011). Za smanjenje emisija stakleničkih plinova za najmanje 55% do 2030 godine potrebni su veći udjeli energije iz obnovljivih izvora te veća energetske učinkovitost (Europski zeleni plan, 2019). Osim regulativa važno je smanjenje potrošnje energije. Upravo ovoj uštedi doprinosi obnova zgrada i objekata pa tako i sportskih objekata kako bi se postigla bolja energetske učinkovitost (Pashe, 2020). Sport ima izniman značaj u društvu i kulturi. Osim društvenih, zdravstvenih, ekonomskih i drugih dobiti sport može dati doprinos i u borbi s klimatskim promjenama u dijelovima koji se odnose na održivu potrošnju neobnovljivih resursa. Cilj rada je ispitati ekološku održivost i učinkovitost nogometnih sportskih objekata u Republici Hrvatskoj. Ispitat će se njihovo upravljanje neobnovljivim izvorima energije te i drugi segmenti ekološke održivosti sportske infrastrukture.

## METODE RADA

### Uzorak u istraživanju

Za potrebe ovog rada upitnikom je istražena ekološka učinkovitost na 25 nogometnih stadiona i igrališta u Republici Hrvatskoj, prve, druge ili treće hrvatske nogometne lige. Od prvoligaških klubova u uzorak je ušlo 11 klubova i to: NK Rijeka, NK Gorica, NK Istra, NK Hajduk, NK Varaždin, NK Slaven Belupo, NK Osijek, NK Dinamo, NK Šibenik, NK Lokomotiva i ŽNK Primorac Biograd. Drugoligaških klubova koji su se odazvali na istraživanje je devet i to: NK Orijent 1919, NK Cibalia, NK Grobničan, NK Belišće, NK Bjelovar, NK Bijelo brdo, NK Zagorec, NK Dugopolje i NK Croatia Zmijavci. Od klubova koji igraju treću ligu istraživanju se odazvalo šest klubova i to: NK Sesvete, NK Posedarje, NK Uljanik, NK Gaj Mače, NK Ponikve i NK Tigar iz Svete Nedelje.

### Uzorak varijabli

Kreiran je upitnik o upravljanju neobnovljivim izvorima energije nogometnih sportskih objekata. Upitnik se sastoji od 24 pitanja koja se odnose veličinu stadiona, starost, zadnje obnavljanje travnjaka, tribina i pomoćnih prostorija. Dio pitanja se odnosi na travnjak, održavanje travnjaka i potrošnju vode. Set pitanja odnosi se na potrošnju struje i grijanje te pitanja o edukaciji među sportašima, osobljem i navijačima o ekološkoj održivosti, korištenje nacionalnih i EU projekata kako bi poboljšali energetske učinkovitost te poznavanje smjernica EU o ekološkoj održivosti. Upitnik je putem maila poslan na sve nogometne klubove prve, druge i treće nogometne lige u Hrvatskoj. Upitnik je ispunilo ukupno 25 nogometnih klubova.

### Obrada podataka

Za potrebe obrade ovog rada korišten je excel tablica. Izračunate su prosječna vrijednost i proporcije odgovora za svaku ispitanu varijablu. Rezultati su grupirani po pojedinim segmentima.

## REZULTATI I RASPRAVA

U tablici 1 vidimo da je u istraživanju sudjelovalo 11 klubova 1 hrvatske nogometne lige (HNL), 8 klubova 2. HNL-e te 6 klubova 3. HNL-e.

Tablica 1. Nogometni klubovi koji su sudjelovali u istraživanju

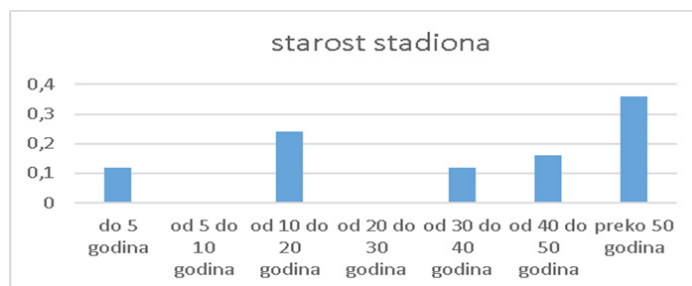
	1. liga	2. liga	3. liga
1	NK Rijeka	NK Orijent 1919	NK Sesvete
2	NK Gorica	NK Cibalia	NK Posedarje
3	NK Istra	NK Grobničan	NK Uljanik
4	NK Hajduk	NK Belišće	NK Gaj Mače
5	NK Osijek	NK Bjelovar	NK Ponikve
6	NK Slaven Belupo	NK Bijelo Brdo	NK Tigar sveta Nedelja
7	NK Dinamo	NK Zagorec	
8	NK Lokomotiva	NK Dugopolje	
9	NK Šibenik		
10	NK Varaždin		
11	ŽNK Primorac Biograd		

Analiza veličine stadiona i igrališta prema broju gledatelja pokazuje da je najveći broj stadiona kapaciteta do 5000 gledatelja (36%), zatim slijede igrališta koja primaju do 1000 gledatelja (32%). Najveći stadioni su samo stadioni Maksimir i Poljud ((preko 30,000 gledatelja).

Tablica 2. Veličina stadiona prema broju gledatelja

Veličina stadiona i igrališta prema broju gledatelja	
Do 1000 gledatelja	32%
1000-5000 gledatelja	36%
5000-10000 gledatelja	20%
10000-20000 gledatelja	4%
20000-30000 gledatelja	0
Preko 30000 gledatelja	8%

Napravljena je i analiza starosti sportske nogometne infrastrukture odnosno, starost stadiona i igrališta.



Graf. 1. Starost stadiona ili igrališta

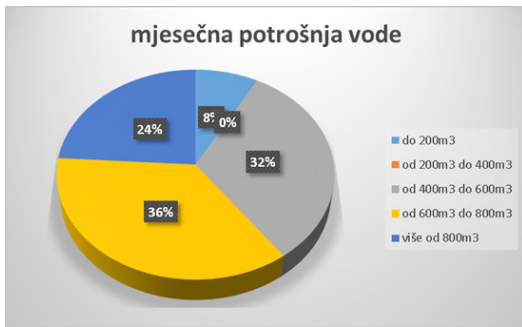
Rezultati pokazuju da se uglavnom radi o starim stadionima i igralištima koji su stari više od 50 godina (36%) zatim slijede stadioni stari između 10 i 20 godina (24%), 16% je stadiona staro između 40 i 50 godina a 12 % starih 30-40 godina. Novijih stadiona koji su izgrađeni u zadnjih pet godina je svega 12 % i to su stadioni NK Rijeke, NK Belišća i NK Bjelovara. Svi ostali stadioni i igrališta su obnavljani.

Tablica 3. Obnova nogometne infrastrukture izražena u godinama

OBNAVLJANJE:	TRAVNJAK	TRIBINE	POMOĆNE PROSTORIJE
U zadnjih 5 godina	84%	60%	48%
6-10 godina	16%	16%	30%
11-15 godina		20%	12%
16-20 godina		4%	10%

Vidljivo je da u zadnjih pet godina najviše se ulagalo u obnavljanje travnjaka igrališta (84%), nešto manje u tribine i pomoćne prostorije, no još uvijek s visokim udjelima gdje je gotovo polovica ispitanog uzorka u zadnjih pet godina obnavljala sportsku infrastrukturu.

Rezultati istraživanja sastava trave na glavnom i pomoćnim igralištima pokazuje da dominira 100% prirodna trava (68%) na glavnim travnjacima, odnosno 50% na pomoćnim igralištima. Dio klubova, uglavnom prvoligaških (32%) ističe da koristi kombinaciju prirodne trave i umjetnih vlakana na glavnom travnjaku odnosno 20 % pomoćnih travnjaka je je kombinirano s umjetnom travom. Tome je doprinijela velika infrastrukturna akcija Hrvatskog nogometnog saveza u kojoj HNS sufinancira obnovu 6 travnjaka na prvoligaškim stadionima. Na pomoćnim igralištima još uvijek dominira prirodna trava (50%) no i tu ima pomaka prema postavljanju umjetne trave (26%) odnosno hibridne - umjetnih vlakana i prirodne trave (20%). S obzirom na dominaciju travnjaka s prirodnom travom slijede rezultati prosječne potrošnje vode za održavanje glavnih i pomoćnih igrališta.



Slika 1. Mjesečna potrošnja vode za održavanje glavnog i pomoćnih igrališta

površine igrališta osim vode potrebna je dohrana trave. U tom smislu ispitala se vrsta gnojiva koja se koristi za održavanje travnjaka. Rezultati su pokazali da većina klubova koristi kombinirano gnojivo dok podjednako se koristi tekuće (20%) i kruto gnojivo (20%).

Rezultati o energetske učinkovitosti rasvjete pokazuju da svi nogometni objekti koriste električnu struju. Nitko nema ugrađene solarne panele pa shodno tome nema ni kombiniranog korištenja.

Kod semafora koji rade za vrijeme održavanja utakmica se u zadnje vrijeme najviše ulagalo u LED rasvjetu pa tako vidimo da 60% ispitanih klubova koristi upravo LED rasvjetu dok je 36% ostalo na klasičnoj rasvjeti. Na stadionu i oko njega 36% navodi da imaju postavljene senzore za rasvjetu dok većina (64%) nema postavljene. Kod grijanja prostorija unutar kluba dominira centralno grijanje (60%), no sve je više klubova koje u svojim obnavljanjima infrastrukture ugrađuje sisteme koji imaju grijanje i hlađenje (32%) dok ih 8% navodi da imaju toplinske pumpe.

Zadnji set pitanja odnosi se na rezultate provođenja edukativnih mjera o očuvanju okoliša i energetske učinkovitosti među sportašima, osobljem i navijačima. Zatim, rezultati na odgovore o poduzetim mjerama štednje te korištenje nacionalnih i EU projekata vezanih uz infrastrukturne projekte i ekološku održivost te planiraju li u sljedećih pet godina investirati u energetske učinkovitost sportske infrastrukture unutar i oko stadiona te jesu li upoznati s novim smjernicama i regulativama Europske Unije vezanu uz ekološku održivost do 2030, odnosno 2050 godine.

Tablica 4. provođenje akcija i edukacije o očuvanju okoliša

Provođenje akcija i edukacije o očuvanju okoliša među:	DA	NE
sportašima	36%	64%
osobljem	44%	56%
navijačima	-	100%

Vidljivo je da ima pokušaja edukacije osoblja (44%) te sportaša (36%) o energetske učinkovitosti i ekološkoj održivosti. Tome ide u prilog i uvođenje mjera štednje. U tablici 5. Vidljivo je da većina klubova uvodi mjere štednje struje (84%), plina (68%) i vode (84%). Nisu pitani o detaljima na koji način štede. Ne provode se konkretne mjere edukacije tako da buduća istraživanja mogla bi se više fokusirati na taj segment.

Tablica 5. Uvođenje mjera štednje resursa

Uvođenje mjera štednje	DA	NE
struja	84%	16%
plin	68%	32%
voda	84%	16%

Iznenaduje kako se malo sredstava povlači iz nacionalnih ali i EU infrastrukturnih projekata kada je u pitanju sportska nogometna infrastruktura.

Tablica 6. Korištenje nacionalnih i EU projekata za obnovu sportske infrastrukture

KORIŠTENJE NACIONALNIH I EU PROJEKATA ZA OBNOVU NOGOMETNE SPORTSKE INFRASTRUKTURE	da	ne
Korištenje nacionalnih projekata energetske učinkovitosti	28%	72%
Korištenje EU infrastrukturnih projekata	8%	92

Razloge tome možda treba tražiti u tome što klubovi uglavnom nisu vlasnici sportske infrastrukture nego su to uglavnom gradovi ili Županije. No kako god bilo rezultati pokazuju da se malo novaca povlači kroz nacionalne (28%) a pogotovo se malo novca povlači putem EU projekata (8%) u obnovi nogometne sportske infrastrukture. Poznavajući dolazeću EU regulativu o ekološkoj održivosti objekata, pa tako i sportskih objekata bit će iznimno teško dostići postavljene standarde do 2030 godine. Ohrabruju odgovori na pitanje planiranja ulaganja u sportsku infrastrukturu u sljedećem petogodišnjem razdoblju gdje većina (76%) navodi da planiraju, 14% ne zna a 10% navodi da nemaju u planu takva ulaganja.

Na žalost njih 40% nije upoznato dok svega 8% navodi da zna EU regulative. Zanimljivo je da više od polovice ispitanog uzorka (52%) djelomično je upoznato i pripremaju se.

## ZAKLJUČAK

Iz rezultata provedenog istraživanja na nogometnim klubovima iz Republike Hrvatske vidljivo je da su veliki potrošači neobnovljivih izvora energije kao što je voda te se nedovoljno vodi računa o ekološkoj održivosti nogometne sportske infrastrukture. Ohrabruju dobri primjeri prakse diljem svijeta koji su prešli na energetske učinkovitije te ekološki prihvatljivije poslovanje. Ovaj rad je pokušaj da se prikaže trenutno stanje nogometne sportske infrastrukture s aspekta ekološke održivosti nogometne sportske infrastrukture u Republici Hrvatskoj. Rezultati pokazuju male pomake no obzirom na dolazeće zakonske regulative za pretpostaviti je da će se morati znatno više uložiti u informiranost, znanje i edukaciju kako bi oni koji skrbe o sportskoj infrastrukturi bili upoznati sa svim mogućnostima unapređenja sportske infrastrukture koja mora biti energetske učinkovitija i ekološki prihvatljivija. Nogometni klubovi kroz gospodarske aktivnosti, okoliš i društvene aktivnosti mogu pridonijeti održivom razvoju grada iz kojeg potječu. Dobri primjeri prakse to i potvrđuju pa ostaje nada da će i hrvatski nogomet ići u smjeru ekološki prihvatljivih rješenja.

## LITERATURA

1. Europski zeleni plan (2019) [https://mingor.gov.hr/UserDocsImages/Istaknute%20teme/Zeleni%20plan//Europski%20zeleni%20plan%20HR%20\(pdf\).pdf](https://mingor.gov.hr/UserDocsImages/Istaknute%20teme/Zeleni%20plan//Europski%20zeleni%20plan%20HR%20(pdf).pdf)
2. More sustainable stadiums“ (2018). FIFA World Cup Russia. <https://digitalhub.fifa.com/m/7b2f255c74e5caba/original/fz8s33ue7vbcpsmzuj-pdf.pdf15>.
3. Pashe, G. (2020). Sustainability Challenges in Professional Football: The Destructive Effects of the Society of the Spectacle. *Journal of Sustainable Development* Vol. 13, No. 1; 85-96. <https://doi.org/10.5539/jsd.v13n1p85>
4. Sustainable Stadiums & Arenas <https://www.wm.com/sustainability-services/documents/insights/Stadiums%20and%20Arenas%20Insight.pdf> (skinuto s mrežnog mjesta 26.08. 2022.)
5. Van Hooff, T.; Blocken, B.; Van Harten, M. (2011). 3D CFD simulations of wind flow and wind-driven rain shelter in sports stadia: Influence of stadium geometry. *Build. Environ*, 46, 22–37.

## ANALIZA PROTIVNIKA HRVATSKE NOGOMETNE REPREZENTACIJE NA KVALIFIKACIJAMA ZA EURO 2024. KROZ PARAMETRE SITUACIJSKE UČINKOVITOSTI

**Blago Čepo**

*Sveučilište J.J. Strossmayer u Osijeku, Kineziološki fakultet, bcepo@kifos.hr*

**Ivan Paravac**

*Sveučilište J.J. Strossmayer u Osijeku, Kineziološki fakultet, iparavac@kifos.hr*

*Izvorni znanstveni rad*

### SAŽETAK

Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi u kojim parametrima situacijske učinkovitosti se Hrvatska razlikuje od svojih protivnika te koji su potencijalne prilike i prijetnje u tehničko-taktičkim dijelovima igre u kvalifikacijama za Europsko prvenstvo 2024. godine. Analizirane su utakmice s prethodnih kvalifikacija za Svjetsko prvenstvo 2022. godine. Varijable su podijeljene u tri grupe: varijable povezane s postizanjem golova, varijable povezane s napadom i varijable povezane s obranom. Podaci su analizirani analizom varijance one way ANOVA. Utvrđene su razlike u pojedinim varijablama Hrvatske reprezentacije u odnosu na protivnike. Ovo istraživanje prikazuje podatke koje se mogu koristiti u natjecanju tijekom tehničko-taktičke analize.

***Ključne riječi:*** nogomet, Hrvatska, taktika

### ANALYSIS OF THE OPPONENTS OF THE CROATIAN FOOTBALL REPRESENTATION AT THE QUALIFICATIONS FOR EURO 2024 THROUGH PARAMETERS OF SITUATIONAL EFFICIENCY

#### ABSTRACT

The aim of this research was to determine in which parameters of situational effectiveness Croatia differs from its opponents and what are the potential opportunities and threats in the technical-tactical parts of the game in the qualifications for the European Championship in 2024. Matches from the previous qualifiers for the 2022 World Cup were analyzed. The variables are divided into three groups: variables related to scoring goals, variables related to attack, and variables related to defense. Data were analyzed by one-way ANOVA analysis of variance. Differences in certain variables of the Croatian national team compared to the opponents were determined. This research shows data that can be used in competition during technical-tactical analysis.

***Key words:*** football, Croatia, tactics

#### UVOD

Dosadašnja istraživanja situacijske učinkovitosti pokazuju razlike između uspješnih i manje uspješnih ekipa tijekom natjecanja (Čepo, 2023a; Čepo, 2022; Lago-Peñas i sur., 2011). Taktika u nogometu sadrži puno elemenata kojima se realiziraju motoričke radnje u fazi obrane i napada, zato je teško utvrditi koji parametri situacijske učinkovitosti imaju veći utjecaj na konačni rezultat na utakmicama (Čepo, 2023b). Cilj ovog rada je utvrditi potencijalne prednosti i slabosti Hrvatske reprezentacije u odnosu na protivnike u skupini kvalifikacija za Europsko prvenstvo 2024. godine.

## METODE RADA

### Uzorak ispitanika

U istraživanje su uključene utakmice kvalifikacija za Svjetsko prvenstvo 2022. godine, protivnika Hrvatske reprezentacije u nadolazećim kvalifikacijama za Europsko prvenstvo 2024. godine. Budući da je Wales u svojoj kvalifikacijskoj skupini imao 4 protivnika, rezultat protiv posljednjih ekipa iz ostalih skupina reprezentacija Hrvatske, Turske, Latvije i Armenije nije obrađen u uzorku entiteta, analizirano je 8 utakmica svake ekipe, što čini ukupno 40 utakmica.

Izvor podataka u istraživanju je OPTA Sportsdata Company te su podaci javno dostupni na web stranici „whoscored.com“. Statistiku timskih utakmica bilježili su neovisni operateri (kappa vrijednosti bile su 0,92 i 0,94) (Liu i suradnici, 2013).

### Uzorak varijabli

Uzorak varijabli čini ukupno 20 varijabli podijeljenih u tri skupine: varijable povezane s postizanjem golova, varijable povezane s napadom i varijable povezane s obranom.

Tablica 1. Popis promatranih varijabli

Varijabla	Kratice varijabli
<b>VARIJABLE POVEZANE S POSTIZANJEM GOLOVA</b>	
Ukupan broj udaraca	UBU
Udarci u okvir gola	UuOG
Udarci izvan okvira gola	UiOG
Blokirani udarci	BU
Postignuti golovi	G
<b>VARIJABLE POVEZANE S NAPADOM</b>	
Ukupan broj dodavanja	UBD
Točna dodavanja	TD
Ključna dodavanja	KD
Driblinzi	Dr
Presječene lopte	PrL
Korneri	K
Pretrpljeni prekršaji	PP
<b>VARIJABLE POVEZANE S OBRANOM</b>	
Ukupan broj udaraca protivnika	UBUp
Osvojeni dueli	OD
Izgubljeni dueli	ID
Oduzete lopte	ODL
Korneri protivnika	Kp
Izgubljene lopte	IL
Napravljeni prekršaji	NP
Žuti kartoni	ŽK

### Metode obrade podataka

Podaci preuzeti s web stranice „whoscored.com” uneseni su u MS Excel bazu podataka, a statistička obrada podataka napravljena je u SPSS 20.0 statističkom programu. U obradi podataka izračunati su deskriptivni statistički podaci: aritmetička sredina, standardna devijacija, minimalna vrijednost i maksimalna vrijednost. Kod svih promatranih varijabli uočena je normalna distribucija koja je testirana Shapiro-Wilk testom, vizualnom inspekcijom histograma, kurtosis i skewness. Razlike između aritmetičkih sredina država

u varijablama utvrđena je uz pomoć analize varijanci ANOVA testom. Za Post-hoc višestruke usporedbe korišten je Bonferonni test. Statistički značajna razlika prihvaćena je na razini  $p < 0,05$ .

### Hipoteze

Ho: Ne postoji statistički značajna razlika u pojedinim pokazateljima situacijske učinkovitosti između reprezentacija.

H1: Postoji statistički značajna razlika u pojedinim pokazateljima situacijske učinkovitosti između reprezentacija.

## REZULTATI

Tablica 2 Rezultati One-way ANOVA testa

DRŽAVA	HRVATSKA	TURSKA	LATVIJA	WALES	ARMENIJA	F	p
	AS						
UBU	17,25	13,625	7,25	13,125	8,125	6,55	<b>0,00</b>
UuOG	6,375	5	2,5	4,625	2,75	2,89	<b>0,04</b>
UiOG	7,125	5	3	5,375	3	5,59	<b>0,00</b>
BU	3,75	3,375	1,75	3,125	2,375	2,22	0,086
G	2,125	2,25	0,625	1,75	0,875	1,93	0,127
UBD	619,75	496,5	364,75	429,375	345,375	6,87	<b>0,00</b>
TD	499,5	410,5	281	336,375	261,25	5,32	<b>0,002</b>
KD	13,625	9,75	4,875	8,5	6	9,60	<b>0,00</b>
Dr	13,25	6,625	4,375	7,75	9,25	8,68	<b>0,00</b>
PrL	7,875	10,75	13,875	13,25	10,5	2,097	0,102
K	5,875	4,25	3,125	4,125	3,125	1,45	0,238
PP	10,75	12,5	11,25	14,625	10,875	1,493	0,225
UBUp	6,25	14,375	22,75	9,5	14,875	9,50	<b>0</b>
OD	17	14,25	20,75	20,375	8,25	6,07	<b>0,001</b>
ID	16	16,125	21	17,75	13,625	1,016	0,413
ODL	12,25	11,75	14,375	12	17,5	2,97	<b>0,033</b>
Kp	2,875	5,25	10	3,625	6	10,21	<b>0</b>
IL	7,75	4,75	6	7	7,5	1,907	0,131
NP	11,25	12,375	13,5	10,25	12,625	0,691	0,603
ŽK	1,375	2	2,375	1,625	2	0,535	0,711

Legenda: AS-aritmetička sredina, p-statistička značajnost, F-rezultati F-testa

Rezultati One-way ANOVA testa prikazani su u tablici 2. Rezultati prve grupe varijabli pokazuju da postoji statistički značajna razlika u ukupnom broju udaraca ( $F(4,35)=6.55$ ,  $p < 0.01$ ,  $\eta^2=0.10$ ), udarcima u okviru gola ( $F(4,35)=2.89$ ,  $p < 0.05$ ,  $\eta^2=0.10$ ), udarcima izvan okvira gola ( $F(4,35)=5.59$ ,  $p < 0.01$ ,  $\eta^2=0.10$ ) u odnosu pojedinih reprezentacija.

Kod druge grupe varijabli usmjerenih na napad rezultati ANOVA testa pokazuju da postoji statistički značajna razlika u ukupnom broju dodavanja ( $F(4,35)=6.87$ ,  $p < 0.01$ ,  $\eta^2=0.10$ ), broju točnih dodavanja ( $F(4,35)=5.32$ ,  $p < 0.01$ ,  $\eta^2=0.10$ ), broju ključnih dodavanja ( $F(4,35)=9.60$ ,  $p < 0.01$ ,  $\eta^2=0.10$ ), broju driblinga ( $F(4,35)=8.68$ ,  $p < 0.01$ ,  $\eta^2=0.10$ ), ukupnom broju driblinga ( $F(4,35)=6.99$ ,  $p < 0.01$ ,  $\eta^2=0.10$ ) postotku uspješnih driblinga ( $F(4,35)=4.37$ ,  $p < 0.01$ ,  $\eta^2=0.10$ ) u odnosu pojedinih reprezentacija. Rezultati ANOVA testa pokazuju da kod treće grupe varijabli usmjerenih na obranu postoji statistički značajna razlika u varijablama ukupan broj udaraca protivnika ( $F(4,35)=9.50$ ,  $p < 0.01$ ,  $\eta^2=0.10$ ), osvojeni dueli ( $F(4,35)=7.07$ ,  $p < 0.05$ ,  $\eta^2=0.10$ ), korneri protivnika ( $F(4,35)=10.21$ ,  $p < 0.01$ ,  $\eta^2=0.10$ ) u odnosu pojedinih reprezentacija. Dobivena snaga efekta za navedene varijable je srednja ( $\eta^2=0.10$ ).



Bonferonni testom višestruke usporedbe analizirana je razlika između Hrvatske i ostalih reprezentacija je utvrđeno da je Hrvatska (AS=17.25, Standardna devijacija (SD)=3.96) imala statistički značajno više ukupan broj udaraca od Latvije (AS= 7.25, SD=3.37) i Armenije (AS=8.12, SD=4.45). Veći broj udaraca izvan okvira gola zabilježen je kod Hrvatske reprezentacije (AS=7.13, SD=1.96) u odnosu na Latviju (AS=3.00, SD=1.86) i Armeniju (SD=3.00, AS=1.60).

Manji ukupan broj dodavanja imali su Latvija (AS=364.75, SD=149.76), Wales (AS=429.38, SD= 132.87) i Armenija (AS=345.38, SD=101.51) u odnosu na Hrvatsku (AS=619.75, SD=61.51). Hrvatska (AS=499.50, SD=108.97) je imala veći broj točnih dodavanja od Latvije (AS=281.00, SD=139.54) i Armenije (AS=261.25, SD=94.30), a isto tako je zabilježen veći broj ključnih dodavanja kod Hrvatske (AS=13.63, SD=2.77) u odnosu na Latviju (AS=4.88, SD=2.53), Wales (AS=8.50, SD=3.85) i Armeniju (AS=6.00, SD=3.46). Hrvatska reprezentacija (AS=13.25, SD=3.62) imala je veći uspješan broj driblinga u odnosu na Tursku (AS=6.63, SD=3.74) Latviju (AS=4.38 SD=1.77) i Wales (AS=7.75, SD=3.69).

Ukupan broj udaraca protivnika statistički značajno je manji kod Hrvatske (AS=6.25, SD=4.71) u odnosu na Latviju (AS=22.75, SD=7.54) i Armeniju (AS=14.88, SD=4.67). Protivnici Hrvatske (AS=2.88, SD=1.89) su imali statistički značajno manje kornera od protivnika Latvije (AS=10.00, SD=2.98).

## RASPRAVA

Rezultati ovog istraživanja podudaraju se s notacijskom analizom grupne faze Europskog prvenstva 2021. godine. Čepo (2022) u istraživanju utvrđuje da postoji statistički značajna razlika u točnom broju dodavanja i ukupnom broju dodavanja između ekipa koje su prošle grupnu fazu i onih koji nisu. Hrvatska je imala bolji plasman tijekom Svjetskog prvenstva 2018. godine u odnosu na 2022. godinu, a neki od parametara koji su im bili statistički značajno veći su: ukupan broj udaraca, udarci izvan okvira gola, uspješni driblinzi, osvojeni dueli (Čepo, 2023a). Rezultati se podudaraju s boljim plasmanom Hrvatske reprezentacije u odnosu na ostale ekipe tijekom kvalifikacija za Svjetsko prvenstvo 2022. godine. Liu i suradnici (2015) u svome istraživanju dobili su da pobjedničke ekipe na visokoj razini imaju veći ukupan broj udaraca. Ekipe koje su ostvarile viši plasman imale su statistički značajno veći broj udaraca (Delgado-Bordonau i sur., 2013; Lago-Ballesteros i Lago-Peñas, 2010). Yue i suradnici (2014) u svome istraživanju na 1. Njemačkoj ligi dobili su da ukupan broj udaraca pripada prvoj skupini prema važnosti parametara situacijske učinkovitosti. Lago-Penas i suradnici (2011) dobili su da su uspješnije ekipe u grupnoj fazi Lige prvaka imale veći broj ukupnog broja udaraca i dodavanja. Uspješnije ekipe na Svjetskim prvenstvima 2002-2010 imale su veći broj udaraca (Castellano i sur., 2012). Iz navedenih rezultata može se zaključiti da su ključni faktori uspješnijih ekipa veći ukupan broj udaraca i ukupan broj dodavanja. Ekipe koje imaju veći broj dodavanja češće pobjeđuju, kao i ekipe koje imaju više udaraca na gol imaju veće šanse za postići pogodak.

## ZAKLJUČAK

Analiza pokazatelja situacijske učinkovitosti može pomoći nogometnim ekipama u otkrivanju svojih slabosti, ali isto tako i slabosti protivnika, na temelju kojih se može razraditi taktika i programiranje trenajnog procesa. Uz pomoć parametara situacijske učinkovitosti mogu se bolje objektivno uočiti neki nedostaci u igri. Buduća istraživanja bi trebala obuhvatiti i individualne kvalitete pojedinih ekipa.

## LITERATURA

1. Castellano, J., Casamichana, D. i Lago, C. (2012) The use of match statistics that discriminate between successful and unsuccessful soccer teams. *J HumKinet* 2012; 31: 139-47.
2. Čepo, B. (2023a). Analiza pokazatelja situacijske učinkovitosti Hrvatske nogometne reprezentacije tijekom Svjetskog prvenstva 2018. godine i 2022. godine. M. Dadić, L. Milanović, V. Wertheimer, I. Jukić, V. Naglić i I. Krakan (ur.), *Kondicijska priprema sportaša, Zbornik radova međunarodnog znanstveno-stručnog skupa, Zagreb, 24. veljače 2023., str. 366-370. Tiskara Zelina. Hrvatski kineziološki savez.*

3. Čepo, B. (2023b). Povezanost pokazatelja situacijske učinkovitosti i konačnog rezultata na utakmicama grupne faze Svjetskog prvenstva 2022. godine u nogometu. M. Dadić, L. Milanović, V. Wertheimer, I. Jukić, V. Naglić i I. Krakani (ur.), *Kondicijska priprema sportaša*, Zbornik radova međunarodnog znanstveno-stručnog skupa, Zagreb, 24. veljače 2023., str. 385-389. Tiskara Zelina. Hrvatski kineziološki savez.
4. Čepo, B. (2022). Notacijska analiza grupne faze Europskog prvenstva 2021. L. Milanović, V. Wertheimer, I. Jukić i I. Krakani (ur.), *Kondicijska priprema sportaša*, Zbornik radova međunarodnog znanstveno-stručnog skupa, Zagreb, 18. i 19. veljače 2022., str. 401-405. Tiskara Zelina. Hrvatski kineziološki savez.
5. Delgado-Bordonau, J.L., Domenech-Monforte, C., Guzmán, J.F. i Mendez-Villanueva, A. (2013). Offensive and defensive team performance: Relation to successful and unsuccessful participation in the 2010 Soccer World Cup. *JHSE* 2013; 8(4): 894-904.
6. Lago-Ballesteros, J. i Lago-Peñas, C. (2010). Performance in team sports: Identifying the keys to success in soccer. *Journal of Human kinetics*, 25(2010), 85-91.
7. Lago-Peñas, C., Lago-Ballesteros, J. i Rey, E. (2011). Differences in performance indicators between winning and losing teams in the UEFA Champions League. *Journal of human kinetics*, 27(1), 135-146.
8. Liu, H., Hopkins, W., Gómez, M. A. i Molinuevo, J. S. (2013). Inter-operator reliability of live football match statistics from OPTA Sportsdata. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 13, 803-821.
9. Liu, H., Yi, Q., Giménez, J. V., Gómez, M. A. i Lago-Peñas, C. (2015). Performance profiles of football teams in the UEFA Champions League considering situational efficiency. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 15(1), 371-390.
10. Yue, Z., Broich, H. i Mester, J. (2014). Statistical analysis for the soccer matches of the first Bundesliga. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 9(3), 553-560.

## METODSKI POSTUPCI UČENJA AKROBATSKIH JUDO PADOVA

**Dominik Družeta**

*Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu, dodruzeta@gmail.com*

**Hrvoje Sertić**

*Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu, hrvoje.sertic@kif.unizg.hr*

**Ivan Segedi**

*Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu, ivan.segedi@kif.unizg.hr*

**Dominik Žanetić**

*Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu, dominik.zanetic@kif.hr*

*Stručni rad*

### SAŽETAK

Ozljede od padova predstavljaju jedan od vodećih javnozdravstvenih problema te svakako tehnike padova predstavljaju najkorisniju grupaciju judo tehnika za opću populaciju. Judo padovi dijele se u dvije grupe: kotrljajuće i akrobatske. Kod akrobatskih padova primjenjuje se drukčiji mehanizam apsorpcije sile od kotrljajućih padova te osoba koja izvodi pad istovremeno izvodi kontakt s podlogom svim točkama oslonca kako bi se sila pada podijelila među točkama oslonca. Grupacija akrobatskih padova sastoji se od: pada naprijed (mae ukemi), salto pada i kosog salto pada. U ovome radu prikazani su metodski postupci za poučavanje tehnika akrobatskih padova.

***Ključne riječi:** ukemi, waza, akrobatski padovi, metodika*

### METHODICAL PROCEDURES FOR LEARNING ACROBATIC JUDO FALLS

#### ABSTRACT

Injuries from falls represent one of the leading public health problems, and fall techniques are certainly the most useful grouping of judo techniques for the general population. Judo falls are divided into two groups: rolling falls and acrobatic falls. In acrobatic falls, a different force absorption mechanism is applied than in rolling falls, and the person performing the fall simultaneously contacts the ground with all points of support in order to distribute the force. The grouping of acrobatic falls consists of forward fall (mae ukemi), somersault fall and oblique somersault fall. In this paper, methodical procedures for learning acrobatic falls techniques are presented.

***Key words:** ukemi, waza, breakfalls, methodics*

#### UVOD

Judo je danas prepoznat kao jedan od razvijenih borilačkih sportova, te sport sa širokim edukativnim programom koji omogućuje tjelesni, mentalni i socijalni razvoj djece i mladih. Judo spada u grupu acikličkih polistrukturnih sportova te se sastoji od velikog broja tehnika iz nekoliko grupacija: stavova, hvatova, kretanja, tehnika padova, tehnika bacanja, tehnika zahvata držanja, tehnika poluga, tehnika gušenja i tehnika udaraca (Sertić, H. i Segedi, I., 2013).

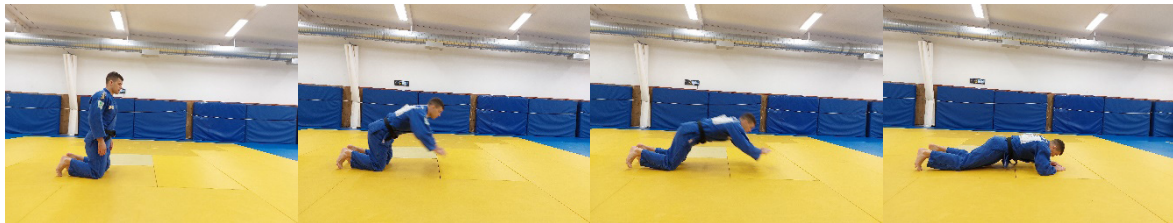
Prve tehnike sa kojima se osobe susreću u judu su tehnike padova. Kako bi prakticiranje juda bilo sigurno, prije usvajanja tehnika bacanja kao i sudjelovanja u borbama na treningu (randori) nužno je prvo usvojiti tehnike padova (Franchini, E. i sur., 2014; Lee, B., 2023). Usvajanje tehnika padova od velike je važnosti i za opću populaciju, procijenjeno je da godišnje preko 600 000 osoba premine od posljedica padova što je drugi uzrok smrti od nenamjernih ozljeda (WHO, 2018). Ovakva statistika rezultirala je proaktivnim

programima temeljenim na judu za podučavanje padova kod djece i starijih osoba (*Safe Falls-Safe Schools© i Adapted Utilitarian Judo*) (DelCastillo-Andrés, Ó. & Toronjo-Hornillo, L., 2021). U Republici Hrvatskoj važnost poznavanja tehnika padova očituje se njihovim uključenjem u Nastavni plan i program za osnovnu školu Ministarstva znanosti i obrazovanja gdje su po kurikulumu nastave predmeta „Tjelesna i zdravstvena kultura“ planirane za provedbu već od petog razreda osnovne škole (Nastavni plan i program za osnovnu školu, 2006).

Judo padovi dijele se u dvije grupe prema mehanizmu prizemljenja: kotrljajuće i akrobatske. Kod izvedbe kotrljajućih padova kontakt s podlogom prenosi se s jedne točke tijela na drugu. Grupaciju kotrljajućih padova čine: kotrljajući pad unazad (*ushiro ukemi*), pad u stranu (*yoko ukemi*), kotrljajući pad naprijed (*zempo kaiten ukemi*) i pad s dva udarca. Kod akrobatskih padova primjenjuje se drukčiji mehanizam apsorpcije sile te osoba koja izvodi pad istovremeno izvodi kontakt s podlogom svim točkama oslonca kako bi se sila pada podijelila među točkama oslonca. Grupacija akrobatskih padova sastoji se od: pada naprijed (*mae ukemi*), salto pada i kosog salto pada.

Cilj ovog rada je prikazati methodske postupke za usvajanje tehnika akrobatskih padova.

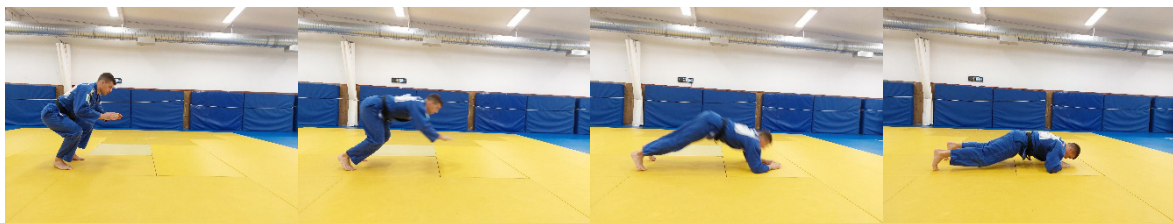
### Metodski postupci učenja Pada naprijed – Mae ukemi



Slika 1. Mae ukemi sa koljena

Prvi korak u poduci pada naprijed je upoznavanje vježbača s pozicijom tijela tijekom amortizacije pada i mehanikom amortizacije rukama. Prilikom izvedbe prve methodske vježbe vježbač se nalazi na koljenima uspravnog trupa te izvodi pad naprijed. Laktovi su postavljeni u projekciji ramena i podlaktice s dlanovima čine zamišljeni trokut, radi se aktivna amortizacija sile dlanovima te su mišići trupa kontrahirani.

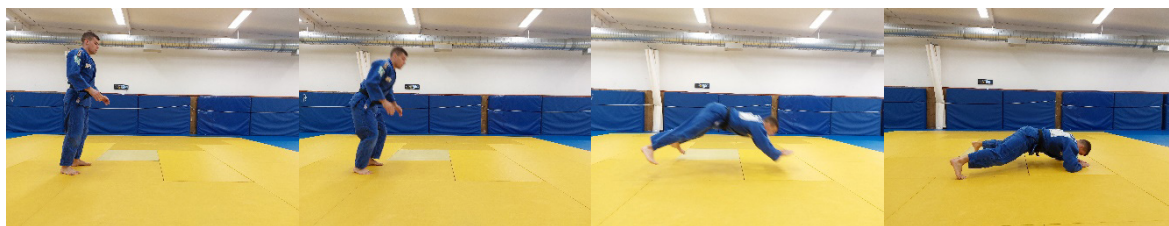
Najčešće pogreške: postavljanje podlaktica previsoko ili prenisko, propadanje kukova.



Slika 2. Mae ukemi iz čučnja

Nakon usvajanja pada naprijed sa koljena izvodi se pad naprijed iz čučnja. Vježbač se nalazi u poziciji čučnja te izvodi pad naprijed. Laktovi su postavljeni u projekciji ramena i podlaktice s dlanovima čine zamišljeni trokut, radi se aktivna amortizacija sile dlanovima te su mišići trupa kontrahirani. Nakon uspješne izvedbe iz dubokog čučnja pad se izvodi iz počučnja čime je izvedba tehnike zahtjevnija. Kod izvedbe methodske vježbe mae ukemi iz čučnja ne dolazi do faze leta.

Najčešće pogreške: postavljanje podlaktica previsoko ili prenisko, propadanje kukova.

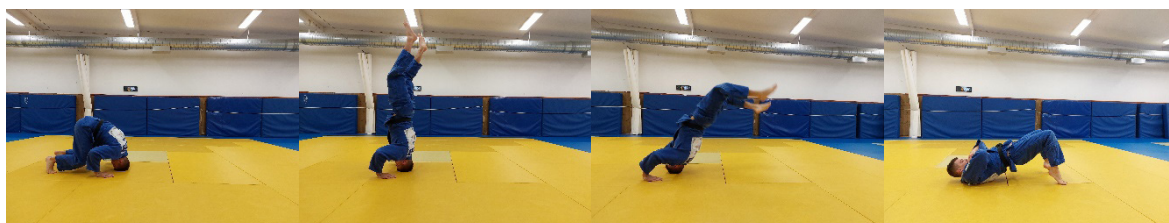


Slika 3. Izvedba pada Mae ukemi u cijelosti

Nakon usvajanja pada naprijed iz čučnja izvodi se tehnika pad naprijed u cijelosti. Vježbač se nalazi u uspravnoj poziciji te pad naprijed izvodi na način da radi mali skok naprijed čime dolazi do kratke faze leta. Prilikom kontakta sa podlogom laktovi su postavljeni u projekciji ramena i podlaktice s dlanovima čine zamišljeni trokut, a kontakt se ostvaruje istovremeno donjim i gornjim dijelom tijela te se radi aktivna amortizacija sile dlanovima i mišići trupa su kontrahirani.

Najčešće pogreške: skakanje unatrag, postavljanje podlaktica previsoko ili prenisko, propadanje kukova, kontakt s podlogom u dvije faze.

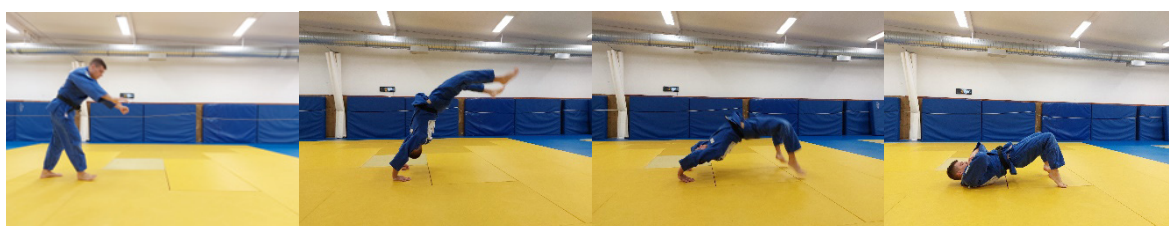
### Metodski postupci učenja Salto pada



Slika 4. Pad iz stoja na glavi

Prvi korak u poduci salto pada je upoznavanje vježbača s pozicijom tijela tijekom amortizacije pada i mehanikom amortizacije rukama i stopalima. Vježbač se nalazi na koljenima i postavlja ruke u širini ramena te izvodi stoj na glavi, ravnim trupom prolazi kroz stoj i izvodi pad. Amortizacija pada vrši se dlanovima postavljenim pod 45 stupnjeva u odnosu na tijelo i stopalima. Pad završava s rukama postavljenim na prsima i na prstima stopala što je rezultat pravilne amortizacije pada.

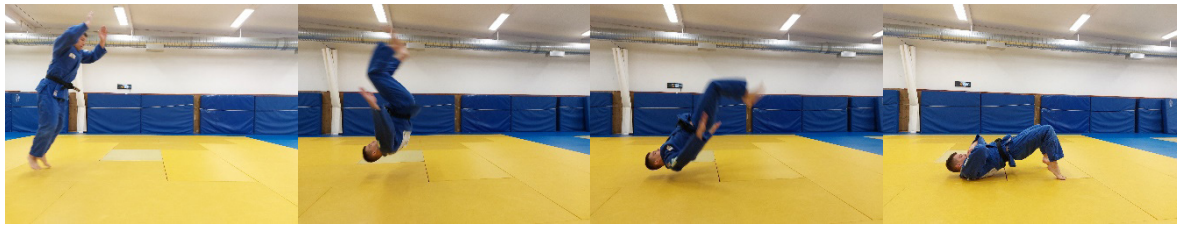
Najčešće pogreške: iz stoja se radi kolut naprijed, izostanak amortizacije rukama, izostanak amortizacije stopalima, glava se nalazi u kontaktu s podlogom



Slika 5. Pad kroz stoj na rukama

Nakon usvajanja pada iz stoja na glavi izvodi se pad kroz stoj na rukama. Vježbač radi stoj na rukama te ravnim trupom prolazi kroz stoj i izvodi pad. Prije kontakta sa podlogom ruke se premještaju pored tijela te se amortizacija pada vrši dlanovima postavljenim pod 45 stupnjeva u odnosu na tijelo i stopalima. Pad završava s rukama postavljenim na prsima i na prstima stopala.

Najčešće pogreške: iz stoja se radi kolut naprijed, izostanak amortizacije rukama, izostanak amortizacije stopalima, glava se nalazi u kontaktu s podlogom



Slika 6. Izvedba salto pada u cijelosti

Nakon usvajanja pada kroz stoj izvodi se salto pad u cijelosti. Iz uspravnog stava vježbač radi odraz i rotaciju oko poprečne osi. Tijekom faze leta postavlja se u poziciju za amortizaciju pada. Amortizacija pada vrši se dlanovima postavljenim pod 45 stupnjeva u odnosu na tijelo i stopalima. Pad završava sa rukama postavljenim na prsima i na prstima stopala.

Najčešće pogreške: izostanak amortizacije rukama, izostanak amortizacije stopalima

### Metodski postupci učenja Kosog salto pada

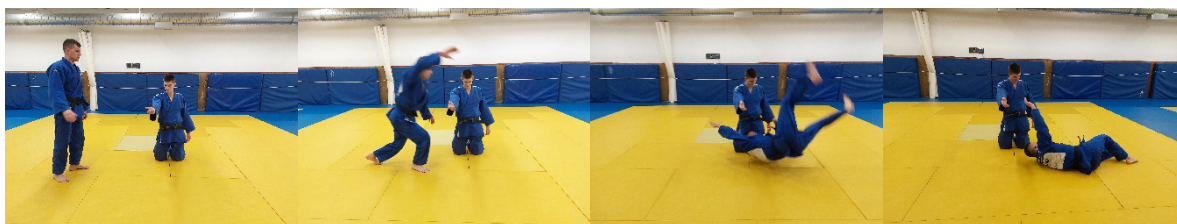


Slika 7. Izvedba kosog salto pada držeći se za ruku partnera

Preduvjeti za izvođenje kosog salto pada su poznavanje padova Zempo kaiten ukemi i pad s dva udara.

Kod izvedbe kosog salto pada držeći se za ruku partnera vježbač radi iskorak desnom nogom te desnom rukom hvata ruku partnera. Radi odraz i izvodi rotaciju oko poprečne osi. Amortizaciju radi lijevom rukom postavljenom pod 45 stupnjeva u odnosu na tijelo i stopalima.

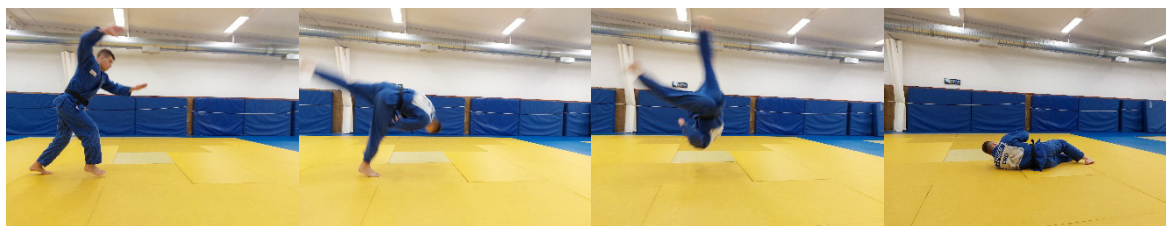
Najčešće pogreške: izostanak amortizacije rukom, križanje nogu.



Slika 8. Izvedba kosog salto pada preko ruke partnera

Nakon usvajanja kosog salto pada držeći se za ruku partnera izvodi se kosi salto pad preko ruke partnera. Vježbač radi iskorak desnom nogom te desnom rukom prelazi preko ruke partnera. Radi odraz i rotaciju oko poprečne osi. Amortizaciju radi lijevom rukom postavljenom pod 45 stupnjeva u odnosu na tijelo i stopalima.

Najčešće pogreške: izostanak amortizacije rukom, križanje nogu.



Slika 9. Izvedba kosog salto pada u cijelosti

Nakon usvajanja kosog salto pada preko ruke partner izvodi se salto pad u cijelosti. Vježbač radi iskorak desnom nogom te radi odraz i rotaciju oko poprečne osi. Amortizaciju radi lijevom rukom postavljenom pod 45 stupnjeva u odnosu na tijelo i stopalima.

Najčešće pogreške: izostanak amortizacije rukom, križanje nogu.

## ZAKLJUČAK

Ozljede od padova predstavljaju jedan od vodećih javnozdravstvenih problema te svakako tehnike padova predstavljaju najkorisniju grupaciju judo tehnika za opću populaciju. Usvajanjem tehnika padova u jednoj mjeri mogao bi se prevenirati broj ozljeda koje nastaju kao posljedica padova. U ovom radu prikazani su metodski postupci za usvajanje tehnika padova iz grupe akrobatskih padova. Tehnika Mae ukemi ima veliku primjenjivost u svakodnevnom životu te se najčešće izvodi u situacijama kada nije moguće izvesti kotrljajući pad naprijed. Tehnike salto pada i kosog salto pada spadaju u napredne tehnike padova koje će osoba usvajati nakon što usvoji ostale padove iz grupe kotrljajućih i akrobatskih padova čime će usavršiti svoje znanje u izvedbi tehnika padova.

## LITERATURA

1. DelCastillo-Andrés, Óscar & Toronjo-Hornillo, Luis. (2021). Prevention of Injuries Through the Teaching of Judo-Based Falls. *The Arts and Sciences of Judo*. 1. 114-117.
2. Franchini, E., Brito, C. J., Fukuda, D. H., & Artioli, G. G. (2014). The physiology of judo-specific training modalities. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 28(5), 1474-1481.
3. Lee, B. Understanding Ukemi (Falling Techniques). Judoinfo.com. (2023). Dostupno online: <https://judoinfo.com/lee/> (pristupljeno 20.3. 2023).
4. Nastavni plan i program za osnovnu školu. (2006). Preuzeto sa: <https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/dodatni/129165.htm>
5. Sertić, H. i Segedi I. (2013). *Judo – osnove*, Gopal, Zagreb
6. WHO – World Health Organization (2018). *Monitoring health for the SDGs*. Preuzeto sa: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/falls>

## VARIJABILNOST ANTROPOLOŠKIH KARAKTERISTIKA JUDAŠA PREMA SPOLU, DOBI, TEŽINSKOJ KATEGORIJI I RAZINI USPJEŠNOSTI

**Maja Dukarić**

Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet, [maja.dukaric@student.kif.hr](mailto:maja.dukaric@student.kif.hr)

**Lucijan Šupljika Gabelica**

Sveučilište u Zagrebu, Fakultet hrvatskih studija, [lsupljika@hrstud.hr](mailto:lsupljika@hrstud.hr)

**Petra Rajković Vuletić**

Sveučilište u Splitu, Kineziološki fakultet

Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet, [petra.rajkovic@kifst.eu](mailto:petra.rajkovic@kifst.eu)

*Pregledni rad*

### SAŽETAK

Judo kao visoko intenzivna polistrukturalna aktivnost zahtjeva visoku razinu fizičke pripremljenosti i određene antropometrijske karakteristike. Antropometrijske karakteristike variraju prema spolu, težinskim kategorijama, razini uspješnosti i dobi judaša. Elitni muški borci imaju veću bezmasnu tjelesnu masu, niži postotak masti, te veće normalizirane debljine i opsege mišića u odnosu na borce nižeg natjecateljskog ranga. Žene imaju veći postotak masti u odnosu a muškarce. S obzirom na veliki raspon težinskih kategoriji ne postoji optimalan antropometrijski profil judaša, no postoje određene sličnosti i naginjanje ka mezomorfiji.

**Ključne riječi:** judo, antropometrijske karakteristike, težinske kategorije

### VARIABILITY OF ANTHROPOLOGICAL CHARACTERISTICS OF JUDOKAS ACCORDING TO GENDER, AGE, WEIGHT CATEGORY AND PERFORMANCE LEVEL

#### ABSTRACT

Judo as a highly intensive polystructural activity requires a high level of physical preparation and certain anthropometric characteristics. Anthropometric characteristics vary according to gender, weight categories, performance level and age of the judoka. Elite male fighters have greater lean body mass, lower body fat percentage and greater normalized muscle thickness and girth compared to fighters of a lower competitive rank. Women have a higher percentage of fat than men. Given the large range of weight categories, there is no optimal anthropometric profile of judokas, but there are certain similarities and a tendency towards mesomorphism.

**Key words:** judo, anthropometric characteristics, weight categories

#### UVOD

Judo spada u skupinu polistrukturalnih acikličkih sportova. Borba se odvija u dinamičkim uvjetima, a konačan rezultat je binarna varijabla, pobjeda ili poraz. Borba traje dok god jedan od boraca ne primjeni zahvat bacanja, držanja, poluge i gušenja ili dok jedan od boraca ne dobije kaznu. Regularno trajanje borbe je 5 minuta za muškarce, odnosno 4 minute za žene. Natjecanja se odvijaju po dobnim i težinskim skupinama. Judo borba je direktan sukob s protivnikom, a cilj borbe je simbolička destrukcija protivnika (Sertić i Segedi, 2013).

Sukladno specifičnim zahtjevima težinskih kategorija, postoje razlike u tehnici, taktici, fiziologiji i funkcionalnim aspektima kod judaša različitih težinskih kategorija. Osim tih specifičnih zahtjeva, judaši bi trebali imati optimalnu razinu antropometrijskih karakteristika i neuromuskularne funkcije. Visina, tjelesna



masa, postotak tjelesne masti i različite komponente fizičke spremnosti judaša, proučavane su na različitim razinama natjecanja, prema spolu i prema različitim težinskim kategorijama. Utvrđeno je da je jedan od ciljeva treninga judaša maksimiziranje količine nemasnog tkiva, minimiziranje količine tjelesne masti i povećanje mišićne snage (npr. izometrijske snage rukohvata) (Franchini i sur., 2011).

Cilj ovog rada je dati pregled relevantnih istraživanja i omogućiti uvid u varijabilnost određenih antropoloških karakteristika judaša prema spolu, težinskoj kategoriji i razini uspješnosti. Sve to kako bi olakšali trenerima i samim sportašima individualizaciju i optimizaciju trenajnog procesa.

## **METODE RADA**

### **Strategija pretraživanja literature**

Literatura je pretraživana putem Google Scholar i PubMed baze, sredinom siječnja 2023. godine. Baze podataka pretraživane su sa istim pojmovima kao ključnim riječima : „judo“, „antropometrijski profil“ i „antropometrijske karakteristike“. Nakon pronalaska radova koji su naslovom i sažetkom relevantni za uvrštavanje, uslijedilo je iščitavanje i odabir.

### **Kriterij odabira radova**

Da bi bili uključeni, radovi su morali biti tematski usko povezani s temom ovog rada. Sljedeći uvjet je bio da su pisani hrvatskim ili engleskim jezikom. Oni radovi koji nisu ispunjavali te uvjet, odmah su isključeni. Nadalje, prednost su imali radovi ranijeg datuma, te oni radovi čiji su cjeloviti tekstovi bili odmah dostupni. Naposljetku, u ovaj rad je uključeno 9 relevantnih radova.

### **Varijabilnost antropoloških karakteristika judaša**

Morfološke mjere opisuju građu tijela, odnosno somatotipska obilježja sportaša (Milanović, 2009). Cjelokupna konstitucija i građa tijela su predispozicije koje uz sve ostale vanjske čimbenike utječu na uspješnost u sportu, pa tako i u judu. Uzimajući u obzir širok raspon težinskih kategorija (48 kg do >78 kg za judašice i 60 do >100 kg za judaše), nije moguće utvrditi jedinstveni tip tijela ili antropometrijski profil za sve judaše. Ipak, postoji određena sličnost u većem dijelu raspona u smislu karakterističnih somatotipova i prevlasti mezomorfije (Franchini i sur., 2007).

Bezmasna masa tijela općenito se koristi za procjenu ukupnog volumena skeletnih mišića kod pojedinca. Postoji nekoliko izvješća o odnosu između bezmasne mase tijela i razine izvedbe među sportašima u sportovima snage kao što je dizanje utega (Funato, Kanehisa i Fukunaga, 2000; Kanehisa, Ikegawa i Fukunaga, 1998). Judo također spada pod sportove snage, stoga se pretpostavlja kako bi judaši s većom bezmasnom tjelesnom masom imali bolje performanse.

Judo je sport gdje su natjecatelji podijeljeni po težinskim kategorijama. Povećanje bezmasne mase tijela koje uzrokuje povećanje težine nije nužno prednost za sportaše, jer postoji mogućnost prelaska u veću težinsku kategoriju. U istraživanju provedenom na uzorku od 69 judaša različite natjecateljske razine (sudionicima Olimpijskih i Azijskih igara i na studentima koji se natječu na lokalnoj i nacionalnoj razini natjecanja) ispitivana je razlika u bezmasnoj masi tijela i debljini različitih mišića. Bezmasna masa tijela bila je znatno veća kod judaša više natjecateljske razine. Normalizirane debljine mišića (u odnosu na visinu) ekstenzora i fleksora lakta, također su bile značajno veće u sportaša višeg natjecateljskog ranga. Iz navedenog povlačimo zaključak kako navedeni faktori mogu utjecati na bolju izvedbu i veću uspješnost u judo borbi (Kubo i sur., 2006).

Torres-Luque i sur. (2015) provode istraživanje u kojem je cilj bio ispitati antropometrijske karakteristike mladih judaša prema spolu, dobi i težinskoj kategoriji. Istraživanje je provedeno na uzorku od 146 mladih judaša i judašica, uspoređujući njihovu visinu, tjelesnu masu, postotak tjelesne masti i određene motoričke sposobnosti (fleksibilnost, snagu, eksplozivnost). Rezultati pokazuju da su muški adolescenti bili viši, imali veću snagu mišića šake, te manji postotak tjelesne masti i manju fleksibilnost u odnosu na ženske adolescentice. Uočene su značajne razlike prema spolu i težinskoj kategoriji, poglavito u postotku tjelesne masti i indeksu tjelesne mase. Istraživači zaključuju kako posebnu pozornost treba obratiti na veće težinske

kategorije, te ciljati na uspostavu niže razine tjelesne masti i više razinu mišićne mase, što bi moglo pridonijeti boljoj neuromuskularnoj funkciji i zauzvrat pridonijeti dinamici judo borbe.

Indijsko istraživanje provedeno kako bi se odredio antropometrijski profil i razina izvedbe na specijalnom judo fitnes testu (SJFT) nacionalnih judaša, procijenjuje antropometrijski profil judaša mjerenjem visine, tjelesne mase, indeksa tjelesne mase, opsega tijela na sedam mjesta, debljina kožnih nabora na sedam mjesta i postotka tjelesne masti prema standardno prihvaćenom protokolu. Uzorak od 31 judaša, podijeljen je na dvije skupine, 20 je imalo  $\leq 5$  godina judo prakse (A skupina), a 11  $> 5$  godina juda (B grupa). Antropometrijski nalazi obje judo skupine nisu pokazali statistički značajnu razliku. Prema ovom istraživanju postotak tjelesne masti ima negativnu korelaciju ( $r = -0,690$ ,  $P < 0,05$ ) s izvedbom na SJFT-u. Istraživači zaključuju kako dugotrajno vježbanje juda ima minimalan učinak na antropometriju. Judaši podvrgnuti sličnoj vrsti treninga imaju tendenciju demonstracije sličnih performansi u borbi i sličnu razine kondicijske spremnosti nakon određenih godina treninga (Katralli i Goudar, 2012).

Španjolski istraživači provode slično istraživanje s ciljem utvrđivanja koje antropometrijske varijable najbolje predviđaju izvedbu specijalnog judo fitnes testa (SJFT). Uz to, uspoređivani su antropometrijski profili elitnih španjolskih judaša po spolu i dobnoj kategoriji (seniori i juniori). U ovoj studiji, ukupno 51 (29 žena) sportaša iz španjolske nacionalne judo reprezentacije ocijenjeno je tijekom natjecateljskog perioda. Svi su sportaši izveli SJFT i prošli antropometrijsku procjenu kroz mjerenje debljine kožnih nabora. Usporedbe prema spolu i dobnoj kategoriji pokazale su da muškarci imaju značajno veću mišićnu masu i nižu masnu masu od žena ( $p < 0,001$ ), dok su juniori i seniori pokazali male razlike u sastavu tijela. Linearne regresijske analize provedene su kako bi se istražili odnosi između antropometrijskih karakteristika i SJFT varijabli. Model 1 uključivao je spol, dobnu kategoriju i tjelesnu masu kao prediktore. Tjelesna masa i spol značajno su predvidjeli SJFT indeks ( $R^2 = 0,27$ ,  $p < 0,001$ ). Prediktori modela 2 bile su antropometrijske varijable, uključujući kožne nabore, širinu, obujam i visinu. Ovaj regresijski model pokazao je da kožni nabor bicepsa značajno predviđa SJFT indeks u vrhunskih judaša ( $R^2 = 0,31$ ,  $p < 0,001$ ). Model 3 uključivao je sastav tijela i somatotip kao prediktore. Veća mišićna i koštana masa te manja ektomorfijska povežani su s boljim performansama na SJFT testu ( $R^2 = 0,44$ ,  $p < 0,001$ ). Stoga bi programi treninga trebali nastojati povećati postotak mišićne mase i smanjiti masno tkivo nadlaktice, dok bi se postotak koštane mase mogao uzeti u obzir pri selekciji sportaša u kombinaciji s ostalim faktorima (Casals i sur., 2017).

Drid i sur. (2015) provode istraživanje s ciljem utvrđivanja antropometrijskih i kondicijskih profila europskih judaša poluteške kategorije prema natjecateljskoj uspješnosti. Uspoređuju 5 međunarodnih osvajača medalja (elita) s 5 nacionalnih osvajača medalja (subelita). Svi ispitanici bili su podvrgnuti antropometrijskoj procjeni mjerenjem tjelesne mase, visine, kožnih nabora i opsega udova, a postotak tjelesne masti procijenjen je ručnom bioimpedancijom. Procjena fizičke spremnosti sastojala se od niza motoričkih i funkcionalnih testova, te specifičnog judo (Tokui Waza) testa. Rezultati pokazuju da elitni judaši imaju bolji kondicijski profil od subelitnih sportaša iz poluteške kategorije. Antropometrijske karakteristike elitnih i subelitnih judaša poluteške kategorije bile su slične, uz statistički značajne razlike utvrđene za opseg podlaktice i nadlaktice. Čini se da elitni judaši imaju veću mišićnu masu ruku od subelitnih sportaša, ali sličan postotak tjelesne masti. Franchini i sur. (2011) definiraju postotak tjelesne masti elitnih judaša u rasponu od 4% do 9%, s izuzetkom superteških kategorija. Rezultati ovog istraživanja donose podatak kako elitni i subelitni judaši iz kategorije do 100 kg (poluteška) imaju nešto veću količinu masti (16%).

Istraživanje provedeno na judašima i judašicama turskog olimpijskog judo, kao i neka prethodna istraživanja, prezentira razlike između sportaša i sportašica u sljedećim varijablama; bezmasna masa tijela, postotak tjelesne masti, vršna i srednja snaga. Velike i vrlo velike korelacije pronađene su između antropometrijskih mjerenja, SJFT parametara i rezultata izvedbe Wingate testa ( $p < 0,01$ ). Nađena je velika korelacija između vrijednosti bezmasne mase i srčanog ritma tijekom SJFT serija ( $p < 0,05$ ). Može se zaključiti da što je veći postotak masti, to je niža izvedba u aktivnostima koje uključuju pomicanje tijela (Ceylan i sur., 2018).

## ZAKLJUČAK

Radi velikog raspona težinskih kategorija, nije moguće utvrditi jedinstveni antropometrijski profil ili tip tijela judaša, ipak postoji tendencija mezomorfiji. Bezmasna masa tijela znatno je veća u muškaraca i judaša više natjecateljske razine, dok je postotak tjelesne masti niži. Muškarci su znatno viši od žena. Također demonstriraju bolje rezultate u specifičnim judo testu (SJFT). Bolji rezultati u SJFT-u primijećeni su kod natjecatelja višeg natjecateljskog ranga i više razine bezmasne tjelesne mase. Normalizirane debljine i opsezi mišića, poglavito gornjih ekstremiteta poprimaju veće vrijednosti u judaša višeg natjecateljskog ranga. Postotak tjelesne masti kod elitnih judaša kreće se između 4 i 9%, s izuzetkom teških i superteških kategorija.

U treningu treba težiti povećanju bezmasne tjelesne mase, odnosno mišićne mase. S obzirom da to može uzrokovati prelazak u višu težinsku kategoriju, naglasak treba staviti na redukciju masne mase. U superteškim kategorijama treba težiti uspostavljanju ravnoteže između bezmasne i masne mase tijela, u korist bezmasnoj. To može dovesti do boljih rezultata u SJFT koji pozitivno korelira s većom uspješnošću u judu. Težinsku kategoriju i spol treba uzeti u obzir prilikom evaluacije rezultata SJFT-a. Potrebna su daljnja istraživanja antropometrijskih karakteristika judaša, poglavito s naglaskom na dob i spol radi daljnje optimizacije trenajnih procesa.

## LITERATURA

1. Casals, C., Huertas, J. R., Franchini, E., Sterkowicz-Przybycien, K., Sterkowicz, S., Gutiérrez-García, C. i Escobar-Molina, R. (2017). Special judo fitness test level and anthropometric profile of elite Spanish judo athletes. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 31(5), 1229-1235.
2. Ceylan, B., Gurses, V. V., Mustafa Sakir, A., Baydil, B. i Franchini, E. (2018). Anthropometric profile, wingate performance and special judo fitness levels of Turkish olympic judo athletes. *Ido Movement for Culture. Journal of Martial Arts Anthropology*, 18(3), 15-20.
3. Drid, P., Casals, C., Mekic, A., Radjo, I., Stojanovic, M. i Ostojic, S. M. (2015). Fitness and anthropometric profiles of international vs. national judo medalists in half-heavyweight category. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 29(8), 2115-2121.
4. Franchini, E., Nunes, A. V., Moraes, J. M. i Del Vecchio, F. B. (2007). Physical fitness and anthropometrical profile of the Brazilian male judo team. *Journal of physiological anthropology*, 26(2), 59-67.
5. Franchini, E., Del Vecchio, F. B., Matsushigue, K. A. i Artioli, G. G. (2011). Physiological profiles of elite judo athletes. *Sports medicine*, 41(2), 147-166.
6. Funato, K., Kanehisa, H. i Fukunaga, T. (2000). Differences in muscle cross-sectional area and strength between elite senior and college Olympic weight lifters. *Journal of sports medicine and physical fitness*, 40(4), 312.
7. Kanehisa, H., Ikegawa, S. i Fukunaga, T. (1998). Body composition and cross-sectional areas of limb lean tissues in Olympic weight lifters. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 8(5), 271-278.
8. Katralli, J. i Goudar, S. S. (2012). Anthropometric profile and special judo fitness levels of Indian judo players. *Asian journal of sports medicine*, 3(2), 113.
9. Kubo, J., Chishaki, T., Nakamura, N., Muramatsu, T., Yamamoto, Y., Ito, M.,... Kukidome, T. (2006). Differences in fat-free mass and muscle thicknesses at various sites according to performance level among judo athletes. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 20(3), 654-657.
10. Milanović, D., (2009). Teorija i metodika treninga. Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu
11. Sertić, H., Segedi, I. (2013). *Judo osnove*. Zagreb: Gopal d.o.o.
12. Torres-Luque, G., Hernandez-Garcia, R., Garatachea, N. i Nikolaidis, P. T. (2015). Anthropometric characteristics and neuromuscular function in young judo athletes by sex, age and weight category. *Sport Sciences for Health*, 11(1), 117-124.

## RAZLIKE VRSTA NAPADA O POČETKU I ZAVRŠNOJ AKCIJI U HOKEJU NA LEDU

*Alan Franjković*

*Športsko rekreacioni centar Sisak, ad\_franjkovic@hotmail.com*

*Izvorni znanstveni rad*

### SAŽETAK

Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi zavisnost vrsta napada prema početku i ishodu napada. U istraživanju je pregledano 40 utakmica doigravanja u hokeja na ledu (20 NHL-a i 20 KHL-a) pri čemu je notirano 16786 entiteta napada. Za analizu podataka upotrebljen je Hi-kvadrat test. Analizom početka napada, najviše se započinje *oduzetom pločicom* u napadačkoj (21%) i obrambenoj zoni (16,55%) i *sučeljavanjem* (14,45%). Najviše napada ima s negativnim ishodom (n=6342, 37,78%) što pokazuje na brzu promjenu posjeda pločice. Analizom ishoda najviše pločica se predaje protivniku, a najmanje napada rezultira pogotkom (1,25%). Hi-kvadrat analizom utvrđena je zavisnost varijabla *Početak napada* i *Ishoda napada* s varijablom *Vrsta napada* ( $p=0,0000$ ).

**Ključne riječi:** *Notacijska analiza, taktika, NHL, KHL*

### DIFERENCES OF THE TYPE OF ATTACK ON THE START AND END ACTION IN ICE HOCKEY

#### ABSTRACT

The aim of this study was to determine the dependence of the type of attack on the beginning and outcome of the attack. The study reviewed 40 playoff games in ice hockey (20 NHL and 20 KHL) with 16786 attack entities noted. The Hi-square test was used to analyze the data. According to the analysis of the beginning of the attack, the most starts with the seized plate in the attacking (21%) and defensive zone (16.55%) and confrontation (14.45%). The most attacks have a negative outcome (n = 6342, 37.78%), which indicates a rapid change in the possession of the puck. By analyzing the outcome, most pucks are handed over to the opponent, and the least attacks result in a goal (1.25%). Chi-square analysis determined the dependence of the variables Start of attack and Outcome of attack with the variable Type of attack ( $p = 0.0000$ ).

**Key words:** *Notational analysis, tactics, NHL, KHL*

#### UVOD

Hokej na ledu jedan je od najbržih timskih sportova kojeg karakterizira visoko intenzivna isprekidana aktivnost koja traje 30-80 sekundi upotrebljavajući kompleksne pokrete kroz period od 60 minuta (Montgomery, 1988.). Kako bi to uspjeli, sportaši moraju imati visoko razvijene motoričke i funkcionalne sposobnosti, uključujući aerobne i anaerobne kapacitete, mišićnu jakost, snagu i izdržljivost (Burr i sur., 2008.). Te fiziološke sposobnosti moraju biti dobro ukomponirane u dijelove hokejaške igre kao što su dinamičko klizanje te različite tehničke elemente poput pucanja, dodavanja, igre na tijelo i s druge strane izbjegavanje igrača (Hughes, 2004..).

Kako je većina igrača vrhunski kondicijski pripremljena gotovo na individualnim limitima, stvari koje čine razliku između igrača postaju tehničko-taktičkog karaktera. Kako je taktiku nemoguće pratiti individualno, a brzina sporta još više otežava (Silva i sur., 2018.), za analizu taktičkog djelovanja koristi je notacijska analiza (Hughes, 2004..). Ona je dokazana kao najbolji pokazatelj natjecateljske efikasnosti. Grehaigne i sur. (1997.) predstavili su u svom radu načine i aspekte u prikupljanju podataka za procjenu izvedbe. Godbout (1990.) je predstavio dvodimenzionalni model uzimanja uzoraka, a sačinjava: standardizirani testovi, statistika derivirana statističkih pokazatelja natjecanja, ocjena izvedbe tehničkih elemenata i ocjena izvedbe tijekom

realnih natjecateljskih uvjeta. Posljednje navedeno vrlo je teško zabilježiti zbog velike brzine igre, promjene posjeda i male veličine objekta s kojim se manipulira (pločica).

Tehnologija je u posljednjih par godina značajno unapredovala te se tijekom utakmica bilježe podaci putem različitih sustava. Tako u NHL-u koristi se sustav Real Time Scoring System (RTSS), a u drugoj ligi svijeta KHL-u se još uvijek bilježi manualno, a statistički parametri nalaze se na službenim stranicama lige. Najčešće korišteni pokazatelji su Udarci na vrata, Sučeljavanja, Pogoci, Minute kazne, vrijeme provedeno u igri itd.. Franjkovic i sur. (2017.) napravili su analizu razlike između uspješnih i neuspješnih ekipa na Svjetskom prvenstvu Divizije I B, gdje su se momčadi najviše razlikovale po asistencijama, udarcima na vrata i obranama vratara.

Kako se još do sada nije koristila notacijska analiza u hokeju na ledu vezano uz taktiku (izlazi iz trećine, vrste napada, vrst završetaka napada itd.) cilj ovog istraživanja je utvrditi zavisnost između varijabli vrste napada te početka i ishoda napada.

## METODE RADA

Faza napada čini osnovni entitet ovog istraživanja, a definira ga dolazak u posjed pločice i traje do izvršenja akcije ili gubitka pločice. Uzorak je prikupljen analizom na 40 slučajno odabranih utakmica, 20 iz NHL-a i 20 iz KHL-a, odigranih u doigravanju sezone 2017/2018. Utakmice su bile izabrane nasumičnim odabirom putem aplikacije na Internet stranici [www.graphpad.com](http://www.graphpad.com). Iz odabranih je utakmicama notacijskom analizom generirano 16786 entiteta od čega je iz ruske lige 7793 ( $N_{\text{KHL}} = 7793$ ), a iz sjevernoameričke lige 8993 ( $N_{\text{NHL}} = 8993$ ). Svakom entitetu dodana je opisna varijabla Početak napada, Vrsta napada i Završna akcija.

Varijabla **Početak napada** označava način na koji je momčad započela napad. Napad može započeti *sučeljavanjem* ili *osvajanjem pločice* kroz igru poštujući hokejaška pravila, a razlikujemo slijedeće: *Sučeljavanje (Face-off)*, *Kontrolirani izlaz iz trećine (Controlled Brakeout)*, *Izlaz iz trećine pod pritiskom (Brakeouts)*, a razlikujemo *Brzo dodavanje gore (Quick Up)*, *Ostavljanje pločice (Reverse)*, *Bek beku (D to D)*, *Zavoj iza gola (Wheel)*, *Izlaz preko slabije strane (Weak side out)*, *Izlaz preko ograde (Rim)*, *Odbijena pločica u obrambenoj zoni (Rebound DZ)*, *Odbijena pločica u napadačkoj zoni (Rebound OZ)*, *Pregrupiranje (Regroup)* i *Oduzeta pločica u napadačkoj, neutralnoj ili obrambenoj zoni (Takeaway)*.

U varijabli **Vrsta napada** uzeta su četiri osnovna oblika napada, a to su: *Izravan napad (Straight Attack)*, *Odođeni napad (Offensive zone play)*, *Napad s igračem viška (Power play)* i *Napadi s negativnim ishodom*.

Svaki napad ima svoj **Ishod**, a to može biti: *Pogodak (Goal)* *Pokušaj šuta (Shot Attempt)*, *Udarac na vrata (Shoot)*, *Blok (Block)*, *Blokirani igrač (Block Player)*, *Oduzeta pločica (Takeaway)* *Predaja Pločice (Giveaway)*, *Prekid igre (Stoppage of play)*.

Utakmice su pregledane programom STEVA HOCKEY (STEVA Sports Software Inc.), ali su zbog boljeg pregleda i nemogućnosti točnog određivanja vremena isječci napada prebačeni u program Adobe Premiere Pro CC te obrađeni frame-by-frame metodom. Podaci su zapisivani u Excel tablicu. Svi podaci obrađeni su programskim paketom Statistica 12.0 (StatSoft, TIBCO Software, 2013). Za analizu zavisnosti upotrebljen je Hi-kvadrat test.

## REZULTATI I RASPRAVA

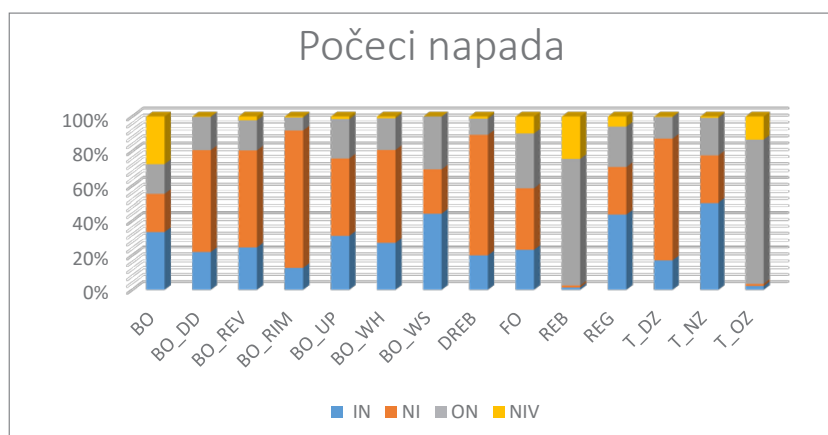
U tablici 1. prikazane su zavisnosti pojedinih vrsta napada prema njihovim počecima.

Tablica 1. Hi-kvadrat test vrsta napada prema počecima napada

Početak	Izravan napad IN	Neg. ishod NI	Odgođeni Nap. ON	Napad s igr. Više NIV	Zajedno	IN %	NI %	ON %	NIV %	Zajedno %
BO	385	251	197	316	<b>1149</b>	10,46%	3,96%	3,59%	24,88%	<b>6,84%</b>
BO_DD	123	329	108	1	<b>561</b>	3,34%	5,19%	1,97%	0,08%	<b>3,34%</b>
BO_REV	44	100	31	4	<b>179</b>	1,20%	1,58%	0,56%	0,31%	<b>1,07%</b>
BO_RIM	91	569	54	4	<b>718</b>	2,47%	8,97%	0,98%	0,31%	<b>4,28%</b>
BO_UP	287	408	208	14	<b>917</b>	7,80%	6,43%	3,79%	1,10%	<b>5,46%</b>
BO_WH	110	216	74	4	<b>404</b>	2,99%	3,41%	1,35%	0,31%	<b>2,41%</b>
BO_WS	68	39	47	0	<b>154</b>	1,85%	0,61%	0,86%	0,00%	<b>0,92%</b>
DREB	96	334	45	6	<b>481</b>	2,61%	5,27%	0,82%	0,47%	<b>2,87%</b>
FO	563	859	767	238	<b>2427</b>	15,30%	13,54%	13,96%	18,74%	<b>14,46%</b>
REB	11	10	612	205	<b>838</b>	0,30%	0,16%	11,14%	16,14%	<b>4,99%</b>
REG	643	401	344	86	<b>1474</b>	17,47%	6,32%	6,26%	6,77%	8,78%
T_DZ	602	2468	438	11	<b>3519</b>	16,36%	38,92%	7,97%	0,87%	<b>20,96%</b>
T_NZ	597	323	258	9	<b>1187</b>	16,22%	5,09%	4,70%	0,71%	<b>7,07%</b>
T_OZ	60	35	2311	372	<b>2778</b>	1,63%	0,55%	42,06%	29,29%	<b>16,55%</b>
<b>Totals</b>	<b>3680</b>	<b>6342</b>	<b>5494</b>	<b>1270</b>	<b>16786</b>	<b>21,92%</b>	<b>37,78%</b>	<b>32,73%</b>	<b>7,57%</b>	<b>100,00%</b>
Pearson Chi-Square = 9704,392, df=39, p=0,0000, C=0,6052572, Cramer's Phi= ,4389853										

Iz tablice vidimo kako je najveći broj varijabli negativnog ishoda što znači da je pločica predana protivniku ili ju je protivnik oduzeo u čak 37,78% slučajeva. Napadi najčešće započinju oduzimanjem pločice u obrambenoj zoni iz faze obrane u čak 21% slučajeva, dok u napadačkoj zoni iz visokog pritiska u čak 16,55% akcija. Visoko mjesto početaka napada zauzimaju Sučeljavanja s 14,46%. Schuckers i sur. (2012.) su u svom radu zaključili kako podizanje osvojenih sučeljavanja na 60% podiže razinu postignutih pogodaka na dodatnih 12, što u konačnici daje dodatne dvije dobivene utakmice godišnje. Izravan napad u najvećoj mjeri počinje oduzimanjem pločice u obrambenoj zoni i pregrupiranjem, što je i logično jer izravan napad predstavlja što brzi prelazak iz obrambene trećine u napadačku sa što bržim završetkom. U prosjeku takvi napadi traju od  $8,94 \pm 4,53$  s. Slično tome, odgođeni napadi traju  $8,51 \pm 6,35$  s, ali kao što vidimo s puno većom disperzijom rezultata sa skoro 11% više napada. Odgođeni napadi očekivano više počinju s Oduzetom pločicom u protivničkoj trećini s 42,02% jer u takvim napadima se očekuje da s više dodavanja i trajanjem napada dođe u što bolju poziciju za udarac na vrata pa čak i pogodak. Napadi s negativnim ishodom počinju u najvećoj mjeri Oduzimanjem pločice u obrambenoj zoni, no zbog velikog pritiska (engl. Forcheck ) dolazi najčešće do gubitka pločice u gotovo 39%. Također, se to događa nakon osvojenog *Sučeljavanja* (13,54%), a i relativno visok postotak odlazi na izlazak iz trećine ispucavanjem pločice preko ograde (engl. Rim) s gotovo 9%. Kod igre s igračem više očekivano najviše se počinje napad *Oduzimanjem pločice u protivničkoj trećini* s gotovo 30% i nakon što je momčad koja se brani ispucala pločicu, *Kontroliranim izlazom* s 24,88%.

Najmanje napada počinje s Izlazom preko slabije strane i Izlazom s ostavljanjem pločice koji se koriste u 1% i manje slučajeva jer su oni korisni kao izlazi kod visokog pritiska te kao takvim je jedino moguće doći do viška igrača ili otvorenog prostora.



Graf 1. Graf frekvencija pojedinih vrsta napada i njihovih početaka

Kao zaključak nameće se činjenica da postoji statistički značajna razlika ( $p=0,0000$ ) između varijable vrsta napada prema počecima napada, čime su stvoreni uvjeti za odbacivanje nulte hipoteze i prihvaćanje alternativne.

Kad pogledamo Ishod napada većina napada završava s predajom pločice (Ispucavanje iz obrambene zone, upucavanje pločice u protivničku trećinu) u 54,63% slučajeva naspram 10,13% oduzetih pločica od strane obrambene ekipe. Otprilike 15% napada završava udarcem na gol. Na postignute pogotke otpada samo 1,25% napada, što hokej na ledu čini sport s najmanjim omjerom postignutih pogodaka naspram broja napada.

Analizirajući izravan napad čak 57,58% napada završava predanom pločicom jer se pod izravnim napadom smatraju *Upucavanja u trećinu* (engl. *Dump*) koji u jakoj mjeri završavaju kao negativna ishod. Čak 18,34% izravnih napada, završava udarcem na vrata. Ako oduzmemo stavku upucanih pločica ispalo bi da čak 43,24% od ostalih varijabli završava udarcem na vrata.

Očekivano kod varijable negativan ishod, čak 77,42% otpada na *Predanu pločicu*, 12,66% na *Oduzetu pločicu* i 9,48% *Prekidom igre*. Pri kraju utakmice kad momčad koja vodi pokušava obraniti vodstvo, a napadačka momčad izvlači vratara, akcije s negativnim ishodom završavaju 0,24% s *Udarcem na vrata* i u 0,05% slučajeva *Pogotkom*, jer se pokušava čak iz svoje obrambene zone ispucati pločica što po niti jednom kriteriju ne možemo karakterizirati kao *Izravan* ili *Odgođeni napad*.

Tablica 2. H-kvadrat test vrsta napada prema ishodu

Ishod	Izravan napad IN	Neg. ishod NI	Odgođeni Nap. ON	Napad s igr. Više NIV	SUM	IN %	NI %	ON %	NIV %	SUM %
ATTSH	191	10	623	130	954	5,19%	0,16%	11,34%	10,24%	5,68%
BLOCK	168	0	712	184	1064	4,57%	0,00%	12,96%	14,49%	6,34%
BLPL	18	0	290	28	336	0,49%	0,00%	5,28%	2,20%	2,00%
GIV	2119	4910	1795	346	9170	57,58%	77,42%	32,67%	27,24%	54,63%
GOAL	38	3	113	56	210	1,03%	0,05%	2,06%	4,41%	1,25%
SHOT	675	15	1311	476	2477	18,34%	0,24%	23,86%	37,48%	14,76%
SP	182	601	81	10	874	4,95%	9,48%	1,47%	0,79%	5,21%
TAW	289	803	569	40	1701	7,85%	12,66%	10,36%	3,15%	10,13%
<b>Totals</b>	<b>3680</b>	<b>6342</b>	<b>5494</b>	<b>1270</b>	<b>16786</b>	<b>21,92%</b>	<b>37,78%</b>	<b>32,73%</b>	<b>7,57%</b>	<b>100,00%</b>

Pearson Chi-Square = 5796,660, df=21, p=0,0000, C=0,5066422, Cramer's Phi= ,3392772

Odgođeni se napad može se može okarakterizirati s napadačke strane povećanjem broja *Udaraca na vrata*, *Pokušaja udarca* i smanjenje broja predanih pločica protivniku, dok s obrambene strane postoje *Blokade udaraca* i *Oduzete pločice* koje su u povećanom opsegu jer se momčadi brane i taktički bolje pokrivaju igrače.

Kod igre s igračem više dolazi do smanjenog obujma pogreške igrača i Predane pločice protivniku. Očekivano povećava se broj Udaraca na vrata jer se većina momčadi pasivno brani što omogućava napadačkoj momčadi da lakše dolazi do pozicije za udarac (37,48%), a time i do pogotka koji kod Igre s igračem više iznosi 4,41%. Iako na igru s igračem više pada 7,57%, ona mora biti što bolje uvježbana kako bi se još više povećala efikasnost.

Analizirajući *Vrste akcija* i njihov *Ishod* zaključak nameće se činjenica da postoji statistički značajne razlike ( $p=0,0000$ ) između varijabli Vrsta napada prema početku napada, čime su stvoreni uvjeti za odbacivanje nulte hipoteze i prihvaćanje alternativne.

## ZAKLJUČAK

Iz ovog rada vidimo da je puno pločica predano protivniku te da ako želimo atraktivniji hokej mora se raditi na brzini i točnosti predaje pločice kao i povlačenju pločice u trećinu čime se povećava broj šutova, a time i vjerojatnost postizanja pogotka. Notacijska analiza podrazumijeva bilježenje odnosno notaciju situacija koja može biti uživo ili pregledavanjem utakmica. Budući da još uvijek nije razvijena tehnologija koja će automatski notirati taktičke varijante i njihovu efikasnost pogotovo kod brzih i eksplozivnih aktivnosti kao što je hokej na ledu (Nightingale i Douglas, 2018.) notaciju moramo upotrijebiti ručno. Sukladno svjetskim trendovima prikupljanja podataka u košarci, nogometu, rukometu i odbojci, u zadnje vrijeme dolazi do znatnog razvoja notacijske analize i u području hokeja na ledu. Orijentacija prema eksperimentalnom načinu istraživanja u području analize izvedbe prema Milanović i sur. (2008.) nude rješenja za tri međusobno povezana metodološka pitanja: postupke prikupljanja podataka, statistička obrada podataka i korištenje podataka u procesu sportske pripreme odnosno povratna informacija trenerima i igračima o njihovoj izvedbi (engl. feedback) (O'Donoghue, 2017.). Kao povratne informacije mogu se koristiti: cijele utakmice, područja napredaka, određena tehnika, video zapisi protivničke momčadi ili pojedinca, individualne pozitivne/negativne strane, određeni segmenti utakmice, motivacijski film, komični potezi, snimke s turnira, karijerni filmovi itd. Vrlo je važno da napravljene analize ne ostanu samo obrađene nego i dobro prezentirane.

## LITERATURA

1. Burr, J. F., Jamnik, R. K., Baker, J. i sur. (2008). "Relationship of physical fitness test results and hockey playing potential in elite-level ice hockey players." *J Strength Cond Res* 22(5): 1535-1543.
2. Franjkovic, A., Matković, B. i Milanović, D. (2017). "SITUATIONAL EFFICIENCY PARAMETERS OF SUCCESSFUL AND UNSUCCESSFUL ICE HOCKEY TEAMS AT IIHF WORLD CHAMPIONSHIP DIVISION I B." *Baltic Journal of Sport & Health Sciences* 3(103): 34-40.
3. Godbout, P. (1990). Observational strategies for the rating of motor skills: Theoretical and practical implications. *Physical education and coaching: Present state and outlook for the future*: 209-221.
4. Grehaigne, J. F., Godbout, P. i Bouthier, D. (1997). "Performance Assessment in Team Sports." *Journal of Teaching in Physical Education* 16: 500-516.
5. Hughes, M. (2004.). "Performance analysis – a 2004 perspective." *International Journal of Performance Analysis in Sport* 4(1): 103–109.
6. Milanović, D., Sporiš, G., Jukić, I. i sur. (2008). Performance analysis in sport games - Methodological approach. *Performance Analysis in Sport VIII*, Magdeburg, Otto von Guericke Universität Magdeburg.
7. Montgomery, D. (1988). "Physiology of Ice Hockey." *Journal of sport medicine*.
8. Nightingale, S. i Douglas, A. (2018). Ice hockey. *Routledge Handbook of Strength and Conditioning*. New York, NY: Routledge International: 157–177.
9. O'Donoghue, P. (2017). "The use of feedback videos in sport." *International Journal of Performance Analysis in Sport* 6(2): 1-14.
10. Schuckers, M., Pasquali, T. i Curro, J. (2012). An analysis of NHL faceoffs.
11. Silva, R. M., Davis, J. i Swartz, T. B. (2018). "The evaluation of pace of play in hockey." *Journal of Sports Analytics* 4(2): 145-151.



## MIŠIĆNA OKSIGENACIJA FLEKSORA PODLAKTICE KAO BITNA ODREDNICA USPJEHA U SPORTSKOM PENJANJU

**Barbara Gilić**

*Sveučilište u Splitu, Kineziološki fakultet, bargil@kifst.hr*

*Stručni rad*

### SAŽETAK

Popularnost sportskog penjanja je porasla u prethodnih desetak godina čemu je doprinijelo uključivanje penjanja u Olimpijske igre 2020. godine. Stoga su brojni istraživači proučavali koje odrednice su bitne za uspjeh u penjanju. Jedna od glavnih odrednica uspješnosti je mišićna jakost i izdržljivost fleksora podlaktice. Kapacitete mišića podlaktice se u novije vrijeme određuje parametrima mišićne oksigenacije. Mišićna oksigenacija se procjenjuje NIRS (engl. Near-infrared spectroscopy) uređajima kojima se provodi izravno testiranje kinetike mišićne oksigenacije za vrijeme raznih sportova i vježbi, uključujući i sportsko penjanje. Stoga, cilj ovog rada je bio prikazati istraživanja koja su se bavila proučavanjem oksigenacije mišića podlaktice kod sportskih penjača. Istraživanja su ukazala na to da su penjači koji imaju bolji oksidativni kapacitet i brži povratak zasićenosti kisika nakon iscrpljujuće kontrakcije uspješniji od penjača s lošijim oksidativnim kapacitetom. Stoga, istraživanja ukazuju na to da bi penjači trebali pratiti mišićnu oksigenaciju i pomoću dobivenih informacija poboljšati sveukupnu penjačku izvedbu.

***Cljučne riječi:*** *energetski sustavi, krvotok, izdržljivost*

### MUSCLE OXYGENATION OF FOREARM FLEXORS AS AN ESSENTIAL DETERMINANT OF SUCCESS IN SPORTS CLIMBING

#### ABSTRACT

The popularity of sport climbing has grown over the past ten years, which has been helped by the inclusion of climbing in the 2020 Olympic Games. Therefore, numerous researchers have studied which determinants are important for success in climbing. One of the main determinants of success is the muscle strength and endurance of the forearm flexors. The capacities of the forearm muscles are more recently determined by the parameters of muscle oxygenation. Muscle oxygenation is assessed by NIRS (near-infrared spectroscopy) devices that directly estimate the kinetics of muscle oxygenation during various sports and exercises, including sport climbing. Therefore, the aim of this paper was to present research that was focused on investigating forearm muscle oxygenation in sport climbers. Research has shown that climbers who have a better oxidative capacity and a faster recovery of oxygen saturation after an exhausting contraction are more successful than climbers with a lower oxidative capacity. Therefore, research indicates that climbers should monitor muscle oxygenation and use the information obtained to improve overall climbing performance.

***Key words:*** *energy systems, blood flow, endurance*

#### UVOD

Popularnost sportskog penjanja je porasla u prethodnih desetak godina čemu je doprinijelo uključivanje penjanja u Olimpijske igre 2020. godine (Stien et al., 2022). Sportsko penjanje se sastoji od tri discipline: (i) težinsko penjanje (engl. lead climbing) koje karakteriziraju penjački smjerovi visoki 15-25 metara gdje je cilj doći do najviše točke smjera; (ii) bouldering koji se sastoji od više kraćih ali i izazovnijih smjerova gdje je cilj ispenjati što veći broj smjerova i (iii) brzinsko penjanje (engl. speed climbing) u kojem penjač ima za cilj što brže ispenjati standardiziranu 15-metarsku stijenu (Batuev & Robinson, 2019). Brojna znanstvena istraživanja su pokušala odrediti glavne karakteristike koje određuju uspjeh u penjanju (Giles et al., 2006; MacKenzie et al., 2020). Konkretno, eksplozivnost gornjih ekstremiteta, jakost stiska podlaktice, snaga i

izdržljivost mišića podlaktice i fleksibilnost kukova su povezani s boljom penjačkom izvedbom (Saul et al., 2019). Međutim, s obzirom na to da zahtjevi sportskog penjanja sve više rastu u vidu povećanja nagiba stijene i postavljanju manjih, klizavijih i sveukupno izazovnijih hvatišta, kapaciteti mišići podlaktice se smatraju jednim od najbitnijih za uspjeh u penjanju (Philippe et al., 2012).

Svim penjačkim disciplinama, a posebice težinskom i boulder penjanju, je karakteristično da mišići gornjih ekstremiteta, uz naglasak na mišiće podlaktice najčešće nose najveći teret i imaju ključnu ulogu za penjački uspjeh i dolazak do kraja penjačkog smjera (Deyhle et al., 2015). Konkretno, penjački smjer u disciplini težinsko prosječno traje 60-180 sekundi, s dugim isprekidanim periodima kontrakcije mišića pregibača podlaktice (MacLeod et al., 2007). Prsti generiraju pritisak na hvatište kako bi držali tjelesnu masu tako što proizvode izometričku kontrakciju mišića pregibača podlaktice (Giles et al., 2006). Zbog toga se smatra da je upravo ta sposobnost mišića fleksora podlaktice da održe izometričku kontrakciju jedna od bitnijih sposobnosti za optimalnu penjačku izvedbu. Međutim, pokazatelji sistemskog opterećenja kao što su maksimalan primitak kisika (VO<sub>2</sub>max), koncentracija laktata u krvi i broj otkucaja srca u minuti se smatraju nedovoljno preciznima za procjenu lokalnog fiziološkog stanja mišića podlaktice za vrijeme penjanja (Sheel et al., 2003). Zbog toga je procjena mišićne oksidacije mišića pregibača podlaktice u fokusu kod istraživanja penjačke izvedbe (Feldmann et al., 2020).

Mišićna oksigenacija se procjenjuje NIRS (engl. Near-infrared spectroscopy) uređajima koji su u posljednje vrijeme prijenosni i bežični što omogućuje izravno testiranje kinetike mišićne oksigenacije za vrijeme raznih sportova i vježbi, uključujući i sportsko penjanje (Barstow, 2019; Feldmann et al., 2020). Koristeći NIRS uređaje mogu se odrediti parametri poput mišićne oksigenacije i volumena krvi čime se može procijeniti mišićna zasićenost kisikom (engl. - muscle oxygen saturation – SmO<sub>2</sub>). Mišićna zasićenost kisikom pokazuje ravnotežu između dostave kisika i korištenja kisika uslijed pokreta u određenom mišiću koji je ispod senzora (Barstow, 2019). Stoga, pomoću parametra mišićne zasićenosti možemo uvidjeti koliko je mišić opterećen i procijeniti je li mišić u održivom ili neodrživoj fazi rada, što nam može ukazati na to je li mišić pred iscrpljenjem (Kirby et al., 2021).

S obzirom na sve prethodno navedeno, može se zaključiti kako su mišići podlaktice od velike važnosti za uspjeh u penjanju. Nadalje, procjenom oksigenacije mišića podlaktice moglo bi se precizno odrediti koliko su ti mišići pod opterećenjem i odrediti kako poboljšati njihove kapacitete. Stoga, cilj ovog rada je bio prikazati istraživanja koja su se bavila proučavanjem oksigenacije mišića podlaktice kod sportskih penjača.

## RASPRAVA

Brojna istraživanja su proučavala mišićnu oksigenaciju mišića fleksora podlaktice kao indikatora penjačkog uspjeha (Feldmann et al., 2020; Fryer et al., 2018). Većina istraživanja je potvrdila da je dobar oksidativni kapacitet odrednica uspješnih penjača, što će biti prikazano u slijedećem paragrafu.

Penjači visoke razine (natjecatelji na europskim i svjetskim natjecanjima) su imali bolju desaturaciju kisika u usporedbi s penjačima niže razine, što ukazuje na veću ekstrakciju i iskorištenje kisika elitnih penjača (Fryer, Stoner, Scarrott, et al., 2015). Nadalje, zabilježena je brža reoksigenizacija mišića podlaktice kod penjača u usporedbi s nepenjačima (Philippe et al., 2012). Brži oporavak nakon resaturacije kisikom mišića podlaktice je bio povezan s boljom penjačkom izvedbom (Fryer et al., 2016). Oksidativni kapacitet fleksora podlaktice (*m. flexor digitorum profundus*) je bio veći kod penjača nego kod nepenjača (Fryer et al., 2017). Dalje, maksimalna deoksigenacija mišića podlaktice se pokazala kao prediktor penjačke izvedbe (Fryer et al., 2018). Jedno nedavno istraživanje je pokazalo kako penjači koji imaju blažu odgođenu stopu saturacije kisika (engl. delayed SmO<sub>2</sub> rate) imaju bolji kapacitet mišića podlaktice da izdrže dugotrajnu submaksimalnu kontrakciju (Gilic i sur, 2023). Ukratko rečeno, sposobnost mišića podlaktice da učinkovitije koriste kisik vodi ka održivijoj izvedbi mišića podlaktice i sveukupno boljoj penjačkoj izvedbi.

Uz mišićnu oksigenaciju, NIRS uređaji mogu procijeniti i promjene u volumenu krvi. Konkretno, NIRS uređaji procjenjuju promjenu ukupnog hemoglobina u krvi i preko toga odrede strujanje krvi (engl. blood flow), što se također smatra bitnim za određivanje kapaciteta mišića podlaktice kod penjača (Fryer, Stoner, Lucero, et al., 2015). Velika povezanost između penjačke izvedbe i sposobnosti mišića podlaktice da održe submaksimalnu anaerobnu metaboličku stopu tijekom submaksimalnih izometrijskih kontrakcija koje proizvode potpunu vaskularnu okluziju ili ograničavaju protok krvi naglašavaju važnost procjene protoka

krvi kod penjača (Maciejczyk et al., 2021). Doista, jedno istraživanje je pokazalo da se fiziološki maksimumi pokazuju u domeni jakog intenziteta tijekom kontinuiranog stiska šake, što znači da velika mišićna sila ograničava mišićnu perfuziju i protok krvi (Hammer et al., 2020). Jednostavno rečeno, sposobnost mišića da održava protok krvi pomoći će održati mišićnu kontrakciju. Stoga, praćenje protoka krvi kroz promjene u volumenu krvi pomoću NIRS uređaja može precizno prikazati što se događa u mišićima podlaktice za vrijeme penjanja čime se može odrediti njihov kapacitet.

Preko praćenja parametara mišićne oksigenacije i promjena u volumenu krvi mišića podlaktice, može se pratiti i predvidjeti penjačka sposobnost (Fryer et al., 2016). Nadalje, navedeni parametri se mogu koristiti za određivanje i praćenje napretka penjača i određivanje njihove penjačke razine. Ovo je i još bitnije znajući da se NIRS uređaji mogu direktno primjenjivati za vrijeme penjanja jer su lagani i prijenosni te se mišićna oksigenacija može pratiti u stvarnom vremenu preko mobilnih i računalnih aplikacija (Feldmann et al., 2020). Konkretno, parametri mišićne oksigenacije i volumena krvi mogu se koristiti i za određivanje tempa penjanja kako bi penjanje bilo što duže održivo što je ključno za dolazak do kraja penjačkog smjera i ostvarivanja natjecateljskog uspjeha. Stoga, s praktične perspektive, treneri će korištenjem ovih parametara moći preciznije odrediti intenzitet i periode oporavka što dovodi do bržeg napretka i bolje penjačke izvedbe.

## ZAKLJUČAK

Mišićna oksigenacija i promjene u volumenu krvi mišića podlaktice su doista vrlo bitni parametri koji se koriste za određivanje penjačke uspješnosti. Konkretno, penjači koji imaju bolji oksidativni kapacitet i brži povratak zasićenosti kisika nakon iscrpljujuće kontrakcije su uspješniji od penjača s lošijim oksidativnim kapacitetom. Stoga, istraživanja koja su obuhvaćena ovim radom ukazuju na to da bi penjači trebali pratiti mišićnu oksigenaciju i pomoću dobivenih informacija poboljšati svoje kapacitete mišića podlaktice i sveukupnu penjačku izvedbu.

## LITERATURA

1. Barstow, T. J. (2019). Understanding near infrared spectroscopy and its application to skeletal muscle research. *Journal of Applied Physiology* (1985), 126(5), 1360-1376. <https://doi.org/10.1152/japophysiol.00166.2018>
2. Batuev, M., & Robinson, L. (2019). Organizational evolution and the Olympic Games: the case of sport climbing. *Sport in Society*, 22(10), 1674-1690. <https://doi.org/10.1080/17430437.2018.1440998>
3. Deyhle, M. R., Hsu, H. S., Fairfield, T. J., Cadez-Schmidt, T. L., Gurney, B. A., & Mermier, C. M. (2015). Relative Importance of Four Muscle Groups for Indoor Rock Climbing Performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(7), 2006-2014. <https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000000823>
4. Feldmann, A. M., Erlacher, D., Pfister, S., & Lehmann, R. (2020). Muscle oxygen dynamics in elite climbers during finger-hang tests at varying intensities. *Scientific Reports*, 10(1), 3040. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-60029-y>
5. Fryer, S., Stone, K. J., Sveen, J., Dickson, T., Espana-Romero, V., Giles, D., Balas, J., Stoner, L., & Draper, N. (2017). Differences in forearm strength, endurance, and hemodynamic kinetics between male boulderers and lead rock climbers. *European Journal of Sport Sciences*, 17(9), 1177-1183. <https://doi.org/10.1080/17461391.2017.1353135>
6. Fryer, S., Stoner, L., Lucero, A., Witter, T., Scarrott, C., Dickson, T., Cole, M., & Draper, N. (2015). Haemodynamic kinetics and intermittent finger flexor performance in rock climbers. *International Journal of Sports Medicine*, 36(2), 137-142. <https://doi.org/10.1055/s-0034-1385887>
7. Fryer, S., Stoner, L., Scarrott, C., Lucero, A., Witter, T., Love, R., Dickson, T., & Draper, N. (2015). Forearm oxygenation and blood flow kinetics during a sustained contraction in multiple ability groups of rock climbers. *Journal of Sports Sciences*, 33(5), 518-526. <https://doi.org/10.1080/02640414.2014.949828>
8. Fryer, S., Stoner, L., Stone, K., Giles, D., Sveen, J., Garrido, I., & Espana-Romero, V. (2016). Forearm muscle oxidative capacity index predicts sport rock-climbing performance. *European Journal of Applied Physiology*, 116(8), 1479-1484. <https://doi.org/10.1007/s00421-016-3403-1>

9. Fryer, S. M., Giles, D., Palomino, I. G., de la, O. P. A., & Espana-Romero, V. (2018). Hemodynamic and Cardiorespiratory Predictors of Sport Rock Climbing Performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 32(12), 3534-3541. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001860>
10. Giles, L. V., Rhodes, E. C., & Taunton, J. E. (2006). The physiology of rock climbing. *Sports Medicine*, 36(6), 529-545. <https://doi.org/10.2165/00007256-200636060-00006>
11. Hammer, S. M., Alexander, A. M., Didier, K. D., Huckaby, L. M., & Barstow, T. J. (2020). Limb blood flow and muscle oxygenation responses during handgrip exercise above vs. below critical force. *Microvascular Research*, 131, 104002. <https://doi.org/10.1016/j.mvr.2020.104002>
12. Kirby, B. S., Clark, D. A., Bradley, E. M., & Wilkins, B. W. (2021). The balance of muscle oxygen supply and demand reveals critical metabolic rate and predicts time to exhaustion. *Journal of Applied Physiology (1985)*, 130(6), 1915-1927. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00058.2021>
13. Maciejczyk, M., Michailov, M. L., Wiecek, M., Szymura, J., Rokowski, R., Szygula, Z., & Beneke, R. (2021). Climbing-Specific Exercise Tests: Energy System Contributions and Relationships With Sport Performance. *Frontiers in Physiology*, 12, 787902. <https://doi.org/10.3389/fphys.2021.787902>
14. MacKenzie, R., Monaghan, L., Masson, R. A., Werner, A. K., Caprez, T. S., Johnston, L., & Kemi, O. J. (2020). Physical and Physiological Determinants of Rock Climbing. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 15(2), 168-179. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2018-0901>
15. MacLeod, D., Sutherland, D. L., Buntin, L., Whitaker, A., Aitchison, T., Watt, I., Bradley, J., & Grant, S. (2007). Physiological determinants of climbing-specific finger endurance and sport rock climbing performance. *Journal of Sports Sciences*, 25(12), 1433-1443. <https://doi.org/10.1080/02640410600944550>
16. Philippe, M., Wegst, D., Muller, T., Raschner, C., & Burtscher, M. (2012). Climbing-specific finger flexor performance and forearm muscle oxygenation in elite male and female sport climbers. *European Journal of Applied Physiology*, 112(8), 2839-2847. <https://doi.org/10.1007/s00421-011-2260-1>
17. Saul, D., Steinmetz, G., Lehmann, W., & Schilling, A. F. (2019). Determinants for success in climbing: A systematic review. *Journal of Exercise and Science and Fitness*, 17(3), 91-100. <https://doi.org/10.1016/j.jesf.2019.04.002>
18. Sheel, A. W., Seddon, N., Knight, A., McKenzie, D. C., & DE, R. W. (2003). Physiological responses to indoor rock-climbing and their relationship to maximal cycle ergometry. *Medical Science in Sports and Exercise*, 35(7), 1225-1231. <https://doi.org/10.1249/01.Mss.0000074443.17247.05>
19. Stien, N., Saeterbakken, A. H., & Andersen, V. (2022). Tests and Procedures for Measuring Endurance, Strength, and Power in Climbing-A Mini-Review. *Frontiers in Sports and Active Living*, 4, 847447. <https://doi.org/10.3389/fspor.2022.847447>

## NEKI OD MOGUĆIH ČIMBENIKA RANOG ODUSTAJANJA OD VESLANJA

**Mirna Gujčić**

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Kineziološki fakultet, mirna.gujcic01@gmail.com

**Krešimir Ižaković**

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti, kizakovic@fazos.hr

**Snježana Mraković**

Sveučilište u Zagrebu, Učiteljski fakultet, snjezana.mrakovic@ufzg.unizg.hr

Stručni rad

### SAŽETAK

Veslanje je vrlo izazovan sport koji ima bogatu povijest i kulturni značaj. Ovaj rad istraživao je različite aspekte veslanja, uključujući njegovu tehniku, trening, prehranu, sustav natjecanja i utjecaj na društvo te na koji način čitav fenomen može utjecati na odustajanje od veslanja mladih. Kroz ovaj rad dat je pregled jedinstvenih fizičkih i fizioloških zahtjeva veslanja, kao i njegovog potencijala za promicanje osobnog rasta i društvene promjene. Općenito, veslanje zahtijeva kombinaciju vještine, discipline i predanosti za uspjeh, a nudi mnoge prednosti, uključujući poboljšano fizičko zdravlje, povećano samopouzdanje i razvoj snažnih odnosa s kolegama veslačima. Iz svega navedenog, očito je da je za veslanje potrebna visoka razina ustrajnosti, što kod mladih ljudi može dovesti do odustajanja. Kombinacijom podrške trenera, roditelja i prijatelja, mlade se ljude može zadržati u svijetu veslanja.

**Ključne riječi:** Veslanje, trening, prehrana, povijest veslanja, ustrajnost

### SOME POSSIBLE FACTORS OF EARLY DROPOUT FROM ROWING

#### ABSTRACT

Rowing is a highly challenging sport with a rich history and cultural significance. This study has explored various aspects of rowing, including its technique, training, nutrition, competition system, and its impact on society, as well as how the entire phenomenon can affect the dropout rates of young rowers. Through this study, an overview has been provided of the unique physical and physiological demands of rowing, as well as its potential for promoting personal growth and social change. In general, rowing requires a combination of skill, discipline, and dedication for success, and it offers many benefits, including improved physical health, increased self-confidence, and the development of strong relationships with fellow rowers. From all of the above, it is evident that rowing requires a high level of perseverance, which can lead to dropout rates among young individuals. However, with the combination of support from coaches, parents, and friends, young people can be retained in the world of rowing.

**Key words:** Rowing, training, nutrition, rowing history, perseverance

#### UVOD

Prema Hrvatskoj enciklopediji (2021), veslanje je vodeni sport koji podrazumijeva korištenje vesla ili vesala za pokretanje čamca naprijed ili unatrag. Tako se na hrvatskom govornom području pod pojmom veslanje obuhvaća znatno veći opseg nego primjerice u engleskom jeziku. U engleskom jeziku izraz *Rowing* prilično je striktno ograničen na aktivnosti sportskog ili rekreativnog veslanja. U ovom radu riječ veslanje koristit će se u najužem smislu, odnosno, tema je sportsko ili rekreativno veslanje u onoj formi kakva je vidljiva na olimpijskim igrama.

Veslanje je popularan sport diljem svijeta, posebice u zemljama kao što su Sjedinjene Države, Velika Britanija, Njemačka, Australija i Novi Zeland, no i Hrvatska uvijek ima svoje predstavnike u samom vrhu

svjetskog veslanja. Također je značajno zastupljen sport na sveučilištima i koledžima. Neke od najpoznatijih veslačkih utrka održavaju se upravo između sveučilišta. I u Hrvatskoj postoji praksa natjecanja fakulteta, no to nisu poznate utrke kao na nekim drugim fakultetima u svijetu. Osim toga, veslanje je olimpijski sport, a natjecatelji se natječu i na brojnim drugim međunarodnim natjecanjima, a ta su natjecanja redovito dobro praćena. Iako veslanje možda nije popularno poput nogometa ili košarke, ono nastavlja privlačiti posvećene sljedbenike i snažno je prisutno u sportskom svijetu.

Ovaj rad obradit će temu veslanja iz perspektive ranog odustajanja od tog sporta u Republici Hrvatskoj. Kako među drugim sportovima, tako i u veslanju primjećuje se velik pad broja sportaša u starijim uzrastima u odnosu na one mlađe. Može se zaključiti kako djeca i mladi još isprobavaju različite aktivnosti pa ne čudi činjenica da je puno veća fluktuacija mladih. Neovisno o tome, postavlja se pitanje, zašto veslački klubovi nisu uspjeli zadržati veći broj entuzijasta, odnosno, koji su razlozi zašto netko napusti veslanje, a umjesto veslanja odabere neki drugi sport ili se generalno prestane baviti sportom.

Za izradu ovog rada koristit će se deskriptivna metoda analize relevantne literature za ovu temu te iskustvo autora.

## VESLANJE

Veslanje, u smislu sporta ili rekreacije, se obično se vježba u uskom, izduženom čamcu koji može primiti jednog, dva, četiri ili osam veslača. U natjecateljskom veslanju razlikuju se dvije vrste veslanja: skul (veslanje na pariće) i rimen. Analizom strukture sporta mogli bi smo doći do spoznaja o ranom odustajanju od veslanja.

U rimen veslanju, svaki veslač drži jedno veslo s obje ruke, a veslači naizmjenično mijenjaju strane čamca. Obično ima četiri ili osam veslača i kormilara koji upravlja čamcem i usmjerava veslače (premda je prisutno i u dvojcu). Skul, s druge strane, sastoji se od veslača koji drže dva vesla, po jedno u svakoj ruci. U veslanju veslač može biti jedan, dva ili četiri, a nije potreban kormilar jer veslači sami upravljaju čamcem. U rimen veslanju ne postoji disciplina u kojoj je jedan veslač, a u skul veslanju ne postoji disciplina s osam veslača (Hrvatski Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2021).

Veslanje je fizički zahtjevan sport koji zahtijeva značajnu kardiovaskularnu izdržljivost, snagu i tehniku. Ispravna tehnika uključuje sinkronizaciju pokreta svakog veslača kako bi se povećala učinkovitost i brzina. Veslanje je također jedinstveno po tome što je to sport s malim opterećenjem za zglobove, što ga čini izvrsnom opcijom za pojedince svih dobi i razina kondicije. Osim toga, veslanje pruža trening za cijelo tijelo, angažirajući mišiće u nogama, jezgri i gornjem dijelu tijela (Hrvatski Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2021). Isto tako, veslanje je fizički zahtjevan sport koji zahtijeva značajnu kardiovaskularnu izdržljivost, snagu i tehniku, pa bi mogli zaključiti kako ovakva struktura sporta može doprinijeti ranom odustajanju.

Povijest veslanja može se pratiti tisućama godina unatrag, s dokazima o veslanju pronađenim u antičkim egipatskim, grčkim i rimskim civilizacijama. Veslanje se kroz povijest koristilo u transportne, ribolovne i vojne svrhe, ali ima i bogatu tradiciju kao sport.

Jedan od najranijih zabilježenih primjera veslanja kao natjecateljskog sporta datira iz starog Egipta, gdje su se veslačke utrke održavale na rijeci Nil već 4500. godine pr. Kr. Veslanje je također bilo popularan sport u staroj Grčkoj, gdje je uvršteno na Olimpijske igre kao jedan od izvornih sportova 776. pr. Kr. Rimljani su također imali jaku tradiciju veslanja, s veslačkim natjecanjima poznatim *kaonavalia* koja su se održavala kao dio njihovih pomorskih proslava (Bačmaga, 2019).

Veslanje također ima povijest u staroj Indiji, Kini i među indijanskim plemenima.

U staroj Indiji veslanje se koristilo za prijevoz i trgovinu duž rijeka i vodenih putova. Postoje reference na veslanje u drevnim indijskim tekstovima kao što su Ramayana i Mahabharata, koji opisuju čamce koje pokreću veslači na vesla. Veslanje se također koristilo u vjerskim i kulturnim obredima, kao i u rekreativne svrhe. U današnjoj Indiji veslanje je postalo popularno kao natjecateljski sport, s veslačkim klubovima i natjecanjima koja se održavaju u raznim dijelovima zemlje (Bačmaga, 2019).

U staroj Kini veslanje je također bilo uobičajeno sredstvo prijevoza i trgovine duž rijeka i kanala. Korištenje čamaca na vesla, poznatih kao *zmajevi čamci*, može se pratiti do prije više od 2000 godina za vrijeme dinastije Zhou. Utrke zmajevih čamaca, koje uključuju timove veslača koji se utrkuju u dugim, uskim čamcima ukrašenim zmajevim glavama i repovima, postale su popularne tijekom festivala Duanwu, koji

se još uvijek slavi u Kini i drugim zemljama s većinski kineskim stanovništvom. Utrke zmajevih čamaca također su se razvile u natjecateljski sport, s međunarodnim prvenstvima u koja se održavaju diljem svijeta (Bačmaga, 2019).

Među indijanskim plemenima veslanje je bilo sastavni dio njihove kulture i načina života. Indijanska plemena koja su živjela u blizini vodenih tijela poput rijeka, jezera i obalnih područja koristila su tehnike veslanja za prijevoz, ribolov, lov i trgovinu. Kanui, izrađeni od izdubljenih trupaca ili drugih prirodnih materijala, obično su se koristili za veslanje. Razvoj veslanja u Kini i Južnoj Americi potpuno je razumljivo zbog činjenice da je i velik dio Kine, a osobito Južne Amerike, dobro umreženo riječnim kanalima (Bačmaga, 2019).

Tijekom srednjeg vijeka veslanje se nastavilo koristiti u transportne i vojne svrhe, ali su veslačke utrke kao sport postale manje uobičajene. Međutim, veslanje je doživjelo preporod u 17. i 18. stoljeću u Engleskoj, posebno na rijeci Temzi, gdje su veslačke utrke poznate kao *vodene zabave* postale popularni društveni događaji (World of Rowing, 2022).

Veslanje kao formalni sport počelo se oblikovati početkom 19. stoljeća, osnivanjem veslačkih klubova i standardizacijom pravila i propisa. Prva zabilježena međustudijska veslačka utrka održana je između sveučilišta Harvard i Yale 1852. godine, označavajući početak organiziranog sveučilišnog veslanja u Sjedinjenim Državama (World of Rowing, 2022).

U kasnom 19. i ranom 20. stoljeću, veslanje je steklo popularnost kao natjecateljski sport u drugim zemljama kada je zahvatilo Australiju, Novi Zeland, Kanadu i europske zemlje. Prvo moderno olimpijsko natjecanje u veslanju održano je 1900. godine, a veslanje je od tada redoviti olimpijski događaj, a mnoge zemlje diljem svijeta danas sudjeluju u veslačkim natjecanjima na različitim razinama (World of Rowing, 2022).

Tijekom godina veslanje je evoluiralo u pogledu opreme, tehnika i metoda treninga, ali je ostalo popularan i natjecateljski sport u kojem uživaju i rekreativci i vrhunski sportaši. Danas je veslanje priznato kao olimpijski sport i njime upravljaju međunarodne organizacije među kojima je najznačajnija FISA (*Fédération Internationale des Sociétés d'Aviron*), koja nadzire veslačka natjecanja i postavlja pravila i standarde za ovaj sport u cijelom svijetu. Povijest veslanja je bogata i raznolika, a budućnost je svakako svijetla (World of Rowing, 2022).

Veslanje je vrlo popularan sport u Hrvatskoj, s dugom i bogatom tradicijom. Hrvatska je poznata po svojim izvrsnim veslačima i veslačicama, koji su postigli mnoge uspjehe na nacionalnoj i međunarodnoj razini.

U Hrvatskoj postoji veliki broj veslačkih klubova, od kojih su neki osnovani još u 19. stoljeću. Najpoznatiji klubovi za veslanje u Hrvatskoj su Veslački klub Iktus iz Osijeka, Hrvatski akademski veslački klub Mladost u Zagrebu, Jadran u Rijeci, Gusar u Dubrovniku te brojni drugi klubovi (Bačmaga, 2019).

Hrvatski veslači i veslačice su osvojili brojne medalje na svjetskim i europskim prvenstvima, olimpijskim igrama i drugim međunarodnim natjecanjima. Među najpoznatijim hrvatskim veslačima su Damir Martin, koji je osvojio srebro na Olimpijskim igrama u Rio de Janeiru 2016. te broncu na Olimpijskim igrama u Tokiju, te Martin i Valent Sinković koji su u svijetu veslanja osvojili sve što se moglo osvojiti.

Osim Damira Martina i braće Sinković, poznati hrvatski neki poznati hrvatski veslači su:

- Nikša Skelin: osvojio je brončanu medalju u skifu na Olimpijskim igrama u Pekingu 2008. godine
- Siniša Skelin: Nikšin brat blizanac, osvojio je zlatnu medalju u četvercu s kormilarom na Olimpijskim igrama u Pekingu 2008. godine, te srebro u istoj disciplini na Olimpijskim igrama u Londonu 2012.
- Igor Boraska: osvojio je srebrnu medalju u dvojcu bez kormilara na Svjetskom prvenstvu u Gifu (Japan) 2005. godine, te brončanu medalju u istoj disciplini na Svjetskom prvenstvu u Ateni 2004. godine.
- David Šain: osvojio je zlatnu medalju u skifu na Europskom prvenstvu, dva puta svjetsko zlato u *CRO express* četvercu, 2010. i 2013., te srebrnu medalju na Svjetskom prvenstvu 2010. godine.
- Mirna Rajle Brođanac: osvojila je zlatnu medalju u samcu za lake seniore na Svjetskom prvenstvu studenata u Zagrebu 1998. godine. Na Svjetskom prvenstvu je osvojila jednu srebrnu medalju u Milanu 2003. godine i tri brončane; Groningen (Nizozemska) 1995. godine, Hazewinkelu (Belgija) 1996. godine, Linz 2008. godine.

- Ninoslav Saraga: na Svjetskom prvenstvu se natjecao u disciplini dvojac bez kormilara i četverac bez kormilara. Na Svjetskom prvenstvu u St. Cathernine 1999. godine osvojio je, u dvojcu bez kormilara, srebro te u četvercu sa kormilarom brončanu medalju (Seville, 2002. godina). 1987. godine je nastupao za juniore na Svjetskom prvenstvu u Kölnu u dvojcu na pariće te osvojio srebrnu medalju.
- Šime Fantela: najpoznatiji kao jedriličar, ali je također uspješan veslač; osvojio je brončanu medalju u četvercu s kormilarom na Olimpijskim igrama u Pekingu 2008. godine, te srebrnu medalju u istoj disciplini na Olimpijskim igrama u Londonu 2012. godine (Bačmaga, 2019)<sup>1</sup>.

U Hrvatskoj je razvijen sustav veslačkih natjecanja na kojima sudjeluju djeca već u višim razredima osnovne škole. U Veslanje se u Hrvatskoj ne ulaže koliko se ulaže u brojne druge sportove, no postoji velik interes. Sam interes ponekad nije dovoljan, te poteškoće oko odlazaka na natjecanja, prigodna oprema, stručni kadar i sl. mogu biti neki od čimbenika za rano odustajanje od veslanja.

### **Veslačke tehnike**

Učinkovita tehnika veslanja ključna je za postizanje maksimalne brzine i smanjenje rizika od ozljeda. Općenito, tehnika veslanja može se podijeliti u dvije faze: pogon i oporavak.

Tijekom faze pogona, veslač počinje u zgrčenom položaju na hvatanju, s veslima u vodi. Veslač zatim ispruži noge kako bi gurnuo čamac naprijed, nakon čega slijedi zamah trupa i povlačenje ruku kako bi se vesla približila prsima. Ovaj slijed pokreta stvara snagu potrebnu za kretanje broda naprijed. Veslač i u zgrčenom i u ispruženom položaju treba zauzeti krajnji položaj kako bi se smanjila mogućnost ozlijede i nepravilnog oblikovanja mišića (Smith & Hopkins, 2012).

Nakon što su vesla privučena prsima, počinje faza oporavka. Tijekom oporavka, veslač mijenja slijed pokreta, oslobađa vesla iz vode i pruža ruke, naginje se trupom prema naprijed, a zatim savija noge kako bi se vratio u položaj za hvatanje. Ova faza je ključna za omogućavanje veslaču da se brzo i učinkovito oporavi u pripremi za sljedeći zaveslaj (Smith & Hopkins, 2012).

Važno je napomenuti da veslanje zahtijeva visoku razinu sinkronizacije između veslača kako bi se osiguralo glatko i učinkovito kretanje čamca kroz vodu. To je osobito vidljivo u natjecateljskom veslanju, gdje timovi moraju raditi zajedno kako bi održali pravilnu tehniku i mjerenje vremena kako bi povećali svoju brzinu i smanjili rizik od ozljeda. Pravilna tehnika također uključuje održavanje postojanog, dosljednog ritma i održavanje dobrog držanja tijekom ciklusa zaveslaja. U čamcima u kojima je više veslača uvijek je jedan član posade koji je šroker (doslovno udarač, što dolazi još od starovjekovnih galija u kojima je jedan član posade udarcima u bubanj određivao tempo i smjer), a čija je zadaća da održava pravilan ritam veslanja (Smith & Hopkins, 2012). Kao što možemo vidjeti, veslanje je vrlo kompleksno te sama tehnička izvedba zahtijeva puno rada do automatizacije pokreta. Za to je potrebno uložiti puno vremena i truda, što može doprinijeti odustajanju, te prelazak u neki „lakši sport“

### **Trening i fizička sprema**

Veslanje je fizički zahtjevan sport koji traži visoku razinu kondicije, snage i izdržljivosti. Učinkovit trening za veslanje obično uključuje kombinaciju kardiovaskularnog treninga, treninga snage i tehničkih vježbi.

Kardiovaskularni trening neophodan je za izgradnju izdržljivosti potrebne za dugotrajno veslanje. Tu su najčešće zastupljene aktivnosti poput trčanja, vožnje bicikla ili korištenja ergometra (ključna sprava za veslanje koja simulira kretanje veslanja na vodi). Veslači često izvode duge, stacionarne treninge niskog intenziteta kako bi izgradili izdržljivost i kraće intervale visokog intenziteta kako bi poboljšali brzinu i snagu (Thomas, Peter, Berger, Golby, & Thompson, 2011).

Trening snage također je važan za izgradnju mišićne snage i sile potrebne za veslanje. To obično obuhvaća vježbe poput čučnjeva, dizanja velikih masa i potiska s klupe, kao i vježbe specifične za veslanje poput zgibova, sklekova i repetitivnih vježbi za leđa. Trening snage se obično izvodi s većim utezima i manjim

---

<sup>1</sup> Autorica nadopunila novim podacima.



brojem ponavljanja kako bi se izgradila maksimalna snaga (Thomas, Peter, Berger, Golby, & Thompson, 2011).

Tehničke vježbe su ključne za poboljšanje tehnike veslanja i razvoj učinkovite mehanike zaveslaja. To obično obuhvaća vježbe kao što su vježbe pauze (pauziranje u različitim točkama ciklusa zaveslaja kako bi se osiguralo pravilno pozicioniranje), vježbe hvatanja (usmjerene na početnu fazu zaveslaja) i završne vježbe (usmjerene na završnu fazu zaveslaja) (Thomas, Peter, Berger, Golby, & Thompson, 2011).

Uz ove metode treninga, veslači se također moraju usredotočiti na prehranu i oporavak kako bi podržali svoj trening. Dobro uravnotežena prehrana koja osigurava odgovarajuće bjelančevine, ugljikohidrate i zdrave masti ključna je za podupiranje oporavka i rasta mišića. Odmor i oporavak također su važni za sprječavanje ozljeda i promicanje cjelokupnog zdravlja i dobrobiti (Thomas, Peter, Berger, Golby, & Thompson, 2011).

Uz dosljedan trening izvan vode i predanost, veslači mogu poboljšati svoje performanse i postići svoje ciljeve na vodi (Thomas, Peter, Berger, Golby, & Thompson, 2011).

Dobro uravnotežena prehrana ključna je za veslače kako bi podržala njihov trening i optimizirala njihovu izvedbu. Veslanje zahtijeva prehranu s visokim udjelom ugljikohidrata, umjerenim udjelom bjelančevina i niskim udjelom masti kako bi se osigurala energija i hranjive tvari potrebne za trening i oporavak. Ugljikohidrati su posebno važni za osiguravanje energije potrebne za intenzivne treninge, dok su proteini neophodni za oporavak i rast mišića (Sportska prehrana, 2021).

Osim makronutrijenata, veslači se također trebaju usredotočiti na mikronutrijente poput vitamina i minerala. Posebno je značajan vitamin C zahvaljujući kojemu se brže obnavljaju sve tjelesne strukture. Iznimno su značajni i magnezij koji služi za opuštanje mišića te kalij koji je neophodan za ispravno funkcioniranje mišića gornjeg dijela noge. Navedene hranjive tvari iznimno su važne za veslanje, no i generalno za pravilno funkcioniranje organizma (Sportska prehrana, 2021).

Odmor i oporavak također su ključni za veslače kako bi spriječili ozljede i podržali optimalne performanse. Ključna komponenta specifično za veslače je dovoljna količina sna, budući da je tijelu potrebno potpuno pasivno vrijeme kako bi se opterećen strukture regenerirale. Veslački treninzi jedni su od najzahtjevnijih treninga uopće, stoga se ne preporučuje veslače izlagati svakodnevnom intenzivnom treningu, budući da takav pristup dugoročno može spriječiti pravilan razvoj organizma. Pretreniranost i kratkoročno može dovesti do umora, izgaranja i ozljeda, stoga je važno da veslači slušaju svoje tijelo i prave pauze kada je to potrebno (Sportska prehrana, 2021).

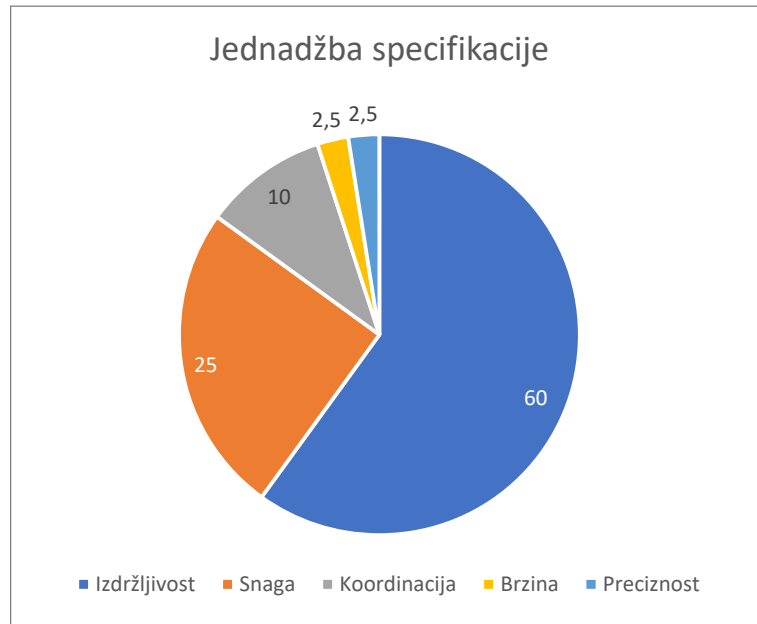
Naposlijetku, čimbenik koji se ne spominje toliko često u planiranjima prehrane jest rehidracija. Prije, za vrijeme i nakon treninga potrebno je unositi odgovarajuće količine tekućine kako bi se osigurala optimalna količina tekućine za vrijeme treninga te pravovremeno povratila izgubljena tekućina (Sportska prehrana, 2021).

Jednadžba specifikacije odnosi se na specifičnu numeričku vrijednost koja se pridodaje određenoj komponentni nekog sporta u svrhu procjene optimalne izvedbe. U jednadžbi specifikacije promatra se pet parametara:

- Izdržljivost
- Snaga
- Koordinacija
- Brzina
- Preciznost

Ukoliko ukupan uspjeh u veslanju zauzima vrijednost 1, svaki od parametara prikazat će se u postotkom u odnosu na zadanu vrijednost. U opsežnijim istraživanjima i svaki se parametar može podijeliti na dodatne parametre.

Za veslanje je općenito prihvaćeno da su najznačajnije izdržljivost i snaga na koje odlazi više od 85%, a tek nakon toga slijede koordinacija brzina i preciznost (Secher & Vaage, 1983).



*Slika 1. Jednadžba specifikacije za veslanje*

Sukladno slici 1, vidljivo je da u veslanju izdržljivost zauzima 60% potrebnih vještina, snaga 25%, koordinacija 10% te brzina i preciznost po 2,5%.

### **Fiziologija veslanja**

Fiziologija veslanja složena je tema koja uključuje različite fiziološke sustave: kardiovaskularni, respiratorni i mišićni sustav.

**Kardiovaskularni sustav:** Veslanje je visoko aerobni sport koji predstavlja značajno opterećenje za kardiovaskularni sustav. Tijekom veslanja, srce mora raditi kako bi pumpalo krv i kisik u mišiće koji rade kako bi podržalo proizvodnju energije. Uz redovite treninge, kardiovaskularni sustav se prilagođava zahtjevima veslanja, što rezultira povećanim udarnim volumenom (količina krvi ispumpane po otkucaju srca), smanjenom brzinom otkucaja srca i povećanjem minutnog volumena (količina krvi ispumpane u minuti). Veslači imaju karakteristično nizak puls dok nisu opterećeni (Yusof, Haroon, Nasruddin, & Syahrom, 2022).

**Dišni sustav:** Dišni sustav je također jako uključen u veslanje, jer je odgovoran za dovodenje kisika u tijelo i uklanjanje ugljičnog dioksida. Tijekom veslanja, dišni sustav mora raditi kako bi opskrbio mišiće koji rade kisikom kako bi podržali proizvodnju energije. Uz redovite treninge, dišni sustav se prilagođava zahtjevima veslanja, što rezultira povećanjem kapaciteta pluća i poboljšanom učinkovitošću izmjene plinova (Yusof, Haroon, Nasruddin, & Syahrom, 2022).

**Mišićni sustav:** Veslanje predstavlja značajno opterećenje za mišićni sustav, posebno mišiće nogu, leđa i ruku. Tijekom veslanja ti mišići moraju raditi zajedno na koordiniran način kako bi stvorili silu i potjerali čamac naprijed. Uz redovite treninge tijelo će se postepeno razviti u oblik tijela karakterističan za veslače – široka ramena, uzak struk te snažni natkoljениčni mišići (Yusof, Haroon, Nasruddin, & Syahrom, 2022).

**Kosti i zglobovi:** Za veslanje je važno napomenuti da je vrlo zdrav sport po pitanju opterećenja zglobova i kostiju. Dok su ranije spomenuti sportovi, nogomet i košarka, možda popularniji od veslanja, značajno su nezdraviji te postoji puno veća mogućnost ozlijede. Ukoliko se vesla pravilnom tehnikom te se izvode vježbe istezanja i ravnomjerno se izmjenjuju dani odmora i opterećenja, ne bi trebalo doći do ozlijede u veslanju (Yusof, Haroon, Nasruddin, & Syahrom, 2022).

Ostali fiziološki čimbenici koji su važni u veslanju obuhvaćaju energetske metabolizam, termoregulaciju i status hidratacije. Veslanje zahtijeva znatnu količinu proizvodnje energije, koja prvenstveno potječe iz ugljikohidrata i masti. Velik dio energije troši se na rad mišića, no tijelo također stvara toplinu tijekom vježbanja, koja se mora raspršiti kako bi se održala optimalna tjelesna temperatura. Održavanje tjelesne temperature enormno povećava potrošnju energije (Yusof, Haroon, Nasruddin, & Syahrom, 2022).

Općenito, fiziologija veslanja je složena tema koja uključuje različite fiziološke sustave. Uz redoviti trening, ti se sustavi prilagođavaju zahtjevima veslanja, što rezultira poboljšanom kardiovaskularnom funkcijom, respiratornom funkcijom i mišićnom funkcijom (Yusof, Haroon, Nasruddin, & Syahrom, 2022).

### **Natjecateljsko veslanje i sustavi natjecanja**

Natjecateljsko veslanje izazovno je i uzbuđljivo iskustvo koje zahtijeva visoku razinu fizičke i psihičke pripremljenosti.

U veslačkim natjecanjima sportaši se natječu jedni protiv drugih u različitim kategorijama ovisno o dobi, spolu i razini vještine. Utrke mogu biti pojedinačne ili timske, a najčešća i najcjelovitija timska utrka je utrka osmeraca, gdje se svaka ekipa sastoji od osam veslača i kormilara (World of Rowing, 2023).

Utrke se mogu održavati na mirnoj vodi ili na otvorenim vodama, poput rijeka ili jezera, s udaljenostima u rasponu od 1000 metara do 5000 metara ili više. Karakteristična udaljenost za veslačke utrke koje se veslaju na Olimpijskim igrama i svjetskim prvenstvima je 2000 metara. Veslači moraju biti vješti u upravljanju svojim čamcima kroz različite vodene uvjete, uključujući valove, struje i vjetar (Veslački klub Jarun, 2020).

U tipičnoj utrci, veslači startaju iz stacionarnog položaja i moraju ubrzati svoje čamce do najveće brzine što je brže moguće. Utrka može uključivati više okreta ili oznaka plutača, pri čemu veslači moraju upravljati stazom zadržavajući svoju brzinu, tehniku i kurs (Veslački klub Jarun, 2020).

Veslači također moraju biti psihički pripremljeni za natjecanje, jer utrke mogu biti vrlo stresne i zahtijevaju značajnu količinu fokusa i koncentracije. Moraju biti u stanju blokirati distrakcije i zadržati fokus na svoj tempo. Potrebno je dobro rasporediti snagu kako bi se mogla odveslati cijela utrka (Veslački klub Jarun, 2020).

Veslačka natjecanja zahtijevaju visoku razinu timskog rada i komunikacije, posebno u timskim utrkama. Veslači moraju raditi zajedno kako bi koordinirali svoje zaveslaje i održali svoj ritam, dok kormilar mora pružiti strateško vodstvo i motivirati tim.

U svijetu se održavaju brojna poznata veslačka natjecanja, od lokalnih regata do međunarodnih prvenstava. Evo nekih od najpoznatijih veslačkih natjecanja:

- Olimpijske igre: Olimpijske igre su najprestižnije veslačko natjecanje na svijetu koje se održavaju svake četiri godine. Najbolji veslači iz cijelog svijeta natječu se za zlatne, srebrne i brončane medalje u raznim kategorijama.
- Svjetsko prvenstvo u veslanju: Svjetsko prvenstvo u veslanju održava se svake godine i okuplja vrhunske veslače iz cijelog svijeta koji se natječu u raznim kategorijama.
- Kontinentalna natjecanja: Svako kontinentalno područje ima svoje specifično natjecanje koje se izmjenjuje u pravilnim razmacima.
- Državna natjecanja: Sve države koje održavaju svoje mjesto u svjetskom veslačkom vrhu imaju državna natjecanja na kojima se natječu klubovi pojedine države.
- Henley Royal Regatta: Henley Royal Regatta održava se svake godine na rijeci Temzi u Engleskoj i jedno je od najstarijih i najprestižnijih veslačkih natjecanja na svijetu. Sadrži utrke u raznim kategorijama, uključujući osmerce, četverce i dvojce. Jedno je od najgledanijih sportskih natjecanja uopće.
- The Head of the Charles Regatta: The Head of Charles Regatta održava se svake godine u Bostonu u Sad-u, i jedan je od najvećih veslačkih događaja na svijetu. Sadrži utrke u raznim kategorijama.
- Utrka čamaca: Utrka čamaca godišnje je veslačko natjecanje između veslačkog kluba Sveučilišta Oxford i veslačkog kluba Sveučilišta Cambridge, koje se održava na rijeci Temzi u Londonu. Jedno je od najstarijih i najpoznatijih veslačkih natjecanja na svijetu.
- Kraljevska kanadska Henley regata: Kraljevska kanadska Henley regata održava se svake godine u St. Catharines u pokrajini Ontario i jedna je od najvećih i najprestižnijih veslačkih natjecanja u svijetu (World of Rowing, 2023).

Ovo su samo neki od primjera brojnih poznatih veslačkih natjecanja koja se održavaju diljem svijeta. Svako natjecanje ima svoju jedinstvenu povijest, tradiciju i izazove te privlači vrhunske veslače iz cijeloga svijeta.

## MOGUĆI ČIMBENICI RANOG ODUSTAJANJA OD VESLANJA

Mnogi mladi su u potrazi za idealnim sportom koji bi trenirali i u kojem bi nastavili razvijati svoje vještine. U tom je kontekstu potpuno prihvatljivo da je fluktuacija sportaša zainteresiranih za pojedini sport vrlo visoka, pogotovo u mlađim disciplinama. Također, vrlo često životne navike i obveze diktiraju mogućnost nečijeg sportskog angažmana. Za mlade ljude prijelaz iz osnovne u srednju školu ili iz srednje škole na fakultet podrazumijevaju velike promjene koje su vrlo često popraćene nedostatkom vremena ili ograničenom mogućnošću kretanja. Takva motivacija za odustajanje od veslanja, odnosno takav nedostatak motivacije razumljiv je. Ipak, postoje razlozi zbog koji pojedinci odustaju od veslanja, a koji su specifični za veslanje (Idžojtić, 2021).

- *Burnout* (sagorijevanje): Veslanje je fizički i psihički zahtjevan sport koji zahtijeva značajan vremenski i energetska angažman. Ukoliko se mladog sportaša preoptereći, a on to ne uspije prepoznati na vrijeme, moguće je da će doći do preopterećenja. Preopterećenje se ne mora manifestirati na rezultatima koje pojedinac pokazuje u veslanju, nego na drugim aspektima života mladih kao što su čest ozljede i pobolijevanja, izostanak školskog uspjeha ili smanjena socijalna interakcija karakteristična za dob. Vrlo je važno da treneri prepoznaju utjecaj opterećenja na mlade sportaše kako bi spriječili *burnout* i odustajanje od veslanja ili od sporta općenito.
- Ozljeda: Iako je veslanje u odnosu na druge sportove iznimno zdrav sport, i u veslanju postoji mogućnost ozljeda. Mogućnost ozljeda značajno se povećava ukoliko pojedinci ne koriste ispravnu tehniku veslanja te ukoliko zanemaruju vježbe zagrijavanja i istezanja. Veslanje uključuje ponavljajuće pokrete koji opterećuju tijelo, što može dovesti do ozljeda, pogotovo ukoliko pojedinci imaju fizičke predispozicije za razvoj određenih stanja. Mladi sportaši koji su doživjeli višestruke ozljede ili su pretrpjeli ozbiljnu ozljedu mogu odlučiti odustati od veslanja kako bi izbjegli daljnju štetu.
- Nedostatak napretka: Veslanje zahtijeva puno napornog rada i predanosti, a mladi sportaši mogu postati frustrirani ako ne vide napredak kojem su se nadali. To može dovesti do gubitka motivacije i interesa za sport. U Hrvatskoj natjecateljska sezona traje od proljeća do jeseni, a razdoblje od kasne jeseni do proljeća (gotovo šest mjeseci) veslači provode u vježbama snage, kondicijskim vježbama te vježbama na simulatorima poput ergometra ili fiksiranim čamcima. Izostanak prakse može biti frustrirajući za mlade veslače.
- Osobni razlozi: Postoje osobni razlozi različiti od čisto praktičnih razloga u različitim segmentima. Pojedinci mogu prepoznati da im veslanje oduzima previše vremena ili da djeluje ometajuće na druge životne aktivnosti. Za mladu osobu je stresno ukoliko mora odabrati između veslanja i drugih aktivnosti. U toj odluci brojni mladi odustaju od veslanja.
- Financijski razlozi: Iako u Hrvatskoj nije takav slučaj, veslanje može biti skup sport. Veslačka oprema je ekstremno skupa te ukoliko trošak padne na pojedince, velik broj si ne će moći priuštiti potrebnu opremu. Osim opreme, značajan trošak mogu predstavljati i putovanja te smještaj.
- Nedostatak potpore: Veslanje je sport u kojemu je za napredak potrebno da se mladi čovjek u potpunosti posveti treningu. Svakom veslaču potrebna je potpora iz tri različita aspekta: potpora trenera, potpora roditelja te potpora kolega s treninga. Ukoliko izostane podrška bilo koje od navedenih instanci, mladi sportaš sigurno će izgubiti motivaciju za nastavkom treniranja (Idžojtić, 2021).
- Monoton sport: Veslanje je monostrukturni sport što bi značilo da se jedna te ista radnja ponavlja što dovodi do monotonosti dok kod drugih sportova (nogomet, košarka i sl.) to nije slučajnost te su aktivnosti uvijek različite i ovisne o situaciji. Također su veslači tijekom treninga pod stalnim nadzorom trenera, bilo da je trening „na suhom“ ili na vodi, što je u osnovi odlično, međutim za samu djecu to može biti opterećenje koje zahtijeva neprestani rad, a ponekad djeca jednostavno nemaju motivacije za takvo što.

Analiziraju se potencijalni uzroci odustajanja mladih ljudi od veslanja nameće se zaključak da je puno teže opstati u svijetu profesionalnog veslanja, nego od njega odustati. To je istina jer mali udio veslača ipak ostane u veslanju.

## ZAKLJUČAK

Veslanje je sport koji ima bogatu povijest i kulturni značaj, kao i jedinstven skup fizičkih i fizioloških zahtjeva. Kroz istraživanje različitih aspekata veslanja, kao što su tehnika, trening, prehrana, natjecanje i njegov utjecaj na pojedinca i društvo, možemo steći dublje razumijevanje ovog fascinantnog sporta.

Veslanje nije samo fizička snaga i izdržljivost, već i mentalna snaga, timski rad i ustrajnost. Za uspjeh na najvišoj razini, bilo u pojedinačnim ili timskim natjecanjima, potrebna je kombinacija vještine, discipline i predanosti.

Unatoč izazovima, veslanje nudi brojne prednosti, uključujući poboljšano fizičko zdravlje, povećano samopouzdanje i razvoj snažnih odnosa s kolegama veslačima. Također ima potencijal potaknuti pozitivne društvene promjene u vidu zdravijeg života.

U Hrvatskoj je veslanje razvijeno, a najbolji dokaz za to su brojni veslači koji su na samom vrhu svjetskog veslanja, a došli su iz Hrvatske. Također, u Hrvatskoj je veslanje sport mladih. Ipak, suočeni s brojnim izazovima mladi veslači nerijetko odustaju od veslanja. iz tog razloga, potrebno im je ponuditi sustavnu podršku kako bi nastavili karijeru.

Djeca i mladi koji su bili zainteresirani za monostrukturne sportove često odustaju od njih. Jedan dio odustane naprosto zbog toga što je prirodno djetetu da želi isprobati mnogo toga, dio odustane jer se sportske aktivnosti sve manje uklapaju u život, a dio odustane zbog brojnih drugih razloga kao što su: ozljeda, financijski razlozi, premorenost, nedostatak napretka ili nedostatak potpore roditelja i okoline.

Potrebno je na vrijeme identificirati krizu u koje mladi sportaš može ući kako bi se pravovremeno interveniralo jer je uz adekvatnu pomoć trenera i uz dobru komunikaciju moguće nadvladati probleme i podržati mlade sportaše da se odluče za zdraviji i ljepši život.

Zaključno, veslanje je sport koji zaslužuje više pažnje i proučavanja. Nastavkom istraživanja njegovih brojnih aspekata, možemo steći osjećaj za njegovu važnost i potencijal da pozitivno utječe na pojedince, zajednice i svijet.

## LITERATURA

1. Bačmaga, I. (2019). *Leksikografski zavod Miroslav Krleža*. Dohvaćeno iz Veslanje kroz povijest: <https://tehnika.lzmk.hr/veslanje/> (3.4.2023.)
2. *Hrvatski Leksikografski zavod Miroslav Krleža*. (2021). Dohvaćeno iz Veslanje: <https://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?ID=64392> (4.4.2023.)
3. Idžojtić, D. (2021). Veslanje u osnovnoj školi. *Varaždinski učitelj: digitalni stručni časopis za odgoj i obrazovanje*, 4(5), str. 126-131.
4. Secher, N., & Vaage, O. (1983). Rowing performance, a mathematical model based on analysis of body dimensions as exemplified by body weight. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 1(52), str. 88-93.
5. Smith, T., & Hopkins, W. (2012). Measures of Rowing Performance. *Sports Medicine*, 1(42), str. 343-358.
6. *Sportska prehrana*. (2021). Sidney: Australski zavod za sportsku prehranu.
7. Thomas, G., Peter, O., Berger, N., Golby, J., & Thompson, K. (2011). Strenght and Condition Practising in Rowing. *Journal of Strenght and Condition Practising*, 3(25), str. 668-682.
8. *Veslački klub Jarun*. (2020). Dohvaćeno iz Što je veslanje: <http://vk-jarun.hr/veslanje/sto-je-veslanje/> (3.4.2023.)
9. *World of Rowing*. (2022). Dohvaćeno iz History: <https://worldrowing.com/about/history/>(4.4.2023.)
10. *World of Rowing*. (2023). Dohvaćeno iz Rowing and Events: <https://worldrowing.com/events/>(5.4.2023.)
11. Yusof, A., Haroon, M., Nasruddin, F., & Syahrom, A. (2022). Rowing Biomechanics, Physiology and Hydrodynamic: A Systematic Review. *International Journal of Sport Medicine*, 7(43), str. 577-585.

## POKAZATELJI NATJECATELJSKIH IZVEDABA POBJEDNIČKIH I PORAŽENIH EKIPA U 3X3 KOŠARKAŠKIM UTAKMICAMA

**Damir Harapin**

*Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet, damir.harapin@student.kif.unizg.hr*

**Damir Knjaz**

*Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet, damir.knjaz@kif.hr*

**Dragan Milanović**

*Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet, dragan.milanović@kif.hr*

*Izvorni znanstveni rad*

### SAŽETAK

Cilj ovog rada bio je istražiti koji se to standardni pokazatelji natjecateljske izvedbe i u kojoj mjeri razlikuju kod pobjedničkih i poraženih ekipa u službenim 3x3 košarkaškim utakmicama. Kao uzorak istraživanja korišteni su podaci sa sve 152 utakmice World tour-a u sezoni 2021. Statistička obrada podataka učinjena je putem programa Statistica 14.0. Od ukupno jedanaest pokazatelja natjecateljske izvedbe u njih sedam dobivena je statistički značajna razlika. Kod pobjedničkih ekipa dobivene su veće brojke u varijablama 2 poena uspješno, 1 poen uspješno, ključne asistencije, obrambeni skokovi i slobodna bacanja uspješno. Suprotno tome, pobjedničke ekipe ostvarile su značajno niže vrijednosti izgubljenih lopti i ekipnih pogrešaka u usporedbi sa poraženim ekipama. Statistički značajna razlika nije dobivena u varijablama koje se odnose na neuspješne ubačaje u koš te u varijabli napadački skok. Rezultati upućuju da uspješnost svakog oblik šutiranja na koš iz igre, kao i uspješnost u izvođenju slobodnih bacanja igra veliku ulogu u razlučivanju pobjednika od poraženoga. Isto tako iz dobivenih rezultata može se zaključiti kako se u trenažnom procesu valja posvetiti metodama za razvoj mogućnosti ostvarivanja obrambenog skoka u što više obrambenih akcija, kvalitetnim dodavanjima igraču u najboljoj poziciji za postizanje pogotka, smanjenju rizika u igri koja može rezultirati izgubljenom loptom te strateškom korištenju ekipnih prekršaja, posebice po pitanju ulaska u bonus. U sljedećim istraživanjima valjalo bi pratiti daljnji trend kretanja pokazatelja natjecateljske izvedbe te utjecaj istih na konačni ishod 3x3 košarkaških utakmica.

**Ključne riječi:** 3x3 košarka, napadačka efikasnost, ishod utakmice

### COMPETITIVE PERFORMANCE INDICATORS OF WINNING AND LOSING TEAMS IN 3X3 BASKETBALL MATCHES

#### ABSTRACT

The aim of this paper was to investigate which standard indicators of competitive performance differ between winning and losing teams in official 3x3 basketball games and in what extend. Data from all 152 matches of the World Tour in the 2021 season were used as a research sample. Statistical data analysis was done by using the Statistica 14.0 program. Out of a total of eleven competitive performance indicators, statistically significant difference was obtained in seven of them. Winning team showed statistically higher number in the variables successful 2 points, successful 1 point, key assists, defensive rebounds and successful free throws. Conversely, winning teams revealed significantly lower values in turnovers and team fouls compared to losing teams. A statistically significant difference was not obtained in the variables related to unsuccessful shots on the basket and in the variable offensive rebound. Results indicate that the success of each form of field goal shooting, as well as the success in making free throws, play a big role in distinguishing the winner from the loser. It can also be concluded that in the training process it is necessary to devote oneself to methods for developing the possibility of achieving a defensive rebound in as many defensive actions as possible, quality passes to the player in the best position to score, reducing the risk in the game

that can result in a lost ball and strategic use of team fouls, especially in the matter of entering the bonus. In the following researches it would be necessary to monitor the further trend of competitive performance indicators and their influence on the final outcome of 3x3 basketball matches.

**Key words:** 3x3, basketball, offensive efficiency, match outcome

## UVOD

FIBA (Međunarodna košarkaška federacija) je 2010. godine predstavila novu sportsku disciplinu koju je nazvala 3x3 košarka ili skraćeno 3x3 (*Vision - FIBA 3x3*, bez dat.). Za razliku od tradicionalne košarke 3x3 se igra na nešto manjem terenu od polovice košarkaškog terena u kojem se nadmeću dvije ekipe sačinjene od tri igrača sa po jednom zamjenom svaka (Official 3x3 Basketball Rules, bez dat.). 9. lipnja 2017. godine 3x3 je ušao u redoviti program Olimpijskih igara te je od Olimpijskih igara u Tokiju 2021. godine sastavni dio sportskih natjecanja, čime se dogodila najveća prekretnica u razvoju 3x3-a od njegova nastanka (*3x3 Basketball - News, Athletes, Highlights & More*, bez dat.).

Kako u svim sportovima i sportskim disciplinama konačni uspjeh sportaša ovisi o mnoštvu faktora, tako i u košarci 3x3. Najvažniji faktori poboljšanja sportske izvedbe sportaša su upravo povratne informacije koje pojedinac dobije zahvaljujući novim tehnologijama. Analiza navedenih informacija koje su zabilježene za vrijeme treninga i natjecanja omogućuje utvrđivanje nedostatke sportske izvedbe. (Liebermann i sur., 2002)

Od više znanstvenih istraživanja autori su izdvojili tri koja su relevantna za ovo istraživanje. Erčulj i suradnici (2019) su napravili istraživanje u kojem su željeli analizirati igračke karakteristike 3x3 košarke u odnosu na tradicionalnu košarku. Autori su utvrdili kako 3x3 košarkaši i košarkašice uzimaju više pokušaja iz linije 6,75 m i pritom su neuspješniji od svojih kolega u tradicionalnoj košarci, dok se slično odnosi i na slobodna bacanja. Conte i suradnici (2019) su proveli istraživanje u kojem su među ostalim željeli ustvrditi koji statistički parametri i u kojoj mjeri utječu na konačni ishod utakmice tj. čine razliku između pobjedničke i poražene ekipe. Na osam utakmica svjetskog 3x3 prvenstva 2017. godine u Francuskoj dobiveno je da broj slobodnih bacanja (upućenih i postignutih), izgubljene lopte i ponovni posjed lopte glavni PNI koji se značajno razlikuju kod pobjedničkih i poraženih ekipa. Isto tako istraživanje ukazuje da poražena ekipa ostvaruje znatno veći broj skokova u odnosu na pobjedničku. Ortega i suradnici (2021) su na utakmicama Svjetskog 3x3 prvenstva 2017. godine utvrdili da je u igri najveći postotak efikasnosti postignut grupno-taktičkim situacijama koje uključuju tri igrača na terenu i pretežito koristeći blokadu od lopte i zaključuju da su preciznost ubačaja iza linije 6,75 m te poeni postignuti iz kontra napada nakon obrambenog skoka najbolji prediktori pobjedničke odnosno poražene ekipe.

Cilj ovog istraživanja je utvrditi razlike u standardnim pokazateljima natjecateljskih izvedaba između pobjedničkih i poraženih ekipa u 3x3 košarkaškim utakmicama. Pretpostavka je da će se doprinosi varijabli u postignućima uspješnih i neuspješnih suparnika statistički značajno razlikovati.

H1: postoje statistički značajne razlike između pobjedničkih i poraženih ekipa u standardnim pokazateljima natjecateljskih izvedaba 3x3 košarci World Tour-a u sezoni 2021.

## METODE RADA

### Materijali istraživanja

Podaci istraživanja su prikupljeni sa 152 utakmica glavnih dijelova turnira Fiba 3x3 World Tour-a u sezoni 2021. U svakoj utakmici izdvojena su dva statistička zapisa – od pobjedničke i od poražene ekipe.

### Varijable i protokol prikupljanja podataka

Unutar istraživanja proučavano je 11 statističkih varijabli koje se odnose na situacijsku efikasnost za vrijeme 3x3 košarkaške utakmice:

- 1 poen uspješno (1PU) – broj ubačenih lopti na koš unutar linije 6,75
- 1 poen neuspješno (1PN) – broj promašenih lopti na koš unutar linije 6,75
- 2 poena uspješno (2PU) – broj ubačenih lopti na koš izvan linije 6,75

- 2 poena neuspješno (2PN) – broj promašenih lopti na koš izvan linije 6,75
- Slobodno bacanja uspješno (SBU) – broj ubačenih lopti na koš iz slobodnih bacanja
- Slobodno bacanja neuspješno (SBN) – broj promašenih lopti na koš iz slobodnih bacanja
- Obrambeni skokovi (OSK) – ukupan broj skokova u obrani pojedine ekipe
- Napadački skokovi (NSK) – ukupan broj skokova u napadu pojedine ekipe
- Ključne asistencije (KA) – broj dodavanja kojom je stvorena pozicijska prednost suigraču kako bi postigao poen iz neposredne blizine koša te je isti uspješno realiziran
- Izgubljene lopte (IL) – ukupan broj izgubljenih posjeda lopte pogreškom igrača pojedine ekipe (posljedica nespretnog vođenja lopte, netočnog dodavanja ili povrede pravila igre)
- Ekipni prekršaji (EP) – ukupan broj osobnih pogrešaka pojedine ekipe

### Metode obrade podataka

Shapiro-Wilk testom utvrdilo se da li se u slučaju navedenih 11 varijabli može prihvatiti ili odbaciti hipoteza o normalnoj distribuciji podataka. Levene-ovim testom vršila se provjera homogenosti varijabli. Aritmetička sredina, standardna devijacija te minimalni i maksimalni rezultati izračunali su se iz dobivenih podataka pomoću deskriptivne statistike, dok se za izračunavanje razlike između pobjedničkih i poraženih ekipa koristili Mann – Whitney U test, t – test za nezavisne uzorke ili Median test. Sve statističke analize vršile su se putem programskog paketa Statistica 14.0.

### REZULTATI

U Tablica 1. nalaze se rezultati Shapiro - Wilk testa ( $W$ ,  $p$  – vrijednost) u svrhu utvrđivanja normalnosti distribucije navedenih varijabli. Prema dobivenim rezultatima (ako je  $S - W p > 0,05$  radi se o normalnoj distribuciji) može se uvidjeti da se u slučaju svih varijabli može prihvatiti hipoteza o normalnoj distribuciji podataka izuzev u varijabli OSK, gdje je prisutna granična normalna distribucija podataka ( $p = 0,051$ ). Rezultati Levene-ovog testa pokazuju da su sve varijance homogene ( $p > 0,05$ ), osim u varijabli SBU gdje je prisutna heterogenost varijanci ( $p = 0,03$ ). U slučaju varijable SBU provesti će se median test, dok će se u slučaju varijable OSK primjenjivati t-test. Za obradu svih ostalih varijabli primijeniti će se Mann-Whitney U test.

Tablica 1. Broj utakmica, te vrijednosti Shapiro – Wilk testa ( $W$ ,  $p$ ) i vrijednosti Levene-ovog testa (Levene,  $df$ ,  $p$ ) svih ekipa na Fiba 3x3 World Tour natjecanjima u sezoni 2021.

	N	Shapiro-Wilk	Levene	df	p
1PU	152	W=,98175, p=,001	1.51	302.00	0.22
1PN	152	W=,94186, p=,000	0.63	302.00	0.43
2PU	152	W=,96210, p=,000	3.70	302.00	0.06
2PN	152	W=,98911, p=,023	1.14	302.00	0.29
SBU	152	W=,91540, p=,000	4.76	302.00	<b>0.03</b>
SBN	152	W=,86168, p=,000	2.78	302.00	0.10
OSK	152	W=,99070, <b>p=,051</b>	0.26	302.00	0.61
NSK	152	W=,95009, p=,000	0.79	302.00	0.38
KA	152	W=,94412, p=,000	1.19	302.00	0.28
IL	152	W=,97079, p=,000	2.04	302.00	0.15
EP	151	W=,96201, p=,000	1.47	301.00	0.23

Legenda: uzorak entiteta (N), rezultat Shapiro – Wilk testa ( $W$  – vrijednost,  $p$  – vrijednost SW testa), Levenova vrijednost (Levene), stupanj slobode (df),  $p$  – vrijednost Levene-ovog testa ( $p$  – vrijednost)

Deskriptivni parametri te rezultati Mann-Whitney U testa, t-testa i median testa razlika poraženih te pobjedničkih ekipa na utakmicama Fiba 3x3 World Tour-a u natjecateljskoj sezoni 2021. u pokazateljima natjecateljskih izvedaba prikazani su u Tablica 2.



Tablica 2. Centralni (AS) i disperzivni (Min, Max, SD) parametri te rezultati Mann-Whitney U testa (U, Z, p), t – testa (t, df, p) te median testa (Chi – Square, df, p) razlika između pobjedničkih i poraženih ekipa na Fiba 3x3 World Tour natjecanjima u sezoni 2021.

Mann-Whitney test	Varijable	AS	Min	Max	SD	U	Z	p
	1PU-pobj.	9,34	2,00	17,00	2,95	7844,50	4,84	0,00
	1PU-por.	7,65	2,00	14,00	2,64			
	1PN-pobj.	5,78	0,00	14,00	2,77	10475,00	-1,40	0,16
	1PN-por.	6,38	1,00	20,00	3,16			
	2PU-pobj.	3,99	0,00	9,00	1,83	6746,00	6,27	0,00
	2PU-por.	2,66	0,00	8,00	1,54			
	2PN-pobj.	9,04	1,00	20,00	3,74	10670,00	-1,15	0,25
	2PN-por.	9,59	0,00	20,00	3,63			
	SBN-pobj.	1,29	0,00	5,00	1,16	11310,00	0,32	0,75
	SBN-por.	1,32	0,00	5,00	1,33			
	NSK-pobj.	5,22	0,00	14,00	2,65	10454,50	1,43	0,15
	NSK-por.	4,84	0,00	16,00	2,64			
	KA-pobj.	3,46	0,00	9,00	1,97	8329,50	4,20	0,00
	KA-por.	2,53	0,00	7,00	1,79			
	IL-pobj.	4,26	0,00	10,00	2,20	8711,00	-3,71	0,00
	IL-por.	5,43	1,00	12,00	2,43			
	EP-pobj.	6,85	2,00	11,00	1,63	9422,50	-2,78	0,01
	EP-por.	7,43	2,00	14,00	1,89			
t-test	Varijable	AS	Min	Max	SD	t	df	p
	OSK-pobj.	11,64	5,00	22,00	3,42	4,02	302,00	0,00
	OSK-por.	10,01	0,00	20,00	3,62			
Median test	Varijable	AS	Min	Max	SD	Chi-Square	df	p
	SBU-pobj.	2,74	0,00	9,00	1,94	9,16	1	0,00
	SBU-por.	1,93	0,00	7,00	1,67			

Legenda: aritmetička sredina (AS), minimalni rezultat (Min), maksimalni rezultat (Max), standardna devijacija (SD), U – vrijednost Mann-Whitney U-testa, Z – z-vrijednost, p – razina značajnosti, t – t-vrijednost, df – stupanj slobode, Chi-Square – rezultat median testa

U varijablama koje se odnose na upućivanja lopte u koš možemo konstatirati kako se varijabla 2PU u najvećoj mjeri razlikuje u pogledu aritmetičke sredine između pobjedničkih (3,99) i poraženih ekipe (2,66). Razlika u količini pogodnih ubačaja za dva poena kod pobjedničke ekipe je 33 posto veća nego kod poraženih. Navedeno može implicirati kako pobjednici biraju bolje situacije za upućivanje lopti na koš iza linije 6,75 te da boljim napadačkim kretanjima ostvaruju više vremena i prostora pojedincu prilikom pripreme za ubacivanje lopte u koš. Isto tako iz aspekta obrane pretpostavka je da kvalitetnija (pobjednička) ekipa prisiljava protivnika na upućivanja lopte prema košu iz zahtjevnijih pozicija te samim time smanjuju vjerojatnost svakog ubačaja suparničke ekipe. Razlike su također u većoj mjeri izražene u varijabli ubačenih slobodnih bacanja, pri čemu pobjednička ekipa (2,74) postiže 30 posto više poena iz slobodnih bacanja u odnosu na protivnika (1,93). Razlog tome može ležati u broju pokušanih ubačaja iz slobodnih bacanja te u podatku da poražene ekipe rade više prekršaja. Broj izgubljenih lopti očekivano se razlikuje između pobjedničkih (4,26) i poraženih ekipa (5,43) što također može biti posljedica kvalitetne igre u fazi obrane pobjedničke ekipe ili manjka napadačke kvalitete poražene. Uz sve navedeno, razlika je i u aritmetičkim sredinama ključnih asistencija (KA). Kod pobjedničkih ekipa ona je veća je za 27 posto. Dok pobjednici ostvaruju prosječno 3,46, poraženi ostvaruju 2,53 ključnih asistencija po utakmici. Pobjednici po svemu sudeći bolje surađuju u fazi napada, iako zbog drugačije koncepcije igre u obrani u odnosu na tradicionalnu košarku ostvaruju relativno mali broj ključnih asistencija. Uz sve navedeno valja istaći varijablu 1 poen uspješno (1PU), gdje pobjednici (9,34) postižu 18 posto više poena za jedan iz igre u odnosu na poraženu ekipu (7,65). Posljedica navedenoga leži u istim razlozima kao i kod ubačaja za dva poena. U svim ostalim

varijablama vidljivim u Tablica 2. također postoje razlike između pobjedničkih i poraženih ekipa, no te razlike su znatno manje.

Primjenom Mann-Whitney U-testa dobivena je statistički značajna razlika između pobjedničkih i poraženih ekipa u 5 od ukupno 9 odabranih varijabli natjecateljskih izvedaba (Tablica 2.) na kojima se isti test provodio. Na razini statističke značajnosti  $p < ,05$  dobivena je razlika između pobjednika i poraženih ekipa 3x3 utakmice u sljedećim varijablama: 1 poen uspješno (1PU), 2 poena uspješno (2PU), ključne asistencije (KA), izgubljene lopte (IL) i ekipni prekršaji (EP).

Primjenom t – testa dobivena je statistički značajna razlika između pobjedničkih i poraženih ekipa u varijabli OSK, dok je median testom također utvrđena statistički značajna razlika u varijabli SBU.

## RASPRAVA

Statistički značajna razlika između pobjedničkih i poraženih ekipa ( $U=6746,00$ ) dobivena je u varijabli dva poena uspješno – 2PU ( $Z= 6,27$ ,  $p=,00$ ). Isto tako statistički značajna razlika između pobjedničkih i poraženih ekipa ( $U=7844,50$ ), dobivena je u varijabli jedan poen uspješno – 1PU ( $Z=4,84$ ,  $p=,00$ ). Kako je najveća razlika između pobjednika i poraženih ekipa u brojevima ubačenih lopti u koš iz igre na temelju navedenog može se zaključiti kako je za pobjedu potrebna globalno uspješnija realizacija i iz blizine i sa distance. Bolja realizacija može se promatrati iz aspekta obrane i iz aspekta napada. Ako govorimo o obrambenoj fazi igre može se reći kako bolja obrambena ekipa (pobjednička) uspješnije sprečava protivnika (poražene) u postizanju poena. Drugim riječima kvalitetnija igra u obrani podrazumijeva veću agresivnost i bolju organizaciju koja ujedno onemogućuje napadača da ima dovoljno prostora i vremena za lagodno upućivanje lopte prema košu, što automatski rezultira smanjenim postotkom ubačaja u koš. Ukoliko promatramo uspješniju razinu realizacije iz aspekta napada možemo zaključiti kako napadačka ekipa jednostavnije dolazi u priliku za postizanje poena, što može biti posljedica individualne kvalitete igrača, bolje taktičke postavke igre, veće razine utreniranosti i bogatijeg igračkog iskustva.

Statistički značajna razlika između pobjedničkih i poraženih ekipa ( $U=8329,50$ ), dobivena je u varijabli ključne asistencije – KA ( $Z=4,20$ ,  $p=0,00$ ). Razlika u ključnim asistencijama može upućivati na bolju uigranost pobjedničkih ekipa i kvalitetniji protok lopte. Ekipe koje su uigranije obično bolje surađuju na terenu te samim time češće ostvaruju pravovremeno dodavanje kojim suigrača stavljaju u direktnu poziciju za lakše postizanje poena.

Statistički značajna razlika između pobjedničkih i poraženih ekipa ( $U=8711,00$ ), dobivena je u varijabli izgubljene lopte – IL ( $Z= -3,71$ ,  $p= 0,00$ ). Navedena varijabla ima negativan predznak što se interpretira kao podatak da veći broj izgubljenih lopti ostvaruje poražena ekipa. Zaključak ove činjenice je nametljiv sam po sebi. Naime, svaki puta kada ekipa izgubi loptu smanjuje broj pokušanih ubačaja u koš samim time i vjerojatnost postizanja više poena od protivnika. Isto tako izgubljena lopta nerijetko završava nešto laganijom realizacijom protivničke ekipe u sljedećem napadu tj. kontranapadu, čime se dodatno pospješuje realizacija iste.

Statistički značajna razlika između pobjedničkih i poraženih ekipa ( $U=9422,50$ ), dobivena je u varijabli ekipni prekršaji – EP ( $Z=-2,78$ ,  $p=0,01$ ). Količina ekipnih pogrešaka utječe na tok 3x3 košarkaške utakmice prije svega zbog bonusa u koji se ulazi nakon šest ekipnih prekršaja pojedine ekipe. Na taj način protivnik svakim sljedećim prekršajem ostvaruje pravo na dva slobodna bacanja, a nakon desetog prekršaja dva slobodna bacanja i novi posjed lopte. Stoga bi jedan od ciljeva svake ekipe trebao biti da ne rade previše „nepotrebnih“ prekršaja posebice u trenucima kada se ekipni broj prekršaja približava broju 7.

Statistički značajna razlika između pobjedničkih i poraženih ekipa, dobivena je u varijabli obrambeni skokovi – OSK ( $t=4,02$ ,  $df=302$ ,  $p=0,00$ ). Obrambeni skokovi su kao većina varijabli od velike važnosti za uspješnost u 3x3 košarkaškoj utakmici, jer se njima ostvaruje posjed lopte nakon protivničkog promašaja te se na taj način onemogućuje protivniku da ostvari novi napad.

Statistički značajna razlika između pobjedničkih i poraženih ekipa ( $Chi-Square=9,16$ ), dobivena je u varijabli slobodna bacanja uspješno – SBU ( $df=1$ ,  $p=0,00$ ). Veći broj postignutih ubačaja iz slobodnog bacanja može biti rezultat većeg broja pokušaja, koji je ujedno uvjetovan sa brojem ekipnih pogrešaka pojedine ekipe. S druge strane tu su naravno faktori koji direktno utječu na bolju realizaciju slobodnih bacanja, a to su individualna kvaliteta igrača i razina utreniranosti.

U preostalim pokazateljima natjecateljskih izvedaba koji su se promatrali nisu dobivene statistički značajne razlike između pobjedničkih ekipa, a to su: jedna poen neuspješno – 1PN, dva poena neuspješno – 2PN, slobodno bacanje neuspješno – SBN, napadački skokovi (NSK).

Jedinim dosadašnjim istraživanjem koje je bilo fokusirano na vrlo sličnu tematiku (Conte i sur., 2019) utvrđeni su PNI koji se statistički značajno razlikuju između pobjednika i poraženog u 3x3 košarkaškoj utakmici, a to je broj slobodnih bacanja (upućenih i postignutih), broj izgubljenih lopti, ponovni posjed lopte te broj skokova za loptu (ukupno, napadački i obrambeni). Za razliku od navedenog istraživanja u ovom radu se uz potvrdu skoro svih PNI (izuzev pokušaj ubačaja slobodnog bacanja koje nije ni obuhvaćeno ovim istraživanjem i napadačkih skokova) koji se razlikuju kod pobjedničkih i poraženih ekipa dobivene su još neke varijable koje se također razlikuju, a to su 1PU, 2PU, KA i EP.

## ZAKLJUČAK

Na uzorku od 152 utakmice dobivena je statistički značajna razlika između pobjedničkih i poraženih ekipa na utakmicama Fiba 3x3 World Tour-a natjecanja u sezoni 2021. u sedam od jedanaest odabranih varijabli. Uspješnost svakog oblik šutiranja na koš iz igre, kao i slobodna bacanja igraju veliku ulogu u razlučivanju pobjednika od poraženoga. Isto tako valja se posvetiti metodama za razvoj mogućnosti ostvarivanja obrambenog skoka u što više obrambenih akcija, kvalitetnim dodavanjima igraču u najboljoj poziciji za postizanje pogotka, smanjenju rizika u igri koji mogu rezultirati izgubljenom loptom te strateškom korištenju ekipnih prekršaja, posebice po pitanju ulaska u bonus. Uz sve navedeno možemo zaključiti kako se testirane hipoteze mogu prihvatiti.

U sljedećim istraživanjima valjalo bi pratiti daljnji trend utjecaja pokazatelja natjecateljske izvedbe na konačni ishod 3x3 košarkaške utakmice kako na klupskim, tako i na reprezentativnim natjecanjima.

## LITERATURA

1. 3x3 Basketball - News, Athletes, Highlights & More. (bez dat.). Preuzeto sa: <https://olympics.com/en/sports/3x3-basketball/>, dana 1.4.2022.
2. Çene, E. (2018). What is the difference between a winning and a losing team: insights from Euroleague basketball. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 18(1), 55–68.
3. Conte, D., Straigis, E., Clemente, F. M., Gómez, M. Á., & Tessitore, A. (2019). Performance profile and game-related statistics of FIBA 3x3 Basketball World Cup 2017. *Biology of Sport*, 36(2), 149–154.
4. Erčulj, F., Vidic, M., & Leskošek, B. (2019). Shooting efficiency and structure of shooting in 3 × 3 basketball compared to 5v5 basketball. *International Journal of Sports Science and Coaching*, 15(1), 91–98.
5. FIBA 3x3 World Tour 2021. (bez dat.). Preuzeto sa: <https://worldtour.fiba3x3.com/2021> dana 18.8.2022.
6. Giovanini, B., Conte, D., Ferreira-Junior, A., & Nascimento, V. B. (2021). Assessing the key game-related statistics in Brazilian professional basketball according to season phase and final score difference. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 21(2), 295–305.
7. Liebermann, D. G., Katz, L., Hughes, M. D., Bartlett, R. M., McClements, J., & Franks, I. M. (2002). Advances in the application of information technology to sport performance. *Journal of Sports Sciences*, 20(10), 755–769.
8. Milanović, D. (2009). Teorija i metodika treninga. Zagreb, Kineziološki fakultet.
9. Official 3x3 Basketball Rules. (18.11.2021.) Preuzeto sa: <https://fiba3x3.com/en/rules.html>, dana 4.4.2022.
10. Simovic, S., Komic, J., Matkovic, B., Pajic, Z., & Guzina, B. (2019). Analysis of Influence of Basketball Game-Related Statistics on Final Result Based on Differences at the 2017 FIBA Asia Cup. *Asian Journal of Sports Medicine*, 10(1):e69109
11. Ortega, E., Ortin, M., Gimenes-Egido, J.M., Gomez-Ruano, M. (2021). Technical-Tactical Performance Indicators During the Phases of Play in 3x3 Basketball. *Journal of Sport Psychology* (n.d.). 30(2), 187 – 194.
12. Vision - FIBA 3x3. (bez dat.). Preuzeto sa: <https://fiba3x3.com/en/vision.html>, dana 4.4.2022.

## RAZLIKE U EKSPLOZIVNOJ SNAZI KOD MLADIH TAEKWONDO BORACA PREMA RAZINI USPJEŠNOSTI

**Luka Horvat**

Taekwondo klub Dubrava, Zagreb, horvat.luka272@gmail.com

**Matej Babić**

Sveučilište u Splitu, Kineziološki fakultet, matej.babic1996@gmail.com

*Izvorni znanstveni rad*

### SAŽETAK

Na uzorku od osamnaest taekwondo boraca mlađih dobnih skupina mjerena su dva testa za procjenu eksplozivne snage: skok u dalj s mjesta (LJ) te sprint na 30 metara (S30m). Hipoteza ovog rada koja glasi da postoji statistički značajna razlika u eksplozivnoj snazi između osvajača medalja i ostalih kod mlađih dobnih skupina nije dokazana, ali osvajači medalja su ostvarili bolje rezultate u odnosu na ostale. Prelazak na kadetsku i juniorsku taktiku smanjuje ulogu eksplozivnosti u postizanju natjecateljskog uspjeha, ali ona i dalje ostaje bitan faktor.

**Ključne riječi:** skok u dalj, sprint, kadeti, juniori

### DIFFERENCES IN EXPLOSIVE POWER AMONG YOUNG TAEKWONDO ATHLETES BASED ON LEVEL OF PERFORMANCE

#### ABSTRACT

Two tests for assessing explosive power were measured on a sample of eighteen taekwondo fighters of younger age groups: long jump (LJ) and 30-meter sprint (S30m). The hypothesis of this work is that there are statistically significant differences in explosive power between medalists and others in younger age groups has not been proven, but it is evident from the results that the medal winners scored greater results than others. Adoption of cadet and junior age category tactics decreases importance of explosive power for competitive success but nevertheless remains an important factor.

**Key words:** long jump, sprint, cadets, juniors

#### UVOD

Olimpijski taekwondo (WT) je vrlo popularan sport (Yard i sur. 2007), a u kontekstu Hrvatske predstavlja najtrofejniji olimpijski borilački sport. Recentni uspjesi naših taekwondo boraca, zlato i bronca na OI Tokyo 2021 te brojni kadetski, juniorski i seniorski prvaci Europe i svijeta dokazuju taj status (Babić, 2022).

Učinak i rezultat sportaša na natjecanjima može biti određen tehničkim, taktičkim, psihološkim, motoričkim i fiziološkim karakteristikama (Heijmans, 2003). Prema Čularu i sur. (Čular, 2011; Čular, Krstulović, Katić, Primorac, Vučić, 2013), jednadžba specifikacije u taekwondo-u sastoji se od motoričko-funkcionalnih sposobnosti (29,1%), psihološkog profila sportaša (23,7%), tehničko-taktičke pripremljenosti (20,4%), sportske inteligencije (15,0%) i morfoloških karakteristika (11,6%). Motoričko-funkcionalne sposobnosti su dodatno evaluirane u odnosu na stavove vrhunskih trenera prema sljedećem redoslijedu: brzina (24,2%), specifična taekwondo izdržljivost (16,7%), agilnost (12,9%), fleksibilnost (11,3%), koordinacija (11,3%), specifična taekwondo snaga (9,6%), preciznost (7,5%) te ravnoteža (6,7%). Moguće je dakle zaključiti da brzina kao latentna dimenzija najviše pridonosi natjecateljskom uspjehu u taekwondou. Međutim, brzinu uključuje široki spektar čimbenika koji utječu na istu, kao i različite pojavnosti brzine u sportskoj izvedbi. Eksplozivnost zasigurno objašnjava velik postotak varijance neovisno o kojem tipu brzine pričamo. Prema Milanoviću (2013) eksplozivna snaga je sposobnost sportaša da maksimalno ubrza vlastito tijelo, neki predmet

ili partnera, a manifestira se u aktivnostima tipa bacanja, suvanja, skokova, udaraca i sprinta. U kontekstu mladih dobnih skupina u taekwondo-u, a posebno kod mladih kadeta i manjih, taktička rješenja su vrlo kratka i jednostavna, te se često svode na izmjene kružnih udaraca na oklope. Stoga, pretpostavka autora je da će „eksplozivniji“ natjecatelji postići bolje natjecateljske rezultate u mlađim dobnim uzrastima, iz razloga što generiraju veću količinu sile (više priznatih udaraca) u jedinici vremena (u ovom slučaju borbi ili rundi). Međutim, od kadetskog uzrasta pravila dozvoljavaju udarce u glavu, što bitno mijenja taktiku i do izražaja dolaze druge stvari. Ostala je nepoznanica, koliko eksplozivnost kao takva utječe na „novonastale“ uvjete u kadetskoj i juniorskoj natjecateljskoj dobi.

Cilj ovog istraživanja je potvrditi postojanje razlike u eksplozivnoj snazi kod mladih taekwondo boraca prema razini uspješnosti. Hipoteza glasi da postoji statistički značajna razlika u eksplozivnoj snazi između osvajača gradskih i državnih medalja i ostalih kod mladih dobnih skupina.

## **METODE RADA**

### **Uzorak ispitanika**

Osamnaest kadetskih i juniorskih taekwondo boraca jednog zagrebačkog taekwondo kluba činilo je uzorak ispitanika. Podijeljeni su u dvije skupine na temelju rezultata, a njih devet su osvajači medalja na prvenstvu grada Zagreba i/ili prvenstvu Hrvatske ( $15,00 \pm 1,33$  godina;  $171,83 \pm 8,60$  cm;  $56,49 \pm 9,97$  kg), dok devet njih nije osvojilo medalju na prvenstvu grada Zagreba ili prvenstvu Hrvatske ( $13,11 \pm 1,69$  godina;  $159,33 \pm 9,59$  cm;  $45,51 \pm 7,40$  kg). Svi ispitanici su bili zdravi te s obzirom da je riječ o maloljetnim sportašima, svaki ispitanik je trebao dostaviti potvrdu svojih roditelja/skrbnika za sudjelovanje u istraživanju.

### **Varijable**

Eksplozivna snaga u ovom istraživanju je mjerena pomoću dva testa: skok u dalj s mjesta i sprint na 30 metara (2 x 15 metara).

Skok u dalj s mjesta (LJ- „long jump“) mjereno je centimetarskom trakom. Brzina sprinta (S30m) je mjerena u sekundama (s), u dvoranskim uvjetima. Ispitanicima je mjereno istrčano vrijeme u testu (S30m) što znači da je ta varijabla obrnuto skalirana.

### **Metode obrade podataka**

Statistička analiza je napravljena u programu Statistica for Windows version 14. Uz pomoć Kolmogorov-Smirnovljevog testa izračunata je normalnost distribucije, a statističke značajnosti razlika su izračunati pomoću t-testa za nezavisne uzorke po grupama. Razina statističke značajnosti iznosi  $p < 0,05$ .

### **Protokol istraživanja**

Ispitanici su se zagrijavali dvadeset minuta od čega je 10 minuta bilo za trčanje i vježbe atletske škole trčanja, 5 minuta za dinamičko istezanje, a 5 minuta za pripremne vježbe prije ispitivanja. Nakon zagrijavanja objašnjene su im najčešće pogreške, ciljevi i način testiranja kako bi se standardizirao postupak mjerenja i smanjile mogućnosti pogreške mjerenja.

U istraživanju mjereni su skok u dalj s mjesta (LJ) te sprint na 30 metara (S30m). Oba testa provedena su na tatami podlozi, a sportaši su bili bosi, u donjem djelu doboka i kratkoj majici. Oba testa su ispitanici ponavljali 3 puta, a najbolji rezultat im se računao.

S30m odrađen je kao povratni sprint 2 x 15 metara zbog dimenzija dvorane. Ispitanici su trčali 15 metara nakon kojih su se okrenuli za 180 stupnjeva oko čunja i trčali nazad 15 metara.

Odmor između dva testa bio je 10 minuta.

## REZULTATI

Tablica 1. Deskriptivni pokazatelji rezultata varijabli svih ispitanika

	AS	MED	MIN	MAX	SD
LJ	202,50	202,50	142,00	248,00	24,72
S30m	6,75	6,66	6,22	7,54	0,40

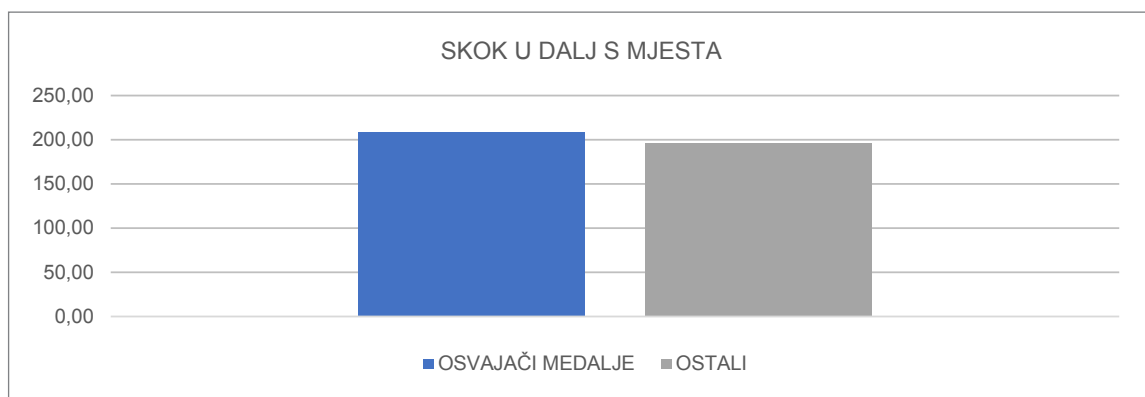
Legenda: AS – aritmetička sredina, MED – medijan, MIN – minimum, MAX – maksimum, SD – standardna devijacija, LJ – skok u dalj s mjesta, S30m – sprint 30 metara

Tablica 2. Nezavisni t-test po grupama

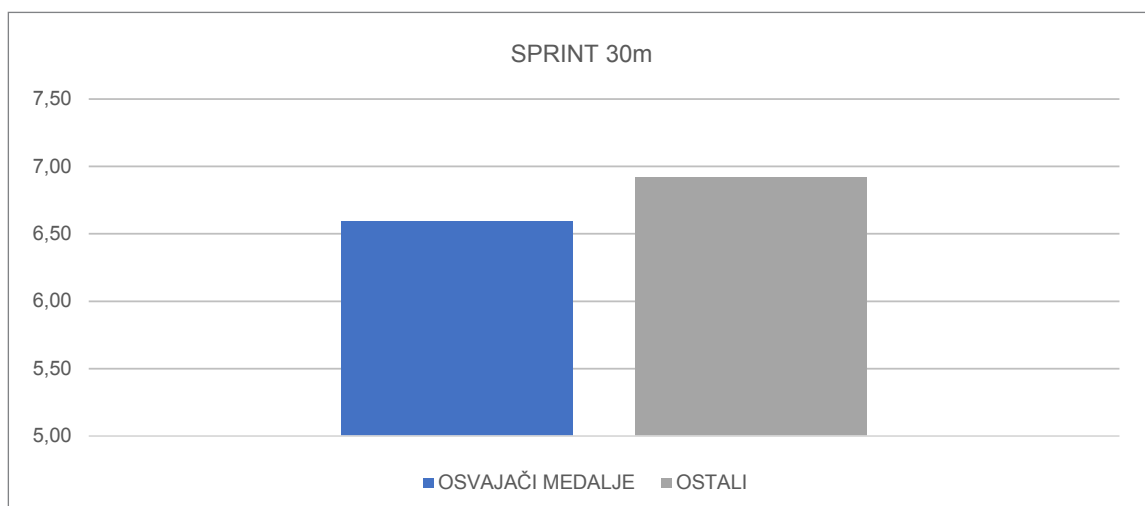
	OSVAJAČI MEDALJE	OSTALI	p vrijednost
LJ	208,33 ± 10,17	196,67 ± 33,44	0,33
S30m	6,59 ± 0,28	6,92 ± 0,44	0,08

Legenda: LJ – skok u dalj s mjesta, S30m – sprint 30 metara

Kao što je vidljivo iz tablica 1. i 2. osvajači medalja imaju bolje rezultate od prosjeka cijele grupe u varijabli skoka u dalj s mjesta (+ 5,83 cm) te u sprintu na 30 metara (- 0,16 s).



Graf 1. Razlike između osvajača medalje i ostalih ispitanika u dužini LJ (cm)



Graf 2. Razlike između osvajača medalje i ostalih ispitanika u brzini S30m (s) – obrnuto skalirano

## RASPRAVA

Postavljena hipoteza da postoji statistički značajna razlike u eksplozivnoj snazi između osvajača gradskih i državnih medalja i ostalih kod mladih dobnih skupina nije dokazana, ali iz rezultata je vidljivo da postoji razlika.

Razlog izostanka značajne razlike moguć je iz razloga što kod najmlađih uzrasta najčešća determinanta uspjeha uz snagu (eksplozivnog tipa) je i količina agresivnosti, za razliku od juniora i seniora gdje i razni drugi faktori igraju ključnu ulogu, što je djelomično opisano istraživanjima Yıldıza (2009) i Yerlisu Lapa i sur. (2013). Kao što je rečeno i u uvodu, rezultati potvrđuju da eksplozivnost djelomično gubi na važnosti s prelaskom u kadetski i juniorski uzrast. Ipak, razlika je i dalje prisutna, a uspješni natjecatelji i dalje postižu nešto bolje rezultate u analiziranim testovima. Uspješniji natjecatelji pretežito učestalije dolaze na treninge i s više motivacije izvode trenažne zadatke što u konačnici rezultira optimalnijim razvojem svih (potrebnih) sposobnosti u odnosu na ostale.

## ZAKLJUČAK

Eksplozivnost i brzina s prelaskom u starije dobne kategorije donekle gubi na važnosti, međutim kod uspješnih natjecatelja ona je na boljim razinama u odnosu na ostale. S obzirom da taktička rješenja postaju sve složenija s uključivanjem udaraca u glavu u kadetskoj dobi, dolaze do izražaja i druge sposobnosti, ali i osobine. Ovo istraživanje daje nam precizniji uvid u zahtjevnosti različitih dobnih uzrasta u taekwondou. Rezultati ovog istraživanja mogu se primjenjivati prilikom planiranja, programiranja i kontrole treninga zato što iako razlika nije statistički značajna ona je vidljiva te svakako može utjecati na krajnji rezultat. Zbog tendencije razlika u rezultatima svakako bi bilo dobro ponoviti istraživanje na većem uzorku ispitanika. Potrebno je također istražiti utjecaj eksplozivnosti na uspjeh s obzirom na spol te u seniorskom uzrastu.

## LITERATURA

1. Babić, M. (2022). Baterija testova za evaluaciju motoričkog profila mladih taekwondo sportaša. U G. Leko (ur.) Zbornik radova 30. ljetna škola kineziologa Republike Hrvatske, Kineziologija u Europi izazovi promjena, Zadar 29. 6. – 2. 7. 2022. (str. 811 – 819). Zagreb: Hrvatski kineziološki savez.
2. Čular, D. (2011). Čimbenici uspješnosti u taekwondou - stavovi vrhunskih trenera (Doktorska dizertacija). Split: Kineziološki fakultet sveučilišta u Splitu.
3. Čular, D., Krstulović, S., Katić, R., Primorac, D., & Vučić, D. (2013). Predictors of fitness status on success in Taekwondo. *Collegium antropologicum*, 37(4), 1267-1274.
4. Heijmans, P. W., (2003). Training and competition in taekwondo. *Journal of Asian Martial Arts* 12, 8–22.
5. Milanović, D. (2013). Teorija treninga. Zagreb: Kineziološki fakultet sveučilišta u Zagrebu.
6. Yard, E. E., Knox, C. L., Smith, G. A., Comstock, R. D. (2007). Pediatric martial arts injuries presenting to Emergency Departments, United States 1990-2003. *Journal of science and medicine in sport*, 10(4), 219–226.
7. Yıldız, M. (2009). The investigation of personality type and traith anger-types of expression of soccer players who play in amateur and youth soccer leagues. *Atatürk University Journal of Physical Education and Sport Sciences*, 11(3), 15-27.

## UTJECAJ COVID-19 NA KOORDINACIJU STUDENATA

**Maja Horvatin**

Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet, [maja.horvatin@kif.unizg.hr](mailto:maja.horvatin@kif.unizg.hr)

**Anja Topolovec**

Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet, [anja.topolovec@student.kif.hr](mailto:anja.topolovec@student.kif.hr)

**Jadranka Vlašić**

Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet, [jadranka.vlasic@kif.unizg.hr](mailto:jadranka.vlasic@kif.unizg.hr)

*Izvorni znanstveni rad*

### SAŽETAK

Cilj ovog rada je bio utvrditi postoje li statistički značajne razlike u koordinaciji/agilnosti između četiri generacije studenata sveučilišnog studija *Kineziologije*, Kineziološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Istraživanje je obuhvatilo ukupno 700 (243 studentice i 457 studenata) redovitih studenata prve godine dobi  $19 \pm 1$  godina, prosječne visine studentica 168,5 cm / studenata 182,2 cm i prosječne težine studentica 60,1 kg / studenata 77,3 kg. Motorička sposobnost koordinacije je testirana testom koraci u stranu (MAGKUS), za procjenu faktora agilnosti. Programom Statistica 14.0 utvrđeni su deskriptivni parametri, a obzirom da su utvrđena značajna odstupanja od normalne distribucije pojedinih generacija, utvrđivanje razlika između generacija izvršena je neparametrijskim Kruskal-Wallovim testom. Rezultati su potvrdili negativan utjecaj strogih epidemioloških mjera na razinu sposobnosti koordinacije/agilnosti.

**Ključne riječi:** *agilnost, test koraci u stranu, studentice i studenti Kineziološkog fakulteta*

### INFLUENCE OF COVID-19 ON STUDENT COORDINATION

#### ABSTRACT

The aim of this study was to determine whether there are statistically significant differences in coordination/agility between four generations of students of university study of kinesiology on Faculty of Kinesiology, University of Zagreb. The research included a total of 700 (243 female and 457 male students) full-time first-year students aged  $19 \pm 1$  years, average height of female students 168.5 cm / male students 182.2 cm and average weight female students 60.1 kg / male students 77.3 kg. Coordination motor skill was tested with the side steps test (MAGKUS), to assess the agility factor. Descriptive parameters were determined using the Statistica 14.0 program, and since individual generations significantly differed from the normal distribution differences between generations were conducted using the non-parametric Kruskal-Wallis test. The results confirmed the negative impact of strict epidemiological measures on the level of coordination/agility.

**Key words:** *agility, side steps test, Faculty of Kinesiology students*

#### UVOD

Prema preporuci World Health Organisation (WHO) tijekom pandemije bolesti Covid-19 uzrokovane koronavirusom (SARS-CoV-2) uvedeno je čitav niz epidemioloških mjera koje su ostavile duboke globalne posljedice na zdravstveno i mentalno stanje populacije (Adamlje i Jendričko, 2020, Lim i sur. 2021, Nieman, 2020). Jedan od načina suzbijanja zdravstvenih i psihičkih posljedica pandemije Covid-19 bila je preporuka provođenja tjelesno aktivnog života (Jimenez-Pavon i sur., 2020). Sedatarni način života negativno utječe na neuromuskularni sustav (brzo propadanje mišića, degeneracija živčanih vlakana i oštećenje neuromuskularnog spoja), metabolizam mišićnih proteina (supresija sinteze mišićnih proteina i pojačana regulacija razgradnje proteina), poremećenu homeostazu glukoze (smanjena osjetljivost na inzulin), kardiorespiratorni sustav



(smanjena aerobna aktivnost i aerobni kapacitet) i energetske ravnotežu (pretjerano taloženje masti, sustavna upala i aktivacija antioksidansa) (Horvatin, 2023. prema Narici i sur., 2021).

Iako su tijekom pandemije i strogih epidemioloških mjera bila onemogućena sportska događanja, natjecanja i treninzi zbog zatvaranja dvorana i fitness centara s ograničenim vanjskim aktivnostima, sportaši su pronašli način kako provoditi treninge s primarnim ciljem održavanja forme i zdravlja (Pinto i sur. 2020), (Lim i Pranata, 2021, Tresdahl i Asif, 2019). Stoga su sportaši, naši studenti, povratak svakodnevnom vježbanju i sportskim aktivnostima modificirali individualnim treninzima i vježbanjem kod kuće kako ne bi izgubili trenutnu razinu sposobnosti i treniranosti (Lim i Pranata, 2021, Tresdahl i Asif, 2019).

Za koordinaciju kao „sposobnost prostorno, vremenski i energetske učinkovitog aktiviranja različitih mišićnih (sinergija) skupina za izvođenje kompleksnih motoričkih zadataka“ je odgovoran mehanizam za strukturiranje kretanja ili tzv. generalni faktor koordinacije koji se sastoji od većeg broja nezavisnih faktora, između ostalih i agilnosti, sposobnosti efikasne promjene pravca i/ili smjera kretanja (Sekulić, Metikoš 2007).

Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi postoje li statistički značajne razlike u faktoru koordinacije/agilnosti, koja je procjenjena standardnim testom koraci u stranu (MAGKUS) (Metikoš i sur., 1989), između četiri generacije studentica i studenata prve godine integriranog preddiplomskog i diplomskog sveučilišnog studija *Kineziologija* Kineziološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, prije, tijekom i poslije Covid-19 pandemije.

## **METODE RADA**

### **Uzorak ispitanika**

Ovim istraživanjem obuhvaćene su ukupno četiri generacije 700 redovitih studentica/studenata (243 studentice i 457 studenata) prve godine, u dobi od  $19 \pm 1$  godina, sveučilišnog studija *Kineziologija* Kineziološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu koji su studij upisali akademske: 2019./20. (181 student; 63 ( $\approx 35\%$ ) studentice i 118 ( $\approx 65\%$ ) studenata); 2020./21. (146 studenata; 42 ( $\approx 29\%$ ) studentica i 104 ( $\approx 71\%$ ) studenata), 2021/22. (179 studenata 68 ( $\approx 38\%$ ) studentica i 111 ( $\approx 62\%$ ) studenata); 2022/23. (194 studenata = 70 ( $\approx 36\%$ ) studentica 36% i 124 ( $\approx 64\%$ ) studenata) godine.

### **Uzorak varijabli**

Uzorak varijabli činile su osnovne morfološke karakteristike studentica i studenata: tjelesna visina (ATV) i tjelesna težina (ATT), te test koraci u stranu (MAGKUS) za procjenu koordinacije/agilnosti.

### **Protokol istraživanja**

Tijekom petog tjedna redovite nastave zimskog semestra, početkom jedanaestog mjeseca svake akademske godine prema planu i programu osnovnog predmeta prve godine studija Osnovne kineziološke transformacije 1, studenti na teorijsko-praktičnim predavanjima i vježbama obrađuju temu Bazični motorički testovi (dva blok sata). Tijekom nastave provodi se prikupljanje osnovnih morfoloških karakteristika: tjelesna visina (ATV) i tjelesna težina (ATT) te između ostalih informacija o aktualnoj aktivnosti studenata provode se i testovi za procjenu različitih bazičnih motoričkih sposobnosti uključujući test koraci u stranu (MAGKUS). Studenti su test izvodili tri puta, naizmjenično.

### **Metode obrade podataka**

Podaci su obrađeni statističkim programom Statistica for Windows (14.0.). Shapiro – Wilkovim testom provjeren je normalitet distribucije u varijabli koraci u stranu (MAGKUS) za sve grupe ispitanika te je zamijećeno značajno odstupanje od normalne distribucije. Rezultati su obrađeni deskriptivnom analizom, a utvrđivanje razlika između generacija u testu koraci u stranu (MAGKUS) izvršeno je neparametrijskim Kruskal-Wallisovim testom.

## REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Tablica 1. Prosječne vrijednosti u visini (ATV) i težini tijela (ATT) pojedinih generacija studentica i studenata

studentice (Ž)	AS-ATV (cm)±SD	AS-ATT (kg)±SD	studenti (M)	AS-ATV (cm)±SD	AS-ATT (kg)±SD
2019/20	169,3±6,0	61,4±6,8	2019	181,6±5,6	77,3±9,3
2020/21	168,5±6,6	60,1±5,5	2020	181,8±6,0	76,4±8,0
2021/22	168,9±6,3	60,4±6,5	2021	183,0±6,2	78,1±9,0
2022/23	166,6±6,6	57,6±6,3	2022	182,5±6,5	77,6±9,0
AS (Ž)	168,5±6,4	60,1±6,5	AS (M)	182,2±6,1	77,3±8,9

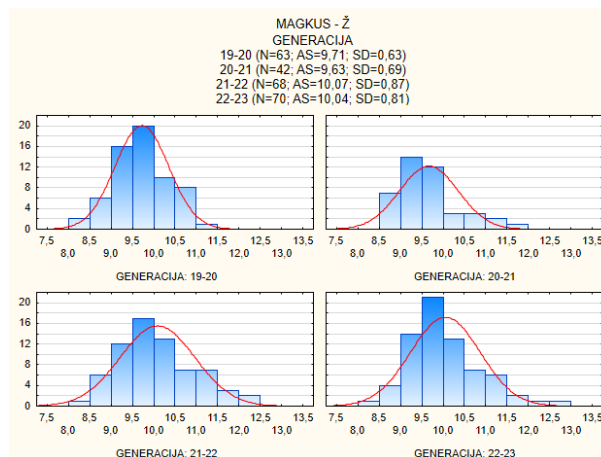
Legenda: AS – aritmetičke sredine visine (ATV) i težine (ATT); SD – standardna devijacija

Uzorak ispitanika činilo je ukupno 243 (≈35%) studentice prosječne visine tijela ATV=168,5 cm±6,4 standardne devijacije, težine tijela ATT=60,1±6,5; te 457 (≈65%) studenata prosječne visine tijela ATV=182,2±6,1 i težine tijela ATT=77,3±8,9.

Tablica 2. Deskriptivni parametri testa koraci u stranu (MAGKUS) studentica i studenata

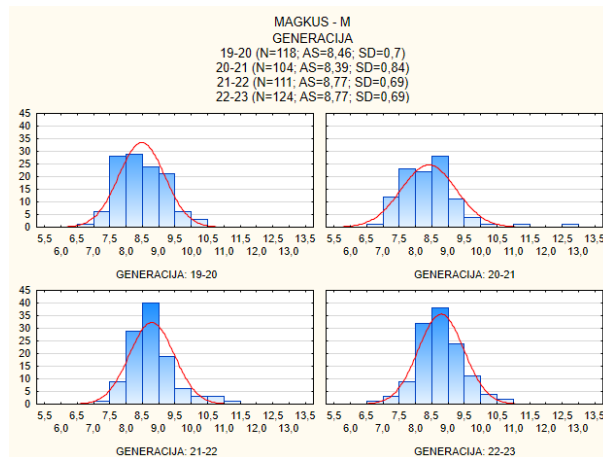
studentice	N	AS – MAGKUS	min	max	SD
2019/20	63	9,71	8,21	11,27	0,63
2020/21	42	9,65	8,56	11,68	0,69
2021/22	68	10,07	8,34	12,40	0,87
2022/23	70	10,04	8,45	12,59	0,81
	243	9,9	8,39	11,99	0,78
studenti					
2019/20	118	8,43	6,55	10,46	0,7
2020/21	104	8,39	6,99	12,72	0,84
2021/22	111	8,77	7,34	11,29	0,69
2022/23	124	8,77	6,57	10,72	0,69
	457	8,6	6,86	11,30	0,75

Legenda: AS – aritmetička sredina, min – minimalne, max – maksimalne vrijednosti rezultata te SD – standardna devijacija



Graf 1. normalitet distribucije MAGKUS studentica

Studentice generacija 2020./21 i 2022./23 odstupaju od normalne distribucije uz  $p < 0,05$ . U generaciji 2020./21. studentice su homogenije u boljim rezultatima, a u generaciji 2022./23. više studentica je postizalo neznatno bolje rezultate od prosjeka.



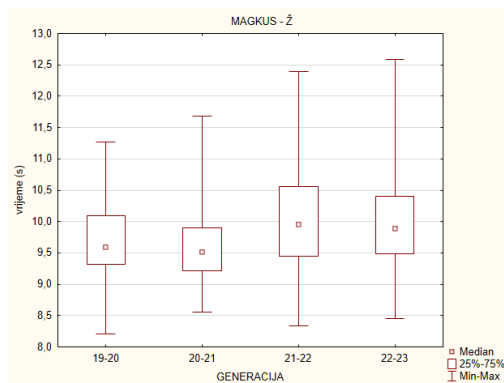
Graf 2. normalitet distribucije MAGKUS studenti

Studenti generacija 2020./21 i 2021./22. odstupaju od normalne distribucije uz  $p < 0,05$ . U generaciji 2020./21. studenti su heterogeniji i slabijih rezultata, a u generaciji 2021./22. su rezultati s velikim odstupanjima.

Tablica 3. Univarijatna analiza varijance ANOVA, Kruskal-Wallisov test između različitih generacija studentica

ak.god. (AS MAGKUS)	Kruskal-Wallis test; p vrijednosti ( $p < 0,05$ ); N= 243			
	2019/20 (9,71)	2020/21 (9,65)	2021/22 (10,07)	2022/23 (10,04)
2019/20		1,00	0,11	0,18
2020/21	1,00		0,02*	0,04*
2021/22	0,11	0,02*		1,00
2022/23	0,18	0,04*	1,00	

Dobiveni rezultati analize ukazuju da studentice generacija 2021./22. tijekom pandemije (0,02;  $p < 0,05$ ) i 2022./23. poslije (0,04;  $p < 0,05$ ) statistički značajno odstupaju.

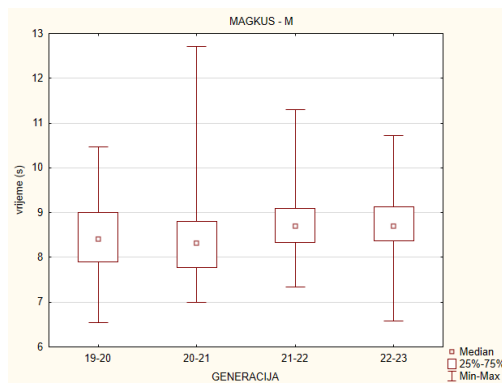


Graf 3. razlike u MAGKUS studentica

Tablica 4. Univarijatna analiza varijance ANOVA, Kruskal-Wallisov test između različitih generacija studenata

ak.god. (AS MAGKUS)	Kruskal-Wallis test; p vrijednosti (p<0,03); N= 457			
	2019/20 (8,43)	2020/21 (8,39)	2021/22 (8,77)	2022/23 (8,77)
2019/20		1,00	0,02*	0,01*
2020/21	1,00		0,00*	0,00*
2021/22	0,02*	0,00*		1,00
2022/23	0,01*	0,00*	1,00	

Između generacija studenata također postoji statistički značajna razlika na nivou značajnosti  $p < 0,03$ . Generacije prije i početkom pandemije se značajno razlikuju od ostalih.



Graf 4. razlike u MAGKUS studenata

## RASPRAVA

Analizom osnovnih antropometrijskih mjera prosječne visine i težine tijela nisu uočene značajne razlike između promatranih generacija studentica i studenata te se može zaključiti da nemaju utjecaja na dobivene rezultate u testu koraci u stranu (MAGKUS).

U osnovnim statističkim parametrima raspršenosti dobivenih rezultata testa koraci u stranu (MAGKUS) variraju najviše u generaciji studentica 2021./22. (0,87), te generaciji studenata 2020./21. (0,84), što je vjerojatno uvjetovano smanjenom tjelesnom aktivnošću zbog strogih epidemioloških mjera.

Statistički značajna odstupanja u rezultatima kod generacija studentica i studenata tijekom druge godine i nakon pandemije mogu se tumačiti dugotrajnim strogim epidemiološkim mjerama što je vidljivo postignutim slabijim rezultatima.

## ZAKLJUČAK

Temeljem brojnih istraživanja koja su tijekom posljednjih godina bila usmjerena na utvrđivanje utjecaja neaktivnog načina života tijekom pandemije Covid-19 na razinu fizičke aktivnosti različitih populacija svih dobnih skupina (Horvatin, 2023. prema Sekulić i sur., 2020), ideja je bila utvrditi posljedice neaktivnog načina života na koordinaciju/agilnost studenata Kineziološkog fakulteta.

Studentice i studenti čine selekcionirani uzorak aktivne studentske populacije iznadprosječnih motoričkih sposobnosti i znanja koji se redovito aktivno bave raznovrsnim sportskim aktivnostima kroz praktičnu nastavu na fakultetu, rekreativni i/ili vrhunski sport. Istraživanjem je utvrđen pad razine koordinacije/agilnosti uslijed strogih epidemioloških mjera što potvrđuje ozbiljnost problema neaktivnog načina života.

Odgovornost kineziologa u promociji i provođenju kontinuirano aktivnog načina života dodatno je istaknuta posljedicama pandemije.

**LITERATURA**

1. Adamlje, J., Jendričko, T. (2020). Iskustvo online terapije tijekom pandemije bolesti Covid-19 utjecaj na zbivanja u grupi. *Psihoterapija*, 34, 292-326.
2. Horvatin, M. (2023). Utjecaj Covid-19 na eksplozivnu snagu tipa skočnosti. U M. Dadić, L. Milanović, V. Wertheimer, I. Jukić, V. Naglič i I. Krakan (ur.), *Zbornik radova 21. godišnje međunarodne konferencije Kondicijska priprema sportaša 2023*, Zagreb, 24. veljače 2023. (str. 304-309) Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
3. Jiménez-Pavon, D., Carbonell-Baeza, A. Lavie, C.J. (2020). Physical exercise as therapy to fight against the mental and physical consequences of COVID-19 quarantine: Special focus in older people. *Prog Cardiovasc Dis.* 63(3), 386-388.
4. Jukić, I., Calleja-González, J., Cos, F., Cuzzolin, F., Olmo, J., Terrados, N., Njaradi, N., Sassi, R., Requena, B., Milanović, L., Krakan, I., Chatzichristos, K., Alcaez, P.E. (2020). Strategies and solutions for team sports athletes in isolation due to COVID-19. *Sport*, 8, 56.
5. Lim, M. A. i Pranata, R. (2021). Sports activities during any pandemic lockdown. *Irish Journal of Medical Science*, 190(1), 447-451.
6. Metikoš, D., E. Hofman, F. Prot, Ž. Pintar, G. Oreb (1989). *Mjerenje bazičnih motoričkih dimenzija sportaša*. Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu.
7. Mraković, S., Hraski, M., Lorger, M. (2014). Differences in morphological characteristics between female students of University of Zagreb. *Hrvatski športskomedicinski vjesnik*, 29 (2014), 78-83.
8. Narici, M., De Vito, G., Franchi, M., Paoli, A., Moro, T., Marcolin, G., Grassi, B., Baldassarre, G., Zuccarelli, L., Biolo, G., di Girolamo, F.G, Fiotti, N., Dela, F., Greenhaff, P. i Maganaris, C. (2021). Impact of sedentarism due to the COVID-19 home confinement on neuromuscular, cardiovascular and metabolic health: Physiological and pathophysiological implications and recommendations for physical and nutritional countermeasures. *Eur. J Sport Sci.*, 21(4), 614-635.
9. Nieman, D. C. (2020). Coronavirus disease-2019: A tocsin to our aging, unfit, corpulent and immunodeficient society. *Journal Sport Heal Scient*, 9(4), 293-301.
10. Pinto, A.J., Dunstan, D.W., Owen, N., Bonfá, E., Gualano, B. (2020). Combating physical inactivity during the COVID-19 pandemic. *Nat Rev Rheumatol*, 16, 1-2.
11. Sekulić, D. i Metikoš, D. (2007). *Osnove transformacijskih postupaka u kineziologiji: uvod u osnovne kineziološke transformacije*. Split: Fakultet prirodoslovno-matematičkih znanosti i kineziologije Sveučilišta u Splitu.
12. Sekulić, D., Blažević, M., Gilić, B., Kvesić, I. i Zenić, N. (2020). Prospective Analysis of Levels and Correlates of Physical Activity during COVID-19 Pandemic and Imposed Rules of Social Distancing; Gender Specific Study among Adolescents from Southern Croatia. *Sustainability*, 12(10), 4072.

## POVEZANOST NEGATIVNOG PONAŠANJA TRENERA, AFEKTA I INTRINZIČNE MOTIVACIJE KOD SPORTAŠA

**Vedran Jakobek**

Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet, vedran.jakobek@kif.hr

**Katarina Kamber**

Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet, katarina.kamber@kif.hr

*Izvorni znanstveni rad*

### SAŽETAK

Cilj ovog rada bio je ispitati povezanost negativnog ponašanja trenera, afekta i intrinzične motivacije kod sportaša. U istraživanju je sudjelovalo 152 studenta Kineziološkog fakulteta u Zagrebu koji se natjecateljski bave sportom. Provedena je hijerarhijska regresijska analiza u kojoj je prvi blok varijabli uključivao negativno ponašanje trenera, a drugi pozitivan i negativan afekt. Objasnjeno je 46% varijance u varijabli intrinzične motivacije, pri čemu se kao statistički značajan pozitivan prediktor pokazao pozitivan afekt. Medijacijska je analiza pokazala da negativno ponašanje trenera na intrinzičnu motivaciju ima neizravan negativan efekt posredovan pozitivnim i negativnim afektom.

**Ključne riječi:** *emocije, sport, sportska psihologija*

### THE RELATIONSHIP BETWEEN NEGATIVE COACHING BEHAVIOR, AFFECT, AND INTRINSIC MOTIVATION

#### ABSTRACT

The aim of this study was to examine the relationship between negative coaching behavior, affect, and intrinsic motivation in athletes. The study involved 152 students from the Faculty of Kinesiology in Zagreb who actively compete in sports. A hierarchical regression analysis was conducted, in which the first block included negative coaching behavior, and the second included positive and negative affect. 46% of the variance in the intrinsic motivation variable was explained, with positive affect showing as a statistically significant positive predictor. Mediation analysis showed that negative coaching behavior has an indirect negative effect on intrinsic motivation, mediated by positive and negative affect.

**Key words:** *emotions, sport, sports psychology*

#### UVOD

Prema teoriji samoodređenja (Ryan i Deci, 2000) motivaciju se kod ljudi može razmatrati u okviru kontinuuma koji upućuje na stupanj u kojem je motivacija autonomna. Taj se kontinuum kreće od amotivacije, preko ekstrinzične, do intrinzične motivacije. Intrinzično je motivirano ponašanje prototip autonomnog ponašanja i odnosi se na bavljenje aktivnošću iz zadovoljstva koje iz samog bavljenja proizlazi.

Afekt je neurofiziološko stanje koje pojedinac percipira kao najjednostavniji osjećaj koji nalazimo u podlozi vlastitih emocija i raspoloženja, a može biti pozitivan i negativan (Vuković, 2021). Temeljni je afekt univerzalan i primitivan, može postojati neovisno o postojanju vanjskog podražaja, no, može se i mijenjati u skladu s dostupnim informacijama (Russell, 2003). Pozitivan afekt odnosi se na stupanj u kojoj pojedinac osjeća emocije pozitivne valencije (npr. entuzijizam ili pobuđenost), a negativan afekt uključuje averzivne emocije kao što su tjeskoba, strah i ljutnja (Vuković, 2021). Istraživanja ukazuju na pozitivnu povezanost pozitivnog afekta i intrinzične motivacije (Bye i sur., 2007; Isen i Reeve, 2005), a negativnu negativnog afekta i intrinzične motivacije (Vallerand i Ratelle, 2002).

Ponašanje trenera snažan je motivacijski faktor u sportu (Barić, 2005). Istraživanje Jakobeka i Ljubotine (2021) ukazuje na negativnu povezanost negativnog ponašanja trenera i intrinzične motivacije kod mladih nogometaša. Zourbanos i suradnici (2007) utvrdili su da je negativno ponašanje trenera povezano s negativnim stilom razmišljanja kod sportaša, a Baker i suradnici (2000) da je negativno ponašanje trenera značajan prediktor svih faceta prednatjecateljske anksioznosti.

Cilj je ovog istraživanja ispitati doprinos negativnog ponašanja trenera i afekta u predikciji intrinzične motivacije, kao i mehanizme djelovanja negativnog ponašanja trenera na intrinzičnu motivaciju sportaša. Literatura upućuje na prediktivnu valjanost negativnog ponašanja trenera u objašnjavanju razlika u mjeri intrinzične motivacije. Očekuje se da će pozitivan i negativan afekt imati inkrementalnu valjanost prilikom predviđanja varijance intrinzične motivacije, ali i da će djelovati kao medijatori u povezanosti između negativnog ponašanja trenera i intrinzične motivacije.

## METODA

### Uzorak

U istraživanju su sudjelovali studenti koji su pohađali kolegiji Psihologija sporta i tjelesnog vježbanja pri Kineziološkom fakultetu u Zagrebu. Iz uzorka su isključeni sudionici koji se sportom ne bave natjecateljski ( $N = 106$ ). Osim njih, isključeni su sudionici koji nisu pravilno ispunili upitnik ( $N = 11$ ) i sudionici koji navode da u aktualnoj sezoni nemaju trenera ili ga nisu imali u posljednjoj aktivnoj sezoni ( $N = 4$ ). 152 sudionika zadovoljilo je sve kriterije uključivanja u uzorak. Većina sudionika muškog je spola (68.42%) i bavi se ekipnim sportovima (73.68%). Prosječna je dob sudionika 20.73 ( $SD = 1.29$ ). 42.11% sudionika natječe se na županijskoj ili regionalnoj razini, 32.24% na državnoj razini, 14.47% na međunarodnoj razini za klub, a 11.18% članovi su reprezentacije. Sudionici se u prosjeku sportom bave 10.46 godina ( $SD = 4.09$ ). 43.42% sudionika surađuje s aktualnim trenerom više od 2 godine, dok 14.47% sudionika s aktualnim trenerom surađuje manje od 6 mjeseci.

### Mjerni instrumenti

*Upitnik negativnoga ponašanja trenera* (UNPT; Greblo Jurakić i Keresteš, 2017) sastoji se od 13 čestica. U ovom je istraživanju korišten prosječan ukupan rezultat na upitniku koji predstavlja mjeru učestalosti negativnog ponašanja trenera, pri čemu viši rezultat ukazuje na veću učestalost ponašanja. Ovakvo ponašanje trenera karakterizira neosjetljivost za osobnu dobrobit sportaša, sklonost negativnoj povratnoj informaciji i pretjerana usmjerenost na rezultat. Sudionici su učestalost različitih ponašanja trenera procjenjivali na ljestvici Likertovog tipa od 5 stupnjeva (1 – Nikada; 5 – Uvijek), a instruirani su da procjene temelje na ponašanju trenera koji ih vodi u aktualnoj ili ih je vodio u posljednjoj aktivnoj natjecateljskoj sezoni. Pouzdanost ukupnog rezultata, izmjerena Cronbachovim alfa koeficijentom, u ovom je istraživanju iznosila .92.

Intrinzična je motivacija mjerena subskalom hrvatske verzije *Skale situacijske motivacije* (SIMS; Anić i sur., 2021). Ova se subskala sastoji od 4 čestice. Sudionici su zamoljeni da na skali Likertova tipa od 7 stupnjeva procijene zašto se trenutno bave sportom (1 – „Uopće se ne odnosi na mene“, 7 – „U potpunosti se odnosi na mene“). Viši prosječan rezultat ukazuje na višu razinu intrinzične motivacije. Cronbachov  $\alpha$  za ovu je subskalnu iznosio .81.

Skala pozitivnog i negativnog afekta (PANAS; Watson, Clark i Tellegen, 1988, prema Vučić, 2023) sastoji se od 20 izraza koji opisuju različite emocije. 10 se izraza odnosi na pozitivan afekt, a 10 na negativan. Sudionici su označavali u kojoj su se mjeri na opisani način osjećali tijekom aktualne ili posljednje aktivne natjecateljske sezone (1 – Vrlo malo ili nimalo, 5 – Izrazito). Rezultat se dobiva računanjem prosjeka odgovora na česticama koje ispituju pozitivan, odnosno negativan afekt. Viši prosječan rezultat ukazuje na višu razinu afekta određene valencije. Pouzdanost iznosi  $\alpha = .89$  za pozitivan i  $\alpha = .86$  za negativan afekt.

### Postupak

U ovom su istraživanju korišteni podatci prikupljeni u svrhu validacije instrumenta Zadovoljenje osnovnih psiholoških potreba u sportu. Podatci su prikupljeni putem online ankete izrađene u LimeSurvey

aplikaciji. U uvodnom dijelu provedbe istraživanja sudionicima je objašnjen cilj istraživanja i dana mogućnost odustajanja od sudjelovanja te im je zajamčena anonimnost. Podatci su obrađeni u statističkom programu SPSS 26.

## REZULTATI

Tablica 1 sadrži prikaz deskriptivnih podataka za varijable korištene u ovome istraživanju. Normalnost je distribucija provjeravana pomoću dvaju postupaka. Rezultati Kolmogorov-Smirnovljeva testa pokazuju da se distribucije rezultata na varijablama značajno razlikuju od normalne distribucije, ali prema Klineu (2011) distribucije se mogu smatrati normalnima ako vrijednost spljoštenosti ne prelazi 10, a vrijednost asimetričnosti 3. Dakle, prema Klineovim (2011) kriterijima, distribucije rezultata u ovom se istraživanju mogu smatrati približno normalnima.

Tablica 1. Pokazatelji deskriptivne statistike rezultata na varijablama ( $N = 152$ )

	M	SD	K-S	$p_{K-S}$	Skew	Kurt
Negativno ponašanje trenera	2.23	0.74	0.15	.02	0.35	-1.09
Pozitivan afekt	4.03	0.56	0.08	.02	-0.32	-0.19
Negativan afekt	2.30	0.63	0.08	.00	0.48	-0.08
Intrinzična motivacija	6.08	0.95	0.17	.00	-0.83	-0.37

Napomena:  $M$  = aritmetička sredina;  $SD$  = standardna devijacija;  $K-S$  = vrijednost Kolmogorov-Smirnovljeva testa;  $p_{K-S}$  = stupanj značajnosti Kolmogorov-Smirnovljeva testa;  $Skew$  = asimetričnost distribucije;  $Kurt$  = spljoštenost distribucije

Tablica 2 sadrži prikaz povezanosti između varijabli izračunatih Pearsonovim koeficijentom. Sve su povezanosti značajne i očekivanoga smjera.

Tablica 2. Korelacijska tablica ( $N = 152$ )

	1	2	3	4
1. Negativno ponašanje trenera				
2. Pozitivan afekt	-.28			
3. Negativan afekt	.39	-.29		
4. Intrinzična motivacija	-.27	.66	-.32	

Napomena: Sve su korelacije statistički značajne uz  $p < .01$

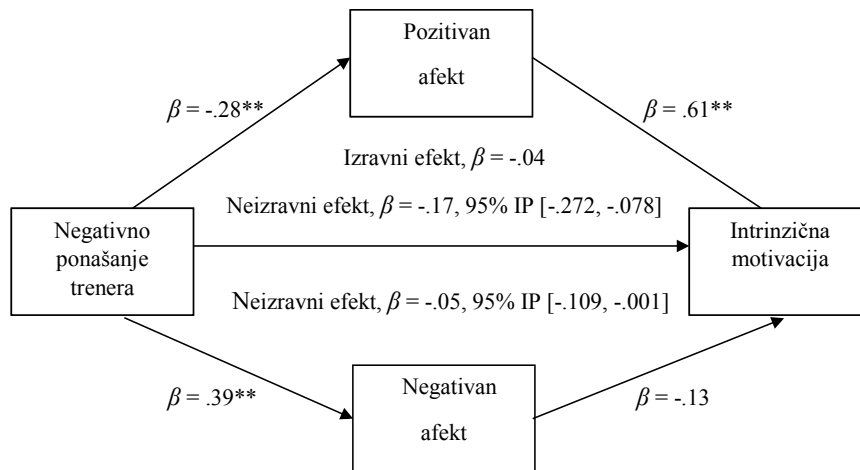
## Hijerarhijska regresijska analiza

Provedena je hijerarhijska regresijska analiza s intrinzičnom motivacijom kao kriterijem. Prije toga izračunati su indeksi tolerancije i faktori inflacije varijance (VIF). Najniža je tolerancija iznosila .81, a najviša VIF vrijednost 1.23 što ukazuje da ne bi trebali biti prisutni problemi multikolinearnosti (Miles, 2014). U prvom je koraku uključeno negativno ponašanje trenera, koje se pokazalo kao značajan prediktor ( $\beta = -.27$ ;  $p < .01$ ). Na temelju je ovoga bloka moguće objasniti 7% ( $F = 11.68$ ;  $p < .01$ ) varijance u kriterijskoj varijabli. U drugome su bloku analize uključeni pozitivan i negativan afekt. Nakon uključivanja varijabli drugoga bloka, pozitivan se afekt pokazao kao jedini statistički značajan prediktor ( $\beta = .61$ ;  $p < .01$ ) i ukupno je objašnjeno 46% ( $F = 42.22$ ;  $p < .01$ ) varijance u kriterijskoj varijabli.

## Medijacijska analiza

Pomoću PROCESS macro dodatka SPSS-u (model 4; Hayes, 2017) provedena je medijacijska analiza s paralelnim medijatorima pri čemu je korištena metoda percentilnoga samouzorkovanja (5000 paralelnih setova). Značajnost indirektnih efekata određuje se na temelju intervala pouzdanosti (IP). Ako u taj interval ne ulazi nula, s određenom razinom sigurnosti može se zaključiti da su procijenjeni indirektni efekti značajni (Hayes, 2009).





Slika 1. Prikaz potpuno standardiziranih regresijskih koeficijenata dobivenih pri ispitivanju paralelne medijacijske uloge pozitivnog i negativnog afekta u povezanosti između negativnog ponašanja trenera i intrinzične motivacije kod sportaša ( $N = 152$ );  $^{**}p < .01$ .

Rezultati analize ukazuju na to da je povezanost negativnog ponašanja trenera i intrinzične motivacije kod sportaša posredovana i pozitivnim (radi se o srednje velikom efektu; Kenny, 2014) i negativnim afektom (efekt je male veličine; Kenny, 2014). Izravan efekt negativnog ponašanja trenera nije se pokazao značajnim.

## RASPRAVA

Cilj provedenog istraživanja bio je ispitati prediktivnu moć negativnog ponašanja trenera te pozitivnog i negativnog afekta u objašnjavanju varijance u rezultatima na mjeri intrinzične motivacije. Uz to, ispitani su mehanizmi u podlozi povezanosti negativnog ponašanja trenera i intrinzične motivacije kod sportaša.

Provedena je hijerarhijska regresijska analiza. Pokazalo se da je na temelju prvog bloka, u kojemu je bilo uključeno samo negativno ponašanje trenera, moguće objasniti 7% varijance u varijabli intrinzične motivacije. U drugom su bloku u analizu uključeni pozitivan i negativan afekt. Uključivanjem varijabli drugoga bloka udio objašnjene varijance porastao je na 46%, pri čemu se pozitivan afekt istaknuo kao jedini statistički značajan prediktor. Intrinzična se motivacija veže uz bavljenje aktivnošću iz užitka koje iz tog bavljenja proizlazi (Ryan i Deci, 2000) i takvo bavljenje uključuje pozitivan afekt (Kashdan i Fincham, 2004, prema Bye i sur., 2007).

Analiza mehanizama u podlozi povezanosti negativnog ponašanja trenera i intrinzične motivacije sportaša pokazala je da je ta povezanost posredovana pozitivnim i negativnim afektom. Ovakav je nalaz logičan, s obzirom na to da istraživanja ukazuju na negativnu povezanost između nekih ponašanja trenera koja možemo okarakterizirati kao negativna i nekih pozitivnih afektivnih stanja (Kim i Lee, 2019), odnosno pozitivnu povezanost negativnih ponašanja trenera i nekih negativnih afektivnih stanja (Baker i sur., 2000). Nadalje, istraživanja ukazuju na pozitivnu povezanost pozitivnog afekta i intrinzične motivacije (Bye i sur., 2007) te negativnu povezanost negativnog afekta i intrinzične motivacije (Vallerand i Ratelle, 2002). Valja istaknuti da povezanost između negativnog afekta i intrinzične motivacije utvrđena u medijacijskoj analizi u ovome istraživanju nije statistički značajna. Objašnjenje za to moglo bi se potražiti u interkorelacijama varijabli, a osobito visokoj međusobnoj korelaciji između pozitivnog afekta i intrinzične motivacije kod sportaša.

Jedan od nedostataka ovog istraživanja njegova je korelacijska priroda, zbog čega rezultate ne možemo interpretirati u terminima kauzalnog utjecaja negativnog ponašanja trenera i afekta na intrinzičnu motivaciju. Istraživanje se bavilo samo intrinzičnom motivacijom. Uključivanjem bi ostalih vrsta motivacije odnos između ponašanja trenera i motivacije kod sportaša bio jasniji. Kada se govori o mogućnosti generalizacije dobivenih rezultata, važno je obratiti pažnju na to da je istraživanje provedeno na prigodnom uzorku u kojemu je većina ispitanika muškog spola i iz ekipnih sportova. Prosječna je dob sudionika 20.73 godina. Većina ih se nalazi u, s obzirom na dob, uskom rasponu pa je mogućnost generalizacije rezultata na sportaše drugih dobnih skupina upitna. U budućim bi se istraživanjima moglo ispitati kakvi su efekti negativnog ponašanja

trenera i afekta na intrinzičnu motivaciju kod drugih dobnih skupina te provjeriti postoje li razlike s obzirom na vrstu sporta, razinu natjecanja te spol sportaša.

Zaključno, negativno ponašanje trenera ima značajne negativne efekte na intrinzičnu motivaciju sportaša posredstvom pozitivnog i negativnog afekta. Imajući na umu važnost intrinzične motivacije za cjelokupan razvoj sportaša i njihovo bavljenje sportom, ali i na, u konačnici, samu sportsku izvedbu, za zaključiti je da bi se praktične implikacije ovog istraživanja mogle očitovati u davanju uputa trenerima kako bi oni svojim ponašanjem potaknuli razvoj ove poželjne vrste motivacije.

## LITERATURA

1. Anić, P., Host, I. i Mohorić, T. (2021). Provjera konstruktne i kriterijske valjanosti Skale situacijske motivacije u sportskom kontekstu. *Suvremena psihologija*, 24(1), 27-43.
2. Baker, J., Côté, J. i Hawes, R. (2000). The relationship between coaching behaviours and sport anxiety in athletes. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 3(2), 110–119.
3. Barić, R. (2005). Motivacijska klima u sportskoj ekipi: Situacijske i dispozicijske determinante. *Društvena istraživanja: Časopis za opća društvena pitanja*, 14(78–79), 783–805.
4. Bye, D., Pushkar, D. i Conway, M. (2007). Motivation, interest, and positive affect in traditional and nontraditional undergraduate students. *Adult education quarterly*, 57(2), 141-158.
5. Greblo Jurakić, Z. i Keresteš, G. (2017). Druga strana medalje: Konstrukcija i metrijske karakteristike Upitnika negativnog ponašanja trenera (UNPT). *Psihologijske teme*, 26(2), 377–396.
6. Hayes, A. F. (2009). Beyond Baron and Kenny: Statistical mediation analysis in the new millennium. *Communication Monographs*, 76(4), 408–420.
7. Hayes, A. F. (2017). *Introduction to mediation, moderation, and conditional process analysis: A regression-based approach* (2. izdanje). Guilford publications.
8. Isen, A. M. i Reeve, J. (2005). The influence of positive affect on intrinsic and extrinsic motivation: Facilitating enjoyment of play, responsible work behavior, and self-control. *Motivation and emotion*, 29, 295-323.
9. Jakobek, V. i Ljubotina, D. (2022). Povezanost ponašanja trenera, motivacijske klime i intrinzične motivacije kod mladih nogometaša. *Psihologijske teme*, 31(2), 235-258.
10. Kenny, D. A. (2014). *Mediation: Effect size of the indirect effect and the computation of power* (3. izdanje). <http://davidakenny.net/cm/mediate.htm>
11. Kim, E. J. i Lee, K. R. (2019). Effects of an examiner's positive and negative feedback on self-assessment of skill performance, emotional response, and self-efficacy in Korea: a quasi-experimental study. *BMC medical education*, 19(1), 1-7.
12. Kline, R. B. (2011). *Principles and practice of structural equation modeling* (3. izdanje). The Guilford Press.
13. Miles, J. (2014). Tolerance and variance inflation factor. *Wiley StatsRef: Statistics Reference Online*.
14. Russell, J. A. (2003). Core affect and the psychological construction of emotion. *Psychological Review*, 110(1), 145–172.
15. Ryan, R. M. i Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, 55(1), 68–78
16. Vallerand, R. J. i Ratelle, C. F. (2002). Intrinsic and extrinsic motivation: A hierarchical model. *Handbook of self-determination research*, 128, 37-63.
17. Vučić, D. (2023). *Povezanost vremena provedenoga u igranju online igara s kineziološkim aktivnostima, samoprocjenom zadovoljstva životom i intenzitetom emocionalnih stanja* [Neobjavljen doktorski rad]. Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
18. Vuković, D. (2021). *Percipirana prijetnja od koronavirusa te neke mjere dobrobiti i akademske prilagodbe* [Neobjavljen diplomski rad]. Filozofski fakultet Sveučilišta J.J. Strossmayera u Osijeku.
19. Zourbanos, N., Hatzigeorgiadis, A. i Theodorakis, Y. (2007). A preliminary investigation of the relationship between athletes' self-talk and coaches' behaviour and statements. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 2(1), 57-66.

## SPECIFIČNE VJEŽBE ZA RAZVOJ KOORDINACIJE NOGOMETAŠA U 9 I U 10 GODINA

**Zvonimir Jambrušić**

*Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti, zjambrusic1304@gmail.com*

**Martina Mavrin Jeličić**

*Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti, mmavrin@fpz.unizg.hr*

*Stručni rad*

### SAŽETAK

U ovom stručnom radu analizirana je koordinacija nogometaša U 9 i U 10 godina kao jedna od najvažnijih sposobnosti u fazi inicijacije. Faza inicijacije obuhvaća period od 6.-10. godine djeteta te se preklapa sa senzitivnom fazom u kojoj se najviše može utjecati na razvoj koordinacije. Postoji mnoštvo raznih podjela koordinacije, ali temeljna je ona na bazičnu i specifičnu. Cilj ovog stručnog rada je prikazati specifične vježbe koordinacije kod nogometaša U 9 i U 10 godina.

**Ključne riječi:** *sposobnost, faza inicijacije, motorička inteligencija*

### SPECIFIC EXERCISES FOR THE DEVELOPMENT OF FOOTBALL PLAYERS COORDINATION IN 9 AND IN 10 YEARS

#### ABSTRACT

In this thesis, the coordination of football players in 9 and in 10 years is analyzed as one of the most important abilities in the initiation phase. The initiation phase includes period from 6.-10. years of a child age and it overlaps with the sensitive phase in which the development of coordination can be most influenced. There are many different categories of coordination, but the main is based on the basic and specific ones. The aim of this thesis is to present the specific coordination exercises in football players in 9 and in 10 years.

**Key words:** *ability, initiation phase, motor intelligence*

#### UVOD

Pod bazičnom, dakle, općom koordinacijom se podrazumijeva neuromuskularno determinirano svojstvo, koje predstavlja sposobnost eksploatacije, vremenski, energetski i motoričko određenih, snažnih, brzinskih i izdržljivih mišićnih potencijala u cilju realizacije općih kretnih struktura različitog kompleksiteta (Idrizović, 2011).

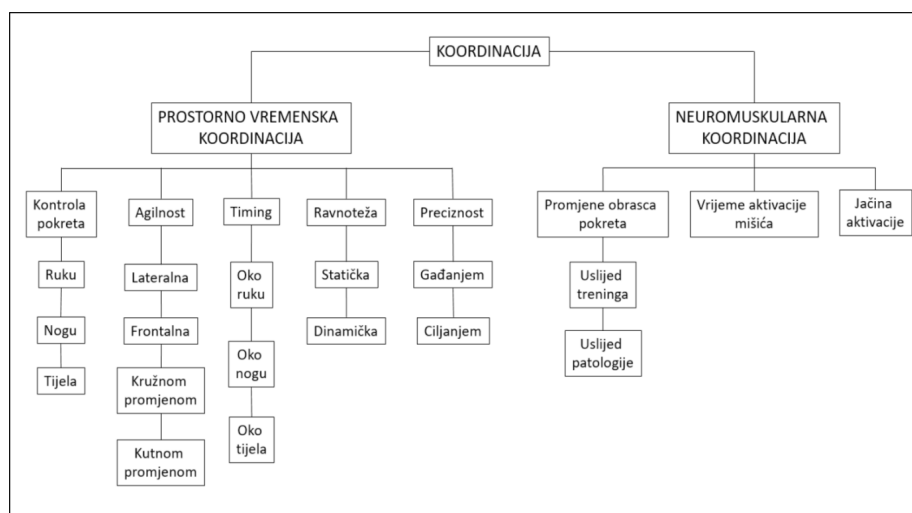
Definicija specifične koordinacije ima identične dimenzije kao i definicija bazične koordinacije, osim u dijelu realizacije kretnih struktura, koje su kod specifične koordinacije, upravo takvog karaktera, dakle, specifičnog, što znači da se specifična koordinacija može nazvati i tehničkim kvalitetom, ili jednostavno tehnikom određene sportske discipline (Idrizović, 2011).

Specifična koordinacija najviše do izražaja dolazi u sportskim igrama kojima pripada i nogomet. Ona omogućuje sportašu da precizno, brzo i lako izvodi kompleksne tehničke i taktičke elemente u različitim uvjetima. Metoda demonstracije je najefikasnija metoda rada s mladim nogometašima jer djeca oponašanjem i imitacijom najlakše usvajaju određene elemente. Da bi se ostvarilo savladavanje tehničkih i taktičkih zadataka mora se doći do njihove automatizacije. Automatizacija se postiže čestim ponavljanjem zadataka, a to zahtjeva puno vježbanja (Fitts i Posner, 1967). Specijalizacija nogometaša započinje tek kada se dobro utemelje bazične motoričke sposobnosti.

## SPECIFIČNE VJEŽBE ZA RAZVOJ KOORDINACIJE NOGOMETAŠA U 9 I U 10 GODINA

Organizacija treninga za razvoj koordinacije kroz elemente tehnike ne smije se bazirati samo na nogometu već mora sadržavati razne sadržaje iz ostalih sportova, jer djeca u toj dobi uče različita motorička znanja koja su usmjerena optimalnom razvoju svih motoričkih sposobnosti. Raznovrsnost treninga je jedan od glavnih faktora za razvoj koordinacije, koja se često naziva i motorička inteligencija. Fleishman (1954) definira koordinaciju kao motoričku inteligenciju, odnosno snalaženje u novonastalim motoričkim zadacima. Nogometaši U 9 i U 10 godina u nogometnoj igri moraju znati igrati što više različitih pozicija jer svaka pozicija zahtijeva različite vrste koordinacije koje su na toj poziciji više ili manje potrebne. Prema Williamsu i Hodgesu (2004) posebnu pažnju treba posvetiti proprioceptiji jer je ona važan izvor povratnih informacija, i što se više vježbaju različiti tipovi koordinacije to je veća korist od tog izvora povratne informacije. Proprioceptija je sposobnost lokomotornog sistema za primjerene odgovore na specifične, a često i na neobične statičke i dinamičke podražaje (Potach i Borden, 2000). Nekoliko je bitnih principa kojih se moramo pridržavati kod treninga specifične koordinacije, a to su da trening djeci mora biti raznovrstan i zanimljiv, pravilna tehnika mora biti savršeno demonstrirana i nikako se ne smije zanemariti dovoljan broj ponavljanja da bi se postigla zadovoljavajuća razina usvojenosti elementa. Nogometnom specijalizacijom treba se krenuti tek nakon što se automatiziraju bazične vježbe. Prerana specijalizacija dovodi do prevelikih zahtjeva kod mladih nogometaša, izvedbe traženih elemenata postanu neuspješne, pada motiviranost i kasnije dovodi do odustajanja treniranja.

Koordinacijski kapaciteti nogometaša U 9 i U 10 godina podrazumijevaju osnovne vježbe reakcije, ravnoteže, prostorno-vremenske orijentacije i povezivanje različitih motoričkih programa (kao trčanja sa skakanjem i bacanjem, trčanja s različitim smjerovima i namjerama, reakcije iz različitih situacija i pozicija itd.) (Jovanović i sur., 2011). Iz mnoštva raznih faktora koordinacije odlučio sam se u ovom radu za podjelu prema Vučetiću i suradnicima (2011) koji dijele koordinaciju na dva faktora višeg reda: „faktor prostorno vremenske koordinacije i faktor neuromuskularne koordinacije“. Ovaj rad će se orijentirati samo na prostorno vremensku koordinaciju koja se sastoji od 5 podfaktora, a to su: kontrola pokreta, agilnost, timing, ravnoteža i preciznost (Vučetić i sur., 2011).







Slika 1. Hijerarhijski prikaz faktora koordinacije (prema Vučetiću i sur., 2011)



Specifične vježbe biti će opisane tekstualno, te videozapisom. Pored opisa svake vježbe nalazi se QR kod koji omogućuje prikazivanje navedenih videozapisa na web stranici [www.youtube.com](http://www.youtube.com), na način da se skeniraju pomoću odgovarajuće aplikacije (npr. QR kod čitač).



Primjeri sadržaja za razvoj specifične koordinacije nogometaša U 9 i U 10 godina.

Tablica 1. Vježbe za razvoj kontrole pokreta





Naziv vježbe	Faktor koordinacije	Opis	QR kod
Hodanje u uporuzu za rukama i vođenje lopte glavom	koordinacija ruku, nogu i cijelog tijela	početna pozicija je u uporuzu četveronoške, koljena su malo podignuta od poda. Lopta se nalazi ispred glave. Leđa su ravna, kukovi i ramena u istoj su ravnini. Ruke su opruzene i u projekciji su ramena. Kretanje se radi na način da istovremeno pomičemo jednu ruku i suprotnu nogu, a loptu odgurujemo glavom ispred sebe. Koljena ne smiju dodirivati ruke ni pod, a kukovi i ramena cijelo vrijeme trebaju biti u istoj ravnini.	
Žongliranje s loptom(tehniciranje)	koordinacija ruku, nogu i cijelog tijela	tijelo je malo nagnuto prema naprijed. Igrač loptu udara zategnutim stopalom, lopta leti do visine ramena. Ruke su raširene i savijene u laktovima. Noga je prije udarca savijena te se tokom udarca opruža i spušta na podlogu. Žongliranje se izvodi naizmjenice s obje noge i cilj je napraviti što više udaraca po lopti, a da ona ne padne na podlogu.	
Bacanje lopte u zid i hvatanje drugom rukom	koordinacija ruku	stav je dijagonalni ili paralelni, lopta je u lijevoj ruci, te se baca u zid i hvata drugom rukom. Nakon toga lopta se ponovno baca u zid i hvata drugom rukom te tako naizmjenično. Udaljenost od zida je 2 do 3 metra.	
Sunožni poskoci lijevo-desno, naprijed-nazad preko lopte	koordinacija nogu	stopala su paralelna, odrazom objema nogama rade se skokovi naprijed-nazad, te u stranu lijevo-desno unutar kvadrata koji je podijeljen na četiri dijela. Koljena se ne podižu previsoko, doskok je obavezno na prednji dio stopala i mekan. Trup je cijelo vrijeme uspravan i važan je usklađen rad rukama i nogama.	

Tablica 2. Vježbe za razvoj agilnosti





Naziv vježbe	Faktor koordinacije	Opis	QR kod
Niski skip kroz koordinacijske ljestve s vođenjem lopte	frontalna	tijelo je uspravno, istovremeno pomicati nogu i suprotnu ruku prema naprijed. Pokret noge kreće iz kuka njezinim podizanjem, koljeno ide prema naprijed te se stopalo podiže na prednji dio stopala. Oslonac tijela se prebacuje na prednju nogu i automatski radi njezino opružanje te spušta petu na pod. Stopalo i skočni zglobovi su „mekani“ kod izvođenja ove vježbe. Nogom koja je na prstima, sredinom hrpta stopala, gura se lopta prema naprijed.	
Vođenje lopte donjom stranom stopala	lateralna	tijelo je okrenuto bočno od smjera kretanja i u laganom pretklonu. Lopta se rola donjim dijelom stopala, pri čemu je oslonačna noga u laganoj fleksiji koljena, a noga kojom se „rola“ lopta podignuta na visinu lopte i također je u fleksiji u koljenu. Skočni zglobovi noge kojom se „rola“ lopta je opušten te spuštanjem donjeg dijela stopala lopti se daje rotacija prema naprijed.	

Trčanje između čunjeva s loptom	promjena smjera kretanja okretom	igrač se nalazi ispred čunja na startnoj liniji i na znak trenera trči što brže između čunjeva, nastojeći da ih pri tome ne dira. Igrač gura loptu vanjskom i unutarnjom stranom stopala. Lopta ne smije biti udaljena od igrača više od 50 centimetara, prilikom dodira noge s loptom pogled je usmjeren na loptu, nakon dodira podiže glavu i pogled je prema naprijed. Kod trčanja tijelo je u uspravnom položaju, sa laganim pretklonom. Rad ruku i nogu je sinkroniziran, ruke se kreću suprotno od noge na istoj strani u smjeru naprijed-nazad. Kod promjene smjera kretanja tijekom radimo blagi otklon u stranu u koju želimo ići te spuštamo centar težišta tijela.	
T-test	S kutnom promjenom smjera	koriste se 4 čunja u obliku slova T. Prvi čunj označava startnu i ciljnu liniju te je okomit na srednji čunj koji je udaljen 10 metara. Ostala dva čunja su u liniji sa srednjim čunjom i od njega su udaljeni 5 metara. Igrač se nalazi s obje noge iza startne linije s loptom ispred sebe i na znak kreće voditi loptu prema srednjem čunju kojeg mora dotaknuti rukom. Kad dotakne srednji čunj bočno se kreće do lijevog čunja kojeg također mora dotaknuti rukom te nastavlja bočnim kretanjem do desnog čunja i natrag do središnjeg. Loptu vodi unutarnjim ili vanjskim dijelom stopala. Od središnjeg čunja do ciljne linije kreće se unatrag povlačeći loptu donjim dijelom stopala za sobom	



Tablica 3. Vježbe za razvoj timinga


Naziv vježbe	Faktor koordinacije	Opis	QR kod
Prebacivanje lopte iz lijeve ruke u desnu i obratno	ruka oko	igrač je u raskoračnom stavu, noge su raširene u širini ramena i opružene. Ruke su maksimalno raširene i opružene. Tijelo je uspravno, pogled je u loptu. Lopu drži u jednoj ruci te ju izbacuje preko glave u drugu ruku.	
Dotakni loptom kapicu	noga oko	igrač stoji s loptom ispred četiri kapice crvene, bijele, žute i plave boje. Trener nasumično govori te četiri boje, a igrač mora što brže nogom „zarolati“ loptu do kapice te boje. Kad dotakne kapicu, loptu vraća u početni položaj i u skipu čeka naredbu za sljedeću boju.	
Žongliranje lopte glavom	tijelo oko	tijelo je uspravno, vrat je krut, oči otvorene, usta zatvorena, ruke su podignute u visini ramena i lagano pogrčene prema unutra u laktovima. Lopta se udara vrhom čela, prije udarca tijelo se spušta u koljenima i kukovima i naglim podizanjem tijela te udarcem glave odbija se lopta okomito prema gore i pokušava se što duže držati u zraku. Pogled je cijelo vrijeme usmjeren prema lopti.	
Uhvati loptu	brzina reakcije	igrač stoji na udaljenosti 1,5-2 metra od trenera ili suigrača. Tijelo je uspravno, pogled prema naprijed i cijelo vrijeme igrač je u skipu. Trener ili suigrač nasumično baca loptu igraču u lijevu i desnu stranu, a on ju mora uhvatiti s obje ruke.	

Tablica 4. Vježbe za razvoj ravnoteže

Naziv vježbe	Faktor koordinacije	Opis	QR kod
Vođenje lopte po linijama i točkama	dinamička	igrač se nalazi na početku poligona s loptom ispred sebe, te u što kraćem vremenu mora proći poligon trčeći po linijama i točkama, pritom pazeći da nogama staje na liniju i točku. Igrač gura loptu vanjskom i unutarnjom stranom stopala. Lopta ne smije biti udaljena od igrača više od 50 centimetara, prilikom dodira noge s loptom pogled je usmjeren na loptu, nakon dodira podiže glavu i pogled je prema naprijed. Kod trčanja tijelo je u uspravnom položaju, sa laganim pretklonom. Rad ruku i nogu je sinkroniziran, ruke se kreću suprotno od noge na istoj strani u smjeru naprijed-nazad. Igrač sam bira smjer u kojem će ići. Zadatak se izvodi trčeći na prednjem dijelu stopala.	
Vaga	Statička	igrač stoji na jednoj nozi, drugom nogom radi zanoženje. Noga koja je u zanoženju je opružena i okomita na stajnu nogu. Tijelo radi pretklon sve do pozicije da je okomito na stajnu nogu. Pogled je prema naprijed, ruke su opružene i raširene. Prije nego krene tijelom u pretklon, a nogom u zaklon igrač si postavi loptu između leđa i glave. Cilj je zadržati loptu u položaju vage što duže.	
Držanje lopte jednom nogom na mekanoj strunjači za ravnotežu	Statička	jednu nogu staviti na mekanu strunjaču za ravnotežu, drugu nogu držati na podu te si namjestiti loptu između stopala i potkoljenice. Zatim uspraviti tijelo i polako podizati nogu s loptom u zrak, te pokušavati zadržati ravnotežan položaj tijela i lopte što duže. Ruke su raširene i pomažu u održavanju ravnotežnog položaja.	
Dodavanje visoke lopte na mekanoj strunjači za ravnotežu	Statička	jednu nogu staviti na balans ploču, drugu polako podizati u zrak, te pokušati zadržati ravnotežan položaj tijela. Tijelo je u blagom pretklonu i koljeno je malo pogrčeno. Kada igrač uspostavi ravnotežan položaj trener mu dodaje lagano visoke lopte, te mu ih on dodaje nazad u ruke, udarajući loptu sredinom hrpta stopala. Rukama si pomaže održati ravnotežni položaj.	

Tablica 5. Vježbe za razvoj preciznosti

Naziv vježbe	Faktor koordinacije	Opis	QR kod
Vođenje lopte štapom	Ciljanje	igrač se nalazi na startnoj liniji sa štapom i loptom. Na znak trenera kreće voditi loptu štapom do čunja i nazad do ciljane linije. Cilj je u što kraćem vremenu prijeći zadani poligon. Lopta se smije dirati samo sa štapom.	
Udarac nogom visoke lopte	Gađanje	Igrač radi udarac punim stopalom po lopti koja stoji na čunju visine 30 cm. Tijelo radi lagani otklon u stranu suprotnu i istovremeno lagani pretklon trupom. Stajna noga je na prednjem dijelu stopala i udaljena od lopte 10-15 centimetara. Težište tijela je prebačeno na nju. Nagibom tijela i prebacivanjem težišta tijela na stajnu nogu dobiva se dobra pokretljivost noge kojom se udara lopta. Ruke su lagano savijene u laktovima. Noga kojom se radi udarac prvo radi zanoženje, zatim radi prednoženje u zglobu kuka i koljena. Stopalo je također maksimalno opruženo.	

Rušenje čunjeva loptom	gađanje i ciljanje	čunjevi su udaljeni od linije gađanja 9 metara i postavljeni su u obliku trokuta. Igrač nogom udara loptu i nastoji s njom srušiti sve čunjeve. Zbog jačine udarca radi zalet od 3-4 koraka. Loptu udara sredinom hrpta stopala ili unutarnjom stranom stopala.	
------------------------	--------------------	---	---

## ZAKLJUČAK

Iz ovog rada dolazimo do zaključka da specifična koordinacija je zapravo tehnika u određenoj sportskoj disciplini. Automatizacija bazičnih vježbi je preduvjet koji se mora ispuniti da bi se u nogometu moglo krenuti sa specijalizacijom vježbi. Trening specifične koordinacije sastoji se od nekoliko važnih principa kojih se moramo pridržavati u njegovoj primjeni, a to su: savršena demonstracija, dovoljan broj ponavljanja, raznovrsnost i zanimljivost sadržaja. Kada govorimo o koordinacijskim kapacitetima nogometaša U 9 i U 10 godina tu se podrazumijevaju osnovne vježbe reakcije, ravnoteže, prostorno vremenske orijentacije i povezivanje različitih motoričkih programa. Idealno vrijeme za razvoj specifične koordinacije je u dobi od 8 do 11 godina. Specifična prostorno vremenska koordinacija sastoji se od kontrole pokreta (ruku, nogu, tijela), agilnosti (lateralna, frontalna, kružna promjena, kutna promjena), timinga (oko-ruka, oko-noga, oko-tijelo), ravnoteže (statička, dinamička) i preciznosti (gađanje, ciljanje).

## LITERATURA

1. Fleishman EA (1954). *Dimensional analysis of the psychomotor abilities*. J Exp Psychol 48.
2. Fitts, P.M. i Posner, M.I. (1967). *Human performance*. Belmont CA: Brooks/Cole.
3. Idrizović, K. (2011). *Što je koordinacija?* U I. Jukić (ur.), Zbornik radova 9. godišnje međunarodne konferencije „Kondicijska priprema sportaša“, Zagreb, 25. i 26. veljače, 2011.
4. Jovanović, M., Sporiš, G., Mihačić, V. (2011). *Koordinacijski kapaciteti nogometaša*. U I. Jukić (ur.), Zbornik radova 9. godišnje međunarodne konferencije „Kondicijska priprema sportaša“, Zagreb, 25. i 26. veljače, 2011.
5. Potach, D.H., Borden, R. (2000). *Rehabilitation and reconditioning*. In T.R. Baechle & Earle, R.W. (Eds).
6. Vučetić, V., Sukreški, M., Zuber, D., Sporiš, G. (2011). Dijagnostički postupci za procjenu razine koordinacije sportaša. U I. Jukić (ur.), Zbornik radova 9. godišnje međunarodne konferencije „Kondicijska priprema sportaša“, Zagreb, 25. i 26. veljače, 2011.
7. Williams A. M., Hodges N.J. (2004), *Skill acquisition in Sport, Research, Theory and Practice*, London, Routledge, 25 March 2004



## GUBITI USPJEŠNO U TENISU JE VJEŠTINA

**Gordan Janković**

*Sveučilište u Zagrebu, Fakultet političkih znanosti, gordantenis@gmail.com*

*Stručni rad*

### SAŽETAK

Nakon više od 25 godina rada s tenisačima natjecateljima, osjetio sam potrebu da svoje iskustvo, u ovom slučaju s naglaskom na (ne)sposobnost prihvaćanja pogrešaka i poraza, prenesem na mlade igrače, njihove roditelje i trenere. Cilj ovog priopćenja je da uz pomoć statistike razotkrijem pravu istinu o odnosu između pobjeda i poraza, postotku izgubljenih poena od ukupnog broja odigranih poena tijekom jedne sezone. Mladi tenisači bi trebali u što ranijoj dobi naučiti prihvatiti realnost i egzaktne mehanizme koji vladaju u „bijelom sportu“, a treneri i roditelji u tom procesu imaju glavnu ulogu. Natjecateljski tenis podrazumijeva izlazak iz komforne zone, svakodnevno izlaganje pritiscima raznih oblika, te nosi sa sobom mnoštvo zahtjevnih situacija koje bude emocije, a igrač bi ih trebao znati kontrolirati. Onog trenutka kada igrač doista prihvati činjenicu da su pogreške i porazi sastavni dio tenisa, na dobrom je putu da postane uspješan natjecatelj. Generalno gledano, svaka situacija koja se tijekom meča ponavlja, zaslužuje pažnju u trenažnom procesu, pa tako i reakcije nakon gubitka poena ili meča. Uvjeren sam da je upravo taj segment najslabija točka novih generacija mladih tenisača i zato putem ovog rada želim ponuditi neka objašnjenja, rješenja, te metode pomoću kojih možemo postići da se igrač osjeća ugodno izvan komforne zone.

***Ključne riječi:** tenis, pritisak, pogreška poraz, natjecatelji*

### LOOSING SUCCEFSULLY IN TENNIS IS A SKILL

#### ABSTRACT

After more than 25 years of working with competitive tennis players, I felt the need to transfer my experience to young players, their parents and coaches, in this case with an emphasis on the ability to accept mistakes and defeats. The goal of this professional paper is to reveal (with the help of statistics) the real truth about the win-loss match ratio and about the percentage of points lost from the total number of points played during one season. Young players should learn to accept the reality and the mechanisms that rule in tennis, at an early age. Their coaches and parents have a very important role in this process. Competitive tennis implies leaving the „comfort zone“ on daily basis, exposure to pressures of various forms, and brings with it many demanding situations that arouse emotions, and the player should know how to control them. When the player truly accepts the fact that mistakes and defeats are an integral part of tennis, he is well on his way to become a successful competitor. In general, every situation that repeats itself during a match, deserves attention in the training process, including reactions after making mistake, losing a point or a match. I am convinced that this mental segment is the deepest point of new generations of tennis players and that is why through this professional paper I want to offer some explanations, solutions and methods by which we can achieve that the player feels comfortable outside the comfort zone.

***Key words:** tennis, pressure, mistake, defeat, competitors*

#### UVOD

Ovakav naslov rada zvuči poput oksimorona. Kako je moguće da sportaš „uspješno gubi“? Uspjeh je obično povezan s pobjedama, a poraze povezujemo s pojmovima poput ljutnje, nezadovoljstva, tuge, straha, u nekim slučajevima, čak i depresije. Ipak, nije greška, čvrsto sam uvjeren da je jedna od ključnih vještina koju bi trebali savladati budući tenisači pobjednici, znati uspješno gubiti. Prateći vlastite natjecatelje tijekom karijere teniskog trenera, susretao sam se brojnim situacijama, od veličanstvenih pobjeda, pa do dramatičnih poraza. Koliko god je ljudski da se pobjedama veselimo, a zbog poraza „tugujemo“, moramo

prihvatiti da ćemo, htjeli ne htjeli, doživljavati obje navedene situacije i to na redovitoj bazi. To vrijedi za svaku dobnu skupinu, bilo da je riječ o kategoriji do 10, 12 godina ili pak o već formiranim tenisačima juniorima i seniorima, na najvišem nivou. Često treneri naglašavaju, s čim se u potpunosti slažem, kako je prijeko potrebno u treningu raditi na situacijama koje će nam se tijekom meča događati (Castellani, A., D'Aprile, A., Tamorri, S. (1992). Upravo zbog toga mislim da bi trebalo obratiti dužnu pažnju na one trenutke u igri kada gubimo poene ili konačno i mečeve, jer je to definitivno neizbježno i sastavni je dio naše teniske svakodnevice. Pokušat ću u ovom radu prenijeti kolegama trenerima, igračima, ali i roditeljima tenisača, neka svoja razmišljanja o toj tematici i ponuditi odgovore na pitanja kako pomoći igraču da prihvati i taj vrlo važan, ali podcijenjen aspekt teniske igre.

## **MODEL NATJECANJA U TENISU, TE SISTEM OSVAJANJA POENA TIJEKOM MEČA, S MENTALNOG ASPEKTA**

- **Individualni sport**

Tenis je individualni sport i samim tim možemo ga svrstati u kategoriju sportova koji su mentalno zahtjevniji od ekipnih. Sva odgovornost za učinjeno, bilo pozitivno ili negativno, je na pojedincu, dok se u ekipnim sportovima odgovornost dijeli na sve članove tima. U slučaju da član ekipe u određenom trenutku nije na optimalnoj razini koju zahtijeva trener, postoji i mogućnost zamjene, te uvođenja rezervnog igrača. U tenisu ne postoji takva mogućnost, te se od igrača očekuje da potpuno samostalno, riješava zahtjevne situacije u igri, a najveći izazov su upravo oni trenuci kad igrač gubi poene i ulazi u negativnu seriju.

- **Sistem natjecanja- turniri**

Većina teniskih natjecanja je organizirano na način da se prijavljeni igrači postavljaju u ždrijeb koji može biti sačinjen u raznim formatima, najčešće od 16, 32, 64 pa sve do 128 sudionika. Natjecatelji su raspoređeni u parove koji se međusobno nadmeću. Važno je naglasiti da nakon „prvog kola“, polovica tenisača koji su izgubili svoj prvi susret, automatski napušta natjecanje (Crespo, M., Miley, D. (2010.) Za razliku od tenisa, u ekipnim sportovima, u kojima se turniri u pravilu u prvoj fazi odvijaju po skupinama, postoji i mogućnost „popravnog ispita“, tj ako izgubite susret, čak i dva, postoje realne šanse da se, bez obzira na to, plasirate u slijedeću fazu natjecanja.

- **Način osvajanja poena**

Specifičan je i način osvajanja poena u tenisu, a funkcionira tako da svaka akcija završava pogreškom ili winner udarcem, tj. osvajanjem boda za jednog ili drugog igrača. To znači da je jedan od dvojice natjecatelja nakon svakog odigranog poena suočen sa gubitkom. Taj obrazac se ponavlja kroz čitavo vrijeme trajanja meča, nerijetko i po više sati. Odnos između dobivenih i izgubljenih poena između dva ravnopravna takmaca je vrlo često blizu 50% -50%, što nam sugerira da se osjećaj gubitka i dobitka neprestano izmjenjuje. Ako povučemo paralelu s ekipnim sportovima, vidimo da su razlike značajne i po tom pitanju. Naime, u ekipnom sportu, učinjena pogreška ne znači automatski i poen za protivnika, dapače. Nije rijedak scenarij u kojem primjerice nogometna momčad skoro pa čitavu utakmicu ima veliki broj pogrešaka, lošu realizaciju i ne uspijeva okruniti svoju igru pogotkom, da bi pred sam kraj susreta „sretnim“ golom pobijedila. Ishod može često biti i neriješen, bez pobjednika (i poraženog).

### **Odnos dobivenih i izgubljenih službenih mečeva tijekom sezone**

Slijedeće tablice pokazuju omjer dobivenih i izgubljenih mečeva (top 50 najboljih svjetskih tenisača) u periodu od početka sezone 2023., pa do 5.4.2023.:

Player	Win/Loss
1 Novak Djokovic (SRB)	15-1
2 Daniil Medvedev	29-3
3 Carlos Alcaraz (ESP)	18-2
4 Nicolas Jarry (CHI)	10-2
5 Cameron Norrie (GBR)	21-5
6 Jannik Sinner (ITA)	21-5
7 Stefanos Tsitsipas (GRE)	14-4
8 Taylor Fritz (USA)	20-6
9 Frances Tiafoe (USA)	15-5
10 Tommy Paul (USA)	16-6
11 Tallon Griekspoor (NED)	13-5
12 Karen Khachanov	13-6
13 Hubert Hurkacz (POL)	14-7
14 Jiri Lehecka (CZE)	14-7
15 Holger Rune (DEN)	14-7
16 Alex de Minaur (AUS)	12-6
17 Mackenzie McDonald (USA)	14-8
18 Felix Auger-Aliassime (CAN)	12-7
19 Andrey Rublev	13-8
20 Taro Daniel (JPN)	8-5
21 Andy Murray (GBR)	8-5
22 Adrian Mannarino (FRA)	12-8
23 Dusan Lajovic (SRB)	9-6
24 Stan Wawrinka (SUI)	9-6
25 Benjamin Bonzi (FRA)	10-7
26 Soonwoo Kwon (KOR)	7-5
27 Ugo Humbert (FRA)	7-5
28 Jason Kubler (AUS)	7-5
29 Alejandro Davidovich Fokina (ESP)	11-8
30 Richard Gasquet (FRA)	8-6
31 Grigor Dimitrov (BUL)	8-6
32 Thanasi Kokkinakis (AUS)	8-6
33 Yoshihito Nishioka (JPN)	8-6
34 Botic van de Zandschulp (NED)	9-7
35 J.J. Wolf (USA)	9-7
36 Laslo Djere (SRB)	10-8
37 Francisco Cerundolo (ARG)	11-9
38 Emil Ruusuvuori (FIN)	11-9
39 Borna Coric (CRO)	7-6
40 Marton Fucsovics (HUN)	7-6
41 Cristian Garin (CHI)	8-7
42 Sebastian Baez (ARG)	9-8
43 Roberto Bautista Agut (ESP)	8-8
44 Tomas Martin Etcheverry (ARG)	8-8
45 Marcos Giron (USA)	8-8
46 Miomir Kecmanovic (SRB)	8-8
47 Gregoire Barrere (FRA)	7-7
48 Bernabe Zapata Miralles (ESP)	7-7
49 Christopher Eubanks (USA)	6-6
50 Alexei Popyrin (AUS)	6-6
51 Ben Shelton (USA)	6-6
52 Quentin Halys (FRA)	8-9
53 Lorenzo Sonego (ITA)	8-9

Izvor: <https://atptour.com>

Slika 1. Omjer pobjeda i poraza tijekom sezone

U tablicama su navedeni omjeri pobjeda i poraza za prvih 50 najboljih tenisača svijeta u travnju 2023. Vjerojatno je najzanimljiviji podatak da, suprotno predrasudama, već 30. igrač ATP ljestvice ima skoro pa 50% pobjeda i 50% poraza, dok je 52. rangirani već u minusu, tj ima negativan omjer. Dakle, evidentno je da čak i najbolji svjetski tenisači redovito gube mečeve, te je poraz sastavni dio njihovih karijera. Kad analiziramo niže rangirane igrače, primjerice od 100. mjesta prema niže, igrači značajno više mečeva gube, nego što pobjeđuju. Zabluda o tome kako najbolji uvijek i samo pobjeđuju, definitivno pada u vodu. To je segment tenisa koji treba približiti mladima, koji su tek na početku svojih karijera i svaki poraz teško prihvaćaju (Šarić, I. (2013.)). U tom procesu razumijevanja teniske igre, uloga trenera, ali i roditelja, je presudna.



Izvor: <https://tennistonice.com>

Slika 2. Postotak dobivenih poena u 2022.

Statistika u sportu je vrlo egzaktna i često demantira subjektivne dojmove, koje smo skloni podsvjesno izražavati. Najbolji tenisač svih vremena, Novak Đoković je u 2022. godini osvojio „samo“ 54.70% od ukupno odigranih poena. Dakle, tek neznatno više od pola. Zaključak je da i najveći šampioni gube poene na redovnoj osnovi, u svakom gemu, setu i meču. Tu činjenicu treba također što jasnije predočiti mladim igračima, opet s ciljem da što ranije shvate da je gubitak poena potpuno normalan i neizbježan dio igre. Uvjeren sam da je to jedan od preduvjeta za napredak i postizanje vrhunskih rezultata u tenisu.

### **IZLAGANJE PRITISKU - METODE U RADU S NATJECATELJIMA**

U natjecateljskom tenisu, pritisak je stalno prisutan. Postoje različiti oblici pritiska, za vrijeme treninga, tijekom meča, na turnirima, pritisak od strane trenera, roditelja, medija, sponzora, konkurenata itd. Uvjeren sam da je za natjecatelje neophodno i dobrodošlo da budu izloženi pritisku što češće, na ovaj ili onaj način. Upravo u tome i je glavna razlika između natjecatelja i rekreativaca. Igrač kojemu pritisak predstavlja izazov, ima predispoziciju za uspjeh, dok za onoga kojega pritisak sputava i budi u njemu anksioznost, vrijedi suprotno. Najčešće smo fokusirani na tehniku i taktiku, kondiciju (Filipčić, A. (2002.)), ali primarna natjecateljska predispozicija je sposobnost rješavanja teških i stresnih situacija (pogreške, gubitak poena i mečeva), te način na koji tenisač reagira pod pritiskom. Metode rada i standardi koje želimo postići, a s ciljem privikavanja igrača na pritisak, su slijedeće:

- Igra za poene, različiti oblici brojanja, hendikep sistem igre
- Prakticiranje sparinga s igračima različitih profila i stilova igre
- Visoki (dostižni) zahtjevi pri realizaciji trenažnih zadataka - individualizirano
- Treniranje u različitim vremenskim uvjetima, prilagodba na situaciju
- Izbjegavanje euforije nakon pobjeda, apatije ili defetizma nakon poraza
- Kontrola emocija i reakcija nakon pogreške u igri, pozitivan govor tijela
- Fokus na izvedbu, ne na konačni ishod (Friščić, V. (1990.))

### **ZAKLJUČAK**

Izlazak iz komforne zone je većini današnjih mladih tenisača, ali i generalno, vrlo stresan i izbjegavaju ga pod svaku cijenu. Pri tome im pomažu najnovije moderne tehnologije, koje pomažu u svakodnevnom životu, ali nanose ogromnu štetu u razvoju budućih tenisača, jer natjecanje postavlja pred igrača prepreke različitih oblika, koje su prisiljeni savladavati sami. Treneri će sve više pažnje morati posvetiti izlaganju igrača pritisku, „izbacujući“ ga iz komforne zone, a pritom simulirajući situaciju iz igre. Ključna posljedica takvog pristupa bit će i prirodna selekcija na takmičare i netakmičare, koja je također nepohodna i logična. Nažalost, selekcija se danas bazira na pogrešnim temeljima, obično finacijske prirode. Poruka mladima je slijedeća: gubiti je normalno i događa se često. Isto vrijedi i za pogreške u igri, koje su sastavni dio igre (Šarić, I. 2013.) kod najvećih šampiona, a kamoli kod igrača u razvoju. Apsolutni prioritet u radu s mladima mora biti na razvoju igre i napretku (Castellani, A., D' Aprile, A., Tamorri, S. 1992.), a pobjede i porazi su posljedica brojnih faktora, na koje igrač ne može uvijek utjecati. U sportu nitko ne voli gubiti i to je prirodno, pogotovo za natjecatelje, ali uz instinkte s kojima se rađamo, treba razvijati i vještine koje će oplemeniti našu „glad“ za pobjedom i pomoći nam da u potpunosti realiziramo svoj potencijal. Vještina „naučiti uspješno gubiti“ je definitivno jedna od najvažnijih.

### **LITERATURA**

1. Castellani, A., D' Aprile, A., Tamorri, S. (1992). Tennis training. Allenamento tecnico, fisico, mentale, esercitazioni e programmi, aspetti biologici. Societa' stampa sportiva.
2. Crespo, M., Miley, D. (2010.) ITF level 2- priručnik za teniske trenere. ITF London.
3. Filipčić, A. (2002.) Tenis- treniranje. Fakulteta za šport, Univerza v Ljubljani.
4. Friščić, V. (1990.) Tenis tehnika. Vlastita naklada. Zagreb.
5. Šarić, I. (2013.) Sve je moguće. Knjižara Ljevak. Zagreb.

## STAVOVI SPORTAŠA O ZDRAVSTVENOM STATUSU NAKON AKTIVNE SPORTSKE KARIJERE

**Dajana Jašić**

*Sveučilište u Zadru, Centar za tjelovježbu i studentski sport, dajasic@unizd.hr*

*Prethodno priopćenje*

### SAŽETAK

Cilj istraživanja bio je utvrditi subjektivno mišljenje nekolicine hrvatskih vrhunskih sportaša o svom zdravstvenom statusu nakon prekida aktivne sportske karijere. Uzorak ispitanika/ica sačinjavao je sedamdeset umirovljenih sportaša i sportašica, (plivanje, atletika, nogomet, košarka, skijanje, biciklizam, veslanje, sportska gimnastika, vaterpolo, rukomet, tenis, karate, boks, i odbojka), i to na način da je iz svakog sporta intervjuirano po pet sportaša ili sportašica. Kriteriji za izbor ispitanika bili su pripadnost kategoriji vrhunskih sportaša i sportašica, tj. da svi imaju značajne nacionalne ili internacionalne rezultate, te da su prekinuli karijeru unatrag najmanje pet godina. U svrhu prikupljanja podataka koristila se metoda polustrukturiranih intervjua, koja je omogućila veliki broj pitanja otvorenog tipa. Analiza dobivenih rezultata pokazala je da svi ispitanici imaju negativan stav o olimpijskom motu „važno je sudjelovati a ne i pobijediti“ i da više nema smisla. Imperativ pobjede im je svima na prvom mjestu i svi bi svjesno ugrožavali svoje zdravlje jer im je rezultat važniji i od njih samih. Samo 11,4% ispitanika nije najvažniji sportski uspjeh, popularnost i društveno priznanje, već najviše druženje, putovanje i zarada. U vrijeme procesa stvaranja rezultata 54,3% ispitanika je imalo neki oblik zdravstvenih tegoba, a većina je (94,3%), ponekad, unatoč bolesti ili ozljedi, svjesno aktivno sudjelovala na važnim natjecanjima, dok samo manji broj (5,7%) nije. Većini je (60%) zdravstvena skrb bila dostatna u vrijeme dok su bili aktivni sportaši, ali čak 75,7% ispitanika smatra da su im zdravstvene tegobe uzrokovane bavljenjem profesionalnim sportom. Blage zdravstvene tegobe ima 31,4%, srednje blage 8,5%, srednje teške 21,4%, a teške zdravstvene tegobe 14,2% ispitanika. Više od polovica ispitanika (62,8%) zdravstvene tegobe utječu na kvalitetu života. Čak 70% ispitanika bi se ponovno bavila profesionalnim sportom. Svojim potomcima bi 55,7% ispitanika preporučilo bavljenje profesionalnim sportom. Nakon prekida karijere 85,7% ih se rekreativno bavi istim sportom.

***Ključne riječi:*** *zdravstveno stanje, vrhunski sportaš, sportska mirovina*

### ATTITUDES OF ATHLETES ON HEALTH STATUS AFTER AN ACTIVE SPORTS CAREER

#### ABSTRACT

The aim of the research was to determine the subjective opinion of several top Croatian athletes about their health status after the end of their active sports career. The sample of respondents consisted of seventy retired sportsmen and women (swimming, athletics, football, basketball, skiing, cycling, rowing, sports gymnastics, water polo, handball, tennis, karate, boxing, and volleyball), in such a way that five athletes from each sport were interviewed. The criteria for the selection of respondents were belonging to the category of top sportsmen and women, i.e. that they all have significant national or international results, and that they stopped their careers at least five years ago. For the purpose of data collection, the method of semi-structured interviews was used, which enabled a large number of open-ended questions. The analysis of the obtained results showed that all respondents have a negative attitude towards the Olympic motto “it is important to participate and not to win” and that it no longer makes sense. The imperative to win is the first priority for all of them, and they would all knowingly endanger their health because the result is more important to them than themselves. Only 11.4% of respondents did not consider sports success, popularity and social recognition to be the most important, but socializing, travel and earnings. At the time of the process of creating the results, 54.3% of the respondents had some form of health problems, and the majority (94.3%), sometimes, despite illness or injury, consciously actively participated in important competitions, while only a smaller number

(5.7%) ) is not. For the majority (60%), health care was sufficient when they were active athletes, but as many as 75.7% of respondents believe that their health problems were caused by playing professional sports. 31.4% had mild health problems, 8.5% had moderate health problems, 21.4% had medium health problems, and 14.2% had severe health problems. More than half of the respondents (62.8%) have health problems that affect their quality of life. As many as 70% of respondents would play professional sports again, 55.7% of respondents would recommend practicing professional sports to their offspring. After the career break 85.7% of them play the same sport recreationally.

**Key words:** *state of health, top athlete, sports pension*

## UVOD

U današnjim je okolnostima vrhunski sport postao djelatnost visokog rizika, te je energijski i mentalno vrlo iscrpljujuća za svakog sportaša, neovisno o vrsti sporta. Stručnjaci različitih profila sve više su ujedinjeni u tvrdnji kako je vrhunski sport atak na organizam, pa je tako, premda redovito bavljenje sportom ima mnoge pozitivne posljedice, kao što su ublažavanje utjecaja stresa, jačanje imunološkog sustava i održavanje mentalnog zdravlja, činjenica da se dio pozitivnih učinaka gubi. Intenzivni zahtjevi treniranja mogu izazvati negativne psihološke i biološke posljedice, pa može doći do istrošenosti, pretreniranosti i sagorijevanja, što često rezultira povlačenjem sportaša iz sporta, a u konačnici i do pojave različitih zdravstvenih tegoba (Cox 2005). Razvidno je da obavljanje sportske djelatnosti nosi sa sobom signifikantne rizike u vidu narušavanja zdravlja, a ponekad i trajnih posljedica istih. Da bi sportaš mogao odgovoriti izazovima profesionalnog sporta njegov lokomotorni aparat često mora prekoračiti vlastite fiziološke mogućnosti istog, pa i sve mjere prevencije tada mogu biti nedovoljne. S tim u vezi, važno je razlikovati ozljedu od oštećenja. Ozljeda u pravilu nastaje kod kratkotrajnog utjecaja relativno jake sile kada može doći i do loma kostiju. Oštećenje podrazumijeva kroničnu ozljedu (oštećenje, sindrom prenaprezanja), koja se nije dogodila u nekom kratkom vremenu već je posljedica duljeg, ponavljano djelovanja sila slabog intenziteta. Bitna razlika između ozljede i oštećenja je i u tome što se u pravilu ozljede lakše liječe od oštećenja. Oštećenja su uglavnom vezana za određenu sportsku aktivnost – npr. teniski lakat u tenisu, gimnastici, stolnom tenisu...; bacački lakat kod bacača koplja, kladiva, kugle, igrača golfa... skakačko koljeno kod rukometaša, odbojkaša, košarkaša; plivačko rame kod plivača; trkačko koljeno kod trkača... Nakon prestanka profesionalne sportske karijere oštećenja su često trajni podsjetnik sportašu.

## METODE RADA

### Uzorak ispitanika

Uzorak ispitanika/ica sačinjavao je sedamdeset umirovljenih sportaša i sportašica, predstavnika/ca različitih sportova: plivanje (pet), atletika (pet), nogomet (pet), košarka (pet), alpsko skijanje (pet), biciklizam (pet), veslanje (pet), sportska gimnastika (pet), vaterpolo (pet), rukomet (pet), tenis (pet), karate (pet), boks (pet) i odbojka (pet). Kriteriji za izbor ispitanika/ica bio je pripadnost kategoriji vrhunskih sportaša i sportašica, tj. da su svi postigli značajne nacionalne ili internacionalne rezultate, te da su prekinuli karijeru unatrag najmanje pet godina.

Tablica 1.

Sportska grana	frekvencija	Sportska grana	frekvencija
plivanje	N=5	sportska gimnastika	N=5
atletika	N=5	vaterpolo	N=5
nogomet	N=5	rukomet	N=5
košarka	N=5	tenis	N=5
skijanje	N=5	karate	N=5
biciklizam	N=5	boks	N=5
streličarstvo	N=5	odbojka	N=5

Raspodjela ispitanika

### Uzorak varijabli

Za provedbu istraživanja konstruiran je (objedinjen) protokol polustrukturiranog intervjua, namijenjen ispitanicima, ovisno o pripadajućoj vrsti sporta. Svaki se protokol sastojao od općeg i glavnog dijela. Voditeljica istraživanja je u uvodu predstavila cilj i svrhu istraživanja, te postavila pitanja.

U općem dijelu obuhvatile su se varijable vezane uz osnovna obilježja ispitanika:

- a) ime i prezime
- b) datum rođenja
- c) stupanj obrazovanja

U glavnom dijelu protokola obuhvatile su se čestice koje su sadržavale otvorena i poluotvorena pitanja, s ciljem istraživanja:

- a) Percepcije sportaša o fenomenu vrhunskog sporta
- b) Stavova sportaša o zdravstvenom statusu u vrijeme aktivnog bavljenja sportom
- c) Stavova sportaša o zdravstvenom statusu nakon aktivnog bavljenja sportom

### Protokol istraživanja

Ispitivanje je provedeno tijekom 2022. godine na području Republike Hrvatske, a razgovori su snimani mobilnim telefonom. Pitanja su bila unaprijed formulirana, ali ispitivač je bio slobodan zatražiti i pojašnjenje odgovora postavljanjem potpitanja. Trajanje intervjua nije bilo vremenski ograničeno pa su ispitanici imali onoliko vremena za odgovaranje koliko im je bilo potrebno, a sa svakim ispitanikom/nicom je proveden jednom.

### Metode obrade podataka

U svrhu prikupljanja podataka koristila se metoda polustrukturiranih intervjua. Podatci su obrađeni kvalitativnom metodom, postupcima sažimanja i strukturiranja i tekstualnom analizom intervjua. Odabrana tehnika intervjuiranja bila je osobni intervju mobilnim telefonom koji je sa svakim ispitanikom/nicom proveden jednom. U ovom je radu primijenjen interpretativan pristup kvalitativnoj analizi. Kako bi se izdvojile problemske kategorije provedena je analiza intervjua (manualna) koja se u postupku pridržava prethodno navedenog hodograma od pet koraka u analizi transkripcije polustrukturiranog intervjua (Griffie 2005). Instrument za polustrukturirani intervju sastojao se od petnaest pitanja podijeljenih u dva dijela. Prva tematska jedinica sačinjavala je pet pitanja i odnosila se na - zajedničke karakteristike ispitanika/ica u kojoj su ispitanici iznijeli subjektivno mišljenje o vrijednostima vrhunskog sporta u današnjim okolnostima. Druga tematska jedinica sačinjavala je deset pitanja i odnosila se na - razlikovne karakteristike ispitanika/ica u kojoj su ispitanici iznijeli stav o svom zdravstvenom statusu za vrijeme i nakon prestanka bavljenja vrhunskim sportom.

## REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Tablica 1. Zajedničke karakteristike sportaša i sportašica

N=70	1. Svi ispitanici smatraju da su u današnjim okolnostima olimpijski moto „važno je sudjelovati a ne i pobijediti“ nema smisla.
N=70	2. Svi ispitanici su u procesu stvaranja rezultata svjesno ugrožavali svoje zdravlje.
N=70	3. Svi ispitanici su nezadovoljni društvenom (država, klub..) potporom u vrijeme aktivnog bavljenja sportom.
N=70	4. Svi ispitanici su osjećali pritisak javnosti (trener, roditelji, država...), posebno prije značajnijih sportskih nastupa.
N=70	5. Svi ispitanici smatraju da je vrhunski sport težak tjelesni i mentalni napor.

Tablica 2. Razlikovne karakteristike sportaša i sportašica

N=70	1. Sportski uspjeh, popularnost i društveno priznanje najvažnije je 62 (88,6%) ispitanika, a 8 (11,4%) se izjasnilo da im je važno sve nabrojeno, tj. da im je uz sportski uspjeh, popularnost i društveno priznanje jednako važno i druženje, putovanje i zarada.
N=70	2. U vrijeme procesa stvaranja rezultata 38 (54,3%) ispitanika je imalo zdravstvenih tegoba a 32 (45,7%) nije.
N=70	3. Ponekad, unatoč bolesti ili ozljedi 66 (94,3%) ispitanika je svjesno aktivno sudjelovalo na važnim natjecanjima, dok 4 (5,7%) nije.
N=70	4. Da je zdravstvena skrb bila dostatna u vrijeme dok su bili aktivni sportaši smatra 42 (60%) ispitanika a 28 (40%) ne.
N=70	5. Nakon sportske karijere 53 (75,7%) ispitanika ima zdravstvenih tegoba uzrokovanih bavljenjem profesionalnim sportom, dok 17 (24,3%) nema.
N=70	6. Blage zdravstvene tegobe ima 22 (31,4%) ispitanika, srednje blage 6 (8,5%) ispitanika, srednje teške 15 (21,4%), a teške 10 (14,2%) ispitanika.
N=70	7. Da zdravstvene tegobe utječu na kvalitetu života smatra 26 (37,1%) ispitanika, a 44 (62,8%) ne.
N=70	8. Da mogu vratiti vrijeme 49 (70%) ispitanika bi se ponovno bavila profesionalnim sportom, a 21 (30%) nebi.
N=70	9. Svojim potomcima bi 39 (55,7%) ispitanika preporučilo bavljenje profesionalnim sportom, dok 31 (44,2%) nebi.
N=70	10. Nakon prekida karijere 60 (85,7%) ispitanika se rekreativno bavi sportom kojim se i profesionalno bavila, a 10 (14,2%) ne.

Kvalitativnom analizom provedenih intervjua dobiveni su podatci koji govore o subjektivnim zajedničkim i razlikovnim karakteristikama sedamdeset hrvatskih visokokategoriziranih sportaša, koji su prekinuli sportsku karijeru unatrag najmanje pet godina. Prva tematska jedinica odnosila se na neke zajedničke karakteristike u kojoj su ispitanici iznijeli mišljenje o značenju (vrijednostima) vrhunskog sporta u današnjim okolnostima, pa tako svi ispitanici imaju podjednako mišljenje da u današnjim okolnostima olimpijski moto „važno je sudjelovati a ne i pobijediti“ nema smisla. Svi su u procesu stvaranja rezultata svjesno ugrožavali svoje zdravlje, i nezadovoljni su društvenom (država, klub..) potporom u vrijeme aktivnog bavljenja sportom. Svi su osjećali pritisak javnosti (trener, roditelji, država...), posebno prije značajnijih sportskih nastupa, i svi smatraju da vrhunski sport težak tjelesni i mentalni napor.

Druga tematska jedinica odnosila se na njihove razlikovne karakteristike u kojoj je vidljiv njihov subjektivni odnos o zdravstvenom statusu, u vrijeme i nakon prekida karijere. Ukupno je 88,6% ispitanika najvažniji sportski uspjeh, popularnost i društveno priznanje, a 11,4% ih se izjasnilo da im je važno sve nabrojeno, tj. da im je uz sportski uspjeh, popularnost i društveno priznanje jednako važno i druženje, putovanje i zarada. U vrijeme procesa stvaranja rezultata 54,3% ispitanika je imalo zdravstvenih tegoba, a 45,7% nije. Ponekad, unatoč bolesti ili ozljedi njih 94,3% je svjesno aktivno sudjelovalo na važnim natjecanjima, dok 5,7% nije. Po mišljenju 60% ispitanika zdravstvena skrb je bila dostatna u vrijeme dok su bili aktivni sportaši, a za 40% nije. Nakon sportske karijere 75,7% ispitanika ima zdravstvenih tegoba uzrokovanih bavljenjem profesionalnim sportom, dok 24,3% nema. Blage zdravstvene tegobe ima 31,4% ispitanika, srednje blage 8,5% ispitanika, srednje teške 21,4%, a teške 14,2% ispitanika. Da zdravstvene tegobe utječu na kvalitetu života smatra 37,1% ispitanika, a 62,8% ne. Kad bi mogli vratiti vrijeme 70% ispitanika bi se ponovno bavila profesionalnim sportom, a 30% nebi. Svojim potomcima bi 55,7% ispitanika preporučilo bavljenje profesionalnim sportom, dok 44,2% nebi, a nakon prekida karijere 85,7% ispitanika se rekreativno bavi sportom kojim se i profesionalno bavila, a 14,2% ne.

## RASPRAVA I ZAKLJUČAK

Analiza podataka pokazala je da je svih sedamdeset sportaša i sportašica smatra da u današnjim okolnostima olimpijski moto „važno je sudjelovati a ne i pobijediti“ nema smisla. Posebno zabrinjava činjenica da su svi ispitanici svjesno ugrožavali svoje zdravlje jer im je rezultat bio važniji od vlastitog zdravlja. Takvi su rezultati sukladni s istraživanjem u kojem je imperativ pobjede na prvom mjestu. S obzirom na to da ona donosi slavu, a slava donosi novac, sportaši ne prezaju od uzimanja nedozvoljenih sredstava pritom ne misleći na negativne posljedice koje korištenje istih povlači (Sekulić, 2011). Poznat je slučaj Toma Simpsona, britanske biciklističke zvijezde, kada se 1967. g. pri usponu na Mont Ventoux doslovce svjesno odvezao u smrt, (Jelkić, 2016). Sportaši su nezadovoljni društvenom (država, klub..) potporom u vrijeme aktivnog bavljenja sportom. Takvo mišljenje je sukladno stavovima 301 sportaša, osvajača seniorskih medalja na najvećim natjecanjima: Olimpijskim igrama, svjetskim i europskim prvenstvima, svjetskim i europskim kupovima, te



Mediterranskim igrama, ispitanih u periodu od 1992. do 2012. godine. Oni su najmanje zadovoljni podrškom države, saveza i/ili kluba. Više od polovice ih je smatralo da nisu, ni po pitanju materijalne ni po pitanju društvene podrške dobilo što im je obećano, a dvostruko ih je više bilo nezadovoljno dobivenom društvenom podrškom u odnosu na dobivenu materijalnu podršku. Većina ih je smatrala da je od države, saveza i/ili kluba dobila manje nego što su zaslužili, a najviše ih je smatralo da su u sport uložili više nego što im je sport dao. Svi su osjećali pritisak javnosti (trener, roditelji, država...), posebno prije značajnijih sportskih nastupa, i svi su smatrali da je vrhunski sport težak tjelesni i mentalni napor, (Bijelić, 2018). Suvremeni sport postao je najpopularnijim i najintrigantnijim kontekstom postignuća. Bez obzira o razini sporta, sve je veći pritisak javnosti za postizanjem uspjeha i sve je prisutniji imperativ rezultata, pa su s tim u vezi psihološke vještine postale faktor o kojem u najvećoj mjeri ovisi hoće li sportaš ostvariti svoje potencijale. One su ključne za razlikovanje pojedinca izvanrednog sportskog talenta koji je postao vrhunski sportaš od onog također izvanredno talentiranog koji je ostao nezamijećen u svijetu sporta, (Barić i Trboglav, 2006).

Više od polovici ispitanika ovog istraživanja je najvažniji sportski uspjeh, popularnost i društveno priznanje, a manjem broju (11,4%) je uz to važno i druženje, putovanje i zarada. Sport već dugo nije tek vid rekreacije i zabave, nego razvijeni biznis s visokim ulozima i očekivanjima. Sportska liga s daleko najvećim prihodima u svijetu je američki NFL (*National Football League*), odnosno profesionalna liga američkog nogometa čiji su prihodi u posljednjoj sezoni premašili protuvrijednost od 11 milijardi eura. Slijede američko-kanadske lige bejzbola (MLB, Major League Baseball) i košarke (NBA, National Basketball Association) s prihodima od oko devet, tj. 6,3 milijarde eura. Američku dominaciju na četvrtom mjestu prekida engleska nogometna liga, a nakon nje opet slijedi američko-kanadsko natjecanje u hokeju NHL (National Hockey League) s prihodima od oko 4,4 milijarde eura. Na toj se razini prihoda nalaze španjolska i njemačka nogometna liga, a slijedi talijanski nogomet s nešto više od dvije milijarde eura. Atraktivna nogometna Liga prvaka u organizaciji UEFA-e ima godišnji prihod od oko dvije milijarde eura, a slijede je svjetsko natjecanje Formule 1 s prihodom od 1,8 milijardi eura, francuska nogometna liga Ligue 1 s 1,6 milijardi, brazilski Campeonato Brasileiro s 1,3 milijarde eura, te japanski bejzbol i kineski nogomet s prihodom od oko milijardu eura po sezoni, (Vajdić, 2019). Više od polovine intervjuiranih sportaša (54,3%) u vrijeme procesa stvaranja rezultata imalo je neki oblik zdravstvenih tegoba, a većina ih je (94,3%) ponekad, unatoč bolesti ili ozljedi svjesno aktivno sudjelovalo na važnim natjecanjima, dok samo 5,7% nije. Takav podatak ide u prilog činjenici da je većini rezultat bio na prvom mjestu unatoč opasnosti po zdravlje. Zašto je to tako? Jedan primjer govori da službeni klupski liječnici njujorških prvotligaških baseball timova Yankeesa i Metsa, godišnje zarađuju 1,5 milijuna dolara (Dann et al., 2007: 840–844). Dogodi li se ozljeda najboljeg sportaša, u takvim timovima slijede i veliki materijalni gubitci. U takvim okolnostima klupski liječnik ima veliku odgovornost jer mora donijeti odluku o najkvalitetnijem pristupu liječenja i terapiji, svjestan da oporavak može ovisno o ozljedi trajati danima ili mjesecima, ili pak zabraniti sportašu daljnje bavljenje sportom. Podvrgnut je velikom pritisku čelnih ljudi kluba, ali i samog sportaša, jer svi traže što brži povratak na teren. Tada se nerijetko sportaš svjesno žrtvuje, za sebe, za klub, svoju obitelj, domovinu, te se vraća u „igru“ mimo svake zdrave odluke struke, (Brkljačić, 2007). Ipak, više od polovice ispitanika (60%) smatra da je zdravstvena skrb bila dostatna u vrijeme dok su bili aktivni sportaši, dok manji broj ne (40%).

Čak 75,7% ispitanika ima zdravstvenih tegoba uzrokovanih bavljenjem profesionalnim sportom, dok ih samo 24,3% nema. Tome u prilog govori činjenica da svaka sportska disciplina potencijalno nosi i okidače za neka trajnija oštećenja organizma. Česta pogreška koja nerijetko dovodi do recidiva ili do ozljede susjednih segmenata tijela jest povratak sportaša u redoviti sustav treninga i natjecanja isključivo na temelju nestanka, ili čak samo smanjenja boli. To služi rješavanju kratkoročnih, ali nikako i dugoročnih sportskih ciljeva ozlijeđenog, (Bobić i Rakovec, 2010). S obzirom na to da karijera profesionalnog sportaša ne traje dugo, u tom kratkom vremenu on istroši svoje tijelo toliko da u mirovini nerijetko pati od posljedica (Hudson & Day, 2012). Kronične ozljede (sindromi prenaprezanja) javljaju se u 15 % slučajeva, dok je u preostalim 5% riječ o obnovljenoj akutnoj ozljedi nakon provedene rehabilitacije, (Roberts, 2004). U Britanskoj medicinskoj asocijaciji tvrde da su bivši boksači podložniji ubrzanijem starenju mozga i njegovim bolestima kao što su Alzheimer i Parkinson, (Goodlin et al., 2015).

Najviše ispitanika ovog istraživanja ima blage zdravstvene tegobe (31,4%), srednje blage ima 8,5% ispitanika, srednje teške 21,4%, a teške zdravstvene tegobe ima 14,2% ispitanika. Više od polovica ispitanika (62,8%) smatra da im zdravstvene tegobe ne utječu na kvalitetu života, a 37,1% ih je odgovorilo pozitivno. S

tim u vezi, najpozitivnije reakcije na spomen sportske mirovine imaju sportaši koji su dobrovoljno prekinuli karijeru, a ogledaju se kroz izražavanje pozitivnih emocija, zadovoljstvo vlastitim životom i sportskom karijerom. Nedobrovoljan i iznenađan prekid sportske karijere rezultira negativnim emocijama, korištenjem neprikladnih strategija suočavanja sa stresom, narušenim zdravljem i gubitkom kontrole nad događajima u životu, (Stambulova et al., 2009). Da mogu vratiti vrijeme čak 70% ispitanika bi se ponovno bavila profesionalnim sportom, dok 30% nebi. Svojim potomcima bi 55,7% ispitanika preporučilo bavljenje profesionalnim sportom, dok 44,2% nebi. Nakon prekida karijere 85,7% ispitanika se rekreativno bavi sportom kojim se i profesionalno bavila, a 14,2% ne. Ovakav rezultat može sugerirati zaključkom da je većini bavljenje profesionalnim sportom značila obvezu, ali i jednu vrstu ugone, dok je ostalima njihov temeljni sport predstavljao napor i nešto neugodno, te da nisu uživali u procesu stvaranja rezultata. „Znam neke sportaše koji se tresu kad im spomeneš dvoranu, jer im je ona asocijacija na mučenje i velika odricanja, te im sama pomisao na nju izaziva depresiju, (prof.dr.sc. Slavko Sakoman, neuropsihijatar).

## LITERATURA

1. Antekolović, Lj. (2014). Vrste i pojavnost ozljeda u atletici. *Hrvatski športsko-medicinski vjesnik*, vol. 29. no. 1.
2. Baban, Lj. et.al. (2002). Primjena metodologije stručnog i znanstvenog istraživanja, Osijek. Ekonomski fakultet.
3. Barriball, L.K., While, A. (2015). Collecting Data using a semi-structured interview: a discussion paper. // *Journal of advanced nursing*,(str. 328-335). EBSCO. URL: <http://www.ebsco.com>.
4. Barić, R., Trboglav, M. (2006). Psihodijagnostika u sportu // *Kondicijski trening* : stručni časopis za teoriju i metodiku kondicijske pripreme, 4, 2006; 2; (str. 70-75).
5. Bijelić, G. (2018). *Cjelokupno životno zadovoljstvo* (Doktorski rad). Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
6. Bobić, T., Rakovac, M.,(2010). Povratak u redoviti trening i natjecanja nakon rehabilitacije ozljeda u sportskim igrama. Zbornik radova 8. godišnje međunarodne konferencije *Kondicijska priprema sportaša; Trening brzine, agilnosti i eksplozivnosti*. Zagreb, 26. – 27. veljače 2010; (str. 113–118).
7. Breakwell Glynis, M. (2001). *Vještine vođenja intervjua*. Jastrebarsko, naklada Slap.
8. Brkljačić, M. (2007). *Etika i sport*. Medicina, 43, (str.230–233), <https://hrcak.srce.hr/23435>.
9. Cox, R.H. (2005). *Psihologija sporta – Koncepti i primjene*. Jastrebarsko, naklada Slap.
10. Dann, W.R., George, M., Churchill, L., Spindler, K.P. (2007). Ethics in Sport Medicine. *American Journal of Sports Medicine*, 35 (5): (str. 840–4).
11. Goodlin, G.T., et al. (2015). The Dawning Age of Genetic Testing for Sports Injuries. *The Clinical Journal of Sports Medicine*, 25: (1), (str. 1–5).
12. Griffee Dale T. Research Tips, (2005). Intervju Dana Collection. *Journal of Developmental Education*, vol. 28, br. 3, (str.36-37). Preuzeto sa: [https://www.researchgate.net/publication/234757803\\_Research\\_Tips\\_Interview\\_Data\\_Collection](https://www.researchgate.net/publication/234757803_Research_Tips_Interview_Data_Collection), dana: 20. kolovoza 2021. godine.
13. Hudson, J., & Day, M. (2012). Athletes' experiences of writing about sports stressors. *Psychology of Sport and Exercise*. 13: (str. 798 – 806).
14. Janghorban, R., Roudsari, R.L., & Taghipour, A. (2014). Skype interviewing: The new generation ofonline synchronous interview in qualitative research. *Int J Qual Stud Health Wellbeing*, 9: 10.3402/qhw.v9.24152.
15. Jašić, D. (2018). *Prekinuti san*. Sveučilište u Zadru, ISBN 978-953-331-294-1. Preuzeto iz intervjua s dr. Miroslavom Hašplom.
16. Jelkić, I. (2016). *Najozloglašeniji uspon u svijetu biciklizma“Ovo je pakao, jedva hvatate dah. Prava agonija“*, Preuzeto sa: <https://sportske.jutarnji.hr/sportmix/ostalo/najozloglaseniji-uspon-u-svijetu-biciklizma>, dana 28. 4. 2022.
17. Jurić, N. (2019). *Prevalencija i rehabilitacija najčešćih ozljeda u rukometu* (Diplomski rad). Split: Sveučilište u Splitu, Sveučilišni odjel zdravstvenih studija.

18. Luthje, P. i sur. (1996). Epidemiology and traumatology of injuries in elite soccer: a prospective study in Finland. *Scand J MedSciSports*, 6: (str. 180–5).
19. Nouzari, V.(2010). Injuries in karate championships. *7<sup>th</sup> International Congress of Physical Education and Sport Sciences*, Tehran, Iran.
20. Pluim, B. et al. (2006). Tennis injuries: occurrence, aetiology, and prevention. *Br J Sports Med*, 40 (5), (str. 415–423).
21. Roberts, J.M. (2004). *The sociological Review.*, <https://doi.org/10.1111/j.1467-954X.2004.00471.x>.
22. Rukavina, I. (2018). Specifične ozljede u brdskom biciklizmu te fizioterapeutski postupci prevencije i rehabilitacije, *Zdravstveno veleučilište Zagreb*.
23. Sekulić, D. (2011). Zašto gubimo rat protiv dopinga? Zapravo, želimo li uopće pobijediti? *JAHREuropean Journal of Bioethics*, 2011; 2(3), (str. 302-310).
24. Šiljeg, F. (2021). *Ozljede u veslanju* (Diplomski rad). Zagreb: Sveučilište Libertas, Zagreb.
25. Šparavec, K. (2018). *Najčešće ozljede u vaterpolu - fizioterapijska procjena i intervencija* (Diplomski rad). Zagreb: Zdravstveno veleučilište, urn:nbn:hr:139:350239.
26. Stambulova, N., Alfermann, D., Statler, T., & Côté, J. (2009). ISSP position stand: Career development and transitions of athletes. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 7(4), 395–41.
27. Vajdić, K. (2019). *Ove astronomske brojke pokazuju koliko je sport postao razvijen biznis s visokim ulozima i očekivanjima*, Preuzeto sa: <https://www.tportal.hr/biznis/clanak/ove-astronomske-brojke-pokazuju-koliko-je-sport-postao-razvijen-biznis-s-visokim-ulozima-i-ocekivanjima-foto-20190518>, dana: 28.4.2022.
28. Vrtarić, P. (2015). *Specifične ozljede u odbojci i fizioterapijski postupci prevencije i rehabilitacije* (Diplomski rad). Zagreb: Zdravstveno veleučilište, Zagreb.
29. Zetaruk, M.N., Violan, M.A., Zurakowski, D., Micheli, L.J. (2005). Injuries in martial arts: a comparison of five styles. *British Journal of Sports Medicine*, 39, (str. 29-33).

### **Prilog 1.**

#### **Pitanja koja su se odnosila na prvu tematsku jedinicu (zajedničke karakteristike):**

1. Smatrate li da olimpijski moto „važno je sudjelovati a ne i pobijediti“ ima smisla u današnjim okolnostima?  
DA        NE
2. Jeste li u procesu stvaranja rezultata svjesno ugrožavali svoje zdravlje?  
DA        NE
3. Jeste li bili zadovoljni društvenom (država, klub..) potporom u vrijeme aktivnog bavljenja sportom?  
DA        NE
4. Jeste li osjećali pritisak javnosti (trener, roditelji, država...) posebno prije značajnijih sportskih nastupa?  
DA        NE
5. Smatrate li da je vrhunski sport težak tjelesni i mentalni napor?  
DA        NE

#### **Pitanja koja su se odnosila na drugu tematsku jedinicu (razlikovne karakteristike):**

1. Što Vas najviše privlači uz pojam vrhunski sport?
  - a) Sportski uspjeh
  - b) Sportski uspjeh, popularnost i društveno priznanje
  3. Popularnost
  - c) Društveno priznanje
  - d) Sportska zarada
  - e) Sve nabrojeno
2. Jeste li u vrijeme procesa stvaranja rezultata imali zdravstvenih tegoba?  
DA        NE
3. Jeste li ponekad unatoč bolesti ili ozljedi svjesno aktivno sudjelovali na važnim natjecanjima?  
DA        NE
4. Smatrate li da je zdravstvena skrb bila dostatna u vrijeme dok ste bili aktivan sportaš?  
DA        NE
5. Da li nakon sportske karijere imate zdravstvenih tegoba uzrokovanih bavljenjem profesionalnim sportom?  
DA        NE
6. Ukoliko su vaše zdravstvene tegobe posljedica bavljenja profesionalnim sportom jesu li one:
  - a) blage
  - b) srednje blage
  - c) srednje teške
  - d) teške
7. Smatrate li da vam zdravstvene tegobe utječu na kvalitetu života?  
DA        NE
8. Da možete vratiti vrijeme bi li se ponovno bavili profesionalnim sportom?  
DA        NE
9. Da li bi i svojim potomcima preporučili bavljenje profesionalnim sportom?  
DA        NE
10. Da li se nakon prekida karijere rekreativno bavite sportom kojim ste se i profesionalno bavili?  
DA        NE

## METRIJSKE KARAKTERISTIKE DVA TESTA ZA PROCJENU EKSPLOZIVNE SNAGE POLICIJSKIH SLUŽBENIKA

**Marijan Jozić**

*Veleučilište kriminalistike i javne sigurnosti, mjozic@fkz.hr*

**Damir Lauš**

*Veleučilište u Bjelovaru, dlaus@vub.hr*

**Fran Lauš**

*franlaus93@gmail.com*

*Izvorni znanstveni rad*

### SAŽETAK

Cilj ovog rada bio je utvrditi metrijske karakteristike dva testa za procjenu eksplozivne snage policijskih službenika. Istraživanje je provedeno na uzorku 135 policijskih službenika Ministarstva unutarnjih poslova Republike Hrvatske. Metrijske karakteristike pouzdanost, homogenost, osjetljivost i faktorska valjanost, utvrđene su za dva kompozitna testa za procjenu *eksplozivne snage*, bacanje lopte medicine mase 3 kg ležeći na leđima i skok u dalj smjesta. Izračunati su osnovni deskriptivni parametri, mjere pouzdanosti, homogenosti, i komponentnom faktorskom analizom mjere koje govore o faktorskoj valjanosti čestica testa. Zaključak je kako se testovi mogu smatrati korisnima za istraživanje motoričkog prostora policijskih službenika s obzirom na rezultate dobivene analizom metrijskih karakteristika i na količinu informacija koju nose.

***Ključne riječi:*** *policijski službenici, motoričke sposobnosti, kvaliteta testova*

### METRIC CHARACTERISTICS OF TWO TESTS FOR EVALUATING EXPLOSIVE STRENGTH OF POLICE OFFICERS

#### ABSTRACT

The aim of this paper was to determine metric characteristics of two tests for evaluating explosive strength of police officers. Research was conducted on a sample consisted of 135 police officers, members of Ministry of the Interior of the Republic of Croatia. Metric characteristics reliability, homogeneity, sensibility and factorial validity were determined for two composite tests for evaluating *explosive strength*, throwing a medicine ball (3kg) from supine position and standing long jump. Basic descriptive parameters, reliability measures, homogeneity were calculated. Component factor analysis was used to determine factorial validity of test items. Regarding results obtained by analysis of metric characteristics and the amount of related information it can be concluded that tests can be regarded useful for research of motor skills of police officers.

***Key words:*** *police officers, motor abilities, quality of tests*

#### UVOD

Policijski službenici prilikom akcije uhićenja primjenjuju vještinu samoobrane (arrest and self-defence skills), a sam postupak uhićenja izvodi se s minimalno ugroze za policijske službenike i njihove kolege te za samog osumnjičenika. Vještina samoobrane policijskih službenika zapravo pripada profesionalnim i vrlo specifičnim kineziološkim znanjima, u čijoj mogućnosti provođenja egzistiraju motoričke sposobnosti. Kako bi policijski službenici bili u stanju izvršavati svoje zadaće moraju posjedovati određeni nivo izdržljivosti (aerobne i anaerobne), jakosti (maksimalni, repetitivne jakosti), eksplozivne snage i brzine (brzina reakcije, startna brzina, maksimalna brzina) (Jurko i sur., 2015). Sposobnost koja egzistira u prostoru motoričkih

sposobnosti koju karakterizira maksimalna ekscitacija mišićnih (motoričkih) jedinica u jedinici vremena, u kretnji koja je određena potrebom za jednokratnim davanjem ubrzanja tijelu, ili vanjskom objektu, a što rezultira učinkovitim savladavanjem prostorne udaljenosti naziva se eksplozivna snaga (Sekulić, Metikoš, 2007). U svrhu procjene latentne dimenzije nazvane eksplozivna snaga u ovom istraživanju primijenjena su dva testa kojima su dobiveni manifesni rezultati mjerenja, a potom su izračunate metrijske karakteristike testova. Testovi su dobro poznati i do sada su primjenjivani na ispitanicima iz različitih populacija. Prvi test je bacanje lopte medicinke mase 3 kg iz položaja ležanja na leđima, a drugi, skok u dalj s mjesta. Potreba za izračunavanjem metrijskih karakteristika ovih testova postoji, koliko je autorima ovog rada poznato, jer takav izračun do sada nije napravljeno na uzorku policijskih službenika MUP-a Republike Hrvatske. Kroz metrijske karakteristike testova (pouzdanost, homogenost, osjetljivost, valjanosti i objektivnost) očituje se njihova kvaliteta (Dizdar, 2006).

Dakle, cilj ovog rada je utvrditi metrijske karakteristike dva testa za procjenu eksplozivne snage policijskih službenika.

## METODE RADA

### Uzorak ispitanika

Istraživanje je provedeno na uzorku 135 policijskih službenika Ministarstva unutarnjih poslova Republike Hrvatske. Ispitanici su muškog spola, životne dobi  $39,2 \pm 5,2$  godina, prosječne visine  $178,3 \pm 6,1$  cm i mase tijela  $90,7 \pm 12,7$  kg. Informirani su o ciljevima i doprinosu istraživanja, kao i o njihovom dobrovoljnom sudjelovanju u istraživanju. Ispitanici su mogli napustiti protokol testiranja u bilo kojem trenutku bez ikakvih posljedica.

### Mjerni instrumenti

Mjerni instrumenti bila su dva kompozitna testa za procjenu *eksplozivne snage*, bacanje lopte medicinke mase 3 kg ležeći na leđima (MFEBML) i skok u dalj smjesta (MFESDM) (Metikoš, i sur.1989).

### Protokol mjerenja

Mjerenje motoričkih sposobnosti izvršeno je na početku seminara borilačkih vještina. Provela su ga dva osposobljena mjerioca.

### Metode obrade podataka

Normalnost distribucije rezultata u varijablama testirana je Kolmogorov-Smirnovljevim testom i prikazana u tablici 1 kao statistička značajnost razlike distribucije rezultata varijable i teoretske normalne distribucije ( $K-S(p)$ ). Od osnovnih deskriptivnih parametara varijabli utvrđena je aritmetička sredina ( $AS$ ), standardna devijacija ( $SD$ ), minimalni rezultat ( $Min$ ), maksimalnim rezultat ( $Max$ ), koeficijent asimetrije ( $a3$ ) i koeficijent zakrivljenosti ( $a4$ ) distribucije rezultata. Za provjeru metrijskih karakteristika testova, osim osnovnih deskriptivnih parametara, utvrđeni su prosječni rezultat u testu ako se izuzme navedena čestica (*Mean if deleted*), standardna devijacija u testu ako se izuzme navedena čestica (*StDv. if deleted*). Zatim, izračunata je metrijska karakteristika testa koja se naziva *pouzdanost* a odnosi se na točnost mjerenja, tj. na nezavisnost mjerenja od nesistematskih pogrešaka. Mjere pouzdanosti pokazuju kakvo je slaganje rezultata u testu s pravim predmetom mjerenja, pa se na osnovu njih taj pravi predmet mjerenja može procijeniti s nekom poznatom pogreškom. Mjere pouzdanosti su Cronbachov koeficijent pouzdanosti (*Cronbach alpha*), zatim koeficijent pouzdanosti dobiven na standardiziranim česticama (*Standardized alpha*); koeficijent pouzdanosti testa nakon izostavljanja navedene čestice (*Alpha if deleted*). Zatim, koeficijent determinacije (SMC) ili multipla korelacija svake čestice s ostalim česticama, *što je donja granica valjane varijance*, odnosno donja granica pouzdanosti čestica. Nakon toga, mjera reprezentativnosti (MSA) svake čestice za skup istih čestica sa zajedničkim predmetom mjerenja, *što je direktna mjera pouzdanosti* (Momirović, i Wolf, 1975). Test je reprezentativniji što više sadrži relevantnih informacija o onome što se njime želi mjeriti ili procjenjivati (Momirović, i Hošek, 1995). Mjere reprezentativnosti u stvari pokazuju kolika se količina informacija može dobiti nekim testom konačne dužine u odnosu na količinu informacija koja bi se mogla dobiti beskonačno

dugačkim testom. Slijedi *homogenost*, metrijsko svojstvo kompozitnih testova koje pokazuje koliko rezultati ispitanika u svim česticama zavise od istog predmeta mjerenja, ili identične kombinacije različitih predmeta mjerenja (Dizdar, 2006). Homogenost je izračunata kao prosječna korelacija između čestica mjerenja (*Average inter-item correlation*). Faktorska valjanost prikazana je postotkom objašnjene varijance matrice korelacija čestica svakog testa (*faktorska valjanost - % var*). Također je utvrđena faktorska struktura testova metodom glavnih komponenti (F1), što je prikazano faktorskim zasićenjima, odnosno korelacijama čestica sa zajedničkim predmetom mjerenja (*Faktorska zasićenja*). Faktorska zasićenja ukazuju na relativnu važnost svake varijable (čestice) u definiranju faktora i pri tome varijable s većim zasićenjem bolje opisuju faktor. Rezultati su obrađeni pomoću statističkog programa IBM SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences 25.0*).

## REZULTATI I RASPRAVA

Analizom K-S testa utvrđeno je da se distribucije rezultata testova *bacanje lopte medicinke 3 kg ležeći na leđima (MFEBML)* i *skok u dalj s mjesta (MFESDM)* značajno ne razlikuju od normalne distribucije na razini statističke značajnosti  $p < 0,05$ . U tablici 1 prikazani su rezultati deskriptivnih karakteristika testova. Pomoću ovih pokazatelja možemo procijeniti osjetljivost mjernih instrumenata. *Osjetljivost* mjernog instrumenta predstavlja svojstvo pomoću kojega se ispitanici mogu uspješno razlikovati po predmetu mjerenja (Dizdar, 2006). U kineziološkim istraživanjima *osjetljivost* mjernog instrumenta procjenjuje se na temelju mjera disperzije i oblika distribucije rezultata.

Tablica 1. Deskriptivne karakteristike testova

Varijable	AS	SD	Min	Max	a3	a4	K-S (p)
MFEBML	716,8	90,3	512,5	977,5	0,34	0,16	0,200
MFESDM	209,3	19,7	158,3	271,7	-0,11	0,55	0,100

Legenda: AS – aritmetička sredina; SD – standardna devijacija; Min – minimalni rezultat; Max – maksimalni rezultat; a3 – koeficijent asimetrije; a4 – koeficijent zakrivljenosti distribucije rezultata; K-S (p) – statistička značajnost razlike distribucije rezultata varijabli i teoretske normalne distribucije testirana Kolmogorov-Smirnovljevim testom

### 1. Test bacanje medicinke iz ležanja na leđima (MFEBML)

Test je namijenjen procijeni eksplozivne snage tipa bacanja. Osnovni deskriptivni pokazatelji nalaze se u tablici 1. Distribucija rezultata ne razlikuje se od normalne distribucije (K-S (p)). Raspon rezultata je velik, distribucija rezultata je gotovo simetrična, a koeficijent asimetrije  $a3 = 0,34$  pokazuje tek malu pozitivnu asimetriju, što govori o minimalnom grupiranju rezultata u zoni slabijih vrijednosti. Koeficijent zaobljenosti distribucije rezultata  $a4 = 0,16$  pokazuje veću varijabilnost ili raspršenost rezultata, distribucija je plosnatiya (nižeg vrha i šira), pa se može zaključiti da je test osjetljiv i da dobro diskriminira ispitanike prema predmetu mjerenja. Homogenost čestica mjerenja (tablica 2) procijenjena prosječnom međučestičnom korelacijom vrlo dobrih je vrijednosti (0,83), što implicira unidimenzionalnost testa (Green, Lissitz, i Mulaik, 1977). Vrijednost Cronbachovog alpha koeficijenta pouzdanosti je izvrsna i iznosi 0,95. Za temeljna znanstvena istraživanja je Nunnally (1967) predložio vrijednosti alpha koeficijenta  $\geq 0,80$ . Vrijednosti aritmetički sredina iz čestice u česticu sve su bolje, a raspršenost rezultata je najmanja u drugoj i trećoj čestici. Primjećuje se efekt učenja pokreta. Pravi rezultati procijenjeni pomoću koeficijenta determinacije (kvadrat multiple korelacije, SMC) vrlo dobrih su vrijednosti (0,74 – 0,81) (tablica 2) te istovremeno predstavljaju donju granicu pouzdanosti svake čestice mjerenja. Mjere reprezentativnosti čestica (MSA) pokazuju kako svaka čestica kvalitetno mjeri glavni predmet mjerenja 0,83 – 0,89 i direktna je mjera pouzdanosti (Momirović, i Wolf, 1975). Promatrajući faktorsku valjanost testa vidljivo je kako čestice mjerenja pripadaju istom faktoru i dijele 87,10 % varijance s prvim predmetom mjerenja. Projekcije svake čestice na prvu glavnu komponentu mjerenja (faktorska zasićenja) visoke su, što navodi na zaključak da je predmet mjerenja valjano i jednoznačno definiran te je pokazatelj homogenosti testa (Milanović, 1977). Test *bacanje medicinke iz ležanja na leđima (MFEBML)* s obzirom na način provedbe i kratko vrijeme izvođenja može se smatrati lako primjenjivim. Test se u ovom istraživanju pokazao vrlo osjetljivim i dobro diskriminira ispitanike po predmetu mjerenja. Kako je pouzdanost testa izvrsna (0,95) mišljenje autora je da je ovaj test primjeren za istraživanja u području motoričkih sposobnosti.

Tablica 2. Rezultati pouzdanosti i faktorske valjanosti testa bacanje medicinke iz ležanja na leđima, MFEBML

Cronbach alpha: 0,95 Standardized alpha: 0,95 Average inter-item corr.: 0,83								F1 % var = 87,10
Čestice	AS	SD	Mean if	StDv. if	Alpha if	SMC	MSA	Faktorska zasićenja
MFEBML1	693,33	100,49	2163,59	273,96	0,94	0,74	0,89	0,92
MFEBML2	717,24	94,13	2139,68	276,84	0,93	0,81	0,84	0,94
MFEBML3	721,91	95,46	2135,01	275,83	0,93	0,81	0,83	0,94
MFEBML4	724,44	99,52	2132,49	272,87	0,93	0,78	0,87	0,93

Legenda: Cronbach alpha – koeficijent pouzdanosti; Standardized alpha – koeficijent pouzdanosti izračunat na standardiziranim česticama; Average inter-item corr. – prosječna korelacija između čestica mjerenja; AS – aritmetička sredina; SD – standardna devijacija; Mean if – prosječni rezultat u testu ako se izuzme navedena čestica; StDv. if - standardna devijacija u testu ako se izuzme navedena čestica; Alpha if – koeficijent pouzdanosti testa nakon izostavljanja navedene čestice; SMC – koeficijent determinacije; MSA – mjera reprezentativnosti; F1 – prva glavna komponenta; % var – postotak objašnjene varijance matrice korelacija; Faktorska zasićenja – korelacije čestica sa zajedničkim predmetom mjerenja

Inače, u svojem doktorskom radu Metikoš (1976) je utvrdio, provodeći analizu odnosa između morfoloških karakteristika i 35 mjera energetske regulacije kako test MFEBML preko 50 % svoje varijance duguje morfološkim obilježjima i to prije svega volumenu i masi tijela (Metikoš, i sur.1989; Blašković, 1979).

## 2. Test skok u dalj s mjesta MFESDM

Test skok u dalj s mjesta (MFESDM) namijenjen je procijeni motoričke sposobnosti nazvane eksplozivna snaga tipa skočnosti.

Distribucija rezultata ne razlikuje se od normalne distribucije (tablica 1). Raspon rezultata je velik, distribucija rezultata je gotovo simetrična, a rezultati su raspršeni podjednako u obje zone distribucije uz  $a3 = -0,11$ . Koeficijent zaobljenosti distribucije rezultata  $a4 = 0,55$  pokazuje veću raspršenost rezultata. Test je osjetljiv i dobro diskriminira ispitanike prema predmetu mjerenja. Veličina aritmetičke sredine prve čestice je minimalno niža od aritmetičkih sredina ostale dvije čestice, koje su izjednačene zbog vjerojatne adaptacije ispitanika na izvođenje. Time zadatak nije kontaminiran procesom učenja, niti gradijentom cilja (Milanović, 1977).

Unidimenzionalnost testa implicira izvrsna vrijednost prosječne međučestične korelacije (0,91), a vrlo visoka homogenost čestica vidi se i na temelju projekcije čestica na prvi glavni predmet mjerenja te na postotku objašnjene varijance mjernog instrumenta (tablica 3). S obzirom da je koeficijent pouzdanosti Cronbach alpha vrlo visokih vrijednosti (0,97), kao i zbog ostalih metrijskih karakteristika, test skok u dalj s mjesta (MFESDM) može se s pravom aplicirati u istraživanjima motoričkih sposobnosti na populaciji policijskih službenika.

Tablica 3. Rezultati pouzdanosti i faktorske valjanosti testa skok u dalj s mjesta (MFESDM)

Cronbach alpha: 0,97 Standardized alpha: 0,97 Average inter-item corr.: 0,91								F1 % var = 94,14
Čestice	AS	SD	Mean if	StDv. if	Alpha if	SMC	MSA	Faktorska zasićenja
MFESDM1	206,19	19,67	421,53	40,65	0,97	0,83	0,86	0,96
MFESDM2	210,13	20,54	417,59	39,40	0,95	0,89	0,75	0,97
MFESDM3	211,40	20,75	416,33	39,07	0,94	0,90	0,72	0,98

Legenda: Cronbach alpha – koeficijent pouzdanosti; Standardized alpha – koeficijent pouzdanosti izračunat na standardiziranim česticama; Average inter-item corr. – prosječna korelacija između čestica mjerenja; AS – aritmetička sredina; SD – standardna devijacija; Mean if – prosječni rezultat u testu ako se izuzme navedena čestica; StDv. if - standardna devijacija u testu ako se izuzme navedena čestica; Alpha if – koeficijent pouzdanosti testa nakon izostavljanja navedene čestice; SMC – koeficijent determinacije; MSA – mjera reprezentativnosti; F1 – prva glavna komponenta; % var – postotak objašnjene varijance matrice korelacija; Faktorska zasićenja – korelacije čestica sa zajedničkim predmetom mjerenja



## ZAKLJUČAK

Cilj ovog rada bio je utvrditi metrijske karakteristike dva testa za procjenu *eksplozivne snage* policijskih službenika Ministarstva unutarnjih poslova Republike Hrvatske. Testovi su bili bacanje lopte medicinke mase 3 kg ležeći na leđima (MFEBML) i skok u dalj smjesta (MFESDM). S obzirom na dobivene rezultate prilikom analize metrijskih karakteristika mjernih instrumenta te na količinu informacija koju nose, testovi se mogu smatrati korisnima za istraživanje motoričkog prostora policijskih službenika.

## LITERATURA

1. Blašković, M. (1979). Relacije morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti. *Kinesiology*, 9. (1.-2.), 51-65. Preuzeto s <https://hrcak.srce.hr/240827>
2. Dizdar, D. (2006). Kvantitativne metode. *Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu*.
3. Green, S. B., Lissitz, R. W., & Mulaik, S. A. (1977). Limitations of coefficient alpha as an index of test unidimensionality. *Educational and Psychological Measurement*, 37(4), 827-838.
4. Jurko, D., Čular, D., Badrić, M., i Sporiš, G. (2015). Osnove kineziologije. *Zagreb, GOPAL DOO*, 124.
5. Milanović, D. (1977). Metrijske karakteristike testova za procjenu faktora eksplozivne snage. *Kinesiology*, 7 (1.-2.), 45-51. Preuzeto s <https://hrcak.srce.hr/229249>
6. Metikoš, D., Prot, F., Hofman, E., Pintar, Ž., Oreb, G., Agrež, F., i Strel, J. (1989). *Mjerenje bazičnih motoričkih dimenzija sportaša*. Komisija za udžbenike i skripta Fakulteta za fizičku kulturu Sveučilišta.
7. Metikoš, D. (1976). *Utjecaj parcijalizacije morfoloških karakteristika na latentnu strukturu dimenzija sustava za regulaciju intenziteta i trajanja ekscitacije u motoričkim područjima centralnog nervnog sustava* (Doctoral dissertation, Doktorska disertacija. Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu).
8. Momirović, K., i Wolf, B. (1975). Pouzdanost nekih kompozitnih testova primarnih motoričkih sposobnosti. *Kinesiology*, 5(1.-2.), 170-192.
9. Nunnally, J. C. (1967). *Psychometric theory*. New York: McGraw-Hill.
10. Sekulić, D., Metikoš, D. (2007). Uvod u osnove kineziološke transformacije – Osnove transformacijskih postupaka u Kineziologiji. Fakultet prirodoslovno – matematičkih znanosti i kineziologije Sveučilišta u Splitu.
11. Momirović, K., i Hošek, A. (1995). Predlog jedne nove mere reprezentativnosti nekog uzorka varijabli. *PSIHOLOGIJA*, 1(2), 71-88.

## **NATJECATELJSKE IZVEDBE POBJEDNIKA NA *GRAND SLAM* TURNIRIMA: *ROLAND GARROS* I *WIMBLEDON* U 2021. GODINI - POSTOJE LI RAZLIKE?**

**Josip Jozić**

*Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet josip.jozic@student.kif.unizg.hr*

**Marko Milanović**

*Tehničko veleučilište u Zagrebu marko.milanovic@tvz.hr*

**Željko Lukenda**

*Fakultet strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Zagrebu zeljko.lukenda@fsb.hr*

*Studija slučaja*

### **SAŽETAK**

Cilj ovog rada bio je analizirati razlike u natjecateljskim izvedbama pobjednika na *Grand Slam* turnirima *Roland Garros* i *Wimbledon* u 2021. godini koji se održavaju na različitim podlogama. Ispitanik u ovom istraživanju pobjednik je dva *Grand Slam* turnira u 2021. godini. Na temelju njegova sudjelovanja na dva *Grand Slam* turnira dolazi se do ukupno 14 mečeva s kojih su prikupljeni podatci o njegovim natjecateljskim izvedbama. Za to je korišteno 13 varijabli koje predstavljaju osnovne statističke pokazatelje natjecateljskih izvedaba u tenisu. Statistički značajne razlike dobivene su u u varijablama koje se odnose na izvedbu servisa. *Roland Garros* i *Wimbledon* statistički se razlikuju samo u jednoj varijabli, a to je „prosječna brzina drugog servisa“. Do statistički značajnih razlika došlo je zbog razlike u podlogama budući da se *Roland Garros* na zemljanoj podlozi, a *Wimbledon* na travnatoj podlozi. Loptica se na ove dvije podloge odbija pod drugačijim kutom te zbog toga brzina loptice varira od podloge do podloge. U radu je definiran model natjecateljske izvedbe koji može biti kriterij za sve igrače koji pretendiraju osvojiti najveće turnire na svijetu.

**Ključne riječi:** *tenis, Grand Slam turniri, pobjednik, razlike u pokazateljima natjecateljskih izvedaba*

### **THE COMPETITIVE PERFORMANCES OF WINNERS AT GRAND SLAM TOURNAMENTS: ROLAND GARROS AND WIMBLEDON IN 2021-ARE THERE ANY DIFFERENCES**

#### **ABSTRACT**

The aim of this thesis was to analyze the differences in the competitive performances of the winners at the Grand Slam tournaments Roland Garros and Wimbledon in 2021. which are held on different surfaces. The respondent in this research is the winner of two Grand Slam tournaments in 2021. Based on his participation and winning two Grand Slam tournaments, there are seven matches in each of the tournaments. In a total of 14 matches, data was collected on his competitive performances in 13 variables that represent basic statistical indicators of competitive performances in tennis. Statistically significant differences were obtained in all three analyses of differences of the tournament, and the dominant ones are the variables related to service performance. Roland Garros and Wimbledon differ statistically in only one variable, which is “average second serve speed”. Statistically significant differences occurred due to the difference in surfaces because the Roland Garros on a clay surface, and Wimbledon on a grass surface. The ball bounces on all three surfaces at a different angle, and because of this, the speed of the ball varies from surface to surface. The paper defines a competitive performance model that can be a criterion for all players who aspire to win the biggest tournaments in the world.

**Key words:** *tennis, Grand Slam tournaments, winner, differences in competitive performance*

## UVOD

Osnovno obilježje teniske igre je da igrači izvode odgovarajuće strukture tehnika kretanja, prvenstveno teniskih udaraca po lopti i da stalno donose pravilne taktičke odluke u svrhu postizanja nadmoći nad protivnikom. U tenisu postoji puno informacija koje tenisač mora primiti, analizirati, prepoznati i sukladno njima reagirati kako bi se maksimalno prilagodio svakoj situaciji na terenu. Brzina, rotacija i odskok loptice, vrsta podloge, položaj protivnika na terenu, protivnikovi pokreti reketom, sve su to faktori koji izravno utječu na način kojim će tenisač „riješiti“ problem koji se nalazi ispred njega u datom trenutku. Uzevši sve te faktore u obzir, teško je u teniskom meču pronaći dva udarca s identičnom vrstom i količinom spina, istim kutem odbijanja loptice od podloge i istom brzinom loptice. Zato je svaki odgovor na protivnikov „napad“ specifičan u odnosu na druge i zbog toga je tenis iznimno zanimljivim za gledanje i dublje analiziranje.

Praćenje parametara za vrijeme sportske aktivnosti može se iskoristiti za evidenciju i usporedbu izvedaba sportske aktivnosti.

U nekoliko važnih istraživanja analizirani su standardni pokazatelji natjecateljskih izvedaba u tenisu. U ovoj prigodi mogu se navesti spoznaje koje su dobili Donoghue i Ballantyne, 2004. godine na uzorku od 569 mečeva s *Grand Slam* turnira održanih 2002/03. pokazao da na brzinu servisa utječu spol i vrsta turnirske podloge. Prema klasifikaciji, servis je najbitniji za igru na *Wimbledonu*, potom na US Openu, a onda na ostala dva *Grand Slam* turnira. Dobivene su negativne korelacije brzine servisa i vjerojatnosti da će prvi i drugi servis biti ispravni, dok je dobivena pozitivna korelacija brzine servisa i vjerojatnosti osvajanja poena pri ispravnom servisu na svim *Grand Slam* turnirima u oba spola.

Barbaros Tudor, Zečić i Matković, Bo. 2014. godine istraživali su razlike u teniskoj igri na *Grand Slam* turnirima u 2010. i 2011. godini. Na svim natjecanjima uključenima u ovo istraživanje uočili su smanjenje brzine prvog i drugog servisa u 2011. u odnosu na prethodnu godinu. Na *Roland Garrosu* uočene su najmanje razlike u spomenutim parametrima te se na tom turniru 2011. godine povećao broj neprisiljenih pogrešaka.

Katić, Milat, Zagorac i Đurović su 2011. godine proveli istraživanje o povezanost između elemenata teniske igre i rezultata susreta na *Roland Garrosu* i *Wimbledonu* 2009 godine. Istraživali su 250 igrača prvoga kola u muškoj konkurenciji. Na *Wimbledonu* pobjednici su bili bolji u svim varijablama.

Reid i suradnici (2010).su na uzorku vrhunskih tenisača koristili 14 varijabli i pokazali da su dvije varijable koje najznačajnije utječu na poziciju na rang listi, osvojeni bodovi na reternu drugog servisa i osvojeni bodovi na drugom servisu

Cilj ovog istraživanja jest utvrditi razlike u statističkim pokazateljima natjecateljskih izvedaba pobjednika na dva *Grand Slam* turnira u Francuskoj i Engleskoj. Sukladno cilju istraživanja postvljena je hipoteza da postoje razlike u natjecateljskim izvedbama vrhunskog tenisača pobjednika *Grand Slam* turnira *Roland Garross* i *Wimbledon*.

## METODE ISTRAŽIVANJA

### Ispitanik

Ispitanik u ovom istraživanju pobjednik je dva *Grand Slam* turnira u 2021. godini. Na temelju njegovog sudjelovanja i osvajanja dva *Grand Slam* turnira dolazi se do dovoljnog broja entiteta i potrebne statističke snage istraživanja jer je taj tenisač odigrao 7 mečeva na svakom od turnira. Na ukupno 14 meču prikupljeni su podaci o njegovim natjecateljskim izvedbama u predviđenim varijablama. Taj broj mečeva osigurava dovoljan broj entiteta za statističko zaključivanje u skladu s postavljenim hipotezama.

### Uzorak varijabli

Za potrebe istraživanja koristili su se dostupni statistički pokazatelji odigranih pojedinačnih mečeva pobjednika i njegovih protivnika na *Grand Slam* turnirima: *Roland Garros* i *Wimbledon* u 2021. godini. U ovome radu koristi se uzorak od 13 varijabli koje predstavljaju osnovne statističke pokazatelje natjecateljskih izvedaba u tenisu, a prikazane su u tablici 1.

Tablica 1. Uzorak varijabli, pokazatelja natjecateljskih izvedaba u tenisu

Broj	Oznaka	Naziv	Opis i napomena
1	BAS	Broj asova	Odnosi se na efikasnost servisa.
2	BDSP	Broj dvostrukih servis pogrešaka	Odnosi se efikasnost drugog servisa.
3	PUPS	Postotak uspješnosti prvog servisa	Ukazuje na uspješnost izvedbe prvog servisa.
4	POBPS	Postotak osvojenih poena na prvom servisu	Ukazuje na uspješnost igre nakon prvog servisa.
5	POBDS	Postotak osvojenih poena na drugom servisu	Ukazuje na uspješnost igre nakon drugog servisa.
6	POBBL	Postotak osvojenih poena na brejk lopti	Ukazuje sposobnost igrača na preokret u slučaju brejk lopte.
7	POBM	Postotak osvojenih poena na mreži	Ukazuje na efikasnost igrača na igri na mreži.
8	BV	Broj neobranjivih udaraca (vinnera)	Ukupni broj pobjedničkih udaraca.
9	BNP	Broj ne prisiljenih pogrešaka	Ukupni broj grešaka kojima nije uvjetovao protivnik.
10	BOB	Broj osvojenih bodova	Ukupan broj osvojenih bodova na teniskom meču.
11	MBAS	Maksimalna brzina as servisa	Najbrži as servis izražen u km/h.
12	PBPS	Prosječna brzina prvog servisa	Prosjek svih prvih servisa izražen u km/h.
13	PBDS	Prosječna brzina drugog servisa	Prosjek svih drugih servisa izražen u km/h.

### Metode obrade podataka

Nakon što se primjenom elementarnih statističkih postupaka utvrde centralni i disperzivni parametri svih varijabli, osnovne hipoteze testirati će se izračunavanjem razlika između dva vektora aritmetičkih sredina (t-test) za određivanje razlika između natjecateljskih izvedaba pobjednika pojedinih dva *Grand Slam* turnira. Svi dobiveni podatci obrađeni su pomoću statističkog paketa za obradu podataka „Statistica 13“.

### REZULTATI

Tablica 2. Razlike u standardnim pokazateljima natjecateljskih izvedaba pobjednika *Grand Slam* turnira Roland Garros i Wimbledon u 2021. godini

Oznaka	AS (R.G.)	AS (W.)	SD (R.G.)	SD (W.)	t	p
BAS	7.29	9.71	2.93	7.02	-0.85	0.41
BDSP	2.43	3.00	0.79	2.08	-0.68	0.51
PUPS	67.14	63.14	2.73	7.63	1.31	0.22
POBPS	77.71	84.86	7.65	4.53	-2.13	0.06
POBDS	55.00	57.71	4.90	9.34	-0.68	0.51
POBBL	55.14	38.71	23.77	7.23	1.75	0.11
POBM	68.57	75.86	10.50	8.13	-1.45	0.17
BV	42.57	31.57	10.86	7.91	2.17	0.06
BNP	28.57	21.00	10.88	8.21	1.47	0.17
BOB	127.57	110.14	31.68	17.84	1.27	0.23
MBAS	200.29	200.00	1.50	1.00	0.42	0.68
PBPS	181.71	184.29	3.73	1.25	-1.73	0.11
PBDS	139.14	150.29	7.29	4.54	-3.43	0.00

AS - aritmetička sredina; SD - standardna devijacija; t - vrijednost t-testa; p - vrijednost vjerojatnosti

U tablici 2 navedeni su podaci o natjecateljskim izvedbama pobjednika *Roland Garrosa* i *Wimbledona*. Od ukupnog broja analiziranih varijabli značajne razlike su utvrđene u 3 pokazatelja natjecateljskog djelovanja vrhunskog tenisača. Vrijednosti t-testa kreću se od -3.43 do 2.17 i utvrđena je značajnost na razini 95% sigurnosti. Varijable u kojima su dobivene granične razlike u karakteristikama tehničko-taktičkih izvedaba

su „postotak osvojenih bodova na prvom servisu“ i „broj vinera“, a „prosječna brzina drugog servisa“ se statistički značajno razlikuje između ova dva turnira. Jedino je „broj vinera“ na strani *Roland Garrosa*, dok su prosječne vrijednosti druge dvije varijable koje se odnose na drugi servis i na osvojene bodove na prvom servisu na strani *Wimbledona*. U preostalih 10 varijabli nije došlo do statistički značajnih razlika.

Prosječni broj vinera na *Roland Garrosu* iznosi 42.57, a na *Wimbledonu* taj broj iznosi 31.57. Prosječni „postotak osvojenih bodova na prvom servisu“ na *Roland Garrosu* je 77.71, dok je na *Wimbledonu* 84.86. „Prosječna brzina drugog servisa“ na *Roland Garrosu* iznosi 139.14 km/h. Iznos te varijable na *Wimbledonu* je znatno veći te iznosi 159.29 km/h.

## RASPRAVA

Na *Roland Garrosu* igrač je postigao manju prosječnu brzinu prvog servisa. Ovdje se može uočiti najveći prosječni postotak osvojenih brejk lopti, čak 55.14%. To sugerira da je na ovoj podlozi najlakše oduzeti protivnikov gem. Igrač je u prosjeku uspješan 67.14% na prvom servisu. Prosječno osvaja 77.71% bodova na svom prvom servisu, dok na drugom servisu osvaja 55% bodova. Na mreži u prosjeku osvaja 68.57% bodova. Prosječna brzina prvog servisa iznosi 181.71 km/h, a prosječna brzina drugog servisa iznosi 139.14 km/h.

Na *Wimbledonu* je postignut manji broj osvojenih bodova u odnosu na Roland Garros. Igrač u prosjeku osvaja 84.86% bodova na prvom servisu, dok je na drugom servisu ta brojka 57.71%. Prosječni postotak uspješnosti prvog servisa iznosi 63.14%. U izlascima na mrežu igrač je uspješan u 75.86% slučajeva u prosjeku. Prosječni broj osvojenih bodova na brejk lopti iznosi 38.71%. Na *Wimbledonu* igrač prosječno osvaja 110.14 bodova po meču. Prosječni broj neprisiljenih grešaka iznosi 21. Maksimalna brzina as servisa je 201 km/h. Prosječna brzina prvog servisa iznosi 184.29%, dok prosječna brzina drugog servisa iznosi 150.29 km/h. Igrač na *Wimbledonu* u prosjeku ima tri dvostruke servis greške po meču.

U analizi razlika standardnih pokazatelja natjecateljskih izvedaba pobjednika *Grand Slam* turnira *Roland Garros* i *Wimbledon* u 2021. godini najveća i statistički značajna razlika dobivena je u samo jednoj varijabli, a to je „prosječna brzina drugog servisa“ (PBPS). Sigurno da je brza podloga na *Wimbledonu* utjecala na veću brzinu drugoga servisa. Valja napomenuti da je brzina i prvoga servisa također bila veća.

Granične vrijednosti značajnosti razlika dobivene su u varijablama „broj vinera“ (BV) i „postotku osvojenih bodova na prvom servisu“ (POBPS). U ostalim varijablama nije pronađena statistički značajna razlika u natjecateljskim izvedbama pobjednika *Grand Slam* turnira *Roland Garros* i *Wimbledon* u 2021. godini.

Temeljem obrađenih podataka može se doći do modela izvedbe vrhunskog tenisača pobjednika *Grand Slam* turnira. Modelne vrijednosti broja asova, vinera, ukupno osvojenih bodova, osvojenih bodova na mreži, osvojenih bodova na brejk loptama, brojevi neprisiljenih grešaka i maksimalne i prosječne brzine prvog i drugog servisa mogu poslužiti ostalima koji teže vrhunskim rezultatima.

Ograničenje ovoga rada je u tome što su analizirana samo dva *Grand Slam* turnira, iako je zbog odigranih sedam mečeva na svakom turniru, ukupno 14 mečeva, omogućena dovoljna statistička snaga istraživanja.

Također je jedno od ograničenja u tome što se analizirao samo jedan igrač, međutim cilj rada bio je analiza isključivo pobjednika turnira. Za buduća istraživanja mogu se analizirati dva igrača na način da se u uzorak ispitanika uključe i finalisti umjesto samo pobjednika turnira.

## ZAKLJUČAK

U ovome radu koji analizira 13 natjecateljskih izvedaba pobjednika na dva *Grand Slam* turnira u 2021. godini. Može se zaključiti kako postoje određene razlike u natjecateljskim izvedbama ispitanika s obzirom na razlike u podlogama na kojima se turniri održavaju.

Dobiveni su zanimljivi podatci o natjecateljskim izvedbama pobjednika na ta dva turnira. Statistički značajna pojedinačna razlika između *Roland Garrosa* i *Wimbledona* u 2021. godini dobivena je u varijabli koja se odnosi na uspješnost i efikasnost drugog servisa.

Istraživačima i trenerima je poznata važnost kvalitetnog, brzog i neobranjivog, ali čak i najvažnije, kontinuiranog servisa s obzirom na to da je to jedini udarac na koji protivnik nema utjecaj te je ovim radom važnost servisa potvrđena.

## LITERATURA

1. Barbaros Tudor, P., Zečić, M., & Matković, B. (2014). Utvrđivanje razlika u situacijskim parametrima efikasnosti teniske igre na *Grand Slam* turnirima. *Kinesiology*, 46 (Supplement 1.), 102-107.
2. Katić R, Milat S, Đurović N. and Zagorac N. (2011) Impact of Game Elements on Tennis Match Outcome in *Wimbledon* and *Roland Garros* 2009. Coll. *Antropol.* 35 2: 341–346
3. O'Donoghue, P., & Ballantyne, A. (2004). The impact of speed of service in *Grand Slam* singles tennis. In *Science and racket sports III: the proceedings of the eighth international table tennis federation sports science congress and the third world congress of science and racket sports*, 179-184.
4. *Roland Garros* (28. kolovoz 2021.) <https://www.rolandgarros.com/en-us/players/9801-n.djokovic>
5. *Wimbledon* (28. kolovoz 2021.) [https://www.Wimbledon.com/en\\_GB/players/overview/atpd643.html](https://www.Wimbledon.com/en_GB/players/overview/atpd643.html)

## UTJECAJ KONDICIJSKE PRIPREME NA OZLJEDE U TENISU

**Zlatko Kljajić**

Sveučilište u Splitu, Kineziološki fakultet, zkljajic@kifst.hr

**Viktor Kružičević**

Sveučilište u Splitu, Kineziološki fakultet, vikkru@kifst.hr

Stručni rad

### SAŽETAK

Primarni cilj ovog rada je istražiti utjecaje kondicijske pripreme na potencijalne ozljede u tenisu. Generalno u sportu, pa tako i u tenisu, ozljede su sastavni dio te kao takve zaslužuju posebno mjesto u radu i djelovanju. Ozljede u tenisu su česte i mnogobrojne, kao što su: ozljede lakta, koljena, gležnja, ramenog obruča, kuka, šake i ručnog zgloba, potkoljenice, ozljede abdominalnih mišića i leđa. Kondicijski treneri kreiraju razne programe u svrhu prevencije ozljeda. Potrebno je uključiti znanja, vježbe i vještine, odnosno posebne preventivne programe kako bi se mogućnost ozljede dovela do minimuma.

**Ključne riječi:** kondicija, ozljede, prevencija, tenis

### THE IMPACT OF FITNESS PREPARATION ON INJURIES IN TENNIS

#### ABSTRACT

The primary goal of this thesis is to research the impact of fitness preparation of athletes on potential injuries in tennis. Generally, injuries are an integral part of all sports including tennis, and as such have a special place in work and activity. Injuries in tennis are frequent and numerous, for example: epicondylitis, injuries of knee, ankle, shoulder rim, hip, hand and wrist, lower leg, abdominal muscles and back. It is necessary to include knowledge, exercises, skills and to create special preventive programs in order to minimize the possibility of injuries.

**Key words:** condition, injuries, prevention, tennis

#### UVOD

Tenis svoje korijene vuče iz daleke prošlosti. Izvori jasno potvrđuju da je egipatski grad Tinis zaslužan za naziv ovog sporta dok je *rahat* označavao dlan. Francuska riječ *tenez* znači doslovno „igra rukom“. Tenis je kroz srednji vijek bio toliko popularan, posebice u Francuskoj, da je zahvatio i Englesku. Stoga ne čudi činjenica da su turniri iz kategorije *Grand Slam* upravo iz ove dvije zemlje.

Tenis se igra u singlu i u paru, na nekoliko površina: trava, zemlja, tvrda podloga i tepih u zatvorenom i otvorenom prostoru. Rekvizit kojeg igrači koriste je reket i sastoji se od glave reketa, okvira glave i držača reketa.

Tenis koristi aerobni i anaerobni kapacitet. U tenisu prosječni poen ne traje dugo te igrači imaju dovoljno vremena za odmor. Nakon svaka dva odigrana gema igrači imaju pravo na 1 minutu odmora. Tenis je aciklični sport sa mnogo različitih kretnji, brzih i eksplozivnih udaraca. „Ovaj sport održava i unaprjeđuje zdravstveni status, razvija i održava sve motoričke i funkcionalne sposobnosti. Podjednako dobro razvija fizičke i psihičke sposobnosti“ (Gurović, 2010).

Gotovo je nemoguće zamisliti igrača kako ulazi u meč bez prethodnog zagrijavanja. „Sportske ozljede su ozljede koje najčešće nastaju mehanički tijekom aktivnosti ili treninga“ (Baima, 2009). Prevencija ozljeda kroz zagrijavanja smanjuje se čak za 50%. Zagrijavanje igraču osigurava temperaturu tijela, bolju cirkulaciju krvi, veću mobilnost pokreta, rast mioglobina i hemoglobina, rast glukogena, mentalnu pripremljenost, što naposljetku osigurava manju mogućnost ozljeda. „Dugoročna sportska priprema najsigurniji je put prema

ostvarivanju postavljenih sportskih ciljeva. Jedino je realizacijom svake faze sportskog usavršavanja moguće u dužem vremenskom razdoblju osigurati visoki sportski učinak i kvalitetan zdravstveni status sportaša“ (Heimer i Čajavac, 2006).

## KONDIICIJSKA PRIPREMA TENISAČA

U pripremi kondicijskog treninga treba imati na umu da tenis koristi aerobnu i anaerobnu izdržljivost i taj je energetski sustav unaprijed determiniran. Cilj treninga je povećati radni kapacitet, efikasnost u izvođenju motoričkih vještina te razviti psihološke kvalitete. Kako bismo ispravno utvrdili morfološko-motoričko-funkcionalna stanja koristimo antropometrijske standarde. Primjerice, promatra se FS pri opterećenjima i u stanju mirovanja, te sustav tijela u kojem se očituje korelacija između masti i bez masti. Bazične i specifične testove provodimo za sve motoričke sposobnosti: eksplozivnu snagu kroz brzinu skočnosti, koordinaciju i agilnost cijelog tijela, brzinu pokreta ruku i nogu, fleksibilnost nogu i ramenog obruča, relativnu repetitivnu snagu i dinamometrijsku silu.

Metode za bazične, specifične i situacijske kondicijske pripreme upotrebljavamo kako bi ustanovili razlike, posebice kod mladih kategorija igrača. Takve metode uglavnom se provode u pripremnom periodu. Zadaci u bazičnim priprema fokusirani su na razvoj i održavanje motoričkih sposobnosti i preporuča se niži intenzitet rada. Specifičan trening za jačanje eksplozivne snage kroz sprint naglašen je za razvoj i održavanje agilnosti. To su dionice na 5-10 metara jer su u tenisu česte promjene smjera kretanja, kao i druge varijante trčanja: naprijed-natrag, lijevo-desno i dijagonalno. U situacijskim kondicijskim priprema simuliraju se zahtjevi sa turnira. Primjerice, za održavanje brzine reakcije na vizualni podražaj idealne su vježbe hvatanje loptice ili loptice koje se odbijaju od zida.

Aerobnu izdržljivost održavamo u vremenu od 20-40 minuta sa intenzitetom od 70-80% nekoliko puta na tjedan, dok u specifičnoj kondicijskoj pripremi provodimo stimuluse čija je svrha transformacija motoričkih i funkcionalnih sposobnosti. U Tablici 1 ilustrirani su simptomi umora nakon stimulusa (Harre, 1982).

Tablica 1. Simptomi umora nakon stimulusa

	Stimulus niskog intenziteta	Optimalni stimulus	Stimulus do granica	Stimulusi na ili iznad granica
Stupanj umora	Nizak	Veliki	Iscrpljenost	Iscrpljenost
Znojenje	Lagano do srednje u gornjem dijelu tijela	Teško znojenje u gornjem dijelu tijela	Teško znojenje u donjem dijelu tijela	Lagano znojenje
Kvaliteta tehničkih pokreta	Kontrolirani pokreti	Gubitak preciznosti, nedosljednost, nešto tehničkih pogrešaka	Slaba koordinacija, tehnička nepouzdanost, mnogo tehničkih pogrešaka	Motorička nedosljednost, nedostatak snage kroz 24 sata, loša preciznost
Koncentracija	Normalna, sportaši brzo reagiraju na trenerove napomene, maksimalna pažnja	Niska sposobnost usvajanja tehničkih elemenata, smanjen raspon pažnje	Niski raspon koncentracije, nervoza, nedosljednost	Bezglavost, nemogućnost ispravljanja pokreta, nemogućnost koncentracije na intelektualne aktivnosti
Sustav treninga i zdravlja	Izvode se svi trenažni zadaci	Mišićna slabost, nedostatak snage, niski radni kapacitet	Umor mišića i zglobova, glavobolja, bolovi u želucu, mučnina, osjećaj slabosti	Teškoće sa spavanjem, mišićna osjetljivost, tjelesna neudobnost, visoka frekvencija rada srca
Volja za treningom	Voljni za treningom	Želja za duljim odmorom, ali i dalje postoji volja za treningom	Želja za prekidom treninga	Gađenje prema treningu sljedećeg dana, nemar prema treningu, negativan stav spram zahtjevima treninga

„Kondicijsku pripremu treba shvatiti kao dugotrajan proces vježbanja u kojem se stalno izmjenjuju opterećenja, stres i prilagodbe na napore“ (Fox, 1977). To će uroditi kvalitetnom kondicijskom pripremljenošću i stabilnim i visokim sportskim postignućima. Brzycki i Bryan (1993) dijele sustav tjelesne pripreme na trening snage (*strength*) i kondicioniranje (*conditioning*). Trening snage smanjuje mogućnosti ozljeda i unaprjeđuje sposobnosti sportaša.



## BIOMEHANIKA TENISAČA

Primarni interes biomehanike usmjeren je na otkrivanje visokih motoričkih dostignuća dok su ostali ciljevi usmjereni na sprječavanje ozljeda tijekom sportske aktivnosti kroz mišićno-zglobni sustav. Biomehanika je ključna za razvoj igrača jer svi udarci u tenisu imaju zajedničku mehaničku strukturu.

Duge kosti (*humerus, ulna, radius, fibula i tibia*) su sve kosti na ekstremitetima. Te kosti prvenstveno osiguravaju ispravnu i kvalitetnu motoričku komponentu jer u tenisu svaki pokret dolazi iz ruke. Analogno tome, donji ekstremiteti neprekidno surađuju sa gornjim dijelom tijela preko trupa. Brzina loptice pri osnovnom udarcu kreće se između 150-180 km/h za igračice dok kod igrača može prijeći 210 km/h, u čemu sudjeluju mišići donjih ekstremiteta bez kojih udarac ne bi bio moguć. „Mišići šake obavljaju vrlo istančane pokrete, a napose su dobro razvijeni i usavršeni zbog djelovanja ljudske šake kao organa za hvatanje i rad“ (Pečina i Keros, 2020).

Glavne zglobne površine su kongruentne, odnosno amortiziraju pritisak i opterećenja. Primjerice, kuglasti zglob u ramenu obuču osigurava sposobnost ruke da se prilagodi svim smjerovima, zahtjevima i opterećenjima. Geometrijski gledano, zglob u ramenu za tenis je na razini perfekcije jer ima oblik kugle, te može ruku primicati, odmicati, peregibati, ispružati, rotirati za 360 stupnjeva, prema unutra i van. Zglob u kuku također je kuglastog oblika, ali sa smanjenim opsegom mobilnosti od 130 stupnjeva, dok su u zglobu gležnja moguće kretanje dorzalne fleksije i ekstenzije, inverzije i everzije.

## OZLJEDE U TENISU

U tenisu su svi udarci manualnog karaktera, te je logično da su opterećenja i bol golemi.

„Lateralni epicondylitis (teniski lakat), medijalni epicondylitis i ozljeda medijalne apofizne ploče za rast u skeletno nezrelim igračima tenisa su uobičajene ozljede lakta prisutne kod igrača tenisa“ (Kibler, Šafran, 2005). „Lateralni epicondylitis pojavljuje se češće kod rekreacijskog tenisa, osobito kod igrača koji posjeduju slabu mehaniku backhanda“ (Kibler, Šafran, 2003). Tehnika kod profesionalnog igrača je na vrlo visokoj razini, što donosi manji broj potencijalnih oštećenja i sindroma naprezanja na ozljede. Uzrok povrede teniskog lakta nastaje od uzastopnog ponavljanja, ruka se permanentno troši zbog mnogobrojnih kontrakcija. U svakom novom udarcu pojačava se stres na lakat jer se sila translata na podlakticu. Istraživanja koja su provedena u Danskoj (Tablica 2) 1989. godine na profesionalnim ATP tenisačima na 1000 sati godišnje daju podatke o 2,3 ozljede po igraču. U sklopu ATP-a postotak ozljeda gornjih ekstremiteta iznosi 35-50%.

Tablica 2. Učestalost ozljeda tenisača (Danska, 1989.)

Gornji ekstremiteti	45%
Rameni obruč	17%
Prekomjerna potrošnja	15%
Naprezanja	14%
Uganuća	7%
Frakture	2%

„Od svih ozljeda koje su prisutne u tenisu, gotovo 20% otpada na ozljede koljena“ (Kibler, Šafran, 1995). Tenis zahtijeva nagle promjene smjera kretanja: frontalno, horizontalno i dijagonalno. Zglob u koljenu je najveći i najkompleksniji, a tvore ga tri kosti i dva različita zgloba. Natkoljenica (*femur*) i potkoljenica zajedno sa tibijom tvore jedan zglob dok femur i iver (*patella*) tvore drugi. „Patelofemoralni zglob je izložen velikom opterećenju, a time i ozljedama zbog brzog ritma i dinamike teniske igre“ (Kibler, Šafran, 1995). U zglobu koljena nalaze se dva meniskusa čija je svrha kongruentnost te prijenos opterećenja. Uz dva meniskusa, u sklopu koljena nalaze se križni ligamenti sa svrhom stabilizacije zgloba. Kretanje u tenisu uključuju naglo zaustavljanje, sprint, klizanje i skakanje, pa su križni ligamenti iznimno važni jer se kližu i savijaju. Ova ozljeda ponekad zahtijeva operaciju, a rehabilitacija može trajati do šest mjeseci.

Rame i rameni obruč također su sklone ozljedama. Razlog je taj što pri udarcima dolazi do velikog ubrzanja. Rame je kod igrača hiperaktivno te će u jednom meču kretanje u ramenom zglobu ponoviti 1000

puta. Gotovo svi udarci u tenisu predstavljaju opterećenje za rame i manžetu, i te se ozljede češće javljaju kod mladih uzrasta i kategorija. Igrač u kretnji osnovnog udarca prolazi kroz pet faza: zamah ruke kojom servira, rano napinjanje i kasno napinjanje, proces ubrzavanja i praćenje smjera loptice. Generiranje velikih sila događa se u fazi ranog napinjanja i u fazi ubrzavanja gdje su vrijednosti u granicama fizioloških svojstava. Da bi se postigao takav efekt igrači su obavezni biti u vrhunskoj formi te svi udovi moraju međusobno surađivati.

„Ozljede šake i ručnog zgloba česte su kod igrača tenisa, a osobito kod igračica“ (Kibler, Šafran 2005). Kod igračica koje dvoručni backhand izvode na neispravan biomehanički način prije će doći do ozljede. Kriva tehnika jamči upalu tetiva. Mišić *extensor carpi ulnaris* često je na udaru ozljeda zbog neispravne tehnike ili prenaprezanja. Ova ozljeda izravno je povezana sa pretjeranim ponavljanjima, čime se uništava ulna. Igrači su dužni koristiti ispravnu tehniku držanja reketa kako bi se smanjila opasnost od potencijalnih ozljeda.

„Grčevi mišića česta su pojava kod tenisača i tenisačica i najčešće se događaju u području potkoljenice“ (Kibler, Šafran, 2005). Takva stanja su uobičajena, ali ne smije ih se zanemarivati. Grčevi su u prisilne reakcije kontrakcija mišića, a do njih može dovesti nedostatak elektrolita, kao i slaba kondicijska priprema. Primjerice, *m. gastrocnemius* najčešće je na udaru grčeva. „Istegnuće ili parcijalna ruptura *m. gastrocnemiusa* naziva se „teniska noga“ i češće pogađa igrače između 35-45 godine života“ (Roberts, 2004). *Periostitis tibiae* također je česta pojava kod igrača uslijed velikog broja skokova i ubrzanog trčanja. Ako igrač nije dovoljno utreniran ili je napravio veliku pauzu, za očekivati je da će se pojaviti mikrotraume na tetivama. Uglavnom pogađaju igrače na tvrdim podlogama.

## MEHANIZMI OZLJEDA U TENISU

Na ozljedu utječu intrinzični i ekstrinzični faktori.

Motivacija igrača, agresivnost koja je poželjna u sportu, spremnost prihvatanja rizika i percepcija psihološki su faktori koji utječu na igračevu sklonost ozljedama.

Nadalje, igrači su neprekidno izloženi raznim promjenama koje uključuju vremenske prilike, poziciju koju imaju na igralištu, natjecateljski rang i pravila. Ovdje dolazi do problema jer igrači različito reaguju na promjene. Španjolac Rafael Nadal, primjerice, izvrstan je na zemljanim podlogama. Igračima često predstavlja problem prijelaz s jedne podloge na drugu, pa se u takvim situacijama dodatno pripremaju. Faktor koji ima utjecaj na igru su i klimatske promjene. U Montereyu 2021. igračice su protestirale jer je turnir održan na nadmorskoj visini od 1500 metara. U takvim uvjetima razina kisika je smanjena i loptica drugačije odskaka. S druge strane, Ivan Dodig je na Australian Openu bio prisiljen odustati od turnira jer su temperature imale maksimalne vrijednosti.

## MODELI PREVENCIJE

„Propriocepcija je sposobnost mišića da odgovori na specifične, a često i neobične pozicije i situacije“ (Potach, Borden, 2000). „Proprioceptori su specijalni receptori smješteni unutar zglobova, mišića i tetiva“ (Harris, Dudley 2000; Lephart, Fu, 2000). Propriocepcija se može razvijati hodanjem na 10 m, hodanjem na različitim površinama, hodanjem na prste, pete, hodanjem na stražnji ili unutarnji dio stopala, skakanjem na trampolinu, podižući jedno koljeno ispred drugoga u vrijeme skoka ili čučnjevima sa jednom nogom sa otvorenim i zatvorenim očima. Proprioceptivni trening učinkovito djeluje na mišiće, ligamente, tetive i povećava amplitudu pokreta u zglobovima.

Dobrim kondicijskim treningom i treningom opterećenja smanjuje se broj i težina ozljeda te se poboljšava zdravstveno stanje igrača. „Dakle, trening opterećenja ima prvenstveno ulogu zaštite igrača od ozljeda zbog pozitivnih promjena koje se javljaju u kostima, ligamentima, tetivama i mišićima“ (Hoffman, 2002). Primjenom takvih treninga stvara se veća gustoća i čvrstoća kostiju, što utječe na redukciju stresa i frakture kostiju. Svakom primjenom vježbi opterećenja raste veličina i jakost ligamenata i tetiva, čime se pojačava mišićna masa. Vježbe s opterećenjem značajno smanjuju rizik od ozljeda koštano-mišićnih struktura. „Korekcija postojeće neravnoteže primjenom ovog tipa treninga važna je za smanjenje individualnog rizika ozljeđivanja“ (Šimek i sur., 2006).

U tenisu se koristi zagrijavanje niskog intenziteta kako bi tijelo bilo spremno na trenažne zahtjeve. Zagrijavanje treba biti lagano, s intenzitetom koji progresivno raste. Dva su tipa zagrijavanja koja se koriste u

tenisu: pasivno i aktivno. Smatra se da aktivnom zagrijavanju treba dati prednost pred pasivnim zagrijavanjem u većini sportova, dok bi se pasivno zagrijavanje moglo koristiti kao dopuna postignutog stupnja zagrijavanja sportaša.

## ZAKLJUČAK

Svaki igrač koji se želi baviti tenisom na profesionalnoj razini mora uzeti u obzir činjenicu da su svi navedeni faktori važni za vrhunske rezultate. Dakle, kondicijska i psihološka priprema, razvijanje motoričkih sposobnosti, vježbe u svrhu prevencije ozljeda i obavezno zagrijavanje značajno smanjuju potencijalne opasnosti od ozljeda, ali ih ne isključuju. Igrač treba biti pripremljen na pojavu ozljeda, ali uz preventivne programe kondicijskih trenera i ostalog stručnog osoblja igrač će iste imati pod kontrolom. Igrač koji nema toleranciju prema ozljedama definitivno ne može računati na vrhunske rezultate u sportu.

## LITERATURA

1. Baima, J. (2009). *Sport injuries*. Westport: Greenwood Press.
2. Brzycki, M., Bryan, S. (1993). *Conditioning for basketball*. Indianapolis: Master Press.
3. Čajavec, R., Heimer, S. i sur. (2006). *Medicina sporta*. Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
4. Fox, E. (1977). Fizički trening: metode i efekti. *Suvremeni trening*, 2:23-30.
5. Gurović, N., (2010). Tenis kao rekreacija. Preuzeto sa: <https://nenadgurovic.worldpress.com/moja-teniska-iskustva>, dana 20.04.2022.
6. Harre, D. (1982). *Trainingslettre*. Berlin:Sportverlag.
7. Harris, R.T., Dudley, G. (2000). Neuromuscular anatomy and adaption to conditioning. In: *Essentials of Strength Training and Conditionng (Second Edition)*. T.R. Beachile and R.W. Earle, ed. Champaign: Human Kinetics. pp 15-24.
8. Hoffman, J.R. (2002). *Physiological aspects of sport training and performance*. Champaign: Human Kinetics.
9. Keros, P., Pečina, M. (2020). *Funkcionalna anatomija lokomotornog sustava*. Zagreb: Lijevak.
10. Kibler, W.B., Šafran, M. (2005). Tennis injuries. *Medicine and Science in Tennis*, 48, 120-137.
11. Lephart, S.M., Fu, F.H. (2000). *Proprioception and neuromuscular control in joint stability*. Champaign: Human Kinetics.
12. Potach, D.H., Borden, R.A. (2000). Rehabilitation and Reconditioning. In: *Essential of Strength Training and Conditioning (Second Edition)*. T.R. Beachile and R.W. Earle, ed. Champaign: Human Kinetics, pp 529-546.
13. Roberts, W. O. (2004). *Bull's Handbook of sport injuries*. Minnesota: University of Minnesota School of Medicine.
14. Šimek, S., Jukić, I., Trošt, T. (2006). Preventivni trenažni program. *Zbornik radova 4. međunarodne konferencije kondicijske pripreme sportaša, Zagreb, 2006*. Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Udruga kondicijskih trenera Hrvatske.

## ANALIZA OBRANE VISOKIH LOPTI IZ SKOKA ODRAZOM JEDNOM NOGOM VRATARA U NOGOMETU - RAZMATRANJE ZA TESTIRANJE I TRENING

**Dario Kos**

Nogometni klub Varaždin,  
Druga gimnazija Varaždin, dario.kos3@gmail.com

**Micahael MacNeill**

Crystal Palace Football Club, Lead Opposition Scout

Stručni rad

### SAŽETAK

U igri s tako niskim rezultatom, vještina vratara ključna je za izvedbu momčadi. Sposobnost vratara da zaštiti gol može pobijediti ili izgubiti utakmicu. Dakle, što vratar mora učiniti da obrani gol? Akcije vratara obično su kratkotrajne, eksplozivne i tehnički zahtjevne. Izmjereno je da je s bijele točke potrebno samo 400-600 ms da lopta stigne do gola. To znači da vratar mora imati sposobnost kretanja i brze reakcije kako bi spasio loptu. Golovi su također dimenzija 7,32 m x 2,44 m tako da su potrebne velike količine snage i sile za pokrivanje golemog područja. Nepredvidivost lopte zahtijeva od vratara dobru reakciju, agilnost, snagu i eksplozivnu snagu. U radu je opisana analiza brze obrane iz skoka jednom nogom kod bočnog i okomitog kretanja za spašavanje gola u nogometu.

**Ključne riječi:** vratar u nogometu, analiza, testiranje, trening

### ANALYSIS DEFENSE HIGH BALLS OF JUMP WITH ONE LEG SOCCER GOALKEEPER - TESTING AND TRAINING CONSIDERATIONS

#### ABSTRACT

In such a low scoring game, a goalkeeper's skill is critical to the team's performance. A goalkeeper's ability to protect the goal can win or lose a game. So what does a goalkeeper have to do to defend the goal? Goalkeeper's actions are typically short term, explosive and technically demanding. It has been measured that from the penalty spot it only takes 400-600ms for the ball to reach the goal. This means a goalkeeper must have the ability to move and react quickly to save the ball. The goals are also at the dimensions of 7.32m x 2.44m so large amounts of power and force are needed to cover the vast area. The unpredictability of the ball requires good reaction, agility, strength and explosive power from the goalkeeper. The paper describes the analysis of quick defense from the jump during lateral and vertical movement to save a goal in soccer.

**Key words:** goalkeeper in football, analysis, testing, training

#### UVOD

Uloga vratara u nogometu visoko je specijalizirana, ali je često nedovoljno istražena. Odabir vratara često se događa tijekom adolescencije, ako ne i ranije, a najčešće je posljedica antropometrijskih čimbenika kao što su oblik tijela i trenutna ili predviđena visina (Rebello-Gonçalves, R., Coelho-e-Silva, M.J., Severino, V., Tessitore, A., Barata Figueiredo, A.J., 2015.). Iako se ulažu određeni naponi da se odaberu metode testiranja i provjere koje su specifične za vratare, ovo je područje koje često nema proširenje izvan onih testova koji se koriste za vanjske igrače. Istraživanja pokazuju da testiranje fizičkih atributa kao što su visina skoka i brzina ne pokazuje razliku u bodovanju kada se uspoređuju različite razine vještina (tj. profesionalne naspram polu profesionalnih), ali se priznaju kod važnosti pregleda u svrhu rehabilitacije (Sørensen, H., Thomassen, M., Zacho, M., 2001.). Testiranje koje je uobičajeno uključuje vertikalni skok, skok na kontra pokret, agilnost i kratke sprintevi te povremeno – unatoč tome što nije specifično za vratara – testiranje izdržljivosti kao što

su više stupanjska kondicija ili Yo-Yo testovi. Kada se razmatra funkcija, specifični pokreti kao što je obrana iz skoka trebaju se testirati neovisno kako bi se dobili otporniji markeri izvedbe. Često je izravno testiranje ograničeno i tek treba biti potvrđeno istraživanjem. Osim toga, postoji velika varijabilnost u mehanici koju pokazuju vratari, ovisno o mnoštvu čimbenika, uključujući: stvarnu i predviđenu putanju lopte, vrijeme reakcije vratara i početnu poziciju vratara (Kos, D., 2009.). Cilj ovog rada je ukratko pogledati što se smatra idealnom tehnikom za obranu iz skoka i dati preporuke za obuku i testiranje izvan terena (Vanrenterghem, J., Lees, A., De Clercq, D., 2008.).

### POČETNA POZICIJA – GOLMANSKI STAV

Početna pozicija ili golmanski stav je položaj iz kojeg se obično izvode svi vratarski pokreti. Sastoji se od savijenog položaja kuka-koljena-gležnja s težištem u prednjem dijelu stopala i rukama ispred tijela. Njegova je svrha pripremiti vratara za reakciju postavljajući se u opruženi položaj. Time se iskorištava potencijal krutosti tetiva donjih udova, koje djeluju poput elastičnih traka. Kod podučavanja važno je naglasiti da je trup uspravniji nego u nagibu prema naprijed te da se sna taj način smanjenje učinkovitosti ekstenzora kuka (glavnog pokretača donjih udova za kretanje prema naprijed).



Slika 1. POČETNA POZICIJA (bočni pogled) – plava linija označava ruke ispružene ispred tijela; zelene linije označavaju kut u koljenima, laganu fleksiju; bijele linije označavaju položaj glave ispred stopala za prijenos težine na prednje stopalo.



Slika 2. POČETNA POZICIJA (pogled srijeda) - laktovi i koljena malo izvan linije tijela.

### FAZA INICIJACIJE – PRIJELAZNA FAZA (ISKORAK)

Kako bi se definirala analiza brzih okomitih kretanja vratara, moraju se identificirati znakovi vještina. Budući da prijelazna faza zahtijeva brzo reagiranje i brze pokrete, može se definirati kao pokret nalik guranju. Jedino u ovoj poziciji vratar može započeti fazu ubrzanja koja je najvažnija za postizanje optimalnih okomitih pokreta.

Učinkovito kretanje iz početne pozicije (golmanskog stava) u odgovarajući odskočni stav (OS) je ključan. Podijelit ćemo udove – na nogu na strani lopte (SL – noga najbliža putanji lopte) i kontralateralnu stranu (KS – ona koja je najudaljenija od lopte). Iz početne pozicije, težina se postupno prenosi sa KS na SL nogu na eksplozivnan način omogućavajući OS. Iz prethodnog savijenog položaja, ekstenzija se počinje događati u

kuku i koljenu KS tako da prenosi vlastita težina. Na SL ekstremitet izvodi isti proces, brzo se produžujući da pošalje trup u ispravnom smjeru da presretne loptu. Oba uda doprinose ukupnoj izlaznoj snazi, na SL krak proizvodi najveću promjenu smjera (Matsukura, K., Asai, T., Sakamoto, K., 2014.).

Ruke su u obrani iz skoka odgovorne za dio proizvedene snage na sličan način kao kod upotrebe ruku u atletskim natjecateljskim skokovima. Mnogo je puta pokazano da skok pomoću zamaha rukama dovodi do veće visine skoka, a to je zato što je središte mase učinkovito odbačeno prema gore zamahom ruku (Ashby i sur., 2006.; Cheng i sur., 2008.; Lees i sur., 2004.; Zahálka i sur. 2013.). Vidjet ćete da su kod takve obrane ruke vratara nakratko pale kako bi stvorio protupokret prije nego što se baci prema gore i u smjeru kretanja. Ova metoda je najispravnija jer stvara povećanje udaljenosti i stvara element napetosti u nekim strukturama nogu – uglavnom mišićima i tetivama – kako bi se pohranilo nešto energije prije nego što se oslobodi u skoku. Vrijedno je napomenuti da bi to trebao biti potpuno prirodan pokret, a ne nešto što se nužno mora aktivno utrenirati. Imajte na umu da može sadržavati različite razmjere kretanja ovisno o metodama proizvodnje sile pojedinog vratara.



Slika 3. Prijelazna faza - iskorak (pogled sprijeda) – kontralateralna bočna noga prikazana je kao potpuno ispružena; svijetloplava strelica koja označava prijenos težine na odrazni nogu.

## FAZA SKOKA I LET

Kao što je gore istaknuto, dodavanje pokreta ruke utjecat će na udaljenost koju vratar može prijeći, ali će također utjecati na smjer putovanja. Korištenje ruku će neizbježno stvoriti neke rotacijske sile pa je potrebna kompenzacija od drugih udova da bi se suprotstavili tim silama.

Nakon podizanja, KS ekstremitet pokazuje fleksiju kuka i koljena kao stalnu pokretačku silu prema gore. Ova kretanja je posebno očigledna kako let napreduje izvan završne ekstenzije SL ekstremiteta. Budući da ovaj ekstremitet zadnji dostiže ovaj položaj, ekstremitet SL ostaje u ispruženom položaju tijekom cijele faze leta jer je to optimalniji položaj za slijetanje.

Odabir pojedinačnih ili dvostrukih, gornjih ili donjih obrana rukama ovisi o putanji lopte kao i o preferencijama vratara. Različite putanje lopte zahtijevaju korištenje gornje ili donje ruke i smatra se da izbor uvelike ovisi o reakcijama i vremenu odaziva vratara u reakciji na udarac (Smith, NA., Shay, R., 2013.).



Slika 4. Faza skoka (pogled sprijeda) – ispružena noga slijedi pokret ekstenzije; kontralateralna noga počinje se savijati u koljenu; obje ruke usmjeravaju se prema gore u predviđenu putanju lopte.



Slika 5. Faza skoka (bočni pogled) – žuta linija označava ekstenziju kroz donji ekstremitet; plava linija označava fleksiju koljena kao dio pogonskog mehanizma.



Slika 6. Faza leta – let pri punom istezanju s fleksijom u zglobu koljena/kuka iz kontralateralnih udova.

## PRIZEMLJENJE

Nakon hvatanja visokih lopti, prvi koji stupaju u kontakt sa podlogom su uhvaćena lopta i podlaktica sa amortizirajućim djelovanjem. Zatim slijedi trup, natkoljenice te naposljetku potkoljenice i stopala. Da bi se akcija uspješno izvela potrebna je optimalna razina jakosti (snage) trupa te osobito ruku i ramenog pojasa kako ne bi došlo do ozljeda jer se prilikom leta i prizemljenja razvijaju velike sile koje djeluju na tijelo, a koje je potrebno savladati (Marković, G., 2008.). Kao i svaka druga vještina, vratar će vjerojatno imati dominantniju stranu kada skače. Tehnika kretanja pri bacanju nije jednaka kod svakog vratara mijenjaju pa dolazi do razlike između dominantne i nedominantne strane. Kroz rastavljanje pokreta u tri faze uključujući inicijaciju, odskok i kontakt s loptom, dolazi do uvida u biomehaničke razlike između dominantnih i nedominantnih strana.

Nepoželjna strana pokazala je veću lateralnu rotaciju zdjelice i prsnog koša na početku. To je povezano s većim vršnim pokretima zglobova koljena, nižim vršnim pokretima u gležnjevima, manjom ekstenzijom kuka pri odskoku i sporijim kretanjem centra mase manje izravno na loptu. Usporedbom video analiza bočnih pokreta vratara najbolje se vidi da su rezultati ove studije primjenjivi. U većini slučajeva dokazano je da vratar može brže reagirati na svoju dominantnu stranu, što se očituje na brže kretanje centra mase. Može se doseći veći odraz zahvaljujući većem pokretu zglobova i snazi pokretačke noge.



Slika 6a. i 6b. Faza prizemljenja

## TESTIRANJE

Kako bi bili specifični za vratare, mnogi klubovi već eliminiraju testove izdržljivosti kao što su Yo-Yo ili specifični testovi za procjenu funkcionalnih aerobnih sposobnosti. Vratari provode većinu svog vremena hodajući ili trčeći na kratke udaljenosti, stoga bi bilo neprimjereno od strane ispitivača da koriste aerobna trčanja (Di Salvo, V., Benito, P., Calderon, F., Di Salvo, M., Pigozzi, F., 2008.). Osvrnut ćemo se na ključna područja koja većina klubova pokriva kao dio svojih procesa provjere za procjenu važnosti kod obrane visokih lopti kao što su testovi za procjenu skokova, brzine i agilnosti.

### *Skokovi*

Testovi skokova se najčešće koriste za mjerenje vertikalne visine odraza, a ne udaljenosti, iako se povremeno može koristiti i test skok u dalj iz mjesta. Čini se da je uporaba protupokreta iz ruku i dalje kontroverzna u praksi testiranja. U slučaju vratara, bilateralno testiranje visine skoka je slaba opcija jer to nije pokret koji je karakterističan za veliku većinu zadataka koji se izvode tijekom igre. Dok bilateralno testiranje može dati ukupnu izlaznu snagu (Cronin, JB., Hansen, KT., 2005.). Kombinirana uporaba bilateralnih i jednostranih skokova može biti prikladnija (Ramírez-Campillo i sur., 2015.).

Vrijedno je uočiti smjer ovih jednostranih skokova. Svi testovi se obično izvode uspravno, a ne iz postavljenog položaja, i odnose se isključivo na visinu vrlo izravnim pokretima gore-dolje. Ako želimo ovo učiniti specifičnijim za vratare, moguće je da skokovi naprijed i bočno budu primjereniji u testiranju.

Obrana visokih lopti iz odraza je sama po sebi vrsta skoka, međutim proizvodnju sile proizvodi bočni pokret i nema bojazni hoćete li doskočiti na noge. Kao takvo, tradicionalno testiranje skokova, bez obzira na smjer, samo po sebi možda nije sasvim prikladno. Maksimalna snaga i proizvodnja maksimalne snage omogućili bi klubovima način rangiranja svojih vratara u smislu sposobnosti proizvodnje eksplozivne sile. Asimetrija u proizvodnji snage u obrani visokih lopti iz odraza ponudit će protivniku priliku da iskoristi slabost, predstavljenu u smislu prevaljene udaljenosti skoka lijevo i desno. Stoga sposobnost da se to identificira i umanjiti bilo kakav nedostatak može biti samo od koristi.

### **Brzina i agilnost**

Korištenje svjetlosnih vrata (*light gates*) smatra se pouzdanom metodom za procjenu brzine sprinta (Waldron, M., Worsfold, P., Twist, C., Lamb, K., 2011.). Često se koristi linearna staza od 5, 10 i 20 metara, što je očito više primjenjivo na vanjske igrače. Međutim, korištenje kraćih udaljenosti je prikladnije u profiliranju i treba ih smatrati najvažnijim jer će oponašati udaljenost prijedenu u području vratareva prostora.

Dostupne su mnoge vrste testova agilnosti, od kojih niti jedan nije posebno prikladana za vratare. Ravni okret za 180° i sprint unatrag više od 5 m ne daje mnogo informacija o njihovoj sposobnosti izvođenja ponovljenih obrana unutar svog prostora, oporavkom i promjenom smjera, niti nudi informacije o obrani u zraku. Moglo bi se tvrditi da je potrebno kombinirati više elemenata kako bi se proizveo test koji pokriva obranu iz skoka iz odraza jednom nogom visokih lopti.

Na primjer, vratareva sposobnost da eliminiira opasnost na rubu svog boksa od pet metara, npr. spuštanje na zemlju ispred nadolazećeg napadača, povratak na gol-crtu, postavljanje i daljnje zaustavljanje u skoku mogu uključiti analizu niza motoričkih sposobnosti ili elemenata. To su: brzina (da se stigne do braniča); agilnost specifična za vratara (brzo bacanje na tlo i dizanje u početni položaj) i sposobnost obrane izvan smjera kretanja također bi uključivale jedan od elemenata element agilnosti. Mogu se ugraditi svjetlosna vrata kako bi se izmjerila brzina vratara od gol linije i natrag do nje. Vratar izvoditi čisti pokret od 180° i naprijed- nazad, pa se stoga ovo može stvoriti realističniji pogled na njegovu sposobnost.

### **Preporuke za testiranje:**

- Jednonožni vertikalni ili dubinski skokovi testiranje. Vratari moraju ravnomjerno koristiti obje noge i stoga asimetrija može ukazivati na potrebu za dodatnim treningom izvan terena.
- Skokovi u visinu mogu se nastaviti kao potvrđena mjera izlazne snage, međutim uključivanje skokova u prednji i/ili bočni dio može pružiti informacije koje se mogu prenijeti na obranu iz skoka, uključujući one u letu ili nisko na tlu.
- Ispitivanje maksimalne sile i snage na *Force Plateu* (ploča za mjerenje snage) pružilo bi visoko valjanu metodu za provjeru vratara i informacije o učinkovitosti u igri za odabir momčadi, kao i ciljeve za kondicijsku pripremu.
- Nove metode promatranja brzine i agilnosti vratara moraju biti osmišljene i potvrđene kako bi se pružili smisljeni podaci.

### **TRENING, REHABILITACIJA I „PREDHABILITACIJA“**

Prilikom treninga obrane visokih lopti odrazom jedne noge važno je osigurati da su pokriveni svi aspekti vještine. U ovom slučaju gledamo na sposobnost brze proizvodnje sile kroz jedan ud u vježbi kretanja u više ravnina. Ovo obuhvaća brzinu/snagu i pliometrijsku sposobnost korištenjem krutosti tetiva. Imperativ je da su te vježbe i principi treninga dostupni vrtaru, bilo da je to dio opće kondicije ili kao kasnija faza rehabilitacije nakon ozljede.

Elementi dinamičke korespondencije – korištenje vježbi koje se razlikuju od vještina kako bi se uvježbali svi ili elementi konačne vještine – i potpuna poznavanje zadatka važni su u ovom dijelu jer je potrebno uvježbavati elemente pojedinačno kao i cijeli pokret. Može se dogoditi da određene stvari treba poboljšati



kod svakog vratara što je utvrđeno promatranjem trenera i postupcima testiranja. Možda će trebati veća razina simetrije između udova; drugi može zahtijevati globalno povećanje eksplozivne snage. Mogle bi se koristiti vježbe kao što je olimpijsko dizanje utega i tradicionalnije pliometrijske vježbe koje će pridonijeti razvoju eksplozivne snage, posebno s naglaskom na brze eksplozivne pokrete.

Jednostrane vježbe pliometrije vrlo je jednostavno izvesti kroz preskoke i skokove, a prijenos ove sile u više smjerova može pružiti veću specifičnost. Sposobnost ravnoteže i propriocepcije u svakoj nozi očito će biti korisna s gledišta 'predrehabilitacije' i stvaranja stabilnih udova.

Testiranje raspona pokreta također može biti korisno kod vratara jer oni zahtijevaju dobru fleksibilnost kako bi proizveli mnoge vrste obrana. Ovdje treba uzeti u obzir ključne dijelove tijela, kao što su bokovi i ramena, jer su korisna za prijenos sile između trupa i perifernih udova (Kageyama, Sugiyama, Takai i sur., 2014.; Kageyama, Sugiyama, Kanehisa i sur., 2015.).

#### **Preporuke za kondicijsku pripremu izvan terena:**

- Razmotrite primjenu unilateralnih (jednostranih) vježbi nakon izgradnje baze bilateralne snage.
- Propriocepcija je važna za izgradnju stabilne baze.
- Raspon, pravilna tehnička izvedba i kvaliteta ponavljanja pokreta važna je za postizanje ispravnih položaja.

#### **ZAKLJUČAK**

Postupci testiranja usko su povezani kako s rehabilitacijom, tako i s kondicijskim pripremanjima izvan terena. Samim time, potreban je razvoj detaljnijih protokola za ovu specifičnu poziciju. Ti bi se protokoli trebali usredotočiti na izlaznu silu i snagu, osobito jednostrano, kao i na prikladniji test brzine i agilnosti.

Mnogo je analiza koji podupiru pokrete vratara. Brzo svladavanje inercije i brzo pomicanje središta mase ključni su za brzo kretanje. Korištenje brzine i zamaha za tjeranje tijela u smjeru lopte može biti korisno za postizanje maksimalne udaljenosti za pokrivanje gola. Razumijevanjem analize bacanja na visoke lopte odrazom jedne noge mogli bismo primijeniti različita biomehanička načela kako bismo pronašli energiju i radne zahtjeve vratara u situacijama sličnim igri. To će nam je omogućiti ne samo da pronađemo vježbe i postupke koji podupiru brze bočne i okomite pokrete za spašavanje gola u nogometu već i kako to možemo iskoristiti da poboljšamo njihove sposobnosti, spriječimo ozljede i kako možemo poboljšati fizičku spremnost vratara da sačuvamo koncentraciju i „energiju“ u igri.

Ova analiza može se koristiti za vratare u drugim sportovima kao što je hokej. Može se prilagoditi bilo kojem sportu koji zahtijeva ponavljanje skokova tijekom igre, brze promjene smjera i brze reakcije. Odbojka bi mogla biti primjer za to, s igračima koji moraju reagirati kako bi blokirali suparničke udarce tijekom cijele utakmice. Omjer rada i energije također se može prilagoditi za mjerenje različitih vještina ako se primijeni ispravnim mjerenjima.

#### **LITERATURA**

1. Ashby, BM., Delp, SL. (2006). 'Optimal control simulations reveal mechanisms by which arm movement improves standing long jump performance', *Journal of Biomechanics*, vol. 39, pp. 1726-1734.
2. Cheng, KB., Wang, CH., Chen, HC., Wu, ED., Chiu, HT. (2008). 'The mechanisms that enable arm motion to enhance vertical jump performance – A simulation study', *Journal of Biomechanics*, vol. 41, pp. 1847-1854.
3. Cronin, JB., Hansen, KT. (2005). 'Strength and power predictors of sports speed', *Journal of Strength and Conditioning Research*, vol. 19, no. 2, pp. 349-357.
4. Di Salvo, V., Benito, P., Calderon, F., Di Salvo, M., Pigozzi, F. (2008). 'Activity profile of elite goalkeepers during football match-play', *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, vol. 48, pp. 443-446.
5. Kageyama, M., Sugiyama, T., Kanehisa, H., Maeda, A. (2015). 'Difference between adolescent and collegiate baseball pitchers in the kinematics and kinetics of the lower limbs and trunk during pitching motion', *Journal of Sports Science and Medicine*, vol. 14, no. 2, pp. 246-255.

6. Kageyama, M., Sugiyama, T., Takai, Y., Kanehisa, H., Maeda, A. (2014). 'Kinematic and kinetic profiles of trunk and lower limbs during baseball pitching in collegiate pitchers', *Journal of Sports Science and Medicine*, vol. 13, no. 4, pp. 742-750.
7. Kos, D. (2009). 'Kondicijsko motorička priprema vratara u nogometu', Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet (Diplomski rad).
8. Lees, A., Vanrenterghem, J., De Clercq, D. (2004). 'The maximal and submaximal vertical jump: Implications for strength and conditioning', *Journal of Strength and Conditioning Research*, vol. 18, no. 4, pp. 787-791.
9. Marković, G. (2008). Jakost i snaga u sportu: definicija, determinante, mehanizmi prilagodbe i trening. U I. Jukić, D. Milanović i C. Gregov. (ur.), *Kondicijska priprema sportaša. Trening snage.* (str. 15-22). Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
10. Matsukura, K., Asai, T., Sakamoto, K. (2014). 'Characteristics of movement and force exerted by soccer goalkeepers during diving motion', *Procedia Engineering*, vol. 72, 2014, pp. 44-49.
11. Ramírez-Campillo, R., Burgos, CH., Henríquez-Olquín, C., Andrade, DC., Martínez, C., Álvarez, C., Castro-Sepúlveda, M., Marques, MC., Izquierdo, M. (2015). 'Effect of unilateral, bilateral, and combined plyometric training on explosive and endurance performance of young soccer players', *Journal of Strength and Conditioning Research*, vol. 29, no. 5, pp. 1317-1328.
12. Rebelo-Gonçalves, R., Coelho-e-Silva, MJ., Severino, V., Tessitore, A., Barata Figueiredo, AJ. (2015). 'Anthropometric and physiological profiling of youth soccer goalkeepers', *International Journal of Sports Physiology and Performance*, vol. 10, pp. 224-231.
13. Smith, NA., Shay, R. (2013). 'Ideal dive technique in high one-handed soccer saves: Top hand versus bottom hand.' In H Nunome, B Drust & B Dawson (eds), *Science in Football VII: The Proceedings of the Seventh and Football*, Routledge, Abingdon, pp.85.
14. Sørensen, H., Thomassen, M., Zacho, M. (2001). 'Biomechanical profiling of soccer goalkeepers', *Biomechanics Symposia*, pp. 250-254.
15. Vanrenterghem, J., Lees, A., De Clercq, D. (2008). 'Effect of forward trunk inclination on joint power output in vertical jumping', *Journal of Strength and Conditioning Research*, vol. 22, no. 3, pp. 708-714.
16. Waldron, M., Worsfold, P., Twist, C., Lamb, K. (2011). 'Concurrent validity and test-retest reliability of a global positioning system (GPS) and timing gates to assess sprint performance variables', *Journal of Sports Sciences*, vol. 29, no. 15, pp. 1613-1619.
17. Zahálka, F., Malý, T., Malá, L., Grye, T., Hráský, P. (2013). 'Power assessment of lower limbs and strength asymmetry of soccer goalkeepers', *Acta Universitatis Palackianae Olomucensis Gymnica*, vol. 43, no. 2, pp. 31-38.

## DIJAGNOSTIKA MORFOLOŠKIH KARAKTERISTIKA TE MOTORIČKIH I FUNKCIONALNIH SPOSOBNOSTI KOD SUDACA EKIPNIH SPORTOVA – PRIMJER NOGOMETNIH SUDACA

**Ivan Krakán**

*Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu, ivan.krakan@kif.hr*

**Josip Tomaško**

*Hrvatski nogometni savez, josip.tomasko@hns-cff.hr*

**Bruno Marić**

*Hrvatski nogometni savez, bruno.maric@hns-cff.hr*

**Ivan Belčić**

*Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu, ivan.belcic@kif.hr*

**Zvonimir Panić**

*Srednja škola Čakovec, zpanic7@gmail.com*

*Stručni rad*

### SAŽETAK

Nogometaši i nogometni suci tijekom utakmica imaju vrlo slične strukture i način kretanja, stoga suci moraju trenirati i biti u stanju vrhunske kondicijske pripremljenosti kako bi nosili sa svim zahtjevima tijekom utakmice. Upravo zato je dijagnostika morfoloških karakteristika te motoričkih i funkcionalnih sposobnosti kod nogometnih sudaca od iznimne važnosti, stoga proizlazi i cilj ovog rada a to je prijedlog provođenja dijagnostike kod nogometnih sudaca. Dijagnostika se mora provoditi prema unaprijed određenom protokolu a testovi koji se koriste moraju biti standardizirani, valjanih metrijskih karakteristika, visoke pouzdanosti, homogenosti i osjetljivosti. Kod nogometnih sudaca dijagnostika obuhvaća morfološke karakteristike, motoričke i funkcionalne sposobnosti.

***Ključne riječi:** testiranje, nogomet, laboratorijski uvjeti*

### DIAGNOSTICS OF MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS, MOTOR AND FUNCTIONAL ABILITIES IN TEAM SPORTS REFEREES – THE EXAMPLE OF FOOTBALL REFEREES

#### ABSTRACT

Football players and football referees have very similar structures and movements during matches; therefore, referees must train and be in top condition to cope with all the demands during the match. This is precisely why the diagnostics of morphological characteristics and motor and functional abilities for football referees is of exceptional importance, hence the aim of this work, which is the proposal of conducting diagnostics for football referees. Diagnostics must be carried out according to a predetermined protocol, and the tests used must be standardized, with valid metric characteristics, high reliability, homogeneity, and sensitivity. For football referees, diagnostics includes morphological characteristics, motor and functional abilities.

***Key words:** testing, football, laboratory conditions*

## UVOD

Nogometaši i nogometni suci tijekom utakmica imaju vrlo slične strukture i način kretanja (Stølen i sur., 2005), stoga se može zaključiti da i suci moraju trenirati i biti u stanju vrhunske kondicijske pripremljenosti kako bi tijekom utakmice držali korak s događanjima na terenu i zadobili optimalnu poziciju za donošenje kritičnih odluka (Mallo et al., 2012). Ukupne udaljenosti koje prelaze nogometni suci tijekom utakmica su slične ukupno prijašnjim udaljenostima igrača te iznose između 10 i 12 kilometara (Krustrup & Bangsbo, 2001; Weston i sur., 2012; Mazaheri i sur., 2016). Suci tijekom utakmica imaju i do 1269 promjena smjera kretanja te opetovano dosežu 85 do 95% svog maksimalne frekvencije srca (Weston i sur., 2012). Ovi podaci potvrđuju činjenicu da kondicijsko stanje nogometnih sudaca mora biti na vrhunskoj razini. Sudac mora biti na kondicijskoj razini da bez ikakvih problema prati tempo igre i da donositi ispravne odluke, a upravo su one presudne za rezultat u nogometnoj utakmici (Suarez-Arrones i sur., 2013; O'Hara i sur., 2013). Mogućnost ponavljanja tih sposobnosti tijekom nogometne utakmice i to na najvišoj razini jer od izrazite važnosti za kvalitetu igre (Massuca i sur., 2013) kod igrača a posebice kod sudaca.

Upravo zato je dijagnostika morfoloških karakteristika te motoričkih i funkcionalnih sposobnosti kod nogometnih sudaca od iznimne važnosti. Podaci koji se prikupe nakon dijagnostike mogu biti korišteni za uvid u morfološko-motoričko-funkcionalno stanje svakog suca pojedinačno, ali ti isti podaci mogu koristiti sucima za napredak u svojim rezultatima, a posljedično i u kvaliteti suđenja jer je dokazano da motoričke sposobnosti imaju utjecaj na kvalitetu suđenja (Belčić i sur., 2018).

Cilj ovog stručnog rada je prikaz provedbe dijagnostičkog postupka kod sudaca ekipnih sportova, a ovdje će detaljnije biti prikazan postupak dijagnostike i imenovani testovi koje autori ovog članka predlažu za nogometne suce.

## DIJAGNOSTIČKI PROTOKOL

Preporuka je da svaki sudac prije dolaska na testiranje odradi sistematski (zdravstveni za sportaše) pregled kod nadležnog liječnika. Pregled se vrši radi zdravstvenog statusa i potvrde da nema zdravstvenih kontraindikacija za suđenje nogometnih utakmica, kao i za testiranje koje će se provoditi. Prije mjerenja svaki sudac bi također trebao potpisati pristanak za dobrovoljno pristupanje testiranjima koja su prije toga bila potvrđena od relevantnog etičkog ili znanstvenog povjerenstva koje utvrđuje da su testiranja u skladu s deklaracijom iz Helsinikija. Svi testovi koji se koriste moraju biti standardizirani, valjanih metrijskih karakteristika, visoke pouzdanosti, homogenosti i osjetljivosti.

Svi suci bi trebali dolaziti na mjerenja u isto vrijeme tijekom dana i u što kraćem vremenskom okviru, tj. optimalno je da svi suci završe mjerenja u roku od mjesec dana. Protokol započinje mjerenjem morfoloških karakteristika.

Morfološke karakteristike opisuju građu tijela tako da se u obzir uzima veći broj antropometrijskih mjera. Kod ispitanika se mjere antropometrijske mjere prema standardnom protokolu Međunarodnog biološkog programa (International Biological Program – IBP), prema uputama iz priručnika Kinantropologija (Mišigoj-Duraković, 2008):

- Mjere longitudinalne dimenzionalnosti skeleta (visina tijela):
- Mjere volumena i mase tijela (masa tijela):
- Mjere potkožnog masnog tkiva. Mjere kožnih nabora:
  - Nadlaktice
  - Leđa
  - Prsa
  - Trbuha (abdominalni kožni nabor)
  - Suprailiokristalni
  - Natkoljenice
  - Aksilarni

Utvrđivanje postotka potkožnog masnog tkiva se dobije najprije izračunom gustoće tijela prema generaliziranoj jednadžbi gustoće tijela za muškarce (Mišigoj-Duraković, 2008 prema Jackson i Pollock, 1985). Nakon toga se u Brožekovu jednadžbu za dobivanje postotka tjelesne masti (Mišigoj-Duraković, 2008 prema Brožek i sur., 1963) uvrsti dobivena vrijednost gustoće tijela.

$$\text{Gustoća tijela} = 1,11200000 - 0,00043499 \times (\text{zbroj 7 kožnih nabora}) + 0,00000055 \times (\text{zbroj 7 kožnih nabora})^2 - 0,00028826 \times \text{godine}$$

$$\text{Postotak tjelesne masti} = \left( \frac{457}{\text{Gustoća}} \right) - 414$$

- o Mjere procjene pretilosti (indeks tjelesne mase)

$$\text{Indeks tjelesne mase} = \frac{\text{Tjelesna masa (kg)}}{\text{Tjelesna visina (m)}^2}$$

Nakon mjerenja morfoloških karakteristika, suci pristupaju unaprijed definiranom protokolu zagrijavanja. Protokol zagrijavanja bi trebao sadržavati dinamičko istežanje, školu trčanja, različite oblike trčanja s promjena pravca i smjera kretanja, trčanje progresivnim intenzitetima, submaksimalno i maksimalno trčanje. Zagrijavanje je od iznime značajnosti radi prevencije povrede sudaca, ali i kako bi se suci pripremili za svoju maksimaliziranu izvedbu u testiranjima. Nakon protokola zagrijavanja suci pristupaju mjerenjima motoričkih sposobnosti.

Motoričke sposobnosti određuju motorički kapacitet a različitim modalitetima i metodama treninga se razvijaju i utvrđuju testovima motoričkih sposobnosti (Jukić i sur., 2008). Uspješnost sportaša određena je širokim spektrom motoričkih sposobnosti, a to se najviše očituje u nogometu kao kompleksnoj kineziološkoj aktivnosti koja pripada grupi polistrukturalnih acikličkih gibanja, a obilježava je varijabilitet motoričkih radnji (Barišić, 2007). U dijagnostici je najbolje koristiti motoričke testove koji najbolje reprezentiraju kretanja sportaša, odnosno nogometnih sudaca.

- o 93639 s okretom za 180 stupnjeva
- o T-test agilnosti
- o Koraci u stranu
- o 20 yardi
- o Sprint na 20 metara (prolazi na 5 i 10 metara)
- o „Catch the simbol“

Testovi 93639 s okretom za 180 stupnjeva, 20 yardi i T-test agilnosti koriste se za procjenu motoričkog prostora agilnosti i koordinacije. Test koraci u stranu koristi se za procjenu motoričkog prostora lateralne agilnosti. Za testiranje eksplozivne snage tipa sprint koristi se test maksimalno brzog trčanja, odnosno sprint na 20 metara s prolazima na pet i deset metara. Testom „Catch the symbol“ se mjeri brzina reakcije na vizualni podražaj, te koordinacija.

Uz testove motoričkih sposobnosti koji se provode u kretnji, dio testiranja motoričkih sposobnosti se provodi na mjestu. To su testovi za mjerenje opsega pokreta, odnosno fleksibilnosti sudaca:

- o Prednoženje
- o Vanjska rotacija natkoljenice
- o Unutarnja rotacija natkoljenice

Nakon što suci odrade prve dvije faze testiranja slijedi kraći odmor kako bi što svježiji pristupili testiranjima funkcionalnih sposobnosti. Funkcionalne sposobnosti se očituju u učinkovitosti aerobnih i anaerobnih funkcionalnih mehanizama, tj. osnovnih energetskih procesa koji su odgovorni za izdržljivost organizma (Vučetić i sur., 2013). Nogomet je kompleksna aktivnost u kojoj se pojavljuju i aerobni i anaerobni procesi, odnosno aerobni i anaerobni energetski kapaciteti. Testiranje tih kapaciteta i procjena ventilacijskih i metaboličkih trenajnih parametara provodi se spiroergometrijskim testom na pokretnoj traci u laboratorijskim

uvjetima pod strogom kontrolom liječnika sportske ili opće medicine te kineziologa. Protokol testiranja započinje stajanjem suca na mjestu prvih 60 sekundi i praćenjem njegovog disanja kroz masku. Nakon isteka jedne minute ispitanik kreće hodati pri 3 km/h u trajanju od 2 minute i hoda toliko dugo dok brzina trake ne bude prebrza za hodanje (svake minute se brzina povećava za 1 km/h, a ispitanici kreću s trčanje najčešće kod brzine trake od 8 km/h) uz konstantan nagib od 1.5%. Sudac tijekom trčanja mjeritelju unaprijed dogovorenim znakovima pokazuje svoj subjektivni osjećaj opterećenja na Borgovoj skali od 0 do 10. Kad ispitanik procjeni da ne može izdržati interval od 30 sekundi i kad mu je opterećenje maksimalno – test se prekida. Dobivene varijable se analiziraju i uspoređuju s referentnim vrijednostima:

- Maksimalni primitak kisika
- Relativni maksimalni primitak kisika
- Relativni primitak kisika pri anaerobnom pragu
- Dišni volumen
- Minutni volumen disanja
- Maksimalna frekvencija srca
- Frekvencija srca pri anaerobnom pragu
- Brzina pokretne trake pri anaerobnom pragu
- Maksimalna brzina pokretne trake

U ovom radu je prikazan prijedlog dijagnostike morfoloških karakteristika, te funkcionalnih i motoričkih sposobnosti kod nogometnih sudaca. Sve ove testove je moguće provesti laboratorijski ili terenski – ovisno o načinu provođenja i ostalim relevantnim faktorima koji imaju utjecaj na odabir načina testiranja sudaca. Valja napomenuti da je ovo samo preporuka testiranja koje se može provesti uz manje troškove. Naravno da postoji i sofisticiranija tehnologija koja omogućava i pouzdanije i točnije rezultate, kao i drugi skup testova koji se mogu provoditi kod sudaca u ekipnim sportovima.

## ZAKLJUČAK

Dijagnostika predstavlja neizostavni dio svakog planiranja i programiranja trenažnog procesa ali i postupka kojim se utvrđuju individualne karakteristike sportaša. Ukoliko postoji mogućnost preporučljivo je da se dijagnostika provodi kao inicijalno, tranzitivno i finalno mjerenje. Prikazani skup testova je samo preporuka za dijagnostiku sudaca u ekipnim sportovima. Može upotrijebiti više testova, dodati više sport-specifičnih testova a i upotrijebiti najnovija i najnaprednija tehnologija koja će rezultate testiranja učiniti maksimalno pouzdanim.

## LITERATURA

1. Barišić, Valentin (2007.). Kineziološka analiza taktičkih sredstava u nogometnoj igri. (doktorska disertacija), Zagreb, Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
2. Belčić, I., Ružić, L. & Marošević, A. (2018) Correlation between motor abilities of handball referees and quality of refereeing. U: Škegro, D., Belčić, I., Sporiš, G. & Krističević, T. (ur.)12th World Congress of Performance Analysis of Sport (ISPAS 2018).
3. Jukić, I., Vučetić, V., Aračić, M., Bok, D., Dizdar, D., Sporiš, G. & Križanić, A. (2008) Dijagnostika kondicijske pripremljenosti vojnika : osnove dijagnostičkih postupaka za praćenje i provjeravanje te kontrolu razine treniranosti vojnika. Zagreb. Kineziološki fakultet Sveučilišta.
4. Krusturp, P., & Bangsbo, J. (2001). Physiological demands of top-class soccer refereeing in relation to physical capacity: Effect of intense intermittent exercise training. *Journal of Sports Sciences*, 19, 881–891.
5. Massuça, L., Fragoso, I. i Teles, J. (2014). Attributes of Top Elite Team-Handball Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(1), 178-186.
6. Mazaheri, R., Halabchi, F., Seif Barghi, T. i Mansournia, M. (2016). Cardiorespiratory Fitness and Body Composition of Soccer Referees; Do These Correlate With Proper Performance? *Asian Journal of Sports Medicine*, 7(1).

7. O'Hara, J.P., Brightmore, A., Till, K., Mitchell, I., Cummings, S. and Cooke, C.B. (2013). Evaluation of movement and physiological demands of rugby league referees using global positioning systems tracking. *International Journal of Sports Medicine*, 34(9), 825-831
8. Stølen, T., Chamari, K., Castagna, C., & Wisløff, U. (2005). Physiology of soccer. *Sports medicine*, 35(6), 501-536.
9. Vučetić, V., Sukreški, M., Sporiš, G. & (2013) Izbor adekvatnog protokola testiranja za Procjenu aerobnog i anaerobnog energetskeg Kapaciteta. U: Jukić, I., Gregov, C., Šalaj, S., Milanović, L. & Wertheimer, V. (ur.). *Kondicijska priprema sportaša 2013 : zbornik radova*.
10. Weston, M., Castagna, C., Impellizzeri, F. M., Bizzini, M., Williams, A. M., & Gregson, W. (2012). Science and medicine applied to soccer refereeing. *Sports medicine*, 42(7), 615-631
11. Suarez-Arrones, L., Calvo-Lluch, A., Portillo, J., Sanchez, F. and Mendez-Villanueva, A. (2013a). Running Demands and Heart Rate Response in Rugby Sevens Referees. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(6), 1618-1622.
12. Mišigoj-Duraković, M. (2008.). *Kinantropologija*. Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu

## ANALIZA RAZVOJA REZULTATA U PLIVANJU NA OLIMPIJSKIM IGRAMA POSLJEDNJIH DVADESET GODINA

**Marko Kunac**

*Veleučilište „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru, marko.kunac@vevu.hr*

*Izvorni znanstveni rad*

### SAŽETAK

Plivanje kao jedan od bazičnih sportova uvijek je od plivača iziskivalo motivaciju za pobjedom i bržim vremenom isplivane dionice od suparnika. Na najvećim sportskim igrama, Olimpijskim igrama, ulozi su naravno najveći. Kako, kojim modalitetom treninga i uz koju dozvoljenu opremu isplivati najbrže vrijeme te uzeti Olimpijsku medalju te uz malo sreće postaviti novi Olimpijski rekord? Razvojem sporta i Fair Play sustava plivačima je od 2010. zabranjeno korištenje FastSkin odijela te ih se na taj način sve izjednačilo, a u igri je do izražaja došla spremnost plivača na nove trenažne procese koji ga stavljaju u povoljniji položaj za osvajanje Olimpijske medalje. Cilj ovoga istraživanja je prikupiti podatke o muškim finalistima na Olimpijskim igrama u disciplinama 100m kraul i 100m delfin u posljednjih dvadeset godina te napraviti analizu trenda razvoja rezultata uz sva ograničenja koja je sport donosio tijekom navedenog perioda. Napravljena je analiza trenda u rezultatima od 1992. do danas te su predviđeni rezultati za Olimpijske igre u Parizu 2026. Analiza rezultata pokazala je linearan porast rezultata u navedenim disciplinama sve do 2010. kada je Olimpijski odbor zabranio korištenje FastSkin odijela, nakon čega je uslijedio manji pad rezultata i stagniranje kod postavljanja novih Olimpijskih plivačkih rekorda. Pandemija Covid-19 nije imala utjecaja na isplivana vremena usprkos ograničenjima plivanja, što pokazuju vremena isplivana na posljednjim Olimpijskim igrama 2022. u Tokiju.

***Ključne riječi:** plivanje, Olimpijske igre, olimpijska medalja*

## ANALYSIS OF SWIMMING RESULTS DEVELOPMENT AT THE OLYMPIC GAMES OVER THE PAST TWENTY YEARS

### ABSTRACT

Swimming, as one of the basic sports, has always required swimmers to be motivated to win and swim faster than their rivals. At the biggest sports games, the Olympic Games, the stakes are of course the highest. How, with which training modality and with which allowed equipment, can you swim the fastest time and get an Olympic medal and, with a little luck, set a new Olympic record? Due to the development of the sport and the Fair Play system, swimmers have been prohibited from using FastSkin suits since 2010, and in this way they have all been equalized, and in the game the swimmer's readiness for new training processes that put him / her in a more favourable position to win an Olympic medal came to the fore. The aim of this research is to collect data on male finalists at the Olympic Games in the disciplines of 100m crawl and 100m dolphin in the last twenty years, and to analyze the trend of the development of results with all the restrictions that the sport brought during the mentioned period. An analysis of the trend in the results from 1992 to the present day was made and the results for the Olympic Games in Paris 2026 were predicted. The analysis of the results showed a linear increase in the results in the mentioned disciplines until 2010, when the Olympic Committee banned the use of FastSkin suits, followed by a smaller drop in results and stagnation in setting new Olympic swimming records. The Covid-19 pandemic had no effect on swimming times despite swimming restrictions, which shows swimming times at the last Olympic Games in 2022 in Tokyo.

***Key words:** swimming, Olympic Games, Olympic medal*



## UVOD

Osvojena medalja na Olimpijskim igrama kao najveće sportsko postignuće za bilo kojega sportaša od osnutka Olimpijskih igara poslalo je glavni motivator zbog čega su se godinama u naprijed pisale pripreme trenajnih procesa i selektiralo. Plivanje je jako neizvjestan sport te se često rezultati razlikuju u stotinkama. Upravo zbog toga osvajanje medalje je izuzetno teško ostvarivo te puno faktora kao što su: reakcija na startni signal, okret tijekom utrke te tempiranje forme za pojedino natjecanje može utjecati da favorizirani plivači ne osvoje planirana odličja. Usprkos zahtjevima trenajnog procesa i samog puta ka boljoj šansi za osvajanje Olimpijske medalje nije rijedak slučaj kako pojedini mediji mogu utjecati na stvaranje dodatnog pritiska u osvajanju iste (Ditmore i sur., 2022). Kako u plivanju kod pojedine discipline plivači moraju nekoliko puta isplivati kvalifikacijske utrke kako bi došli do samoga finala u kojemu je moguće da dva finalista isplivaju jednako vrijeme odbor Olimpijskih igara često mijenja pravila kako bi nagradili sportaše za njihovu dugogodišnju posvećenost sportu i povećali Olimpijski ideal „Fair play“ (Feifei i Hopkins 2022). Osim dugogodišnjih priprema za Olimpijske igre sportaši su za posljednje igru u Tokyo zbog pandemije Covid-19 i post Covid-19 razdoblja bili prisiljeni na prilagodbu trenajnog procesa te je bilo nužno cjelovito i intenzivno praćenje reakcija sportaša na trenajna opterećenja, u smislu provođenja kardioloških pretraga i probira onih sa smetnjama, te da se na taj način osigura dopunska selekcija i siguran i uspješan nastup na Olimpijskim igrama (Csulak i sur., 2021). Neki plivači razvijaju strategije na koji način uz adekvatne pripreme izabrati disciplinu u kojoj će imati veće šanse za osvajanje Olimpijske medalje ili jednostavno birajući discipline u kojima se natječe manji broj sportaša (Guilheiro i sur., 2017). Neka istraživanja ukazuju da osvajanje Olimpijske medalje unutar jedne obitelji te njihov utjecaj stvara bolju šansu za osvajanje medalje na Olimpijskim igrama na način da mladi sportaši ponove uspjehe svojih roditelja (Antero i sur., 2018). Po završetku Olimpijskih igara poredak nacija prema zbroju medalja popularna je značajka uspješnosti pojedine nacije na Olimpijskim igrama, no takav je poredak loša mjera sportske moći ili angažmana dok se zbrojevima ne prilagode glavni čimbenici koji su izvan kontrole pojedinačnih nacija, kao što je populacije pojedine nacije, ekonomsko stanje i slično (Feifei i sur., 2018).

Cilj ovog istraživanja je prikupiti podatke o muškim finalistima plivačkih natjecanja na Olimpijskim igrama posljednjih dvadeset godina u disciplinama na 100 metara (kraul i delfin tehnika plivanja) te analiza trendova razvoja. Praćenjem trendova sportskih rezultata bavilo se nekoliko znanstvenika (Harasin, 2002.; Megende, 1987.; Milinović i sur., 2009.; Dyer, 1989.; Cetinić M., 2021.).

## METODE RADA

**Uzorak ispitanika:** svi muški finalisti u plivanju posljednjih dvadeset godina na Olimpijskim igrama.

**Varijable:** isplivana vremena svih finalista posljednjih dvadeset godina na Olimpijskim igrama u kategorijama 100m kraul muški i 100m delfin muški.

**Metode obrade podataka:** Za obradu podataka koristiti će se program Statistica, verzija 14.0.0.15., te nakon utvrđivanja normaliteta distribucije rezultata odredit će se testovi koji će se koristiti pri obradi podataka. Za prikaz rezultata koristiti će se slijedeće deskriptivni pokazatelji: aritmetička sredina (AS), minimalna vrijednost (MIN), maksimalna vrijednost (MAX), i standardna devijacija (SD). Grafičkim prikazom prikazani su rezultati finala navedenih disciplina. Polinomijalnom regresijskom analizom obrađen je trend razvoja prosjeka prva tri rezultata finalnih natjecanja te prognoziranje rezultata prvog mjesta na Olimpijskim igrama u Parizu 2026.

## REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Tablica broj 1. Rezultati finalista plivanja na Olimpijskim igrama posljednjih dvadeset godina u disciplini 100m kraul muški.

	Barcelona 1992	Atlanta 1996	Sydney 2000	Atena 2004	Beijing 2008	London 2012	Rio de Janerio 2016	Tokyo 2022
prvo mjesto	49,02	48,74	48,30	48,17	47,21	47,52	47,58	47,02
drugo mjesto	49,43	48,81	48,69	48,23	47,32	47,53	47,80	47,08

treće mjesto	49,50	49,02	48,73	48,56	47,67	47,80	47,85	47,44
četvrto mjesto	49,51	49,13	48,74	48,63	47,67	47,84	47,88	47,72
peto mjesto	49,53	49,57	49,09	48,99	47,75	47,88	48,01	47,82
šesto mjesto	49,63	49,65	49,22	49,23	48,04	47,92	48,02	47,86
sedmo mjesto	49,84	49,68	49,36	49,30	48,20	48,04	48,12	48,04
osmo mjesto	50,25	49,84	49,44	49,30	48,33	48,44	48,41	48,10
prosjeak prva tri mjesta	49,32	48,86	48,57	48,32	47,40	47,62	47,74	47,18
prosjeak ukupno	49,58	49,305	48,94	48,94	47,73	47,87	47,95	47,64

Tablica broj 2. Rezultati finalista plivanja na Olimpijskim igrama posljednjih dvadeset godina u disciplini 100m delfin muški.

	Barcelona 1992	Atlanta 1996	Sydney 2000	Atena 2004	Beijing 2008	London 2012	Rio de Janerio 2016	Tokyo 2022
prvo mjesto	53,32	52,27	52,00	51,25	50,58	51,21	50,39	50,39
drugo mjesto	53,35	52,53	52,18	51,29	50,59	51,44	51,14	50,62
treće mjesto	53,41	53,13	52,22	51,36	51,12	51,44	51,14	51,24
četvrto mjesto	53,81	53,20	52,44	52,27	51,13	51,81	51,14	51,00
peto mjesto	54,04	53,29	52,58	52,32	51,47	51,81	51,26	50,97
šesto mjesto	54,18	53,30	52,58	52,34	51,5	51,82	51,58	51,39
sedmo mjesto	54,19	53,33	53,13	52,46	51,59	51,88	51,73	51,29
osmo mjesto	54,26	53,58	53,13	52,56	51,86	52,05	51,84	51,28
prosjeak prva tri mjesta	53,36	52,64	52,21	51,30	50,76	51,36	50,89	50,75
prosjeak ukupno	53,82	53,08	52,53	51,98	51,23	51,68	51,28	51,02

U tablici broj 1. i tablici broj 2. prikazani su svi rezultati posljednjih dvadeset godina u finalu muške plivačke discipline 100m kraul i 100m delfin tehnike. Također u tablici su prikazani prosjeci prva tri najbrže isplivana vremena za svake Olimpijske igre posljednjih dvadeset godina kao i prosjeak rezultata svih osam finalista u navedenim kategorijama.

Tablica broj 3. Popis dvadeset posljednjih Olimpijskih igara te rezultati u muškoj plivačkoj disciplini na 100m kraul tehnikom.

Varijable	Deskriptivna statistika				
	Valid N	Mean	Minimum	Maximum	Std.Dev.
Barcelona1992	8	49,58875	49,02000	50,25000	0,352195
Atlanta 1996	8	49,30500	48,74000	49,84000	0,429651
Sydney 2000	8	48,94625	48,30000	49,44000	0,393371
Atena 2004	8	48,80125	48,17000	49,30000	0,467407
Beijing 2008	8	47,77375	47,21000	48,33000	0,397813
London 2012	8	47,87125	47,52000	48,44000	0,292840
Rio de Janerio 2016	8	47,95875	47,58000	48,41000	0,245731
Tokyo 2022	8	47,63500	47,02000	48,10000	0,413452

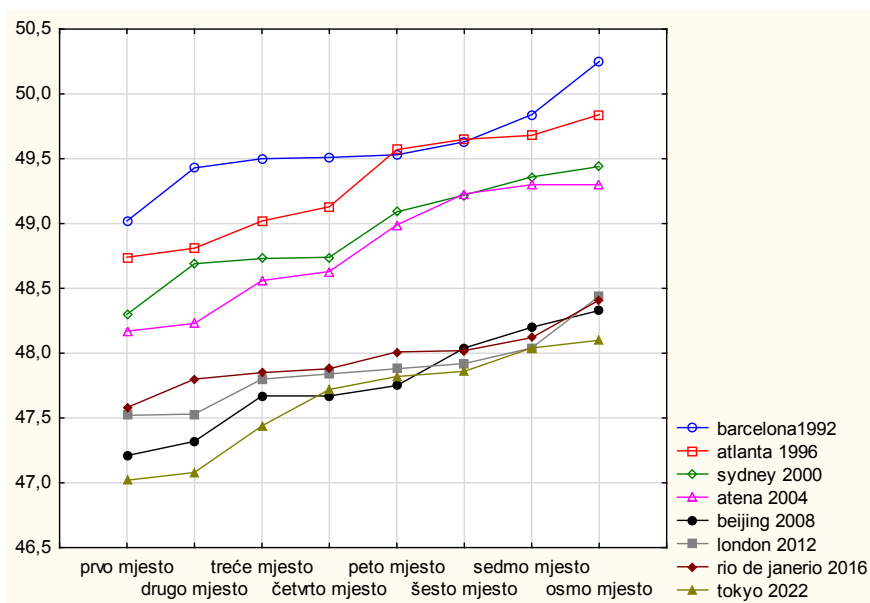
Legenda: Valid N – broj održanih Olimpijskih igara; Mean – srednje isplivano vrijeme u sekundama; Minimum – minimalno isplivano vrijeme u sekundama; maximum – najviše isplivano vrijeme u sekundama; Std.Dev – standardna devijacija.

Tablica broj 4. Popis dvadeset posljednjih Olimpijskih igara te rezultati u muškoj plivačkoj disciplini na 100m delfin tehnikom.

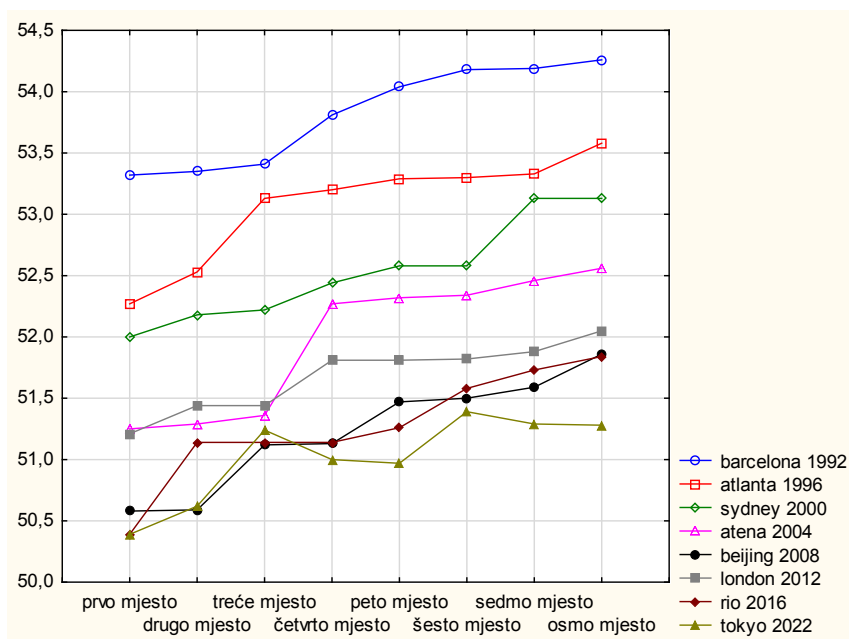
Varijable	Deskriptivna statistika				
	Valid N	Mean	Minimum	Maximum	Std.Dev.
Barcelona1992	8	53,82000	53,32000	54,26000	0,404899
Atlanta 1996	8	53,07875	52,27000	53,58000	0,444086
Sydney 2000	8	52,53250	52,00000	53,13000	0,419617
Atena 2004	8	51,98125	51,25000	52,56000	0,571900
Beijing 2008	8	51,23000	50,58000	51,86000	0,464635
London 2012	8	51,68250	51,21000	52,05000	0,284442
Rio de Janerio 2016	8	51,27750	50,39000	51,84000	0,456282
Tokyo 2022	8	51,02250	50,39000	51,39000	0,355678

Legenda: Valid N - broj održanih Olimpijskih igara; Mean – srednje isplivano vrijeme u sekundama; Minimum – minimalno isplivano vrijeme u sekundama; maximum – najviše isplivano vrijeme u sekundama; Std.Dev – standardna devijacija.

U tablici broj 3. i tablici broj 4. prikazani su rezultati iz kojih je vidljivo kako srednje isplivano vrijeme pada što znači da se poboljšava od Olimpijskih igara u Barceloni 1992. do posljednje održanih igara u Toky 2022. Ono na što se mora skrenuti pozornost je maksimalno i minimalno isplivano vrijeme zbog toga što se u plivanju računa najkraće potrebno isplivano vrijeme, te osoba koja ima maksimalno isplivano vrijeme je ujedno i posljednja osoba u toj plivačkoj disciplini. Također je vidljivo manje odstupanja u rezultatima nakon Olimpijskih igara u Beijingu 2012., upravo jer su na tim Olimpijskim igrama plivači prvi puta nastupali bez FastSkin odijela te postigli nešto manje rezultate.

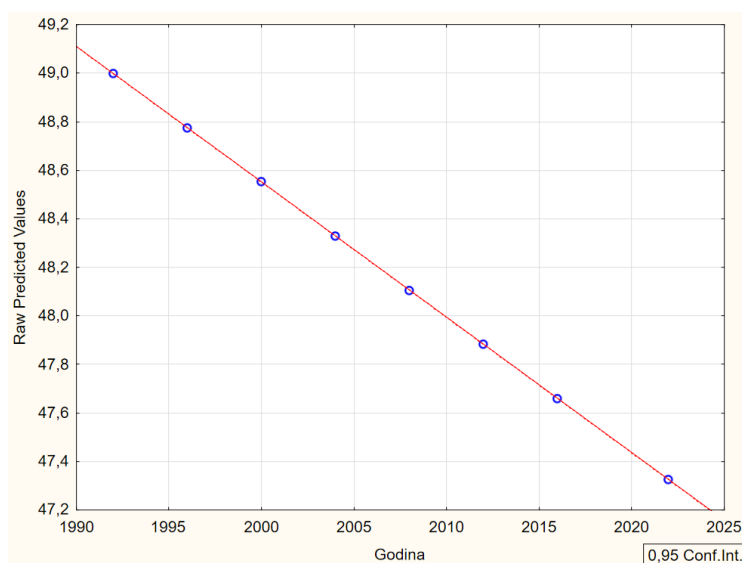


Graf broj 1. Prikaz rasta rezultata plivačkih finalista u disciplini 100m kraul tehnikom u posljednjih dvadeset Olimpijskih igara.



Graf broj 2. Prikaz rasta rezultata plivačkih finalista u disciplini 100 delfin tehnikom u posljednjih dvadeset Olimpijskih igara.

U grafovima broj 1. i broj 2. prikazano je linearni napredak rezultata u navedene dvije plivačke discipline što je pokazatelj primjene novih pravila, tehnoloških napredaka i adekvatne višegodišnje pripreme plivača te jasan prikaz trenerima i savezima o rastu rezultata na osnovu čega je moguće prognozirati rezultate potrebne za osvajanje medalje na slijedećim Olimpijskim igrama.



Graf broj 3. Prikaz rezultata prosjeka prva tri finalna vremena u disciplini kraul 100m za muškarce na posljednjih dvadeset Olimpijskih igara.

Tablica broj 5. Regresijska polinomijalna analiza prosjeka prva tri finalna vremena u disciplini kraul 100m za muškarce na posljednjih dvadeset Olimpijskih igara.

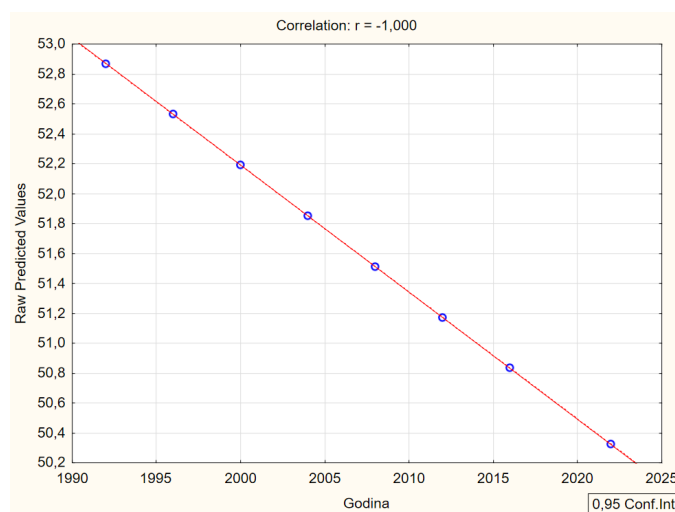
N=8	Multiple R	R <sup>2</sup>	b	Std.Err.	p-value
Intercept			160,1191	28,84202	0,001444
Godina	-0,845613	0,715062	-0,0558	0,01438	0,008167

Legenda: multiple R – koeficijent korelacije, R<sup>2</sup> - koeficijent determinacije, b – regresijski koeficijent, Std Err – standardna pogreška, p-value – statistička značajnost

Tablica broj 6. Predviđanje finalnog rezultata na 100m kraul muški u plivanju na Olimpijskim igrama 2026 u Parizu.

Variable	Predviđanje finalnog rezultata za Pariz 2026		
	b-Weight	Value	b-Weight * Value
Godina	-0,055784	2026,000	-113,018
Intercept			160,119
Predicted			47,101
-95,0%CL			46,329
+95,0%CL			47,873

U tablici broj pet prikazana je aproksimacija rezultata na 100m kraul muški u plivanju na Olimpijskim igrama 2026 u Parizu, te je vidljivo da bi prvoplasirano vrijeme trebalo biti 47,10 sec, a interval pogreške je između 46,32 sec i 47,87 sec.



Graf broj 4. Prikaz rezultata prosjeka prva tri finalna vremena u disciplini delfin 100m za muškarce na posljednjih dvadeset Olimpijskih igara.

Tablica broj 7. Regresijska polinomijalna analiza prosjeka prva tri finalna vremena u disciplini delfin 100m za muškarce na posljednjih dvadeset Olimpijskih igara.

N=8	R	R <sup>2</sup>	b	Std.Err.	p-value
Intercept			221,8324	35,04528	0,000727
Godina	-0,892835	0,797155	-0,0848	0,01747	0,002835

Legenda: multiple R – koeficijent korelacije, R<sup>2</sup> - koeficijent determinacije, b – regresijski koeficijent, Std Err – standardna pogreška, p-value – statistička značajnost

Tablica broj 8. Predviđanje finalnog rezultata na 100m delfin muški u plivanju na Olimpijskim igrama 2026 u Parizu.

Variable	Predviđanje finalnog rezultata za Pariz 2026		
	b-Weight	Value	b-Weight
Godina	-0,084821	2026,000	-171,848
Intercept			221,832
Predicted			49,985
-95,0%CL			49,047
+95,0%CL			50,923

U tablici broj pet prikazana je aproksimacija rezultata na 100m kraul muški u plivanju na Olimpijskim igrama 2026 u Parizu, te je vidljivo da bi prvoplasirano vrijeme trebalo biti 49.98 sec, a interval pogreške je između 49,04 sec i 50,92 sec.

## DISKUSIJA

Prateći navedene rezultate i njihovu tendenciju rasta iz Olimpijskih igara u Olimpijske igre vidljivo je da je taj rast konstantan, što dovodi do zaključka da usprkos popularizaciji plivanja i sve većem broju plivača koji pokušavajući doći do Olimpijske medalje ruše paradigme brzine plivanja, trenažni sustav još više napreduje kako bi tim istim plivačima omogućio što veću šansu za osvajanje Olimpijske medalje. Dokazano je da iako su zabranjena odijela koja su plivači nosili skoro preko cijele površine tijela da odijela koja sada nose (gaćice koje smiju biti do razine koljena) i dalje doprinose bržem plivanju i boljoj plovnosti za vrijeme natjecanja (Morales i sur., 2019). Također je iz rezultata vidljivo da rekordi koji su postavljeni do 2010. do kada moglo plivati u FastSkin odjelima na slijedećim Olimpijskim igrama 2012. u Londonu nisu srušena, što nam zapravo govori koliki su utjecaj odijela imala na rezultate u plivanja. Tek na posljednjih Olimpijskim igrama u Tokyo 2022. rezultati plivanja u disciplinama kraul i delfin su se približili rekordima postavljenima za vrijeme era FatSkin odjela. Pandemija Covid-19 iako je otežala trenažni proces u smisli zatvaranja bazena za trening potaknula je nove modalitete treninga za održavanje i razvoj plivačkih kretnih struktura izvan bazena što je rezultiralo da isplivana vremena u vrijeme post Covid-19 pandemije budu bolja od vremena na Olimpijskim igrama 2016. u Rio de Janerio. Progresivan rast rezultata biti će zanimljivi pratiti uzmemo li u obzir nove tehnologije treninga, razvoj novih materijala za plivačke kostime, razvoj znanosti i trenažnih procesa u području kineziologije, nutricionizma i veće konkurencije. Možemo zaključiti da su prognozirani rezultati posljedica novih sofisticiranih metoda kontrole treninga i sportaša te tehnologije koja se razvija u korist sportaša.

## ZAKLJUČAK

Sukladno razvoju trenažnih sustava, popularizacije plivanja, većeg broja sportaša koji se uključuju u plivačku zajednicu te unaprjeđenja plivačkih tehnika, tekstilne industrije koja pravi kratka plivačka odjela vjerovanja sam da ti isti rekordi neće još dugo ostati netaknuti, te da će plivače motivacijski poticaj za postavljenjem novih Olimpijskih rekorda dovesti do toga da nastave tako gdje su stali 2008. kada je posljednji Olimpijski rekord u navedene dvije plivačke discipline kod muškaraca postavljen. Rekordi se postavljaju kako bi izazvali plivača za bolji trenažni proces i bolje metode treninga i oporavka koje će mu omogućiti da taj rekord dostigne i postavi novi.

## LITERATURA

1. Antero, Juliana et al. "A Medal in the Olympics Runs in the Family: A Cohort Study of Performance Heritability in the Games History." *Frontiers in physiology* vol. 9 1313. 18 Sep. 2018, doi:10.3389/fphys.2018.01313
2. Csulak, E., Petrov, Á., Kováts, T., Tokodi, M., Lakatos, B., Kovács, A., Staub, L., Suhal, F., I., Szabo, E., L., Dohy, Z., Vago, H., Becker, D., Mueller, V., Sydo, N., Merkely, B. (2021). The Impact of COVID-19 on the Preparation for the Tokyo Olympics: A Comprehensive Performance Assessment of Top Swimmers. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(18), 9770.
3. Dittmore, Steve, and Kibaek Kim. "Nationalistic Media Obsession With Olympic Medal Counts: The Case of the 2020 Tokyo Olympic Games." *Frontiers in sports and active living* vol. 4 848071. 14 Mar. 2022, doi:10.3389/fspor.2022.848071
4. Guilherme, Leandro Marques, and Emerson Franchini. "Be seeded or not be seeded? A study with Olympic judo athletes." *Journal of exercise rehabilitation* vol. 13,2 148-152. 30 Apr. 2017, doi:10.12965/jer.1734904.452
5. Li, Feifei, and Will G Hopkins. "Rule Changes to Increase Shared Medal Winning at the Olympics." *Frontiers in sports and active living* vol. 4 885640. 26 Apr. 2022, doi:10.3389/fspor.2022.885640

6. Li, Feifei et al. "Population, economic and geographic predictors of nations' medal tallies at the Pyeongchang and Tokyo Olympics and Paralympics." *Frontiers in sports and active living* vol. 4 931817. 17 Aug. 2022, doi:10.3389/fspor.2022.9318177
7. Morales, Alfonso Trinidad et al. "High-Speed Swimsuits and Their Historical Development in Competitive Swimming." *Frontiers in psychology* vol. 10 2639. 11 Dec. 2019, doi:10.3389/fpsyg.2019.02639
8. Podatci o rezultatima s Olimpijskih igara za mušku plivačku disciplinu u finalu preuzeti su s:  
-<https://olympics.com/en/olympic-games/barcelona-1992/results/swimming/100m-freestyle-men>  
-<https://olympics.com/en/olympic-games/atlanta-1996/results/swimming/100m-freestyle-men>  
-<https://olympics.com/en/olympic-games/sydney-2000/results/swimming/100m-freestyle-men>  
-<https://olympics.com/en/olympic-games/athens-2004/results/swimming/100m-freestyle-men>  
-<https://olympics.com/en/olympic-games/beijing-2008/results/swimming/100m-freestyle-men>  
-<https://olympics.com/en/olympic-games/london-2012/results/swimming/100m-freestyle-men>  
-<https://olympics.com/en/olympic-games/rio-2016/results/swimming/100m-freestyle-men>  
-<https://olympics.com/en/olympic-games/tokyo-2020/results/swimming/men-s-100m-freestyle>
9. Podatci o rezultatima s Olimpijskih igara za mušku plivačku disciplinu u finalu preuzeti su s:  
-<https://olympics.com/en/olympic-games/barcelona-1992/results/swimming/100m-butterfly-men>  
-<https://olympics.com/en/olympic-games/atlanta-1996/results/swimming/100m-butterfly-men>  
-<https://olympics.com/en/olympic-games/sydney-2000/results/swimming/100m-butterfly-men>  
-<https://olympics.com/en/olympic-games/athens-2004/results/swimming/100m-butterfly-men>  
-<https://olympics.com/en/olympic-games/beijing-2008/results/swimming/100m-butterfly-men>  
-<https://olympics.com/en/olympic-games/london-2012/results/swimming/100m-butterfly-men>  
- <https://olympics.com/en/olympic-games/rio-2016/results/swimming/100m-butterfly-men>  
- <https://olympics.com/en/olympic-games/tokyo-2020/results/swimming/men-s-100m-butterfly>

## PILATES ODBOJKA U NASTAVI TJELESNE I ZDRAVSTVENE KULTURE

**Ivana Kutle**

*Druga ekonomska škola, Zagreb, ivana.kutle1@gmail.com*

**Ivana Marić**

*Upravna škola Zagreb, ivana.marić47@gmail.com*

**Dubravka Diel Samaržija**

*IX. gimnazija, Zagreb, dubravkadiel@gmail.com*

*Stručni rad*

### SAŽETAK

Izazovi su prisutni u svakodnevnom životu, kako za učenike, tako i za nastavnike i ne treba ih se bojati. Da bismo učinili nastavni proces što raznovrsnijim i zanimljivijim potrebno je primijeniti raznovrsnost u nastavi s više varijacija i korištenjem novih i atraktivnih aktivnosti. Stvaranje navike svakodnevnog vježbanja uz pomoć novih aktivnosti omogućuje nam približavanje konačnom cilju nastave, a to je uključivanje što više učenika i njihovo aktivno sudjelovanje u nastavnom procesu.

Osim razvoja snage i koordinacije, pilates odbojka pruža učenicima mnoge dobrobiti. Za bolju kontrolu pokreta snažan i jak trup doprinosi boljem poznavanju vlastita tijela, što je temelj kvalitetne izvedbe pokreta.

Cilj ovog rada je povećati tjelesnu aktivnost kod učenika/ca kroz zanimljiv sadržaj te nastavak bavljenja sportom. Kroz uključivanje pilates lopti u sportsku igru odbojke povećavamo interes kod učenika/ca kako bi osnažili svoje tijelo i pripremili ga za tjelesnu aktivnost.

***Ključne riječi:*** snaga, aktivnost, koordinacija

## PILATES VOLLEYBALL IN PHYSICAL EDUCATION

### ABSTRACT

Both students and teachers face a lot of challenges in everyday life and no one should be afraid of them. In order to make the teaching process versatile and interesting, it is necessary to implement a variety in teaching, by using different, innovative and fun activities. Making exercise a daily habit, with the help of some new activities, allows us to get closer to the final goal of teaching, which is making students participate actively during teaching.

Besides the development of strength and coordination, pilates volleyball offers students a long list of benefits. For better movement control, a strong trunk also contributes to body awareness, which is the basis of quality movement performance.

The aim of this paper is to increase physical activity among students through an interesting content, as well as to make them keep playing sports. By using pilates balls when playing volleyball, we increase students' interest, in order to strengthen their bodies and prepare them for physical activity.

***Key words:*** strength, activity, coordination

### UVOD

Igra je jedna od najznačajnijih dječjih aktivnosti. Tijekom odrastanja svako dijete spoznaje dobrobiti igre kroz spoznajne i društvene razine. Zabava, igra i ples doprinose razvoju djeteta/učenika u svim predmetnim područjima tjelesne i zdravstvene kulture.

Kako bi učenici bolje upoznali svoje tijelo, veoma je važno da razumiju važnost cjeloživotnog vježbanja koje osim unapređenja zdravlja utječe i na uspjeh u učenju te na socijalni i osobni razvoj.



*Tjelesnim vježbanjem omogućuje se povećanje socijalne inkluzije, razvija se sposobnost donošenja odluka i rješavanja situacijskih problema, ali isto tako razvija se samopouzdanje, samopoimanje, upornost, odlučnost te mnoga pozitivna psihička obilježja učenika. Znanje i vještine koje se stječu te navike koje se razvijaju u ovome nastavnom predmetu potiču solidarnost, osjećaj odgovornosti, razvijanje moralnih vrijednosti, samopoštovanje te prihvaćanje različitosti. Predmet TZK djeluje rasterećujuće na učenike i predstavlja planski određen i učinkovit način aktivnog odmora. - Kurikulum TZK 2019.*

## ULOGA NASTAVNIKA

Rasterećenje i raznovrsnost aktivnosti u nastavi su u današnje vrijeme najveći izazovi i za nastavnika.

Zadaci nastavnika nisu samo upoznavanje učenika s osnovnim karakteristikama svih sportova i njihovim utjecajem na antropološke karakteristike i biomehaničke zakonitosti koje karakteriziraju važnost tjelesnog vježbanja, već i primjenjivanje različitih oblika modificiranih aktivnosti (igara).

Jedan od naših najvećih zadataka kao nastavnika je upravo potaknuti „spavače“, odnosno učenike za bavljenjem tjelesnom aktivnosti. Obzirom na svakodnevnu rastuću popularnost odbojke te činjenicu da se postojeće aktivnosti u nastavi mogu modificirati kako bi bile što atraktivnije i zadovoljile pozitivna psihička obilježja učenika, može se primijeniti i modificirani oblik igre odbojke – Pilates odbojka koju ćemo predstaviti u ovom radu.

## SPECIFIČNOSTI PILATES ODBOJKE

Odbojka ima puno svojih elemenata koji je opisuju i karakteriziraju. U odbojci je vrlo bitna dinamička izvedba, koncentracija za vrijeme igre te velika brzina i tehnički elementi. Za vrijeme nastavnog procesa potrebno je analizirati svakog učenika te reagirati i poboljšati sve nedostatke koji su prisutni kako bi se usavršila tehnika svih elemenata i postigli bolji rezultati.

Kao što je prethodno navedeno, odbojku karakteriziraju određeni zahtjevi, jer lopta nikada ne miruje, potrebno ju je kontrolirati, kad se ona kreće, krećemo se i mi, što zahtijeva dodatan napor i snagu.

Koristi od pilates lopte su mnogostruke. Ona je vrlo popularan rekvizit za vježbanje, a treniranjem s pilates loptom razvijamo snagu svih dijelova tijela, fleksibilnost i gipkost i utječemo na pravilnu posturu tijela. Lopta također poboljšava svjesnost o pokretu i položaju dijelova tijela u prostoru što nas dovodi do povezivanja benefita odbojke s pilatesom.

Kako bi kod učenika/ca poboljšali koordinaciju, ravnotežu i razinu snage, kombinacija ove dvije potpuno različite aktivnosti je upravo poželjna jer je povezana s učenjem specifičnih vještina.

U ovoj aktivnosti vrijede pravila odbojke, razlika je u tome što učenici/ce umjesto „standardnih“ odbojkaških načina odbijanja lopte (vršno, podlaktično), odbojkašku loptu odbijaju uz pomoć pilates lopte koju drže u rukama.

Početna pozicija za izbačaj lopte



Slika 1: Početna pozicija



Slika 2: Izbačaj lopte



Slika 3: Dolazak pod loptu i odbijanje



Pozicioniranje i brzina kretanja su vrlo bitne kako bi se pravovremeno tijelom postavili pod loptu te na pravilan način odbila i usmjerila na drugu stranu.



U slučaju nedovoljnog broja pilates lopti igra se može modificirati tako da jedan dio ekipe ima pilates lopte, a drugi nema.

## ZAKLJUČAK

Današnji svijet obilježavaju stalne i brze promjene u svim područjima rada i života, pri čemu je svakako najistaknutije uvođenje novih aktivnosti te aktivnosti za koje je potrebna tehnologija. To je ono što je novim generacijama potrebno i što rado prihvaćaju. Zato i kineziolozi trebaju u svom radu iskoristiti brzo usvajanje novih vještina učenika kako bi im nastavu učinili zanimljivijom. Osmišljavanjem novih i kreativnih aktivnosti koje će biti popraćene i nekim novim tehnologijama (gadgetima) koji su mladima danas dio svakodnevice, na lak i nenametljiv način postići će se cilj da tjelesne aktivnosti postanu redovite i svakodnevnice.

Nastavnici mogu tu otići i korak dalje – pozvati svoje učenike da zajedno osmisle i kreiraju individualne i razredne aktivnosti i u sklopu njih organizirati razredna natjecanja koja će rezultirati nekim prigodnim i zdravim nagradama, osmisliti zdrave jelovnike i sl.

Pa kad su mladi već toliko ovisni o novim tehnologijama, možemo to vrlo lako upotrijebiti da uz pomoć tehnologije i inovativnih aktivnosti postanu ovisni i o tjelesnoj aktivnosti i zdravim životnim navikama.

## LITERATURA

1. Andrijašević, M. (2000). *Rekreacijom do zdravlja i ljepote*. Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu.
2. Brown, LE, Ferrigno, VA. i Santana, JC. (2004). *Brzina, agilnost, eksplozivnost*. Zagreb: Gopal.
3. Dienstmann, R. (2015). *Igre za motoričko učenje*. Zagreb: Gopal.
4. Janković, V. i Marelić, N. (2003). *Odbojka za sve*. Zagreb
5. Narodne novine (2019). *Ministarstvo znanosti i obrazovanja*. Preuzeto sa: [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019\\_03\\_27\\_558.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_03_27_558.html), dana 15.04.2023.
6. Segal NA, Hein J, Basford JR. (2004). The effects of pilates training on flexibility and body composition: an observational study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 85(12), 1977-1981. <http://doi.org/10.1016/j.apmr.2004.01.036>

## COMPARISON OF FOOTBALL REFEREES' PHYSIOLOGICAL LOADS BETWEEN TWO MATCH HALVES

**Bruno Marić**

Croatian Football Federation, [bruno.maric@hns-cff.hr](mailto:bruno.maric@hns-cff.hr)

**Ivan Krakan**

Faculty of Kinesiology, University of Zagreb, [ivan.krakan@kif.hr](mailto:ivan.krakan@kif.hr)

**Josip Tomaško**

Croatian Football Federation, [josip.tomasko@hns-cff.hr](mailto:josip.tomasko@hns-cff.hr)

**Zvonimir Panić**

Secondary School Čakovec, [zpanic7@gmail.com](mailto:zpanic7@gmail.com)

**Ivan Belčić**

Faculty of Kinesiology, University of Zagreb, [ivan.belcic@kif.hr](mailto:ivan.belcic@kif.hr)

*Original scientific paper*

### ABSTRACT

The main aim of this research was to analyse differences in physiological loads of football referees between first and second half of the official football matches. The sample of respondents consists of 10 main football referees who are on the refereeing list of the SuperSport Croatian Football League. Results of study shows that referees are under high physiological loads during matches. Neither minimum, maximum, or average heart rate during official matches in football does not have significant differences between halves in a match. Based on the obtained results in this study it can be concluded that football referees are exposed to high physical and physiological loads during the match. Although, during official football matches there is always a constant physiological stress on the referees and there is no significant difference in physiological loads of the referees between first and second half of a football match. Referees must be physically and mentally fit and they must cope with pressure at the highest possible level throughout the match.

**Key words:** *physiological stress; match periods; decision making*

### INTRODUCTION

In football there is one main referee which has direct communication and help from two assistant referees and fourth official referee. In leagues which have VAR (video assistant referee) technology there are VAR referee and AVAR referee which are on direct line with the main referee and help with decisions for critical situations based on video replays. Because of modern football, which is very demanding both physically and mentally, referees have a high physiological load during matches. This is the reason why the physical preparation of referees must be at a level that avoids fatigue and physical exhaustion during matches, because it is physical exhaustion that is an indicator of poor physical preparation of referees, which consequently prevents proper decision-making (Matković and Nedić, 2012). The development of individual motor skills allows football referees to be as close as possible to the place where they have to make a decision on the field. Making that decision is more precise and faster if the referees are closer to the event and for that they need a higher level of physical preparation (Castagna et al., 2007; Mallo et al., 2012; Matković and Nedić, 2012). Research by several groups of authors in different team sports where a large volume of movement dominates (Harley et al., 1999; Castagna et al., 2007; Lategan, 2011; Mallo et al., 2012; Matković and Nedić, 2012; Luis 2015) are showed that the distance of the referees from the place of the event on the field where the referees have to make a decision is very important for proper refereeing. The correctness of decision-making depends on the position on the field where the event occurred, the level of fitness preparedness of the referees and the time in the match when the decision was made (Lategan, 2011; Birinci et al., 2014; Nazarudin et al.,

2015; Castillo et al., 2015; Mazaheri et al., 2016). Looking at the opposite situation, where the referee is at too far distance from the event, which occurs in the phase of physical fatigue, the risk of a wrong decision increases, given that the visibility is not clear enough (Rupčić, 2010; Mallo et al., 2012; Elsworth, 2014). The physical and physiological demands of referees are similar to the demands of players in football, which is very challenging as referees are mostly older than players. So, for the referees at utmost importance is to keep their training structure at correct volume, intensity, specificity to keep up with the demands of the game.

The main aim of this study is to determine whether there is a difference between two halves in a football match considering physiological loads of the football referees.

## **METHODS**

### **Respondents sample**

The sample of respondents consists of 10 main football referees who are on the refereeing list of the SuperSport Croatian Football League, which is the highest rank of competition in Croatia. The sample of matches is 20, which means that two matches per referee were analysed. The list of referees is defined every year by the professional referee committee of the Croatian Football Federation.

### **Variables Sample**

Variables for this research consist of three different kinds of variables:

- Anthropometric
  - body height (BH)
  - body weight (BW)
- Functional
  - minimum heart rate (HR min)
  - maximum heart rate (HR max)
- Physiological
  - minimum heart rate during first half of the match (HRmin1)
  - minimum heart rate during second half of the match (HRmin2)
  - maximum heart rate during first half of the match (HRmax1)
  - maximum heart rate during second half of the match (HRmax2)
  - average heart rate during first half of the match (HRavg1)
  - average heart rate during second half of the match (HRavg2)

### **Study Protocol**

Each referee needed to bring medical certificate confirming that they are healthy and ready for testing of functional abilities. After this all referees signed a voluntary approval statement confirming they are known with all the risks of testing and that they agree to be tested. The testing of football referees was conducted in two separate parts.

First part of the testing was measuring anthropometric characteristics of the referees. This was conducted in laboratory conditions at the Diagnostic Center of the Faculty of Kinesiology of the University of Zagreb.

The second part of testing was conducted during the official matches of the SuperSport Croatian football league as field testing. Before the match start all the referees had GPS device STATSports (Apex, London, UK) which was placed just below their neck from back side of the body and between scapulas. Also referees had heart rate monitor system RS800 (Polar, Tampere, Finland) which was placed on their chest. Both devices were invisible to spectators or players, but very comfortable and pleasant for referees.

### **Data Analysis**

The statistical software package Statistica v.13.05.0.17 (TIBCO software Inc) was used for the statistical analysis. Data distribution is verified with the use of the Kolmogorov-Smirnov test. Central and dispersion

parameters, arithmetic mean and standard deviation were calculated for two halves of football match. Differences between the two periods of football matches were tested by t-test for independent samples and the level of significance was set at  $p < 0.05$ .

## RESULTS

In Table 1. descriptive statistical parameters and distribution parameters are shown. For each variable, basic statistical parameters as arithmetic mean, standard deviation were calculated. Minimum value, maximum value, skewness, and kurtosis of distribution are also added.

Table 1. Descriptive statistical and distribution parameters

N = 20	Mean	Min	Max	StDev	Skewness	Kurtosis
HR min 1p	107,53	75,00	125,00	17,32	-0,82	-0,63
HR max 1p	176,82	155,00	192,00	13,07	-0,37	-1,47
HR min 2p	109,88	79,00	130,00	17,37	-0,67	-1,00
HR max 2p	176,29	142,00	192,00	14,18	-0,94	0,59
HR avg 1	150,24	130,00	172,00	16,00	0,04	-1,80
HR avg 2	147,53	117,00	168,00	16,18	-0,25	-1,27

**Legend:** HR min 1p – minimum heart frequency during 1. period, HR max 1p – maximum heart frequency during 1. period, HR avg 1 – average heart frequency during 1. period, HR min 2p – minimum heart frequency during 2. period, HR max 1p – maximum heart frequency during 2. period, HR avg 2 – average heart frequency during 2. period

The results presented in Table 2. shows there are no statistically significant differences between variables of minimum heart rate during first and second half of a football match.

Table 2. T-test for independent samples for variables minimum heart rate (HR min) during first and second half of a football match

N = 20	Mean1	Mean2	t	df	p	St.Dev1	St.Dev2	F	p
HR min 1P / 2P	107,5	109,9	-0,40	32	0,69	17,32	17,37	1,01	0,99

The results presented in Table 3. shows there are no statistically significant differences between variables of maximum heart rate during first and second half of a football match.

Table 3. T-test for independent samples for variables average heart rate (HR max) during first and second half of a football match

N = 20	Mean1	Mean2	t	df	p	St.Dev1	St.Dev2	F	p
HR max 1P / 2P	176,82	176,29	0,11	32	0,91	13,06	14,17	1,177	0,75

The results presented in Table 4. shows there are no statistically significant differences between variables of average heart rate during first and second half of a football match.

Table 4. T-test for independent samples for variables average heart rate (HR avg) during first and second half of a football match

N = 20	Mean1	Mean2	t	df	p	St.Dev1	St.Dev2	F	p
HR avg 1P / 2P	150,24	147,53	0,49	32	0,62	16,00	16,18	1,02	0,97

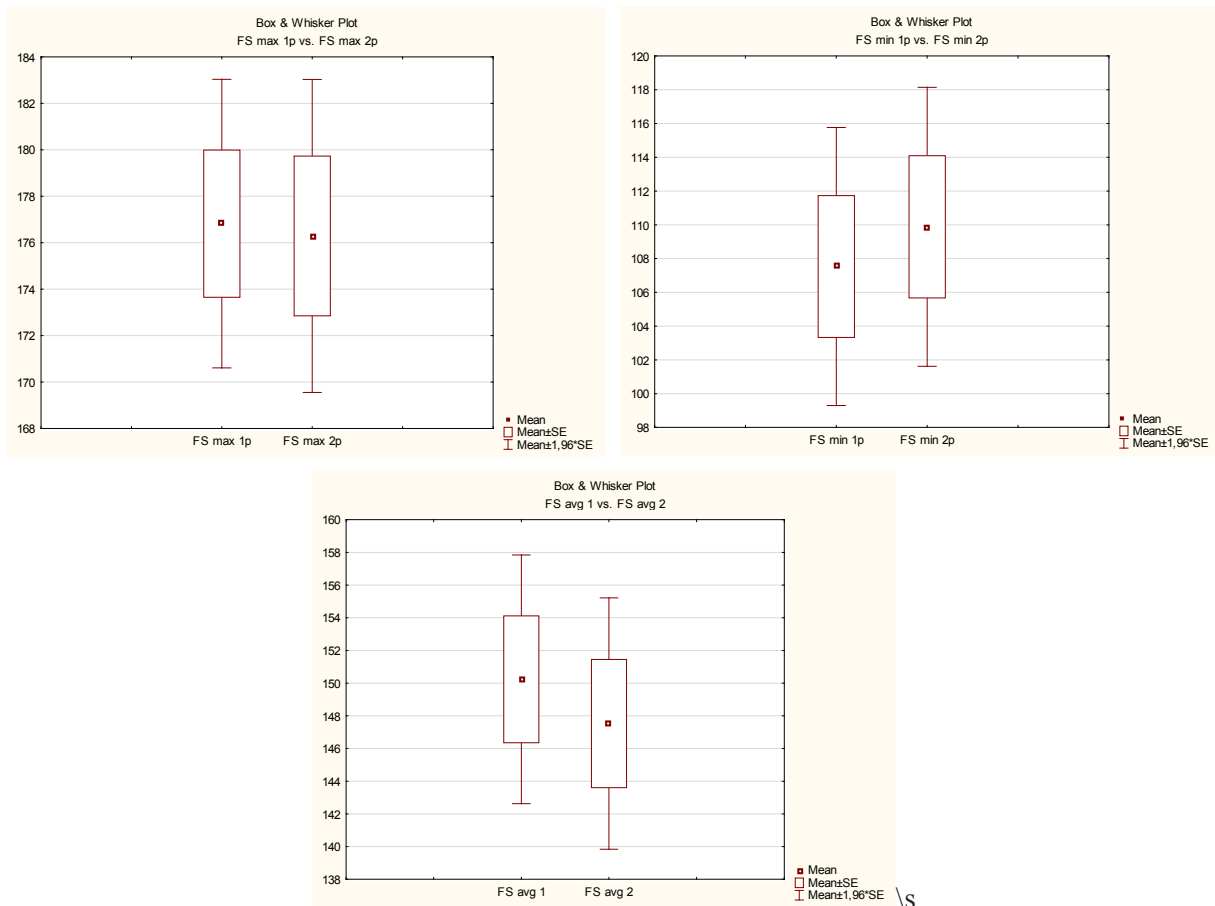


Figure 1, 2 and 3. Graphical dispersion of the results in variables minimum, maximum and average heart rate during the first and second half of the match

## DISCUSSION

The main aim of this research was to analyse differences in physiological loads of football referees between first and second half of the official football matches. Results of study shows that referees are under high physiological loads during matches. Neither minimum, maximum or average heart rate during official matches in football does not have significant differences between halves in a match. Based on the obtained results in this study it can be concluded that football referees are exposed to high physical and physiological loads during the match. Although, during official football matches there is always a constant physiological stress on the referees and there is no significant difference in physiological loads of the referees between first and second half of a football match. Referees must be physically and mentally fit and they must cope with pressure at the highest possible level throughout the match. This means that referees need to be concentrated and fully prepared as there is no difference in intensity of the game, and especially in the demands of football referees during match.

Looking at the basic descriptive parameters of referees there is very interesting data showing that referees minimum heart rate during the match is very high according to their minimum frequency which was measured during laboratory testing. This data is just confirming previously published research from Titlebaum (2009). This is just confirming that referees are under big pressure during, before and after the match. Because of this one of the most important preparations for the match is psychological preparation as referees must be ready to endure psychological pressure (Mirjamali, 2012). This is mostly reflected in matches which can decide outcome of knockout phase of the competition, full competitions or similar important events which are globally watched. Results of the t-test for independent samples (Table 2) shows there are no statistically significant differences ( $p < 0.69$ ) in average minimum heart frequency of referees between first and second half of a football match. Average minimum heart rate mean numbers show only 2 beats difference between halves of a football matches. Also, result of t-test for independent samples in variable

maximum heart frequency of referees during first and second half (Table 3.) shows no significant differences ( $p < 0.91$ ). It is very interesting to see that average data for both halves are almost identical (176.82 bpm and 176.29 bpm) This shows that football referees are under same physical and psychological pressure during both halves of the match. It is utmost importance for football referees to be at a physical shape which will allow them to follow all the demands of the match and especially to be as close to events as possible and to prevent making mistakes in their decisions. This is especially important during high intensity periods in the match, or when match goes to final stages of the halves as one bad decision can have an impact on the final result of the match.

The pressure in the match is bigger as stakes rise, and the more important game is. Regarding those conditions the loads in the game are also bigger and the decisions of the referees are watched through and through again and again as they can affect the final result of the matches and the competition (Elsworthy, 2014; Caballero i sur., 2015; Brightmore i sur., 2016). The results of this study are very similar to the results obtained in other studies which have researched physiological loads of referees during matches but in other team sports. They have found also no statistically significant differences between periods in the game (D'Ottavio and Castagna, 2001, Rupčić 2010, Belčić et al., 2018)

## CONCLUSION

Based on the obtained results in this study it can be concluded that football referees are exposed to high physical and physiological loads during the match. Although, during official football matches there is always a constant physiological stress on the referees and there is no significant difference in physiological loads of the referees between first and second half of a football match. Referees must be physically and mentally fit and they must cope with pressure at the highest possible level throughout the match. Also, their physical condition must be at the level which allows them to follow physiological requirements of the official match and to make proper and a perfectly timed decision and this will only be possible if they will be as close as possible to the event on the pitch which demands their decision.

## LITERATURE

1. Belčić, I.; Marošević, A. i Sukreški, M. (2018). Differences in physiological loads and energy consumption of handball referees between periods in handball match // World Congress of Performance Analysis in Sport XII: proceedings / Škegro, Dario ; Belčić, Ivan ; Sporiš, Goran ; Krističević, Tomislav (ur.). Zagreb: Kineziološki fakultet Zagreb, 357-363
2. Birinci, M., Yılmaz, A., Erkin, A., Sahbaz, S. i Aydın, I. (2014). Determination of Relationship between Respiratory Parameters and Aerobic Capacity of Referees. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 152, 353-357.
3. Brightmore, A., O'Hara, J., Till, K., Cobley, S., Hubka, T., Emmonds, S. i Cooke, C. (2016). Movement and Physiological Demands of Australasian National Rugby League Referees. *International Journal of Sports Physiology and Performance*. 11(8), 1080-1087.
4. Caballero J., Ojeda, E., Garcia-Aranda, J., Mallo, D., Helsen, W., Sarmiento, S., Veldivielso, M.N. i Garcia-Manso, J.M. (2011). Physiological profile of national-level Spanish soccer referees. *International Sportmed Journal for Fims*, 2 (2), 85-91.
5. Castagna, C., Abt, G. i D'Ottavio, S. (2004). Activity Profile of International-Level Soccer Referees During Competitive Matches. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 18(3), 486-496.
6. Castillo, D., Yanci, J., Casajús, J. i Cámara, J. (2016). Physical fitness and physiological characteristics of soccer referees. *Science & Sports*, 31(1), 27-35.
7. D'Ottavio, S., Castagna, C. (2001). Physiological load imposed on elite soccer referees during actual match play. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness* 41 (1), 27-32.
8. Elsworthy, N., Burke, D. i Dascombe, B.J. (2014). Factors relating to the decision-making performance of Australian football officials. *International Journal of Performance Analysis in Sport*. 14, 401-410
9. Lategan, L. (2011). Physiological profiles of South African soccer referees and assistant referees. *African Journal for Physical Health Education, Recreation and Dance*. 17(4), 675-693.

10. Luis, V., Canelo, A., Morenas, J., Gómez-Valadés, J. i Gómez, J. (2015). Comportamiento visual de árbitros de fútbol en situaciones de fuera de juego / Referees' Visual Behaviour During Offside Situations In Football. *International Journal of medicine and science of physical activity and sport*. 58, 325-338
11. Mallo, J., Frutos, P., Juárez, D. i Navarro, E. (2012). Effect of positioning on the accuracy of decision making of association football top-class referees and assistant referees during competitive matches. *Journal of Sports Sciences*. 30(13), 1437-1445.
12. Matković, B. and Nedić, A. (2012). Anthropological profile of soccer referees. *Croatian Sports and Medicine Journal*, 27, 61-71.
13. Mazaheri, R., Halabchi, F., Seif Barghi, T. i Mansournia, M. (2016). Cardiorespiratory Fitness and Body Composition of Soccer Referees; Do These Correlate With Proper Performance? *Asian Journal of Sports Medicine*, 7(1).
14. Nazarudim, N.M., , Abdullah, M.R., Suppiah, P.K., Fauzee, M.S.O., Parnabas, V. i Abdullah, N.M. (2015). Decision making and performance of Malaysian rugby sevens referees. *Movement, Health & Exercise*, 4.
15. Rupčić, T. (2010). Fiziološko opterećenje sudaca tijekom košarkaške utakmice. Doktorska disertacija, Kineziološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu.



## ANALYSIS OF THE RELATIONSHIP BETWEEN GAME-RELATED PARAMETERS AND LEAGUE RANKING IN ITALIAN MEN'S VOLLEYBALL

**Marin Marinović**

*University of Osijek, Faculty of Kinesiology, mmarinovic@kifos.hr*

**Iva Macan**

*University of Osijek, Faculty of Kinesiology, imacan@kifos.hr*

**Lea Bušac Krišto**

*University of Zagreb, Faculty of Kinesiology, busac.lea@gmail.com*

**Andrea Krajačić**

*University of Zagreb, Faculty of Kinesiology, andrea@silab.hr*

**Marino Marelić**

*Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet*

*Original scientific paper*

### ABSTRACT

This research aims to analyze the relationship between game-related parameters and league ranking in the Lega Pallavolo Serie A1 a Maschile. The sample consists of 516 matches played between the 2012/13 season and the 2021/22 season, grouped according to the achieved ranking. A statistically significant relationship between game-related parameters and league ranking was established through regression analysis. The obtained algorithm was compared with the placement in the group stage of the 2022/23 season of the 1st men's Italian A1 Superleague. The results suggest a high correlation between the estimated and actual ranking based on the obtained algorithm.

**Key words:** *Lega Paravollo, volleyball, game-related parameters*

### INTRODUCTION

In modern volleyball, especially at the highest competitive level, winners are determined by minor details that are often only detectable through specific sports analyses (Drikos et al., 2021). The quality of volleyball game analysis depends on several factors, of which the main one is analyzing the relationship between game-related parameters and competitive success (Lames & McGarry, 2007).

Several studies have examined the relationship between game-related parameters and the final outcome of volleyball matches. A large number of studies have found that the quality of the volleyball attack has an extremely high impact on the final outcome (Drikos et al., 2019; García-de-Alcaraz & Marcelino, 2017; Laporta et al., 2018). In addition to the quality of the attack, the impact of the quality of the volleyball serve (Yiannis & Panagiotis, 2005; Brajković, Marinović & Macan, 2023), the volleyball block (Palao et al., 2004), and the quality of the serve reception (Drikos et al., 2019) on the final outcome of the match has also been identified.

A large number of studies have examined the relationship between game-related parameters and success during a single championship, most commonly the European and World Championships. A smaller number of studies have investigated this impact on league matches. Volleyball leagues last longer than major competitions and allow coaches, staff, and players more time between matches to prepare and analyze their own match and their opponent's performance. No previous studies have examined the relationship between game-related parameters and league ranking over a longer period of time. In a previous study (Brajković, Marinović & Macan, 2023), a statistically significant difference was found between ranking and the quality of the volleyball serve. Based on these results, the aim of this study is to determine the relationship between game-related parameters and league ranking in Lega Pallavolo Serie A1 a Maschile.

## MATERIALS AND METHODS

### Participants

The sample for this research consisted of 516 matches played in Lega Pallavolo Serie A1 a maschile. The analysis included the period between the 2012/13 season and the 2021/22 season. Only matches played in the first round of the competition were considered to allow for comparison with previous results and the current 2022/23 season. Participants, i.e., clubs, were grouped according to their achieved ranking, regardless of the club's name. The Italian volleyball league was chosen due to the significant success of Italian clubs in European and World Club competitions.

### Sample of variables

The sample of variables is presented in Table 1. Due to the significant disparity in the number of sets played between all clubs during all seasons, a special parameter was constructed to put the total of each parameter in proportion to the number of sets played. This approach nullifies any larger or smaller number of game-related parameters that were achieved exclusively by playing a greater number of sets. Each club in the Italian league has an official statistician who analyzes each match in the DataVolley 4 program and sends their analysis to the league's official statistician. The analysis of each match was performed at an extremely high level and was checked multiple times, making the obtained data extremely reliable. Several studies have been conducted in a similar manner to support this (Marinović & Ambruš, 2020; Brajković, Marinović, & Macan, 2023).

Table 1. Classification of game-related parameters

Abbreviation	Definition
PU/set	Total number of points won per set
SU/set	Number of services per set
S#/set	Number of points won by service per set
S=/set	Number of service errors per set
SO/set	Number of services after which play continued per set
RU/set	Total number of serve receptions per set
R=/set	Number of errors made during serve reception per set
R-/set	Number of balls directly passed to the opponent after reception and number of poorly received balls per set
R#/set	Number of perfect receptions per set
R+!/set	Number of positive receptions per set
AU/set	Total number of attacks per set
A=/set	Number of attack errors per set
A///set	Number of attacks where the opponent scored a point with a block per set
A#/set	Number of points won by attack per set
AO/set	Number of attacks after which play continued per set
B#/set	Number of points won by block per set

### Statistics

For the purpose of this research, Tibco Statistica Enterprise (version 14.0.1.25) was used. The normality of distribution for all variables was determined using the Shapiro-Wilk test. Descriptive parameters, including the mean (M) and standard deviation (SD) for each individual placement, are presented in Tables 2 and 3. The chi-square test was used to determine the statistically significant difference between the played sets, and it was found that the placements of each team are comparable ( $p=0.37$ ). Regardless of the results obtained, each game-related parameter in proportion to the number of sets played was used for each parameter. The multivariate association between the dependent variable (placements) and several independent variables (game-related parameters) will be tested with the forward stepwise method. In the first stage, a regression analysis was performed for ten seasons of the 1st men's Italian A1 Superleague. Based on these ten seasons,

a regression model was calculated and compared to actual data obtained in the current 2022/23 season. The actual and obtained models were compared using a t-test for dependent samples. Pearson's correlation coefficient was also used to determine the level of association between the constructed regression model and the actual placement of the current season. The level of statistical significance was set at  $p < 0.05$ .

## RESULTS

Table 2. Descriptive parameters for the top six places

Variable	1 (N=10)	2 (N=10)	3 (N=10)	4 (N=10)	5 (N=10)	6 (N=10)
	M±SD	M±SD	M±SD	M±SD	M±SD	M±SD
PU/set	17,33±0,29	17,24±0,65	16,86±0,41	16,56±0,35	16,59±0,37	16,01±0,21
SU/set	23,64±0,23	23,45±0,34	23,33±0,25	23,04±0,31	22,78±0,30	22,38±0,33
S#/set	1,79±0,38	1,77±0,21	1,57±0,24	1,46±0,22	1,400±0,22	1,34±0,25
S=/set	4,24±0,50	4,22±0,42	3,97±0,46	4,32±0,44	4,119±0,38	3,92±0,55
SO/set	17,61±0,76	17,47±0,47	17,80±0,50	17,25±0,64	17,26±0,52	17,12±0,70
RU/set	16,74±0,64	17,22±0,35	17,19±0,44	17,83±0,36	18,41±0,25	18,32±0,40
R=/set	6,58±0,93	6,72±0,65	6,81±0,63	7,35±0,88	8,096±0,79	7,70±0,85
R-/set	6,58±0,93	6,72±0,65	6,81±0,63	7,35±0,88	8,096±0,79	7,70±0,85
R#/set	4,79±0,91	5,17±0,69	4,84±0,78	4,99±0,70	4,435±0,66	5,13±0,94
R+I/set	3,96±0,31	3,97±0,32	4,07±0,25	3,95±0,58	4,290±0,84	3,97±0,68
AU/set	24,44±1,32	25,01±0,93	24,81±1,27	25,71±0,70	26,48±0,74	25,86±1,24
A=/set	1,60±0,21	1,71±0,20	1,74±0,15	1,81±0,19	1,885±0,11	1,89±0,29
A//set	1,80±0,17	1,95±0,19	1,88±0,33	2,21±0,17	2,137±0,24	2,32±0,18
A#/set	13,07±0,32	13,12±0,56	12,80±0,46	12,71±0,39	12,89±0,36	12,39±0,31
AO/set	7,97±0,98	8,23±0,58	8,39±0,88	8,97±0,55	9,566±0,60	9,26±1,17
B#/SET	2,48±0,26	2,35±0,31	2,49±0,37	2,39±0,35	2,306±0,27	2,29±0,16

Legend: M – arithmetic mean; SD – standard deviation

Table 3. Descriptive parameters for the top six places

Variable	7 (N=10)	8 (N=10)	9 (N=10)	10 (N=10)	11 (N=10)	12 (N=10)
	M±SD	M±SD	M±SD	M±SD	M±SD	M±SD
PU/set	15,89±0,30	15,68±0,37	15,82±0,38	15,43±0,40	15,12±0,52	15,06±0,52
SU/set	22,29±0,45	22,09±0,36	22,18±0,41	21,84±0,30	21,61±0,54	21,41±0,52
S#/set	1,33±0,21	1,32±0,31	1,26±0,19	1,13±0,34	1,196±0,34	1,15±0,16
S=/set	3,90±0,50	3,67±0,58	3,79±0,32	3,72±0,31	3,981±0,64	4,29±0,44
SO/set	17,06±0,51	17,11±0,75	17,14±0,46	16,98±0,57	16,44±1,09	15,97±0,66
RU/set	18,47±0,38	18,73±0,36	18,82±0,46	19,09±0,53	19,30±0,52	19,44±0,43
R=/set	7,72±0,48	7,94±0,65	7,61±1,02	7,83±0,86	7,915±0,69	8,02±0,89
R-/set	7,72±0,48	7,94±0,65	7,61±1,02	7,83±0,86	7,915±0,69	8,02±0,89
R#/set	4,98±0,62	4,87±1,01	5,27±1,02	5,17±0,79	5,087±0,83	5,32±1,04
R+I/set	4,00±0,32	4,21±0,42	4,26±0,43	4,27±0,33	4,509±0,37	4,29±0,51
AU/set	25,86±0,92	26,10±0,80	26,29±0,89	26,05±0,80	26,26±1,14	25,96±1,01
A=/set	1,90±0,18	2,03±0,32	1,99±0,28	2,01±0,25	2,029±0,26	2,02±0,17
A//set	2,35±0,35	2,16±0,32	2,39±0,27	2,37±0,29	2,457±0,39	2,45±0,29
A#/set	12,33±0,36	12,05±0,41	12,47±0,38	12,13±0,39	11,94±0,44	11,90±0,60
AO/set	9,28±0,71	9,85±0,49	9,44±0,79	9,54±0,59	9,828±0,78	9,58±0,58
B#/SET	2,23±0,28	2,32±0,38	2,10±0,17	2,16±0,19	1,98±0,22	2,00±0,21

Legend: M – arithmetic mean; SD – standard deviation

Table 4 presents the results of the regression analysis conducted on the ten seasons played. The analysis shows that a linear combination of selected competitive parameters accounts for 88.57% of the variance in the overall placement of teams during the group stage of the 1st men's Italian A1 Superleague.

Table 4. Linear regression analysis for predicting the placement based on observed competitive parameters.

	$\beta$	(SE) $\beta$	b	(SE)b.	t-vrijednost	p
Intercept			6,58	9,50	0,69	0,49
SU/set	-0,01	0,10	-0,05	0,44	-0,11	0,91
RU/set	0,50	0,06	1,84	0,21	8,82	0,00
PU/set	-0,46	0,08	-1,89	0,34	-5,56	0,00
B#/set	-0,09	0,04	-0,96	0,40	-2,43	0,02
R=0,99; R2=0,99; p=0,000						

Legend:  $\beta$  – standardized regression coefficient, (SE)  $\beta$  – standard error; b – nonstandardized regression coefficient; R – coefficient of the multiple correlation; R2 – coefficient of the determination

Based on the results presented in Table 4, the following algorithm was formed:

$$\text{Placement} = 6.58 + (-0.05 * \text{SU/set}) + (1.84 * \text{RU/set}) + (-1.89 * \text{PU/set}) + (-0.96 * \text{B\#/set})$$

The obtained algorithm was compared with the placement in the group stage of the 2022/23 season of the 1st men's Italian A1 Superleague. The results of the t-test for dependent samples did not show a significant difference between the obtained and actual placements ( $p=0.90$ ), which are presented in Table 5.

Table 5. Results of paired samples t-test

Variable	M	SD	t	p
Actual	6,50	3,61		
Obtained	6,58	3,41	-0,13	0,90

Legend: M – arithmetic mean; SD – standard deviation

A high correlation was determined between the estimated and actual ranking based on the obtained algorithm using Pearson's correlation coefficient ( $r = 0.84$ ). Graph 1 shows a graphical representation of the results of the Pearson correlation coefficient.

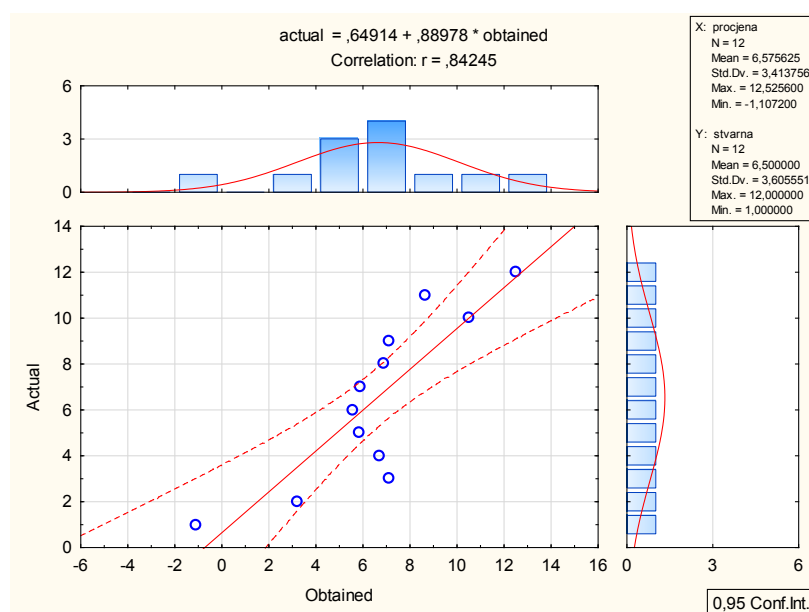


Figure 1. Graphical representation of the results of the Pearson correlation coefficient between actual and obtained placement.

## DISCUSSION AND CONCLUSION

The results of this study show that 88.57% of the variance in the overall placement in the 1st men's Italian A1 Superleague can be explained by the competitive parameters of the total number of services per set, the total number of service receptions per set, the total number of points won per set, and the number of points scored by blocking. Since the Forward stepwise method was used, the impact of each variable individually was not analyzed, and there is a possibility that there is a statistically significant correlation between other game-related parameters with overall placement. The significant influence of points won by blocking is consistent with the results of previous studies (Palao et al., 2004).

Since this is the first study that has approached the correlation between game-related parameters and overall placement in this way, it is not possible to compare these results with other studies. The limiting factors of this study are that the authors did not analyze all the matches themselves and did not determine the reliability of game-related parameters using the test-retest method. Therefore, the recommendation for further research is to establish the reliability of the performed analyses before conducting such a study. Furthermore, it is recommended to conduct this study in other leagues to enable a comparison between different leagues. Additionally, research should also be conducted on women's volleyball leagues and younger categories.

The research on game-related parameters and their correlation with the result or placement is of great importance to coaches, as it enables them to properly and qualitatively plan and program competitive training and prepare for competition. Without knowing game-related parameters and their correlation with volleyball results, it will be increasingly difficult for coaches to reach and stay at the top of world volleyball.

## REFERENCES

1. Brajković, I., Marinović, M., & Macan, I. (2023). Povezanost kvalitete odbojkaškog servisa sa rezultatom u talijanskoj A1 muškoj odbojkaškoj ligi. In M. Dadić, L. Milanović, V. Wertheimer, I. Jukić, V. Naglić & I. Krakan (Eds.), *Zbornik radova 21. Godišnja međunarodna konferencija „Kondicijska priprema sportaša“*, Zagreb, 24. February 2023., (pp. 371-374). Zagreb: Faculty of Kinesiology, University of Zagreb.
2. Drikos, S., Barzouka, K., Nikolaidou, M.-E., & Sotiropoulos, K. (2021). Game variables that predict success and performance level in elite men's volleyball. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 21(5), 767–779. <https://doi.org/10.1080/24748668.2021.1945879>
3. Drikos, S., Ntzoufras, I., & Apostolidis, N. (2019). Bayesian Analysis of Skills Importance in World Champions Men's Volleyball across Ages. *International Journal of Computer Science in Sport*, 18(1), 24–44. <https://doi.org/10.2478/ijcss-2019-0002>
4. García-de-Alcaraz, A., & Marcelino, R. (2017). Influence of match quality on men's volleyball performance at different competition levels. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 17(4), 394–405. <https://doi.org/10.1080/24748668.2017.1348058>
5. Lames, M., & McGarry, T. (2007). On the search for reliable performance indicators in game sports. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 7(1), 62–79. <https://doi.org/10.1080/24748668.2007.11868388>
6. Laporta, L., Afonso, J., & Mesquita, I. (2018). Interaction network analysis of the six game complexes in high-level volleyball through the use of Eigenvector Centrality. *PLOS ONE*, 13(9), e0203348. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0203348>
7. Marinović, M., & Ambruš, P. (2020). Distribucija lopti prvih 8 kola u hrvatskoj ženskoj Superligi. In L. Milanović, V. Wertheimer & I. Jukić (Eds.), *Zbornik radova 18. Godišnja međunarodna konferencija „Kondicijska priprema sportaša“*, Zagreb, 21. February 2020., (pp.306-311). Zagreb: Faculty of Kinesiology, University of Zagreb.
8. Palao, J. M., Santos, J. A., & Ureña, A. (2004). Effect of team level on skill performance in volleyball. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 4(2), 50–60. <https://doi.org/10.1080/24748668.2004.11868304>
9. Yiannis, L., & Panagiotis, K. (2005). Evolution in men's volleyball skills and tactics as evidenced in the Athens 2004 Olympic Games. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 5(2), 1–8. <https://doi.org/10.1080/24748668.2005.11868322>

## ANALIZA REZULTATA OSTVARENIH U SKOKU U DALJ I SKOKU U VIS KOD STUDENATA PRVE GODINE KINEZIOLOŠKOG FAKULTETA SVEUČILIŠTA U ZAGREBU

**Marko Mijolović**

Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet, marko.mijolovic@kif.hr

**Marijo Baković**

Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet, marijo.bakovic@kif.hr

**Tomislav Rupčić**

Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet, tomislav.rupcic@kif.unizg.hr

*Izvorni znanstveni rad*

### SAŽETAK

Studenti kineziologije uglavnom aktivno treniraju u različitim sportovima te treninzi različito utječu na njihovu skočnost. Stoga je korisno istražiti utjecaj različitih trenažnih procesa prema specifičnostima pojedinog sporta na razinu skočnosti. Primarni cilj istraživanja je utvrditi i analizirati razlike između rezultata ostvarenih u dvije atletske discipline (skok udalj i skok uvis) između grupa sportaša iz 10 različitih sportova te grupa sportašica iz 6 različitih sportova.

Istraživanje kod muških grupa ispitanika utvrdilo je da u varijabli skok uvis postoji značajna razlika između grupa košarkaša u odnosu na vaterpoliste, judaše i nogometaše, dok kod muških ispitanika u varijabli skok udalj postoji značajna razlika između grupe atletičara u odnosu na vaterpoliste, tenisače, plivače, rukometaše i nogometaše. Kod ženskih grupa ispitanika u varijabli skok uvis nije pronađena statistički značajna razlika, a u varijabli skok udalj grupa atletičarki statistički se značajno razlikuje od svih drugih grupa sportašica.

**Ključne riječi:** brzina, skočnost, motorička znanja

### ANALYSIS OF THE RESULTS ACHIEVED IN LONG JUMP AND HIGH JUMP IN STUDENTS OF THE FIRST YEAR OF THE FACULTY OF KINESIOLOGY, UNIVERSITY OF ZAGREB

#### ABSTRACT

High jump and long jump are indicative of an individual's jumping aptitude and are frequently trained by kinesiology students. This study aims to investigate the effect of sport-specific training methods on the development of jumping ability. The primary objective is to compare the results of high jump and long jump between male students from 10 diverse sports disciplines and female students from 6 sports.

The findings indicate a noticeable difference in high jump among male basketball players compared to water polo, judo and football players, and in long jump between male athletes compared to male examinees from water polo, tennis, swimming, handball, and football. Conversely, there was no significant difference in high jump among female examinees, however, there was a statistically significant difference in long jump between female athletes and all other female examinees.

**Key words:** speed, jumping ability, motor skills, technique

#### UVOD

U atletici se razlikuju tri grupacije disciplina: trkačke, bacačke i skakačke discipline te višeboji (Krnjuš, 2016). Za potrebe ovog istraživanja koristit će se dvije skakačke discipline skok udalj i skok uvis.

Ovisno o tipu sportske aktivnosti od sportaša se iziskuju određeni zahtjevi u pogledu funkcionalnih sposobnosti, motoričkih sposobnosti, morfoloških karakteristika, psihičke pripremljenosti te tehničko taktičkih znanja. Sportski rezultat podložen je svim spomenutim komponentama, pa tako i u atletici. Ona, kao „kraljica sportova“, sadrži raznovrsne discipline (od trkačkih i hodačkih pa do skakačkih i bacačkih) koje iziskuju maksimalnu usklađenost brojnih osobina i sposobnosti sportaša koje su povezane sa svim navedenim komponentama. Atletika kao takva dobra je bazična podloga na koju se kasnije mogu nadodati specifične vještine i znanja potrebne za određeni sport. Značajnost brzine i skočnosti kao dijela eksplozivne jakosti je neupitno. „Brzinu definiramo kao sposobnost brzog reagiranja i izvođenja jednog ili više pokreta te kretanja tijela u prostoru, koja se ogleda u savladavanju što dužeg puta u što kraćoj jedinici vremena, odnosno na najkraće vrijeme u danim uvjetima.“ Findak i Prskalo (2004). Osnovni oblici brzine su brzina reakcije, brzina pojedinačnog pokreta, brzina repetitivnih pokreta te brzina lokomocije.

Šnajder (1997.) brzinu opisuje kao motoričko svojstvo koje ljudima omogućava kretanje s većom brzinom ili učestalošću pokreta. Viša razina brzine pogoduje i razvoju nekih drugih motoričkih sposobnosti. Isto tako, što je veća razina brzine, to će biti i veći uspjeh u usvajanju tehnike kretanja.

Atletske skakačke discipline skok udalj i skok uvis mogu biti dobar pokazatelj komponenti motoričkih sposobnosti (brzine i eksplozivne snage tipa skočnosti). Milanović (2013) u tom kontekstu navodi da je u skoku uvis osnovni čimbenik relativna eksplozivna snaga tipa skočnosti koja tijekom zaleta i odraza omogućuje davanje maksimalnog ubrzanja vlastitom tijelu, koje rezultira podizanjem centra težišta na određenu visinu za prelazak preko letvice.

Iz tog razloga, za dobru izvedbu i značajnost rezultata u atletskim skakačkim disciplinama vrlo bitna stavka jest brzina zaleta. Brzina zaleta iskorištava se za ostvarenje cilja, prenošenja težišta preko letvice ili odraz koji će rezultirati da putanja tijela u fazi leta postigne najveću duljinu skoka. Skok udalj se svrstava u skupinu prostornih gibanja, a prema karakteru motoričke aktivnosti u grupu prirodnih lokomocija bez korištenja tehničkih pomagala. Strukturalnom analizom skok udalj se dijeli na dvije faze: cikličku (zalet) i acikličku (skok – odraz, let, doskok) (Antekolović i Baković, 2008).

Kada se govori o skočnosti u trenažnim procesima nezaobilazan pojam je pliometrija.

Pliometrijski trening u današnjem sportu poznat je kao i trening skokova. U pliometrijskom treningu izvode se vježbe kod kojih mišići proizvode maksimalnu silu u vrlo kratkom intervalu. Bitna stavka kod treninga pliometrije je brzi prelazak iz ekscentrične u koncentričnu kontrakciju u vidu ponavljanih skokova (Dodig, 2002).

## METODE RADA

Istraživanje je provedeno na uzorku od 120 ispitanica, studentica 1. godine kineziologije i 200 ispitanika, studenata 1. godine kineziologije na Kineziološkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. Ispitanici i ispitanice, s obzirom na prigodni uzorak, odabrani su iz populacije studenata koji su prethodno odslušali nastavu na kolegiju Atletika – bacanja i skokovi na prvoj godini studija Kineziološkog fakulteta u Zagrebu. Podijeljeni su u grupe prema sportu kojim se bave ili su se prethodno aktivno bavili najmanje 4 godine.

Svi ispitanici prethodno su uvježbali i savladali tehnike atletskih skakačkih disciplina skok udalj i skok uvis u sklopu 30 sati teorijsko-praktične nastave i 30 sati vježbi na kolegiju Atletika – bacanja i skokovi te im tehnike izvedbe tih disciplina nisu nepoznate.

Grupe muških ispitanika (10) raspoređenih po njihovim matičnim sportovima su:

nogomet, košarka, rukomet, atletika, judo, odbojka, plivanje, tenis, taekwondo i vaterpolo.

Grupe ženskih ispitanica (6) raspoređenih po njihovim matičnim sportovima su:

ples, rukomet, košarka, nogomet, odbojka i atletika.

Svaka grupa sastoji se od 20 ispitanika/ica.

Uzorak varijabli je prosječan rezultat po grupama ostvaren u dvije atletske skakačke discipline:

1. Skok udalj (SUD) – iz zaleta od 12 koraka (cm)
2. Skok uvis (SUV) – iz zaleta 6-8 koraka (cm)

Sve odabrane varijable lako su mjerljive mjernim instrumentom i provedene u jednakim uvjetima.

Istraživanje je provedeno na prostoru Kineziološkog fakulteta i atletske staze „Mladost“ u vrijeme održavanja nastave na kolegiju Atletika – bacanja i skokovi.

Oba testa nisu klasični testovi već atletske skakačke discipline i kao takve provode se u skladu s atletskim pravilima i principima natjecanja. Svi studenti su uspješno savladali obje tehnike (skok udalj i uvis) u sklopu nastave, što je bio kriterij sudjelovanja u istraživanju.

### Metode obrade podataka

Nakon obavljenih mjerenja, pristupilo se unosu, obradi, sortiranju i odabiru podataka prikupljenih tokom mjerenja te formiranju grupa s obzirom na prigodni broj ispitanika iz pojedinog sporta. Nakon toga uslijedila je statistička analiza rezultata za koju se koristio program Statistica for Windows 10. Upotrebom deskriptivne statistike utvrdili su se rezultati aritmetičke sredine (AS), standardne devijacije (SD), minimuma (MIN) i maksimuma (MAX) te su se KS-testom utvrđivale normalnosti distribucije.

Osim analize osnovnih parametara deskriptivne statistike, za utvrđivanje značajnosti razlika između grupa sportova koristila se One-way ANOVA te Post-hock Tuckey metoda.

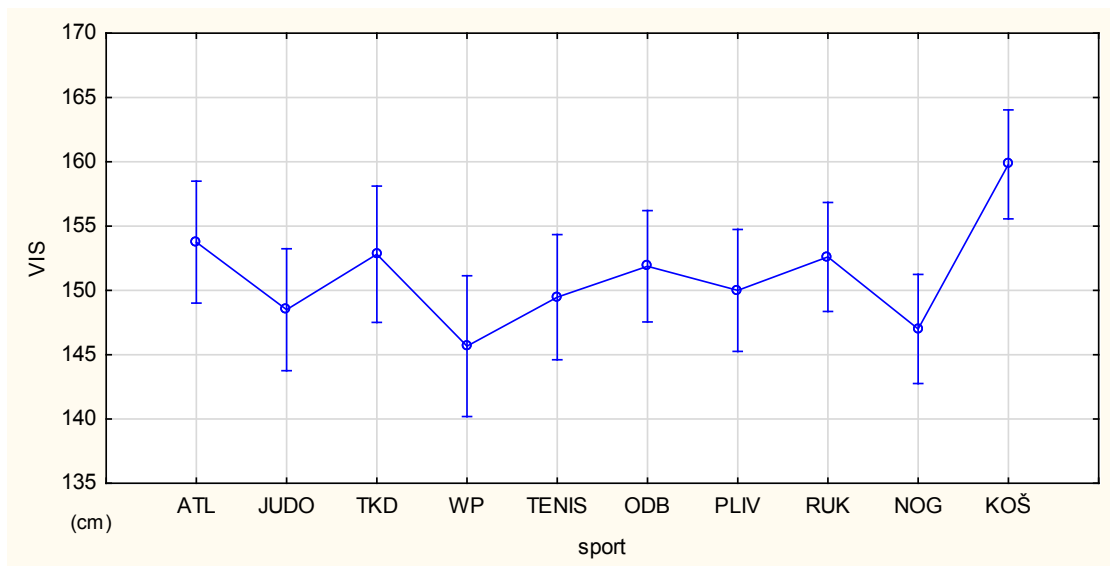
## REZULTATI

ANOVA testom dokazana je statistički značajna razlika između rezultata skoka uvis grupe košarkaša u odnosu na rezultate grupa vaterpolista, judaša i nogometaša, što se u tablici 1. jasno vidi.

Iz grafa 1. vidljivo je da prosječni rezultat grupe košarkaša u testu skok uvis iznosi 160 cm, a svim ostalim grupama prosječni rezultat iznosi između 145 i 155 cm.

Prosječne rezultate grupa u skoku uvis preko 150 cm ostvarile su grupe atletičara, tekvandoaša, odbojkaša i rukometaša, dok su judaši, vaterpolisti, tenisači, plivači i nogometaši ostvarili prosječni rezultat grupe manji od 150 cm.

Kod skoka uvis kod muških grupa najniži rezultat ostvaren je kod ispitanika u grupi judaša te je iznosio 125 cm. Najviši rezultat kod muških grupa u skoku uvis iznosio je 180 cm, a ostvarili su ga ispitanici u grupama atletičara, rukometaša i košarkaša.



Graf 1. Grafički prikaz rezultata muških grupa u skoku uvis (AS $\pm$ SD)

Legenda: ATL – atletika, JUDO – judo, TKD – taekwondo, WP – vaterpolo, TENIS – tenis, ODB – odbojka, PLIV – plivanje, RUK – rukomet, NOG – nogomet, KOŠ – košarka



Tablica 1. tablični prikaz rezultata One-Way ANOVA, Post-hock Tuckey metode analize rezultata muških grupa u skoku uvis

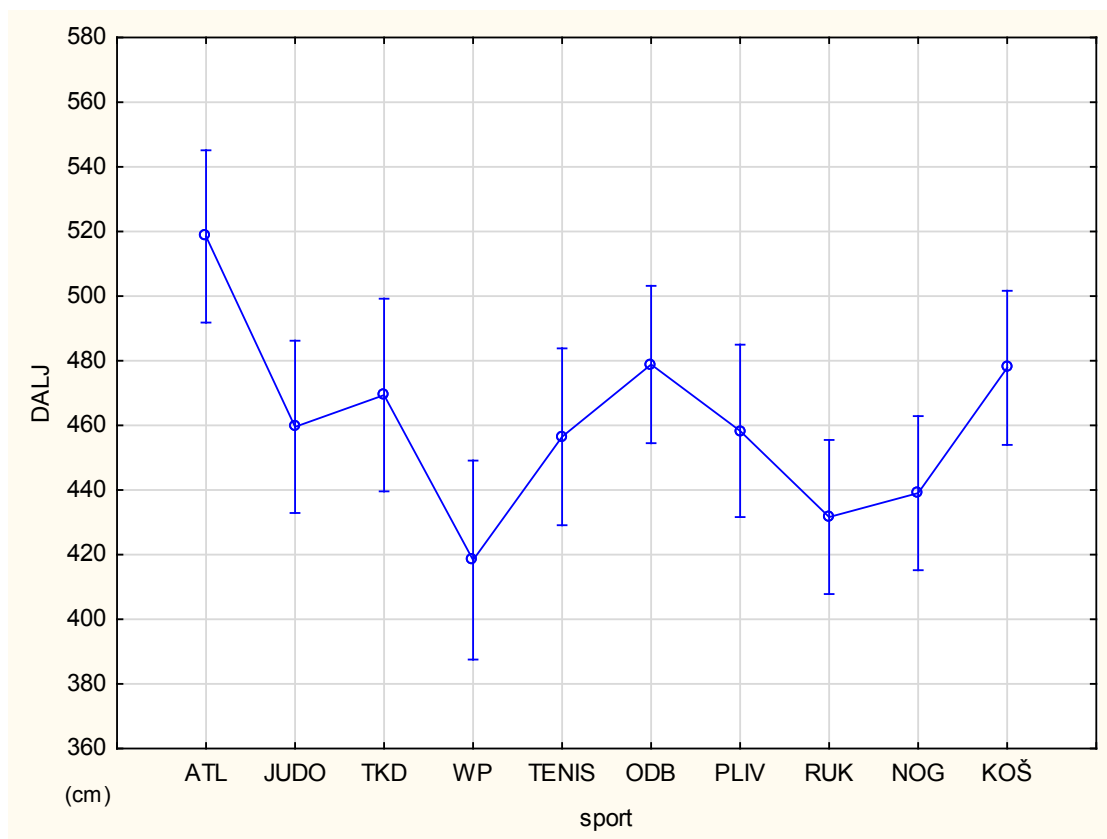
Sport	ATL	JUDO	TKD	WP	TENIS	ODB	PLIV	RUK	NOG	KOŠ
ATL		0,87	1,00	0,46	0,97	1,00	0,98	1,00	0,53	0,69
JUDO	0,87		0,97	1,00	1,00	0,99	1,00	0,96	1,00	0,02
TKD	1,00	0,97		0,7	1,00	1,00	1,00	1,00	0,8	0,58
WP	0,46	1,00	0,7		0,99	0,76	0,98	0,62	1,00	0,00
TENIS	0,97	1,00	1,00	0,99		1,00	1,00	0,99	1,00	0,05
ODB	1,00	0,99	1,00	0,76	1,00		1,00	1,00	0,86	0,23
PLIV	0,98	1,00	1,00	0,98	1,00	1,00		1,00	1,00	0,07
RUK	1,00	0,96	1,00	0,62	0,99	1,00	1,00		0,71	0,35
NOG	0,53	1,00	0,8	1,00	1,00	0,86	1,00	0,71		0,00
KOŠ	0,69	0,02	0,58	0,00	0,05	0,23	0,07	0,35	0,00	

Legenda: ATL – atletika, JUDO – judo, TKD – taekwondo, WP – vaterpolo, TENIS – tenis, ODB – odbojka, PLIV – plivanje, RUK – rukomet, NOG – nogomet, KOŠ - košarka

Rezultati vidljivi u tablici 2. jasno pokazuju da statistički značajna razlika postoji između rezultata skoka udalj grupe atletičara u odnosu na rezultate grupe tenisača, vaterpolista, rukometaša plivača i nogometaša.

U grafu 2. jasno je vidljivo da prosječni rezultati grupe atletičara u testu skok udalj iznosi 520 cm, dok prosječni rezultati ostalih grupa iznose dosta manje. Košarkaši i odbojkaši su ostvarili 480 cm, judaši, plivači i tenisači 460 cm, a vaterpolisti tek 420 cm.

U skoku udalj kod muških grupa najniži ostvareni rezultat ostvaren je u grupi rukometaša te je iznosio 228 cm, dok je najviši rezultat ostvaren u grupi atletičara te je iznosio 629 cm.



Graf 2. Grafčki prikaz rezultata muških grupa u skoku udalj (AS+/-SD)

Legenda: ATL – atletika, JUDO – judo, TKD – taekwondo, WP – vaterpolo, TENIS – tenis, ODB – odbojka, PLIV – plivanje, RUK – rukomet, NOG – nogomet, KOŠ – košarka

Tablica 2. Tablični prikaz rezultata One-Way ANOVA, Post-hock Tuckey metode analize rezultata muških grupa u skoku udalj

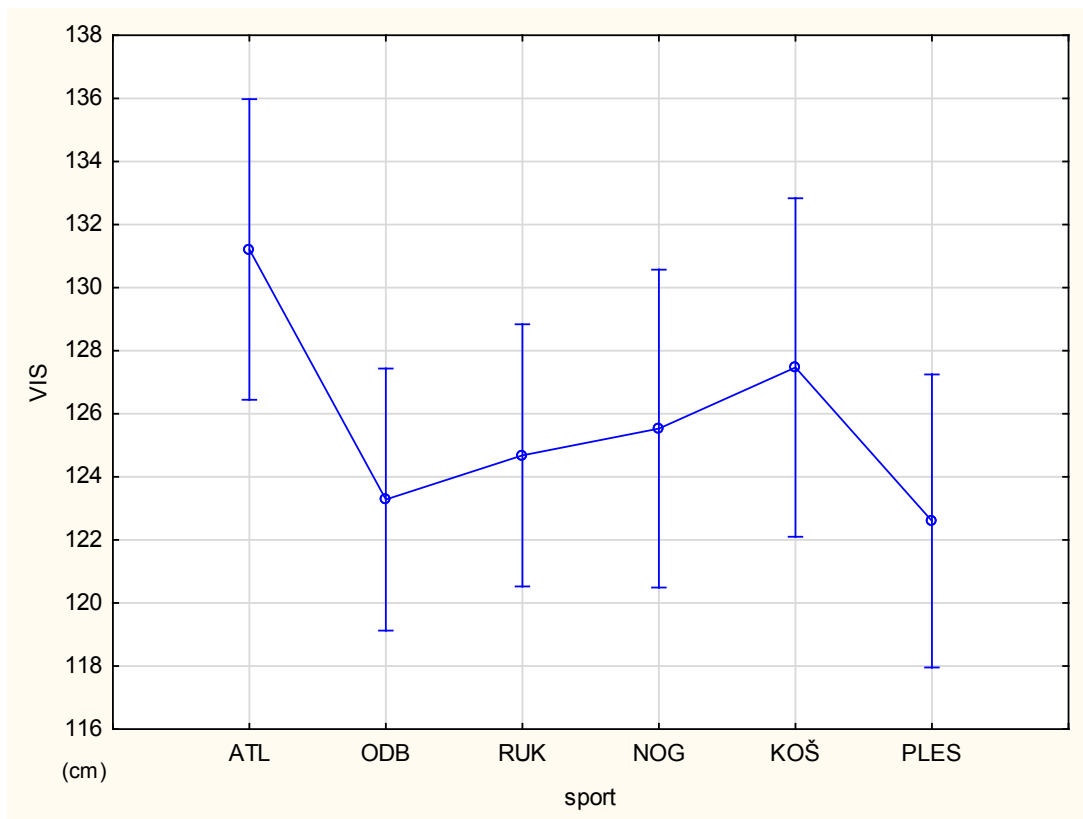
sport	ATL	JUDO	TKD	WP	TENIS	ODB	PLIV	RUK	NOG	KOŠ
ATL		0,06	0,31	0,00	0,04	0,48	0,05	0,00	0,00	0,43
JUDO	0,06		1,00	0,6	1,00	0,99	1,00	0,88	0,98	0,99
TKD	0,31	1,00		0,36	1,00	1,00	1,00	0,63	0,86	1,00
WP	0,00	0,6	0,36		0,72	0,07	0,64	1,00	0,99	0,08
TENIS	0,04	1,00	1,00	0,72		0,97	1,00	0,94	0,99	0,98
ODB	0,48	0,99	1,00	0,07	0,97		0,98	0,16	0,39	1,00
PLIV	0,05	1,00	1,00	0,64	1,00	0,98		0,9	0,99	0,99
RUK	0,00	0,88	0,63	1,00	0,94	0,16	0,9		1,00	0,17
NOG	0,00	0,98	0,86	0,99	0,99	0,39	0,99	1,00		0,41
KOŠ	0,43	0,99	1,00	0,08	0,98	1,00	0,99	0,17	0,41	

Legenda: ATL – atletika, JUDO – judo, TKD – taekwondo, WP – vaterpolo, TENIS – tenis, ODB – odbojka, PLIV – plivanje, RUK – rukomet, NOG – nogomet, KOŠ – košarka

Kako je iz tablice 3. vidljivo, p vrijednosti između svih grupa ne prelazi vrijednost 0,05, što je pokazatelj da nema statistički značajne razlike između rezultata u skoku uvis između ženskih grupa sportašica.

Iako Post-Hock Tuckey analiza nije utvrdila statističku značajnost, iz odstupanja na grafu 3. može se uočiti da je grupa atletičarki imala nešto bolje rezultate od ostalih (130 cm), a grupa plesačica nešto lošije rezultate (122 cm). Izuzev košarkašica koje su imale malo bolji prosječni rezultat od 128 cm, ostale grupe sportašica su bile približno jednake (odbojkašice, košarkašice i nogometašice 124 +/-2 cm).

Najniži rezultat ženskih grupa u skoku uvis ostvareni su u grupama nogometašica, rukometašica, odbojkašica, plesačica i košarkašica, a iznosio je 110 cm. Najviši rezultat ostvaren je u grupi atletičarki te je iznosio 160 cm.



Graf 3. Grafički prikaz rezultata ženskih grupa u skoku uvis (AS+/-SD)

Legenda: ATL – atletika, ODB – odbojka, PLIV, RUK – rukomet, NOG – nogomet, KOŠ – košarka, PLES – ples

Tablica 3. Tablični prikaz rezultata One-Way ANOVA, Post-hock Tuckey metode analize rezultata ženskih grupa u skoku uvis

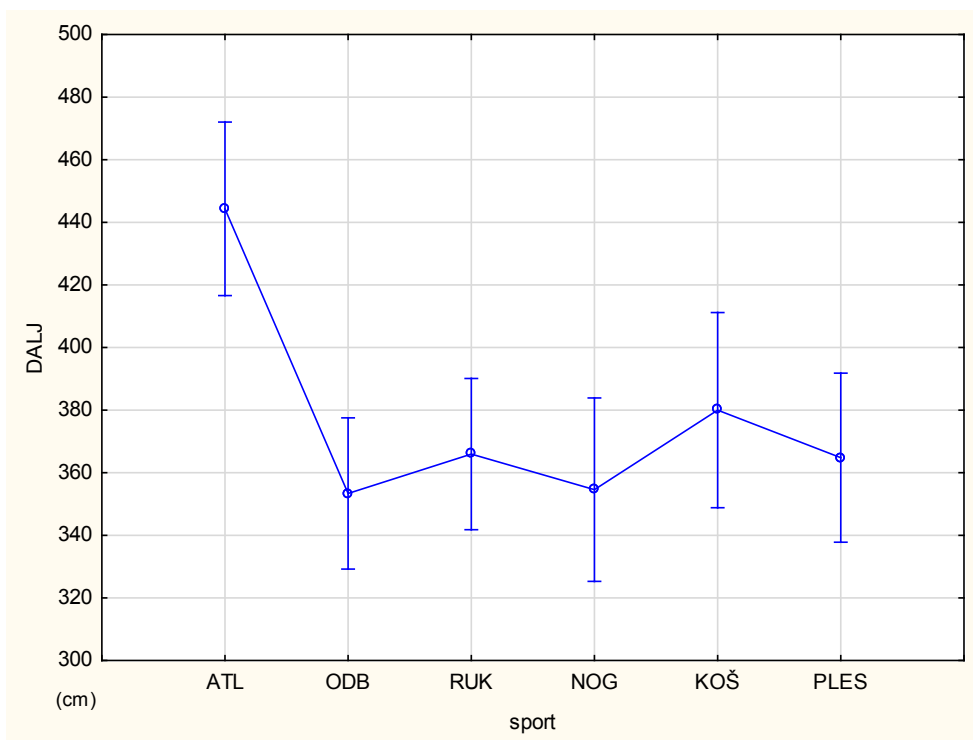
Sport	ATL	ODB	RUK	NOG	KOŠ
ATL		0,14	0,32	0,59	0,91
ODB	0,14		1,00	0,98	0,83
RUK	0,32	1,00		1,00	0,96
NOG	0,59	0,98	1,00		1,00
KOŠ	0,91	0,83	0,96	1,00	

Legenda: ATL – atletika, ODB – odbojka, PLIV, RUK – rukomet, NOG – nogomet, KOŠ – košarka, PLES – ples

U tablici 4. vidljivo je da se prosječni rezultat grupe atletičarki značajno razlikuje od ostalih prosječnih rezultata grupa sportašica. Na tablici 5. jasno se vidi da p vrijednost grupe atletičarki u usporedbi sa svim drugim grupama iznosi manje od 0,05 što je pokazatelj da statistička značajnost postoji.

Na grafu 4. može se slikovito vidjeti da atletičarke u prosjeku skaču udalj preko 440 cm, košarkašice 380 cm, a grupe odbojkašica, rukometašica, nogometašica i plesačica u prosjeku skaču oko 360 cm.

Najniži rezultat u skoku udalj među ženskim grupama ostvaren je u grupi rukometašica, a iznosio je 206 cm, dok je najviši rezultat iznosio 569 cm, a ostvaren je u grupi atletičarki.



Graf 4. Grafčki prikaz rezultata ženskih grupa u skoku udalj (AS+/-SD)

Tablica 4. Tablični prikaz rezultata One-Way ANOVA, Post-hock Tuckey metode analize rezultata One-Way ANOVA, Post-hock Tuckey metode analize

Sport	ATL	ODB	RUK	NOG	KOŠ
ATL		0,00	0,00	0,00	0,03
ODB	0,00		0,98	1,00	0,76
RUK	0,00	0,98		0,99	0,98
NOG	0,00	1,00	0,99		0,85
KOŠ	0,03	0,76	0,98	0,85	

Legenda: ATL – atletika, ODB – odbojka, PLIV, RUK – rukomet, NOG – nogomet, KOŠ – košarka, PLES – ples

## RASPRAVA

U istraživanju su postavljene tri hipoteze te su sve tri samo djelomično dokazane.

Prva hipoteza odnosila se na skok uvis: studenti koji su bili ili su još uvijek aktivni u sportovima koji od sportaša zahtijevaju veliki broj ponavljanja vertikalnih skokova imat će bolji rezultat u skoku u vis od ostalih sportaša.

Kod muških grupa sportaša u skoku uvis košarkaši su ostvarili najbolji prosječni rezultat i značajno odstupali od rezultata grupe vaterpolista, judaša i nogometaša. Taj rezultat može se pripisati karakteristikama košarkaške igre koja se sastoji od mnoštva dominantno vertikalnih skokova u fazi obrane i fazi napada, što ide u korist prvoj hipotezi. S druge strane, ostvareni prosječni rezultat grupe odbojkaša nešto je lošiji od rezultata grupe atletičara, tekvandoaša i rukometaša, iako odbojkaši također koriste veliki broj vertikalnih skokova tijekom odbojkaške igre kako u fazi obrane za blok, tako i u fazi napada za *smash*. Razlog tome može biti u prigodnom uzorku ispitanika, ali može se također povezati i sa zahtjevima odbojkaške igre i zahtjevima discipline skok uvis. Za kvalitetan skok i prijelaz preko visoko podignute letvice nužno je ostvariti veliku brzinu i horizontalnu brzinu preusmjeriti u vertikalni skok s kojim će se centar mase težišta prenijeti preko letvice. Odbojkaši u odnosu na košarkaše ili rukometaše u odbojkaškoj igri u pravilu ostvaruju manje horizontalne brzine gibanja i s tom brzinom prelaze kraći put, što također može biti uzrok nešto slabijeg rezultata. Iz tog razloga može se pretpostaviti da je zalet odbojkaša bio glavni uzrok njihovog rezultata. Ovim rezultatima djelomično je potvrđuje prva hipoteza.

Što se tiče ženskih grupa sportašica, u varijabli skok uvis nijedna grupa svojim rezultatom nije značajno odstupala od drugih grupa, ali na grafu 4. može se vidjeti da su u prosjeku atletičarke ostvarivale bolje rezultate od svih ostalih, no unatoč tome kod ženskih grupa prva hipoteza se nije potvrdila.

Za skok udalj postavljena je druga hipoteza: studenti koji su bili ili su još uvijek aktivni u sportovima koji od sportaša zahtijevaju veliki broj ponavljanja horizontalnih skokova imat će bolji rezultat u skoku udalj od ostalih sportaša.

Kao što je vidljivo u tablici 2., u skoku udalj kod muških grupa ispitanika je grupa atletičara ostvarila statistički značajno bolji rezultat od polovice drugih grupa (vaterpolista, tenisača, rukometaša i nogometaša). Takav rezultat možemo pripisati poznavanju discipline, selekciji i načinu treniranja atletičara koji su u stanju kvalitetno odraditi sve faze skoka udalj - u cikličkoj fazi kvalitetno, intenzivno i frekventno istrčati zalet, a u acikličkoj fazi tu brzinu pretvoriti u kvalitetan odraz, fazu leta i doskok.

Od ostalih rezultata, pretpostavilo se da će rukometaši ostvariti nešto bolji rezultat u skoku udalj od ostalih. Razlog te pretpostavke je taj što rukometaši za potrebe svog sporta prilikom skok šuta izvode svojevrsne horizontalne skokove prema protivničkom голу i izvode kraće sprintove prema suparničkoj strani prilikom tranzicija iz faze obrane u fazu napada i obrnuto.

Iz svega navedenog može se zaključiti da je druga hipoteza kod muških grupa ispitanika u varijabli skok udalj djelomično potvrđena.

Kod ženskih grupa sportašica u varijabli skok udalj, kao i kod muških, grupa atletičarki se svojim rezultatom statistički značajno razlikuje od svih ostalih grupa sportašica. Takav rezultat od 440 cm također se može pripisati atletskom sustavu treninga, selekciji, boljem poznavanju te discipline i kvalitetnijom izvedbom elemenata faza skoka udalj (zaleta, odraza, leta i doskoka).

Sve ostale grupe sportašica imaju podjednak rezultat (oko 360 cm), osim košarkašica čiji je prosječni rezultat 380 cm.

I iz ovih podataka može se zaključiti da ni kod ženskih grupa ispitanica druga hipoteza nije potvrđena u potpunosti već djelomično.

Treća hipoteza odnosi se na mušku i žensku grupu atletičara te se njome pretpostavlja njihov značajno bolji rezultat od drugih grupa sportaša. Ta hipoteza djelomično je potvrđena iz razloga što su i muške i ženske grupe ostvarile značajno bolji rezultat u skoku udalj od ostalih, ali u skoku uvis nije bilo statistički značajnog odstupanja od drugih grupa. Gledajući samo maksimalne vrijednosti kod ženskih grupa atletičarke ostvaruju najveće rezultate u obje discipline, dok kod muških grupa najbolji rezultat ostvaruju samo u skoku udalj.

## ZAKLJUČAK

Znanstveni doprinos istraživanja je utvrđivanje povezanosti utjecaja različitih trenažnih procesa i sustava različitih sportova s razinom vertikalne i horizontalne skočnosti. Kao praktične doprinose istraživanja svakako je dobro istaknuti implementaciju dijelova atletskih skakačkih treninga za razvoj eksplozivne snage tipa skočnosti u trenažne procese sportova poput košarke, rukometa i odbojke (koji za potrebe sportske igre koriste razne oblike skokova). Takav sustav treninga, koji bi uključivao spomenute skakačke dijelove, rezultirao bi boljom izvedbom na terenu.

Iz ovakvih rezultata treneri mogu iskoristiti spoznaje kako bi ciljano utjecali na razvoj određenog oblika skočnosti koji je potreban za uspjeh u njihovom sportu. Tako primjerice atletske vježbe horizontalne skočnosti kao što su skokovi s noge na nogu i jednonožni horizontalni skokovi mogu pomoći u treningu nogometaša kojima je horizontalna skočnost važna. S druge strane atletske vježbe koje provode skakačice i skakači uvis kao što su indijanski poskoci i aritmički visaški poskoci slično mogu pomoći u treningu košarkaša ili odbojkaša. Obje vrste skokova (horizontalni i vertikalni) će zasigurno biti korisni u trenažnom procesu svih ostalih sportova u kojima bilo kakav oblik skočnosti pozitivno utječe na rezultat. Treneri trebaju prije svega utjecati na kvalitetno usvajanje tehnike različitih skokova zbog prevencije ozljede i iskorištavanje efekata skakačkih vježbi. Tek nakon što je tehnika skakanja kvalitetno svladana moguće je programirati progresiju opterećenja u vidu intenziteta, broja ponavljanja i serija te odabira skakačkih vježbi.

## LITERATURA

1. Antekolović, L. i Baković, M. (2008). *Skok u dalj*. Zagreb: Miš
2. Dodig, M., Delija, K. i Pistotnik, B. (2002). *Pliometrijski mišićni trening*. Sveučilište u Rijeci.
3. Findak, V. i Prskalo, I. (2004). *Kineziološki leksikon za učitelje*. Petrinja, Visoka učiteljska škola u Petrinji.
4. Krnjuš, A. (2016). *Atletske discipline* (diplomski rad). Sveučilište u Puli. Učiteljski fakultet.
5. Milanović, D., Šalaj, S., Jukić, I. i Gregov, C. (2013). *Teorija treninga: kineziologija sporta*. Zagreb. Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
6. Šnajder, V. (1997). *Na mjesta, pozor... hodanje i trčanje u tjelesnoj i zdravstvenoj kulturi*. Zagreb. Fakultet za fizičku kulturu sveučilišta u Zagrebu.

## POVEZANOST TESTA TRČANJA 20 M IZ LETEĆEG STARTA I REZULTATA U TRČANJU NA 100m

**Ivan Milinović**

Sveučilište u Zagrebu, Ekonomski fakultet, imilinovic@efzg.hr

**Marko Čule**

Sveučilište u Zagrebu, Ekonomski fakultet, mcule@efzg.hr

**Vesna Babić**

Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet, vesna.babic@kif.hr

**Marko Lepoglavec**

Zagrebački sveučilišni športski savez, marko.lepoglavec@unisportzg.hr

*Izvorni znanstveni rad*

### SAŽETAK

Osnovni cilj ovoga rada je utvrditi povezanost rezultata trčanja na 100m i rezultata postignutim u testu za procjenu brzine trčanja MTL20m te utvrditi povezanost relevantnih kinematičkih parametara koji najviše doprinose predikciji uspješnosti trčanja na 100m. U istraživanju je sudjelovalo 118 studenata muškog spola Kineziološkog fakulteta u Zagrebu ( $20,46 \pm 1,17$  godina, tjelesne visine  $179,68 \pm 6,42$  cm te tjelesne mase  $75,56 \pm 7,32$  kg). Rezultati ukazuju kako rezultat u testu MTL20m ima visoku povezanost s rezultatom u trčanju na 100m ( $R= 0,769$ ;  $R^2= 0,591$ ). Višestrukom stepwise backward regresijskom analizom izdvojena su dva kinematička parametra (FK, DK) koja nose značajne informacije (povezanost) s uspješnosti trčanja na 100 m ( $R= 0,773$ ;  $R^2= 0,596$ ). Može se zaključiti kako je test MTL20m pouzdan prediktor uspješnosti sprinterskog trčanja, a najvažniji parametri koji doprinose prognostičkoj vrijednosti testa su frekvencija koraka i dužina koraka.

**Ključne riječi:** kinematički parametri, sprintersko trčanje, studenti sportaši

### ANALYZING THE RELATIONSHIP BETWEEN THE FLYING START 20 M RUN TEST AND 100 m RUN PERFORMANCE

#### ABSTRACT

The main objective of this paper is to investigate the relationship between 100m running performance and the results of the MTL20m running speed test. In addition, the study aims to determine the kinematic parameters that have the greatest influence on predicting success in the 100m sprint. The study involved 118 male students from the Faculty of Kinesiology in Zagreb (aged  $20.46 \pm 1.17$  years, with an average height of  $179.68 \pm 6.42$  cm and a body weight of  $75.56 \pm 7.32$  kg). The results indicate a strong correlation between the results of the MTL20m test and those of the 100m sprint ( $R= 0.769$ ;  $R^2= 0.591$ ). Further analysis using multiple stepwise backward regression revealed two kinematic parameters (FK, DK) which showed a significant correlation with success in the 100m sprint ( $R= 0.773$ ;  $R^2= 0.596$ ). It can be concluded that the MTL20m test is a reliable predictor of sprint success, with step frequency and step length being the most important parameters contributing to the prognostic value of the test. Parameters that contribute to the prognostic value of the test are step frequency and step length.

**Key words:** kinematic parameters, sprinting, student athletes

## UVOD

Brzina trčanja oduvijek je bila intrigantno područje proučavanja u sportu. Dominantna je karakteristika u svim sportovima gdje dominira sprint, poput momčadskih igara i naravno sprinterskih disciplina u atletici. Najveću brzinu kretanja (trčanja) nazivamo sprint, odnosno sprintersko trčanje. Sprintersko trčanje je ciklička motorička aktivnost koja se sastoji od ponavljajućih trkaćih koraka, a predstavlja najbrži oblik čovjekovog kretanja (Babić, Blažević i Vlašić, 2010). Sprint na 100 m sastoji se od više krucijalnih segmenata sprinterskog trčanja: starta i startnog ubrzanja (akceleracije), trčanja maksimalnom brzinom, deceleracije (Brüggemann i Glad, 1990; Shen, 2000). Trajanje pojedine faze zavisi o razini sprinterskih sposobnosti (Maćkala, 2007). Specifičan test za procjenu brzine trčanja koji u ovom istraživanju predstavlja fazu sprinterskog trčanja, trčanja maksimalnom brzinom (trčanje na 20 m iz letećeg starta – MTL20m) često se nalazi u bateriji motoričkih testova prilikom kontrole natjecateljske forme u natjecateljskom i pred natjecateljskom periodu, ali i prilikom selekcije i usmjeravanja sportaša, odnosno sprintera. Već je utvrđena povezanost rezultata u trčanja 20 m iz letećeg starta s rezultatima trčanja na 100 m (Dick, 1989; Čoh, Milanović i Kampmiller, 2001; Babić, 2010 i dr.). U analizama pojedinih autora korišteni su i drugi slični testovi u trčanju na 10, 30 ili 40 m u predikciji rezultata u sprintu (Habibi, i sur., 2010; Maćkala, Fostiak i Kowalski, 2015 i dr.). Cilj ovog rada je utvrditi povezanost uspješnosti u sprinterskom trčanju (trčanje na 100m) i testa za procjenu brzine trčanja, trčanje 20 m iz letećeg starta (MTL20m) među populacijom studenata sportaša. Mjerenjem kinematičkih parametara u testu MTL20m namjera je bila utvrditi povezanost relevantnih parametara koji najviše doprinose pri predikciji uspješnosti trčanja na 100m.

### Metode obrade podataka

**Uzorak ispitanika** sastoji se od 118 studenata muškog spola Kineziološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu prosječne dobi  $20,46 \pm 1,17$  godina. Ispitanici su pozitivno selekcionirani za studij s obzirom na motorička znanja i zdravstveni status, dolaze iz različitih sportskih disciplina te ne pripadaju sprinterskoj populaciji.

**Uzorak varijabli** se sastoji od dva motorička testa za procjenu brzine trčanja: 1. trčanje na 100 m – M100m, trčanje 20 m iz letećeg starta – MTL20m te kinematički parametri testa MTL20m:  $v$  – prosječna brzina kretanja izražena u metrima u sekundi (m/s), DK – prosječna dužina koraka izražena u metrima (m), FK – prosječna frekvencija koraka izražena u koracima u sekundi (k/s), TK – prosječno trajanje kontakata izraženo u milisekundama (ms), TL – prosječno trajanje leta izraženo u milisekundama (ms), BR – broj koraka (n). Radi opisa uzorka ispitanicima je izmjerena tjelesna visina i tjelesna težina.

**Obrada podataka:** Za sve rezultate u istraživanju izračunati su osnovni deskriptivni parametri. Prognozička vrijednost testa MTL20m utvrđena je jednostavnom regresijskom analizom. Za utvrđivanje relacija između kinematičkih parametara testa MTL20m i rezultata trčanja 100 m korištena je višestruka stepwise regresijska analiza. Rezultati su obrađeni programskim paketom Statistica 13.3 na razini značajnosti  $p \leq 0,05$ . Prilikom istraživanja poštivani su svi bioetički standardi i principi prema utemeljenim znanstvenim standardima odobrenim od Etičkog povjerenstva Kineziološkog fakulteta u Zagrebu.

## REZULTATI

U testu trčanja 20 m iz letećeg starta (MTL20m) ispitanici su u prosjeku postigli prosječnu brzinu  $v = 8,48 \pm 0,38$  m/s, najsporiji ispitanik postigao je brzinu 7,35 m/s, a najbrži 9,71 m/s. Aritmetička sredina prosječne frekvencije koraka (FK) iznosi  $4,25 \pm 0,24$  k/s dok najmanja vrijednost iznosi 3,73 k/s, a najveća 4,90 k/s. Prosječna dužina koraka (DK) u postignuta testu iznosi  $2,00 \pm 0,11$  m dok je najkraći prosječni korak 1,71 m, a najduži korak 2,26 m. Prosječno vrijeme kontakata s podlogom (TK), prilikom amortizacije i odraza iznosi  $116,11 \pm 9,41$  ms, najkraće prosječno vrijeme je 94,63 ms te najduže 140,25 ms. Prosječno vrijeme trajanja leta (TL) ispitanika u testu iznosi  $120,41 \pm 10,00$  ms. Najkraće vrijeme trajanja leta je 97,50 ms, a najduže 143,17 ms. Potreban broj koraka (BK) kako bi ispitanici otrčali dionicu od 20 m u prosjeku iznosi  $9,81 \pm 0,67$  koraka, najmanji broj koraka postigao je ispitanik sa 7, a najveći sa 11 koraka.

Tablica 1. Deskriptivna statistika testova M100, MTL20m i kinematičkih parametara testa MTL20m

Varijable	N	AS	Min	Max	V	SD	Skew	Kurt
<b>M100m</b>	118	12,97	11,56	14,47	0,29	0,54	-0,10	1,13
<b>MTLS20m</b>	118	2,36	2,06	2,72	0,01	0,10	-0,12	1,38
<b>MTLS20m V</b>	118	8,48	7,35	9,71	0,14	0,38	0,55	1,54
<b>MTLS20m FK</b>	118	4,25	3,73	4,90	0,06	0,24	0,21	-0,08
<b>MTLS20m DK</b>	118	2,00	1,71	2,26	0,01	0,11	-0,01	0,12
<b>MTLS20m TK</b>	118	116,11	94,63	140,25	88,57	9,41	0,20	-0,22
<b>MTLS20m TL</b>	118	120,41	97,50	143,17	99,99	10,00	-0,09	-0,55
<b>MTLS20m BK</b>	118	9,81	7,00	11,00	0,45	0,67	-0,62	1,93

N - broj ispitanika, AS - aritmetička sredina, Min - minimalni rezultat, Max - maksimalni rezultat, V - varijanca, SD - standardna devijacija, Skew - skewness (koeficijent asimetričnosti), Kurt - kurtosis (koeficijent zakrivljenosti), M100m - trčanje na 100 m, MTL20m - trčanje 20 m iz letećeg starta, v - prosječna brzina, FK - prosječna frekvencija koraka, DK - prosječna dužina koraka, TK - prosječno trajanje kontakta, TL - prosječno trajanje leta, BK - broj koraka

Jednostavnom regresijskom analizom utvrđena je statistički značajna povezanost između zavisne varijable koju predstavlja rezultat u motoričkom testu M100m i nezavisne varijable rezultata u testu MTL20m ( $p=0,000$ ). Koeficijent korelacije ukazuje na visoku povezanost rezultata u oba testa  $R=0,769$ , a koeficijent determinacije objašnjava 59% varijance zavisne varijable (tablica 2).

Tablica 2. Rezultati jednostavne regresijske analize rezultata testova MTL20m i M100m

M100m	R= 0,769 R <sup>2</sup> = 0,591 F(1,116)=167,46 p< 0,000 SEE 0,345					
	b*	Std.Err. of b*	b	Std.Err. of b	t(116)	p
Intercept			3,589	0,725	4,95	0,000
<b>MTLS20m</b>	0,769	0,059	3,966	0,306	12,94	0,000

MTLS20m - trčanje 20 m iz letećeg starta (prediktorska varijabla), M100m - trčanje 100 m (kriterijska varijabla), R - koeficijent korelacije, R<sup>2</sup> - koeficijent determinacije, p - razina značajnosti, SEE - standardna pogreška prognoze, Intercept - vrijednost zavisne varijable za nulte vrijednosti nezavisnih, t-vrijednost kojom se testira značajnost regresijskih koeficijenata, b\* - regresijski koeficijent

Kako bi se izbjegao utjecaj multikolinearnosti, *stepwise backward* regresijskom analizom utvrđena su dva statistički značajna kinematička parametra, od cijelog skupa parametara, koji nose najviše informacija o povezanosti s kriterijskom varijablom (tablica 3). Prediktorski skup varijabli pokazuje vrijednosti povezanosti s kriterijem koeficijent multiple korelacije iznosi  $R=0,773$  te koeficijent determinacije  $R^2=0,596$  što objašnjava 60% varijance zavisne varijable. Varijable FK, DK imaju značajnu povezanost s uspješnosti trčanja na 100 m ( $p=0,000$ ) te ostale varijable ne nose nove informacije.

Tablica 3. Rezultati višestruke stepwise regresijske analize kinematičkih parametara testa MTL20m i rezultata u testu M100m

M100m	R= 0,773 R <sup>2</sup> = 0,596 F(2,115)=84,984 p<0,000 SEE 0,344					
	b*	Std.Err. of b*	b	Std.Err. of b	t(115)	p
Intercept			31,62	1,432	22,08	0,000
<b>MTLS20m FK</b>	-0,942	0,081	-2,11	0,181	-11,69	0,000
<b>MTLS20m DK</b>	-0,981	0,081	4,84	0,398	-12,17	0,000

MTLS20m FK - prosječna frekvencija koraka, MTL20m DK - prosječna dužina koraka (prediktorske varijable), M100m - trčanje 100 m (kriterijska varijabla), R - koeficijent multiple korelacije, R<sup>2</sup> - koeficijent determinacije, p - razina značajnosti, SEE - standardna pogreška prognoze, Intercept - vrijednost zavisne varijable za nulte vrijednosti nezavisnih, t-vrijednost kojom se testira značajnost regresijskih koeficijenata, b\* - regresijski koeficijent



## DISKUSIJA I ZAKLJUČAK

U testu trčanja na 100 m ispitanici su ostvarili prosječan rezultat od  $12,97 \pm 0,54$  s, od toga je najbrži rezultat iznosio 11,36, a najsporiji 14,47 sekundi. Uspoređujući s rezultatima vrhunskih sprintera, rezultati ispitanika zamjetno su lošiji, ali gledajući ostalu populaciju sportaša i studenata fakulteta kineziologije drugih država, ti rezultati su slični ili nešto bolji. Pojedini autori navode sljedeće vrijednosti:  $12,20 \pm 0,36$  s (Mačkala, Fostiak i Kowalski, 2015),  $13,00 \pm 0,51$  s (Babić, Čoh i Dizdar, 2011),  $12,60 \pm 0,9$  s (Berthoin i sur., 2001). Vrhunski atletičari koji su trčali u finalima Olimpijskih igara 2008. i 2012. imali su prosječne rezultate  $9,96 \pm 0,05$  s i  $9,86 \pm 0,10$  s bez rezultata Usaina Bolta koji je trčao u tim finalima (Mačkala i Mero, 2013). Slovenski vrhunski sprinteri u prosjeku 100 m pretrče za  $10,52 \pm 0,19$  s (Čoh, Milanović i Kampmiller, 2001). Razlika u rezultatima iznosi 3 sekunde, odnosno 2,5 što ukazuje na specifičan trenažni proces, proces učenja, genetski uvjetovanu sposobnost i selekciju sprintera. Na populaciji studenata Kineziološkog fakulteta Babić (2005) je u svom istraživanju dobila slične rezultate u trčanju na 100 m ( $AS = 13,00 \pm 0,51$  s), što govori o sličnim sposobnostima ispitanika u prostoru brzine trčanja, odnosno sprinta, ali i većoj varijabilnosti rezultata unutar skupine ispitanika. Uzimajući u obzir studentsku populaciju, ispitanici Kineziološkog fakulteta zasigurno odstupaju od ostalih studenata prema kriterijima morfoloških mjera i motoričkih sposobnosti s obzirom da su pozitivno selekcionirani prilikom upisa na studij Kineziologije. Velik broj radova i autora potvrdio je povezanost rezultata u ovom testu s rezultatima trčanja na 100 m (Dick, 1989; Čoh, Milanović i Kampmiller, 2001; Babić, 2005; Babić, 2010 i dr.) te sličnih testova u trčanju na 10, 30 ili 40 m u predikciji rezultata u sprintu (Habibi, i sur., 2010; Mačkala, Fostiak i Kowalski, 2015 i dr.). Korelacija ukazuje na visok koeficijent korelacije između rezultata trčanja na 100 m i specifičnog testa brzine MTL520m ( $r = 0,77$ ), koji predstavlja segment sprinterskog trčanja (maksimalnu brzinu trčanja). Kako se testa ustalio u praksi prilikom praćenja i kontrole sportske forme te selekcije i usmjeravanja u mnogim sportovima, pa tako i u sprinterskim disciplinama, očekivana je visoka korelacija s rezultatom trčanja na 100m. Stepwise backward regresijskom analizom utvrđena su dva relevantna kinematička parametra koji najviše doprinose predikciji rezultata u testu M100m. Upravo FK i DK daju najviše informacija iz prediktorskog skupa mjerenih kinematičkih varijabli ukazujući kako su dužina koraka i frekvencija koraka bitni u uspješnosti sprinterskog trčanja na 100 m. Trčanje maksimalnom brzinom traži od sprintera optimalan omjer dužine i frekvencije koraka, koje su između ostalog uvjetovane i drugim kinematičkim parametrima, stoga se u sprintu zbog konačnog cilja postizanja što veće brzine kretanja traže optimalna dužina i frekvencija koraka. Dužina koraka u velikoj mjeri zavisi od visine tijela i dužine donjih ekstremiteta (Babić, Čoh i Dizdar, 2011), ali i vremena trajanja kontakta, trajanja leta, snage (osobito nogu). Kod ispitanika u ovom istraživanju prosječna dužina koraka iznosila je 2,00 m. Kod vrhunskih atletičara u trčanju maksimalnom brzinom na 100 m taj parametar iznosi 2,21 m (Čoh, Milanović, Kampmiller, 2001), odnosno 2,45 m (Brüggemann, Koszevski i Müller, 1997), dok je na uzorku studenata kineziologije utvrđena prosječna dužina od 2,01 m (Babić, Čoh i Dizdar, 2011). U većini momčadskih sportova, kao test za procjenu brzine, primjereniji je test trčanja 20 m iz visokog starta, jer sportaši nemaju prostora gdje bi razvili maksimalnu brzinu trčanja (košarka, rukomet, odbojka i sl.). Za zaključiti je kako je test MTL520m pouzdan prediktor sprinterskog trčanja na 100 m, kao i pojedini kinematički parametri testa FK i DK, iako frekvencija direktno zavisi o dužini koraka kao i fazama trajanja leta i kontakta.

## LITERATURA

1. Babić, V., Blažević, I., Vlašić, J. (2010). Karakteristike sprinterskog trčanja djece predškolske i mlađe školske dobi. *Hrvatski Športsko medicinski Vjesnik*, 25; 3-8.
2. Brüggemann, G., P., Glad, B. (1990). Time analysis of sprint events: Scientific research project at the games of the XIV-th Olimpiad – Seoul 1988. *New Studies in Athletics*, 5, 27-55.
3. Shen, W. (2000). The effects of stride length and frequency on the speed of elite sprinter in 100 meter dash. *Biomechanical proceedings of XVIII-th International symposium of biomechanics in sport, Hong Kong*, 333-336.
4. Mačkala, K. (2007). Optimization of performance through kinematic analysis of the different phases of the 100 metres. *New Studies in Athletics*, 22(2), 7-16.

5. Dick, F., W. (1989). Developing and maintaining maximum speed in sprints over one year. *Athletics Coach*, 23(1), 3-8.
6. Čoh, M., Milanović, D., Kampmiller, T. (2001). Morphologic and Kinematic Characteristics of Elite Sprinters. *Collegium antropologicum*, 25(2), 605-610.
7. Babić, V., Rakovac, M., Blažević, I., Zagorac, N., Švigir Potroško, R. (2010). Terenski testovi specifičnih motoričkih sposobnosti i morfoloških obilježja za otkrivanje djece talentirane za sport. *8. kondicijska priprema sportaša*, (Ur) Jukić, I., Milanović, D. Kineziološki fakultet u Zagrebu, Zagrebački športski savez, Udruga kondicijskih trenera Hrvatske, 8, 494-498.
8. Habibi, W., Shabani, M., Rahimi, E., Fatemi, R., Najafi, A., Analoei, H., Hosseini, M. Relationship between Jump Test Results and Acceleration Phase of Sprint Performance in National and Regional 100 m Sprinters. *Journal of Human Kinetics*, 23, 29–35.
9. Mačkala, K., Fostiak, M., Kowalski, K. (2015). Selected determinants of Acceleratin in the 100 m sprint. *Journal of Human Kinetics*, 5, 135-148.
10. Babić, V., Čoh, M., Dizdar, D. (2011). Differences in kinematics parameters of athletes of different running quality. *Biol Sport*. 28(2); 115–121.
11. Berthoin, S., Dupont, G., Mary, P., Gerbeaux, M. (2001). Predicting Sprint Kinematic Parameters From Anaerobic Field Tests in Physical Education Students. *Journal of strength and conditioning research / National Strength & Conditioning Association*. 15; 75-80.
12. Mačkala, K., Mero, A. (2013). A Kinematics Analysis Of Three Best 100 M Performances Ever. *Journal of Human Kinetics*. 36; 149-160
13. Babić, V. (2005). Utjecaj motoričkih sposobnosti i morfoloških obilježja na sprintersko trčanje. *Doktorska disertacija*. Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

## PRIMJENA ELEMENATA YOGE U NASTAVI TJELESNE I ZDRAVSTVENE KULTURE

**Vjerna Nevistić**

*Kineziološko učilište Equilibrium-ustanova za obrazovanje odraslih, vjerna\_ivan@yahoo.com*

**Gordana Furjan-Mandić**

*Kineziološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu, gfurjan@kif.hr*

**Marita Ukić Zeman**

*Visoka škola Aspira, Kineziološki fakultet, marita.ukic@kif.hr*

*Stručni rad*

### SAŽETAK

Yoga je stara metoda vježbanja, koju su u drevnoj Indiji vježbali ratnici, a danas se, gotovo u cijelom svijetu primjenjuje kao rekreativna aktivnost. Mnoga istraživanja ukazuju na dobrobit yoge, te se tradicionalne vrijednosti vježbanja yoga pozicija, disanja, metoda koncentracije, meditacije i opuštanja koriste u rekreaciji, ali i u svrhu kondicijske i psihološke pripreme sportaša. Iz iskustva rada sa djecom različitih dobi i odraslima vježbanje yoga pozicija (koje se na Sanskrtu nazivaju asane) te yogijskih disanja (*pranayama*) veliki napredak je uočen u držanju tijela, fleksibilnosti, koordinaciji te u koncentraciji i sposobnosti opuštanja. Međutim, nepoznavanje yoge, kod nekih ljudi rađa strahove i zablude koji su vezani uz vježbanje yoga pozicija (asana). U radu će se prikazati mogućnost primjene iste u nastavi TZK, kao u osnovnoškolskom, tako i u srednjoškolskom obrazovanju.

***Ključne riječi:*** *metoda vježbanja, yoga, školski program*

### APPLICATION OF YOGA ELEMENTS IN PHYSICAL EDUCATION

#### ABSTRACT

Yoga is an old practice which was used by warriors in ancient India to keep their bodies and mind fit and healthy. Today yoga is practiced all over the world as a recreational activity. Many international surveys are proving numerous benefits of yoga, and traditional practice of yoga positions, breathing exercises, various methods of concentration, meditation and relaxation are used not only in recreation, but also as physical and mental preparation for athletes in different sports. From the experience, practicing yoga asanas (Sanskrit name for yoga position) and pranayama (yogic breathing techniques) with children of all ages as well as with adults shows great improvement in body posture, flexibility, coordination and concentration and in the ability to relax. However, not knowing what practicing yoga is and what benefits it can bring to the body and mind, raises fear and misconception in some people. In further operation the possibility of application yoga in elementary and high school physical education will be shown.

***Key words:*** *Practice methods, yoga, school program*

#### UVOD

U posljednjih trideset godina yoga je postala popularna aktivnost u svijetu, a ta se popularnost u posljednjih dvadesetak godina proširila i u Hrvatskoj. Sve je više istraživanja (Cook-Cottone, 2017; Coulter, 2010; Ferreira-Vorkapic i sur., 2015; Serwacki i Cook-Cottone, 2015) koja ukazuju na dobrobit yoge, te se tradicionalne vrijednosti vježbanja yoga pozicija, disanja, metoda koncentracije, meditacije i opuštanja i znanstveno potvrđuju. Iz iskustva rada sa djecom različitih dobi i odraslima vježbanje yoga pozicija (koje se na Sanskrtu nazivaju asane) te yogijskih disanja (*pranayama*) veliki napredak je uočen u držanju tijela, fleksibilnosti, koordinaciji te u koncentraciji i sposobnosti opuštanja. U modernom načinu života navedeni

benefiti sve su važniji i potrebni. Također je potrebno naglasiti da je yoga ne-natjecateljska disciplina u kojoj se potiče nenasilje i prihvaćanje različitosti, kao što se naglašava u raznim letcima. Međutim, u praksi je premalo djece aktivno uključeno u bilo koju vrstu sportske aktivnosti, te sve više djece i mladih izbjegava nastavu Tjelesne i zdravstvene kulture (TZK). Na ovim prostorima, mladi koji vježbaju yogu su iznimka. Školski programi yoge u svijetu postaju sve češći s obzirom na njihove potencijalne dobrobiti za školsku populaciju. Istraživanja su pokazala da djeca koja su u školskom programu vježbala yogu percipiraju njenu dobrobit kao povećanu samoregulaciju, svjesnost, samopoštovanje, fizičku kondiciju, veći akademski uspjeh i smanjenje stresa (Wang i Haggins, 2016). S obzirom na znanstveno potvrđene dobrobiti yoge kod djece (Nanthakumar, 2018) važno je razumjeti na koji način možemo upravo ovu disciplinu implementirati u školski program.

Nepoznavanje yoge, kod pojedinaca rađa strahove i zablude koji su vezani uz vježbanje yoga pozicija (asana). Najčešće od njih su:

#### *STRAH OD OZLJEDA*

Da bi se izbjegle ozljede kod vježbanja yoge potrebno je raditi postepeno, što podrazumijeva izvođenje onog dijela asane koji se može izvesti ispravno, bez prisutnosti boli. Aktivnost nam može biti zahtjevna i naporna, ali pojava boli označava da se pozicija pogrešno izvodi. Kroz yogu učimo oslušivati vlastito tijelo koje nije uvijek u istom stanju i ne možemo svaki put izvesti određenu vježbu ili poziciju na isti način.

#### *STRAH OD NEDOVOLJNE FLEKSIBILNOSTI*

Kroz yoga pozicije razvija se fleksibilnost, a uz fleksibilnost i ostale vrlo bitne motoričke sposobnosti na razvoj kojih se posebno može utjecati u adolescentskom periodu, kao što su snaga, izdržljivost i ravnoteža. Nadalje, pozitivno djeluje na zdravlje kralježnice, ispravlja lošu posturu, te djeluje na bolje funkcioniranje žlijezda s unutarnjim izlučivanjem (Ross i Thomas, 2010). Navedeno utječe na hormonalnu ravnotežu i više lučenja endorfina i serotonina hormona sreće te se osjećamo mirno, lagano i opušteno. Redovitim vježbanjem svakako ćemo napredovati u svim tim sposobnostima.

#### *YOGA JE ZA ŽENE*

Česta predrasuda koju imaju mnogi muškarci je da je yoga ženska disciplina. To je potpuno pogrešno s obzirom da je yoga vrlo korisna aktivnost za muškarce i za djecu. Mnogi vrhunski i rekreativni sportaši izabiru yogu kao dodatnu aktivnost uz svoj sport.

#### *POTREBNO JE BITI MRŠAV ZA VJEŽBANJE YOGE*

Česta zabluda koja je nastala zbog medijske slike vježbača yoge. Upravo uz pomoć yoge može se smršavjeti ili dovesti tijelo u idealnu liniju. Neki su stilovi yoge vrlo zahtjevni, a vježbanje asana pomaže i kod kontrole apetita i svjesnosti unošenja nutritivno bogatije hrane u tijelo.

Osim navedenih mitova i zabluda, pojedinci smatraju da se vježbanje yoge kosi s vjerskim opredjeljenjima. Važno je naglasiti da yoga kao tjelesna aktivnost ne mora biti povezana s religijom. Ona je stara metoda vježbanja, koju su u drevnoj Indiji vježbali ratnici. Živimo u svijetu u kojem sve se više isprepliću različite kulture i utjecaji pa se jednako tako možemo bojati karatea i juda koji dolaze iz Japana, Thai chia jer dolazi iz Kine. Svaka od tih aktivnosti nosi sa sobom neki način oblačenja ili pravila ponašanja koji se mogu činiti neobičnima dok ih ne upoznamo i dok ne postaju dijelom naše kulture. Yoga se na zapadu najviše vježba u kontekstu izvođenja yoga pozicija i tehnika disanja. Uvođenje kratke meditacije ili koncentracije na kraju vježbanja neizmjereno je korisno za mozak i živčani sistem što je i u mnogim studijama znanstveno dokazano (Khalsa i sur, 2012). Potrebno je naglasiti da jedna aktivnost ne isključuje drugu, već da i pripadnici drugih vjera te ateisti i agnosticima mogu bez straha vježbati yogu kao i karate, thai chi ili nogomet. U današnjem svijetu ubrzane globalizacije i multikulturalnosti različite vještine i discipline nas obogaćuju.

## CILJ RADA

S obzirom na navedene pozitivne učinke yoge, u radu će se prikazati mogućnost primjene iste u nastavi TZK, kao u osnovnoškolskom, tako i u srednjoškolskom obrazovanju.

## RASPRAVA

U daljnjem tekstu prikazan je prijedlog implementacije yoge u nastavi TZK te njihova mogućnost primjene u pojedinim dijelovima sata.

Elementi yoge mogu se uvrstiti u uvodni dio sata (5 min), pripremni dio sata (7 min), te završni dio sata (5 min). Mogućnost primjene u središnjem dijelu sata je izostavljena iz razloga da se ne bi utjecalo na postojeći kurikulum.

### Uvodni dio sata:

U uvodnom dijelu sata potrebno je djecu naučiti pravilnom držanju tijela i pravilnom disanju. Pozicija planine (*Tadasana*) je uspravno stajanje na dvije noge i baza je svih stojećih pozicija. Postavlja tijelo i kralježnicu u pravilnu poziciju, kako se je poželjno držati i izvan sata. Ova pozicija pomaže i sprječavanju krivog držanja te smanjuje degenerativne promjene na kralježnici i zglobovima. Također, jača mišiće nogu i trupa. Poboljšava stabilnost ispravnim položajem stopala na podu. Istegnuto držanje u *Tadasani* također povisuje tijelo za 1-3cm. Povećava izlučivanje serotonina te time poboljšava raspoloženje i samopouzdanje.

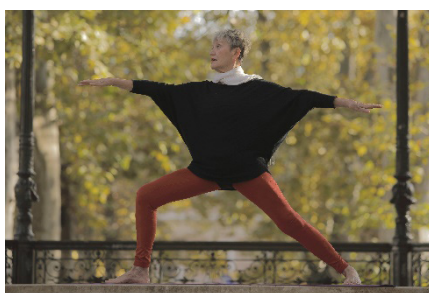
Na satu yoge izvodi se iza svake asane ili serije od par asana u stojećem stavu, kao odmor u kojem normaliziramo disanje, frekvenciju srca i cirkulaciju krvi. Također, fokusiramo pažnju na daljnje vježbanje.

Potrebno je djecu naučiti disati kroz nos u stajanju i kretanju. U poziciji planine djeca vježbaju duboko disanje kroz nos, Na udah podižu ruke preko strane do uzručenja, a na izdah spuštaju ih uz tijelo. Vježbe disanja u kretanju može biti hodanje s disanjem kroz nos tako da djeca udahnu na 3-4 koraka te izdahnu na 3-4 koraka. Zatim izvode istu vježbu disanja u laganom trčanju.

### Pripremni dio sata:

Ovisno o sadržaju središnjeg A i središnjeg B dijela, predložene su yoga pozicije u sklopu općih pripremnih vježbi.

Ukoliko su u središnjem dijelu sata aktivnosti gdje je dominantna eksplozivna snaga, u pripremnom dijelu ćemo izvesti asane koje povećavaju fleksibilnost u stajanju. To su Ratnik I, i Ratnik II (*Virabhadrasana II*) (slika 1).



Slika 1. Ratnik II

U ovim asanama čvrsto stojimo nogama na zemlji dok gornji dio tijela i ruke istežemo uz osjećaj lakoće, zahtijevajući dvije suprotne akcije, što iziskuje intenzivnu koncentraciju. Izvršna je za ljude i djecu sa sjedilačkim načinom života i povećava izdržljivost. Jača skočne zglobove, listove i mišiće natkoljenice. Učvršćuje ruke i leđne mišiće. Isteže trbušne i međurebrene mišiće, a povećava pokretljivost kukova.

Kada su dominantne repetitivna i statička snaga djeca vježbaju asane koje potiču fleksibilnost i snagu: duboki čučanj (*Kaliasana*) (slika 2) i duboki iskorak (*Alanasana*) (slika 3).



Slika 2. Duboki čučanj



Slika 3. Duboki iskorak

Duboki čučanj ili *Kalīāsana* niska, isteže unutarnju stranu bedara, Ahilove tetive, učvršćuje skočne zglobove i stopala. Povećava fleksibilnost kukova. Isteže kralježnicu i leđne mišiće te pomaže kod zaobljenosti u grudnom dijelu. Pomaže kod konstipacije (zatvora) te kod menstrualnih problema kod žena.

Duboki iskorak ili *Alanāsana*, jača prednje i stražnje bedrene mišiće, te mišiće stražnjice, isteže prednje bedrene mišiće i psoas pružene noge, jača trbušne mišiće.

Kada su u glavnom dijelu sata sadržaji koji zahtijevaju više koordinacije pokreta, u pripremnom se dijelu mogu izvoditi sljedeće yoga pozicije: Čučanj za povezivanje moždanih polutki (*Utkatasana*) i orao (*Garudasana*). Čučanj hvatom za ušne resice povezuje moždane polutke na način da signali iz desnog uha putuju slušnim živcem do slušnog centra u lijevoj polutki i obrnuto. Kada držimo ušne resice signali iz oba uha podražuju centre u obje moždane polutke istovremeno. Također, podiže energiju.

Asana orao isteže vrat, ramena i gornji dio leđa te uklanja napetost iz tog područja. Izvršna je pomoć kod tenzijske glavobolje. Isteže sve zglobove ruku i nogu. Čisti jetru i bubrege, poboljšava rad urinarnog i reproduktivnog sustava.

Ako se u glavnom dijelu sata izvode aktivnosti ravnoteže, asane koje efikasno pripremaju tijelo i um za to su: drvo (*Vrksasana*) (slika 4), Kozmički plesač (*Natarajasana*) (slika 5), te Ratnik III (*Virabhadrasana III*). Pozicija drveta razvija ravnotežu i koncentraciju, povećava pokretljivost kuka, koljena i skočnog zgloba, a kada zadržimo poziciju nešto duže povećava i snagu i stabilnost tih zglobova.



Slika 4. Drvo



Slika 5. Kozmički plesač

Pozicija drveta donosi osjećaj dubinskog mira ako se drži nešto dulje (par minuta).

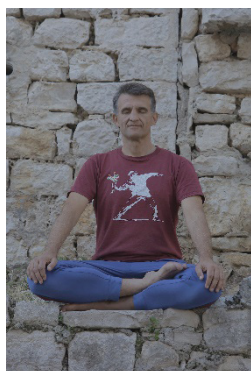
Kozmički plesač poboljšava ravnotežu, učvršćuje i isteže mišiće nogu i kuka, jača stopalo i skočni zglob. Isteže prsni koš, rameni obruč i trbušne mišiće. Kada držimo ovu asanu malo duže npr. 20-25 udaha i izdaha, podiže intenzivno frekvenciju srca, pa je još i zovu „sprint u yogi“. Razvija koncentraciju i gracioznost pokreta.

Ratnik III također je asana ravnoteže poznata u nastavi TZK kao vaga.

U završnom dijelu sata (5 min) pripremamo djecu za daljnje školske aktivnosti te kroz odmor i opuštanje potičemo razvoj koncentracije, memorije, motivacije i dobrog raspoloženja.

Yoga Nidra ili yoga sna izvodi se u ležanju na leđima te se određenim redosljedom opuštaju dijelovi tijela. služi za duboko opuštanje te potiče proizvodnju dopamina koji je ključan za motivaciju i optimizam.

Sjed sa zatvorenim očima i koncentracijom na točku između očiju. U toj visini u mozgu nalazi se pinealna žljezda (epifiza).



Slika 6. Sjeda u turskom sjedu

## ZAKLJUČAK

U skladu s prethodnim objavljenim istraživanja o yogi u školskim programima, ovaj rad pomaže u nadogradnji prijedloga kako se ova disciplina može integrirati u školski sat. Mnogobrojne su dobrobiti vježbanja yoga pozicija kod djece različitih dobi. Izrazito je vidljivo poboljšanje držanja tijela, pravilnije disanje, povećanje pokretljivosti, koordinacije i koncentracije, te ravnoteže. Za vidljive rezultate potrebno je vježbati bar dva puta tjedno. Nadamo se da će ovaj prijedlog biti od pomoći pri programiranju i planiranju nastave TZK u školama, posebice danas kada su nedostatak samoregulacije i količina stresa kod školske populacije posebice problematični.

## LITERATURA

1. Cook-Cottone, C. P. (2017). *Mindfulness and yoga in schools: A guide for teachers and practitioners*. Springer Publishing Company.
2. Coulter, D. (2010) *Anatomy of Hatha Yoga: A Manual for Students, Teachers and Practitioners*, Body and Breath Honesdale, PA, USA
3. Ferreira-Vorkapic, C., Feitoza, J. M., Marchioro, M., Simões, J., Kozasa, E., & Telles, S. (2015). Are there benefits from teaching yoga at schools? A systematic review of randomized control trials of yoga-based interventions. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2015.
4. Iyengar, B.K.S. (2005) *The Illustrated Light on Yoga*, HarperCollins Publisher India, New Delhi
5. Khalsa, S. B. S., Hickey-Schultz, L., Cohen, D., Steiner, N., & Cope, S. (2012). Evaluation of the mental health benefits of yoga in a secondary school: A preliminary randomized controlled trial. *The journal of behavioral health services & research*, 39, 80-90.
6. Nanthakumar, C. (2018). The benefits of yoga in children. *Journal of Integrative Medicine*, 16(1), 14-19.
7. Ross, A., & Thomas, S. (2010). The health benefits of yoga and exercise: a review of comparison studies. *The journal of alternative and complementary medicine*, 16(1), 3-12.
8. Serwacki, M., & Cook-Cottone, C. (2012). Yoga in the schools: A systematic review of the literature. *International journal of yoga therapy*, 22(1), 101-110.
9. Wang, D., & Hagins, M. (2016). Perceived benefits of yoga among urban school students: a qualitative analysis. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2016.

## POKAZATELJI SITUACIJSKE USPJEŠNOSTI U DOIGRAVANJU NBA LIGE

**Ivan Paravac**

*Kineziološki fakultet Osijek, iparavac@kifos.hr*

**Nikolina Užnik**

*Kineziološki fakultet osijek, nužnik@kifos.hr*

*Izvorni znanstveni rad*

### SAŽETAK

Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi koji su parametri pokazatelji uspješnosti u doigravanju pobjedničke ekipe NBA lige sezone 2021/2022 *Golden State Warriors* i njihovih protivnika. Analizirane su sve utakmice koje su odigrali *Golden State Warriors* te iste sa strane njihovih protivnika. Prikupljeni podatci analizirani su analizom linearne regresije te je utvrđeno koje su varijable prediktori uspjeha u utakmici. Statistički značajni prediktori uspjeha u NBA doigravanju bile su varijable postotak šuta za 3 poena (3P%,  $p < 0,01$ ,  $\beta = 2.681$ ), pokušaji šuta za 3 poena (3PA,  $p < 0,01$ ,  $\beta = 2.672$ ), dok isto statistički značajnu, negativnu projekciju ima varijabla zabijeni šutovi za 3 poena (3PM,  $p < 0,01$ ,  $\beta = -3,522$ ). Također su statistički značajni prediktori varijable asistencija (AST,  $p < 0,01$ ,  $\beta = 0,594$ ), ukradene lopte (STL,  $p < 0,01$ ,  $\beta = 0,403$ ), skokovi u napadu i obrani (ORB,  $\beta = 0,416$ ; DRB,  $\beta = 0,274$ ). Ovi podatci mogu pomoći u planiranju i izradi akcija košarkaških ekipa.

**Ključne riječi:** *NBA, Golden State Warriors, regresijska analiza*

### INDICATORS OF SITUATIONAL PERFORMANCE IN THE NBA PLAYOFFS

#### ABSTRACT

The goal of this research was to determine which parameters are indicators of success in the playoffs of the winning team of the 2021/2022 NBA season Golden State Warriors and their opponents. All the games played by the Golden State Warriors and the same ones played by their opponents were analyzed. The collected data were analyzed by linear regression analysis and it was determined which variables are predictors of success in the match. Statistically significant predictors of success in NBA playoffs were variables such as three-point shooting percentage (3P%,  $p < 0.01$ ,  $\beta = 2.681$ ), three-point attempts (3PA,  $p < 0.01$ ,  $\beta = 2.672$ ), while the variable for made three-point shots (3PM) also had a statistically significant but negative projection ( $p < 0.01$ ,  $\beta = -3.522$ ). Other statistically significant predictors were assists (AST,  $p < 0.01$ ,  $\beta = 0.594$ ), steals (STL,  $p < 0.01$ ,  $\beta = 0.403$ ), offensive rebounds (ORB,  $\beta = 0.416$ ), and defensive rebounds (DRB,  $\beta = 0.274$ ). This data can help in planning and making actions of basketball teams

**Key words:** *NBA, Golden State Warriors, regression analysis*

#### UVOD

Košarka je momčadski sport s loptom u kojem se natječu dvije ekipe od po pet igrača u svakoj ekipi (Vincetić, 2019). Košarka je isprekidan, fizički zahtjevan sport s mnogo obrambenih i napadačkih radnji, zahtijevajući od igrača konstantno izvođenje intenzivne aktivnosti (sprint, skakanje, itd.) niz košarkaško igralište s malo hodanja i laganog trčanja između (Abdelkrim i. sur., 2007; McInnes i sur., 1995). Košarka je složena i dinamična sportska igra koju karakteriziraju brze i česte izmjene napadačkih i obrambenih akcija. Generalno gledajući, košarka se nalazi u grupi kompleksnih sportova koji su sastavljeni od jednostavnih i složenih gibanja u igri s loptom i bez lopte, a u uvjetima suradnje članova momčadi tijekom igre (Matković i sur., 2014 prema Matković i sur., 2005). Taktika košarkaške igre u sebi sadrži prostorne odnose, odabir elemenata tehnike i pravovremenost i usklađenost prve dvije komponente (Gulin, 2020). Uspješnost taktičkog reagiranja igrača umnogome ovisi o timingu, odnosno usklađenosti prostorno-vremenskih odnosa tijekom realizacije akcije. (Matković i sur., 2014), stoga je iznimno teško napraviti „formulu za uspjeh“ u ovom sportu.



Nacionalna košarkaška asocijacija (NBA) liga je sastavljena od 30 profesionalnih košarkaških timova. Sezona je podijeljena u dva dijela - prvi se sastoji od 82 utakmice za svaku momčad i drugi od doigravanja tijekom kojeg se 16 najboljih momčadi regularne sezone (po osam u svakoj od dvije konferencije) natječu za prvenstvo lige (Chatterjee i sur., 1994. ).

Cilj ovog rada je utvrditi koje prediktorske varijable situacijske učinkovitosti u košarci utječu na pozitivan ishod utakmica tijekom doigravanja u NBA ligi 2022. godine. Temeljem cilja ovog istraživanja definirane su sljedeće hipoteze.

Ho: Ne postoji statistički značajna povezanost između pojedinih pokazatelja situacijske učinkovitosti i konačne uspješnosti košarkaških ekipa u doigravanju u NBA ligi 2022. godine s obzirom na razliku poena.

H1: Postoji statistički značajna povezanost između pojedinih pokazatelja situacijske učinkovitosti i konačne uspješnosti košarkaških ekipa u doigravanju u NBA ligi 2022. godine s obzirom na razliku poena.

## METODE RADA

### Uzorak entiteta

Uzorak entiteta čini 21 utakmica koje je odigrala pobjednička ekipa sezone (2021/2022) *Golden State Warriors* te protivnici iste ekipe tijekom doigravanja u NBA ligi 2022. godine.

### Uzorak varijabli

Uzorak prediktorskih varijabli čine parametri situacijske učinkovitosti ekipa u fazi obrane i napada. Analizirat će se 17 varijabli koje utječu na uspješnost u košarci.

Kriterijsku varijablu predstavlja konačni rezultat košarkaške utakmice. Predstavlja razliku u broju postignutih i primljenih poena.

Tablica 1. Popis prediktorskih varijabli

Kratice varijabli	Varijable
FG	Zabijeni šutovi iz igre
FGA	Pokušani šutovi iz igre
FG%	Postotak zabijenih šutova
3P	Zabijeni šutovi za 3 poena iz igre
3PA	Pokušani šutovi iz igre za 3 poena
3P%	Postotak zabijenih šutova za 3 poena
FT	Zabijena slobodna bacanja
FTA	Pokušana slobodna bacanja
FT%	Postotak zabijenih slobodnih bacanja
ORB	Skokovi u napadu
DRB	Skokovi u obrani
TRB	Ukupno skokova
AST	Asistencije
STL	Ukradene lopte
BLK	Blokirani šutovi
TOV	Izgubljene lopte
PF	Osobne greške (faul)

### Metode obrade podataka

Podaci su preuzeti sa stranice Basketball Reference (<https://www.basketball-reference.com/>). Prikupljeni podaci uneseni su u MS Excel bazu podataka, a za statističku obradu podataka korišten je SPSS 20.0 statistički program. U obradi podataka izračunati su deskriptivni statistički podaci te su utvrđeni centralni i disperzivni parametri promatranih varijabli. Za utvrđivanje povezanosti pokazatelja varijabli situacijske učinkovitosti

košarkaških ekipa razlike poena utakmica koristit će se regresijska analiza. Razina statističke značajnosti prihvaćena je na razini  $p < 0.05$ .

## REZULTATI

Tablica 2. Multipli pokazatelji povezanosti skupa prediktorskih varijabli situacijske učinkovitosti s kriterijskom varijablom konačnog rezultata utakmice po kriteriju razlike poena doigravanja u NBA ligi 2022. godine

Kriterijska varijabla	R	R Square	F(16,27)	p	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
Koš razlika	,854	,730	4,563	<0,01	,570	10,479

Tablica 3. Centralni i disperzivni parametri pobjedničkih i poraženih ekipa u pokazateljima situacijske učinkovitosti tijekom doigravanja u NBA ligi 2022. godine

	IE	AS	SD	$\beta$	t	P
FG	Pobjeda (n=22)	42,09	4,151	-,887	-,591	,559
	Poraz (n=22)	36,82	4,043			
FGA	Pobjeda (n=22)	86,50	7,170	,107	,114	,910
	Poraz (n=22)	86,09	6,879			
FG%	Pobjeda (n=22)	,489	,062	1,227	,785	,439
	Poraz (n=22)	,433	,040			
3P	Pobjeda (n=22)	15,09	3,477	-3,521	-3,757	,001
	Poraz (n=22)	13,09	3,663			
3PA	Pobjeda (n=22)	37,86	6,143	2,672	4,425	,000
	Poraz (n=22)	37,23	6,125			
3P%	Pobjeda (n=22)	,017	,079	2,681	3,546	,001
	Poraz (n=22)	0,351	,075			
FT	Pobjeda (n=22)	16,55	5,050	,020	,063	,950
	Poraz (n=22)	16,14	5,017			
FTA	Pobjeda (n=22)	21,14	6,505	,087	,269	,790
	Poraz (n=22)	21,68	6,693			
FT%	Pobjeda (n=22)	,792	,112	-,072	-,557	,582
	Poraz (n=22)	,748	,080			
ORB	Pobjeda (n=22)	10,32	5,727	,416	2,315	,028
	Poraz (n=22)	9,41	3,634			
DRB	Pobjeda (n=22)	35,00	5,264	,274	2,168	,039
	Poraz (n=22)	30,86	4,921			
TRB	Pobjeda (n=22)	45,32	9,084	,247	1,650	,106
	Poraz (n=22)	40,27	6,663			
AST	Pobjeda (n=22)	28,18	5,030	,594	3,071	,005
	Poraz (n=22)	22,91	3,379			
STL	Pobjeda (n=22)	8,09	3,294	,403	3,332	,003
	Poraz (n=22)	6,95	2,853			
BLK	Pobjeda (n=22)	5,23	2,409	-,036	-,257	,799
	Poraz (n=22)	4,59	2,153			
TOV	Pobjeda (n=22)	12,95	3,645	-,234	-1,755	,091
	Poraz (n=22)	13,82	4,542			
PF	Pobjeda (n=22)	21,23	4,342	-,310	-1,891	,069
	Poraz (n=22)	19,59	3,634			

Legenda: IE-ishod ekipa AS-aritmetička sredina, SD-standardna devijacija, N-broj ispitanika,  $\beta$ -standardni regresijski koeficijent, t-stupnjevi slobode, p-razina značajnosti

Rezultati složene regresijske analize pokazuju da 7 varijabli statistički značajno predviđaju razliku poena. Pokušani i pogodeni šutovi za 3 poena ( $\beta = -3,521$ ,  $p < 0.01$ ;  $\beta = 2,672$ ,  $p < 0.01$ ) te postotak zabijenih šutova za 3 poena ( $\beta = 2,681$ ,  $p < 0.01$ ) značajno predviđaju razliku poena, skokovi u obrani ( $\beta = ,274$ ,  $p < 0.05$ ) i skokovi u napadu ( $\beta = ,416$ ,  $p < 0.05$ ) na utakmici značajno predviđaju razliku poena, asistencije značajno predviđaju razliku poena na utakmici ( $\beta = ,594$ ,  $p < 0.01$ ) i ukradene lopte značajno predviđaju razliku poena ( $\beta = ,403$ ,  $p < 0.01$ ). Na temelju parcijalnog regresijskog koeficijenta i pripadajućih t-vrijednosti i njihove značajnosti p, može se zaključiti da od 17 prediktorskih varijabli, sedam varijabli statistički značajno doprinose objašnjenju kriterijske varijable, koš razlike.

## RASPRAVA

Postoji statistički značajna povezanost između pojedinih pokazatelja situacijske učinkovitosti i konačne uspješnosti košarkaških ekipa u doigravanju NBA lige 2022. godine s obzirom na razliku u koševima, čime se prihvaća H1 hipoteza. Najveću statistički značajnu ( $p < 0,01$ ) pozitivnu projekciju ( $\beta = 2,681$  i  $\beta = 2,672$ ) na rezultat imaju postotak šuta za 3 poena i pokušaji šuta za 3 poena. Uz njih, najveću statistički značajnu ( $p < 0,01$ ), ali negativnu projekciju ( $\beta = -3,521$ ) ima varijabla zabijeni šutovi za 3 poena. Usavršavanjem šuta za 3 poena, igra košarke se radikalno promijenila (Rolland i sur., 2020) te se javljaju taktike kojima je teško kontrirati. Jedna od glavnih prednosti učinkovitog šutiranja za 3 poena je ta što može omogućiti ekipama da postignu isti broj poena pokušajima s manjim brojem pogodaka iz igre i/ili manjim posjedom lopte (Cabarkapa i sur., 2022).

Također su statistički značajne na višoj razini ( $p < 0,01$ ) te s pozitivnom projekcijom na rezultat varijable asistencije i ukradene lopte ( $\beta = 0,594$ ;  $\beta = 0,403$ ). U istraživanju (Mikolajec i sur., 2013) pokazano je da su na rezultat utjecala tri glavna čimbenika: asistencije, ukradene lopte i blokade. Broj asistencija bio je najvažnija varijabla koja je određivala uspjeh. (Mikolajec i sur., 2013).

Varijable skokova u napadu te obrani također statistički značajno ( $p < 0,05$ ) predviđaju rezultat s pozitivnom projekcijom ( $\beta = 0,416$ ;  $\beta = 0,274$ ). Povećanje važnosti DRB-a tijekom natjecateljskog razdoblja nakon sezone može se prvenstveno pripisati većem naglasku na intenzitet obrambenih performansi (Mateus i sur., 2018), budući da bi svaka nepotrebna pogreška mogla ugroziti šanse momčadi da osigura pobjednički ishod utakmice i nastavi svoju sezonu (Cabarkapa i sur., 2022). Ekipe s uhvaćenih više skokova nakon promašenih šutova, imaju dodatne šanse za ostvarivanje poena ili spriječiti nastavak napad protivnika i time uspješno odigrati fazu obrane.

## ZAKLJUČAK

Košarkaška taktika uključuje mnogo komponenti kojima se očituje krajnji rezultat koje se temelje na usavršavanju velikog broja sposobnosti, zbog čega je izazovno odrediti koji faktori situacijske učinkovitosti imaju najveći utjecaj na ishod utakmice. To stvara prepreku u ovom području istraživanja jer igra košarke konstantno evoluirala i sposobnosti i karakteristike koje su nekad bile presudne, u budućnosti možda ne budu. Buduća istraživanjima trebala bi uključivati usporedbe između košarkaških liga, obuhvatiti više ekipa i više utakmica s raznih prvenstava.

## LITERATURA

1. Abdelkrim, N. B., El Fazaa, S., i El Ati, J. (2007). Time–motion analysis and physiological data of elite under-19-year-old basketball players during competition. *British journal of sports medicine*, 41(2), 69-75.
2. Cabarkapa, D., Deane, M. A., Fry, A. C., Jones, G. T., Cabarkapa, D. V., Philipp, N. M., i Yu, D. (2022). Game statistics that discriminate winning and losing at the NBA level of basketball competition. *Plos one*, 17(8), e0273427.
3. Chatterjee, S., Campbell, M. R., i Wiseman, F. (1994). Take that jam! An analysis of winning percentage for NBA teams. *Managerial and Decision Economics*, 15(5), 521-535.
4. Gulin, B. (2020). *Specifičnost obuke kontranapada u košarci u mlađim dobnim kategorijama* (Doctoral dissertation, University of Zagreb. Faculty of Kinesiology).

5. Mateus, N., Gonçalves, B., Abade, E., Leite, N., Gomez, M. A., i Sampaio, J. (2018). Exploring game performance in NBA playoffs. *Kinesiology*, 50(1), 89-96.
6. Matković, B., Knjaz, D., i Rupčić, T. (2014). Temelji košarkaške igre. *Recenzirani priručnik za praćenje nastave iz predmeta Košarka*. Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
7. McInnes, S. E., Carlson, J. S., Jones, C. J., i McKenna, M. J. (1995). The physiological load imposed on basketball players during competition. *Journal of sports sciences*, 13(5), 387-397.
8. Mikołajec, K., Maszczyk, A., i Zając, T. (2013). Game indicators determining sports performance in the NBA. *Journal of human kinetics*, 37(1), 145-151.
9. Rolland, G., Vuillemot, R., Bos, W., i Rivière, N. (2020). Characterization of space and time-dependence of 3-point shots in basketball. In *MIT Sloan Sports Analytics Conference*.
10. Vincetić, D. (2019). *Razvoj košarke za potrebe građanstva Osječko-baranjske županije* (Doctoral dissertation, University of Zagreb. Faculty of Kinesiology).

## POVEZANOST ANTROPOMETRIJSKIH OBILJEŽJA I MOTORIČKO – FUNKCIONALNIH SPOSOBNOSTI

**Lara Pavelić Karamatić**

Ministarstvo obrane (MORH), [larakaramatic@gmail.com](mailto:larakaramatic@gmail.com)

**Antun Karamatić**

Učenički dom „Franjo Bučar“, [antun.karamatic@gmail.com](mailto:antun.karamatic@gmail.com)

*Izvorni znanstveni rad*

### SAŽETAK

U vojnom sustavu RH nužno je održavanje zahtijevane razine tjelesne spremnosti na što negativno utječe niz faktora. Sukladno navedenom, cilj ovoga istraživanja je utvrditi moguću povezanost između varijabli za procjenu motoričko-funkcionalnih sposobnosti i antropometrijskih obilježja vojnih osoba.

**Ključne riječi:** *djelatne vojne osobe, indeks tjelesne mase, tjelesna spremnost*

### RELATIONSHIP O BETWEEN ANTHROPOMETRIC CHARACTERISTICS, MOTOR AND FUNCTIONAL CAPABILITIES

#### ABSTRACT

In the military system of the Republic of Croatia, it is necessary to maintain the required level of physical fitness, which is negatively affected by a number of factors. Accordingly, the goal of this research is to determine the possible connection between the variables for the assessment of motor-functional abilities and the anthropometric characteristics of military personnel.

**Key words:** *active duty military personnel, body mass index, physical fitness*

#### UVOD

Djelatne vojne osobe posebna su populacija koja je izložena povećanim fizičkim i psihičkim opterećenjima što iziskuje održavanje tjelesne i psihičke spremnosti te tehničke i taktičke pripremljenosti tijekom dužeg perioda. Viša razina motoričkih i funkcionalnih sposobnosti omogućava bolju obučenosť bez obzira na vojnu specijalnost.

Kondicijska priprema kod vojnog osoblja planira se prema istim zakonitostima kao kod sportaša, a provodi se kroz bazičnu, specifičnu i situacijsku kondicijsku pripremu ovisno o pripadnosti pojedinoj grani, rodu, struci ili službi unutar sustava. Na kondicijsku pripremu se nadovezuje provođenje vojne obuke unutar koje djelatnici prolaze kroz niz transformacijskih procesa i situacija, a koji nerijetko uključuju i razne stresore, pa možemo zaključiti da je zbog specifičnosti vojnog poziva tjelesna spremnost temeljna pretpostavka za dostizanje poželjne razine borbene spremnosti. Sukladno istraživanjima, kondicijska priprema djelatnih vojnih osoba usmjerena je najviše na razvoj snage te mišićne i kardiorespiratorne izdržljivosti na koje se kasnije nadograđuje manje značajne sposobnosti poput koordinacije, brzine, ravnoteže i agilnosti (Knapik i sur. 2017.).

Pravilno planiranje, programiranje i provođenje kondicijske pripreme s obzirom na raznolikost osoblja pravi je izazov te zahtjeva puno izmjena i prilagodbi sukladno promjenjivim situacijskim uvjetima. U kondicijskoj pripremi sportaša forma se planira sukladno kalendaru natjecanja, međutim u vojnom sustavu njeno je planiranje otežano jer se ista mora stalno održavati na optimalnoj razini, a što posebno dolazi do izražaja kod pripadnika specijalnih postrojbi koji su izloženi najvećim tjelesnim naporima.

Istraživanja pokazuju da viša razina tjelesne pripremljenosti smanjuje mogućnost ozljeda i psihičkih gubitaka u borbenim i mirnodopskim uvjetima, omogućava veću produktivnost, smanjuje broj bolovanja i izostanka s posla te omogućava lakše suočavanje sa stresom (Carlson 2016., Knapik i sur. 2017.). Međutim, unatoč navedenome, ubrzani životni tempo u kombinaciji s sjedilačkim načinom života te smanjenom razinom tjelesne aktivnosti uzrokovali su u široj populaciji disbalans u energetskej potrošnji, što je posljedično uzrokovalo povećanje prevalencije pretilosti koja je dosegla epidemijske razmjere na globalnoj razini te uzrokovala brojne zdravstvene probleme. Navedeni trend sve je više vidljiv i u posebnim populacijama, pa je tako neizbježan i u vojnom, unatoč činjenici da je isti povezan s nižom razinom mišićne i kardiorespiratorne izdržljivosti, većom mogućnošću ozljeđivanja, povećanim brojem bolovanja te razvojem mnogih kroničnim bolestima koje mogu ozbiljno ugroziti sposobnosti i funkcioniranje djelatnih vojnih osoba (Pavelić Karamatić 2021., Sanderson 2014.).

Prema provedenim istraživanjima Indeks tjelesne mase (ITM) na velikim populacijama predstavlja dobar kriterij za procjenu stanja uhranjenosti te se isti koristi za njenu procjenu i kao selekcijski kriterij u vojnom sustavu RH. Također, istraživanja pokazuju da je ITM dobar pokazatelj mišićne i kardiorespiratorne izdržljivosti jer su skupine ispitanika koje su imale niže ili normalne vrijednosti ITM postigle bolje rezultate u testovima od skupine s prekomjernom tjelesnom masom i skupine pretilih (Pierce i sur. 2017.). Istraživanja također ukazuju da je najveći negativan utjecaj ITM dobiven kod kardiorespiratorne izdržljivosti (Sanderson i sur. 2018.). ITM se koristi kao okvirna mjera stanja uhranjenosti jer pokazuje dobru povezanost s postotkom masnog tkiva ali ne pruža informaciju o njegovom razmještaju, vrsti i raspodjeli a podjela prema ITM ne pokazuje osjetljivost na spolne razlike niti razlike prema godinama.

Nadalje, istraživanja ukazuju na to da je opseg trbuha (OT) bolji prediktor uspješnosti u testovima za procjenu mišićne izdržljivosti u vojnim sustavima zbog povećanog udjela mišićne mase kod vojnih osoba. Tako je mjera opsega trbuha u većoj korelaciji s mišićnom i kardiorespiratornom izdržljivošću od ITM pa su osobe s većim mjerama opsega trbuha ostvarile i lošije rezultate u testovima za procjenu navedenih sposobnosti (Dyrstad i sur. 2019., Pavelić Karamatić 2021.).

Prema istraživanjima porast prekomjerne tjelesne mase i pretilosti negativno utječe na tjelesnu spremnost i zdravlje vojne populacije, pa u konačnici smanjuje i ugrožava zahtijevanu razinu borbene spremnosti. Sukladno prethodno navedenome provedeno je istraživanje s ciljem dobivanja spoznaja o antropološkom statusu i motoričko – funkcionalnim sposobnostima djelatnih vojnih osoba. Uz navedeno, istraživanjem se ispitalo objašnjava li skup antropometrijskih varijabli statistički značajno uspješnost u pojedinom testu za procjenu mišićne respiratorne izdržljivosti te koliko koja antropometrijska varijabla doprinosi uspješnosti u istome.

## **METODE RADA**

### **Ispitanici**

Istraživanje je provedeno na uzorku od 98 djelatnih vojnih osoba muškog spola raspoređenih u postrojbe s posebnim uvjetima popune od kojih se zahtjeva najviša razina tjelesne spremnosti. Isti su pristupili provjerama tjelesne spremnosti sukladno Pravilniku o utvrđivanju zdravstvenih, psihičkih, tjelesnih i sigurnosnih uvjeta za prijam u službu u OS RH.

### **Varijable i protokol**

Mjerenje je provedeno u prijednevnom satima u sportskoj dvorani i na vanjskoj stazi za trčanje. Djelatnici su prvo pristupili antropometrijskom mjerenju (tjelesna masa, tjelesna visina, opseg trbuha, opseg bokova ) iz kojih su kasnije izračunate dvije izvedene mjere: Indeks tjelesne mase i indeks rizičnosti tipa pretilosti. Indeks tjelesne mase izračunat je dijeljenjem tjelesne mase izražene u kilogramima sa kvadratom tjelesne visine (izražene u metrima). Sukladno dobivenim vrijednostima i preporuci Svjetske zdravstvene organizacije djelatnici su svrstani u skupine pothranjeni (ITM manji od 18,5), normalno uhranjeni (18,5 -24,9), prekomjerno uhranjeni (25 – 29,9) i pretili (iznad 30). Drugi izvedeni indeks, Indeks rizičnosti tipa pretilosti (ITP) iznad 0,9 kod muškaraca i 0,8 kod žena pokazatelj je rizičnog tipa debljine a dobiven je stavljanjem u omjer opsega trbuha i opsega bokova. Nakon antropometrijskog mjerenja ispitanici su pristupili

provjeri tjelesne spremnosti koja se sastojala od 5 disciplina. Prvo je proveden test 270 metara, nakon pauze od 20 minute test sklek, nakon pauze od 10 minuta test pregib, pa nakon 10 minutnog odmora test zgib i u konačnici nakon minimalnog 10 minutnog odmora test 3200 m.

### Metode obrade podataka

Za obradu prikupljenih podataka korišten je programski paket Statistica for Windows (ver. 13,0). Primijenjena je razina statističke značajnosti  $p < 0,05$ . Za sve varijable izračunati su centralni i disperzivni parametri: aritmetička sredina (AS), standardna devijacija (SD), minimum (MIN) i maksimum (MAKS), a normalnost distribucije je testirana Kolmogorov-Smirnovljevim testom. Dobiveni rezultati prikazani su u Tablici 1.

Za utvrđivanje povezanosti između antropometrijskih varijabli i varijabli za procjenu mišićne i kardiorespiratorne izdržljivosti korištena je regresijska analiza. Rezultati su prikazani u tablicama od 2-6.

## REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Tablica 1. Deskriptivni pokazatelji motoričkih i kardiorespiratornih varijabli

VARIJABLE	SPOL	N	AS	MIN	MAKS	SD
DOB	M	98	36,5	24,0	48,0	6,7
TJELESNA MASA (kg)	M	98	86,15	60,0	106,0	8,8
TJELESNA VISINA (cm)	M	98	180,0	170,0	196,0	6,0
INDEKS TJELESNE MASE (kg/m <sup>2</sup> )	M	98	26,26	20,76	31,31	1,9
INDEKS RIZIČNOSTI TIPa PRETILOSTI	M	98	0,93	0,74	1,05	0,0
OPSEG TRBUHA (cm)	M	98	89,7	69,0	107,0	7,2
OPSEG BOKOVA (cm)	M	98	96,0	72,0	110,0	7,2
SKLEKOVI (cm)	M	98	66,7	55,0	85,0	7,8
PREGIBI (pon)	M	98	74,8	59,0	100,0	8,8
ZGIB (pon)	M	98	11,5	7,0	19,0	3,2
TRČANJE 270 M (sek)	M	98	61,3	55,0	69,0	3,3
TRČANJE 3200 M (sek)	M	98	850,0	715,0	1000,0	55,0

LEGENDA: N – broj ispitanika, AS – aritmetička sredina, MIN – minimalni rezultat, MAKS – maksimalni rezultat, SD – standardna devijacija.

U Tablici 1. prikazani su deskriptivni parametri za dob, tjelesnu masu, tjelesnu visinu, indeks tjelesne mase, indeks rizičnosti tipa pretilosti, opseg trbuha, opseg bokova, sklek, pregib, zgib, trčanje 270 m i trčanje 3200 m.

Tablica 2. Multivarijantna povezanost antropometrijskih varijabli s kriterijskom varijablom „sklek“

Zavisna varijabla: sklek R = 0,38 R <sup>2</sup> = 0,14, Prilagođen R <sup>2</sup> = 0,12, F(3,94)=5,45 p<0,001	
VARIJABLE	Beta ( b*)
ITM	0,15
ITP	0,15
OPSEG TRBUHA	-0,50

LEGENDA: b (beta) – standardizirani regresijski koeficijent, R – koeficijent multiple regresije, R<sup>2</sup> – koeficijent multiple regresije 2, p – razina značajnosti, ITM – indeks tjelesne mase, ITP – indeks rizičnosti tipa pretilosti, N – broj ispitanika.

Tablica 3. Multivarijantna povezanost antropometrijskih varijabli s kriterijskom varijablom „pregib“

Zavisna varijabla: pregib R= 0,40 R2= 0,16, Prilagođen R2= 0,13, F(3,94)=6,04 p<0,0008	
VARIJABLE	Beta ( b*)
ITM	0,08
ITP	0,06
OPSEG TRBUHA	-0,47

**LEGENDA:** b (beta) – standardizirani regresijski koeficijent, R – koeficijent multiple regresije, R2 – koeficijent multiple regresije 2, p – razina značajnosti, ITM – indeks tjelesne mase, ITP – indeks rizičnosti tipa pretilosti, N – broj ispitanika.

Tablica 4. Multivarijantna povezanost antropometrijskih varijabli s kriterijskom varijablom „zgib“

Zavisna varijabla: zgib R = 0,38 R2 = 0,14, Prilagođen R2 = 0,12, F(3,94)=5,47 p<0,0016	
VARIJABLE	Beta ( b*)
ITM	0,02
ITP	0,07
OPSEG TRBUHA	-0,43

**LEGENDA:** b (beta) – standardizirani regresijski koeficijent, R – koeficijent multiple regresije, R2 – koeficijent multiple regresije 2, p – razina značajnosti, ITM – indeks tjelesne mase, ITP – indeks rizičnosti tipa pretilosti, N – broj ispitanika.

Tablica 5. Multivarijantna povezanost antropometrijskih varijabli s kriterijskom varijablom „trčanje 270 m“

Zavisna varijabla: trčanje 270m R = 0,29 R2 = 0,08, Prilagođen R2 = 0,06, F(3,94)=3,09 p<0,0306	
VARIJABLE	Beta ( b*)
ITM	0,01
ITP	-0,01
OPSEG TRBUHA	0,30

**LEGENDA:** b (beta) – standardizirani regresijski koeficijent, R – koeficijent multiple regresije, R2 – koeficijent multiple regresije 2, p – razina značajnosti, ITM – indeks tjelesne mase, ITP – indeks rizičnosti tipa pretilosti, N – broj ispitanika.

Tablica 6. Multivarijantna povezanost antropometrijskih varijabli s kriterijskom varijablom „trčanje 3200 m“

Zavisna varijabla: trčanje 3200 m R = 0,34 R2 = 0,11, Prilagođen R2 = 0,08, F(3,94)=4,13 p<0,0084	
VARIJABLE	Beta ( b*)
ITM	0,09
ITP	-0,00
OPSEG TRBUHA	0,28

**LEGENDA:** b (beta) – standardizirani regresijski koeficijent, R – koeficijent multiple regresije, R2 – koeficijent multiple regresije 2, p – razina značajnosti, ITM – indeks tjelesne mase, ITP – indeks rizičnosti tipa pretilosti, N – broj ispitanika.

U tablicama 2. – 6. prikazane su povezanosti antropometrijskih varijabli s kriterijskim varijablama s kojima se procjenjuje kardiorespiratorna izdržljivost vojnih osoba sukladno prethodno navedenome pravilniku. Dobivena je statistički značajna multipla korelacija, na razini statističke značajnosti od 0,05, između navedenih varijabli što podrazumijeva da praćeni antropometrijska obilježja značajno utječu na rezultate u provedenim testovima. Od antropometrijskih varijabli jedino se varijabla OT pokazala statistički značajnom te je ujedno i u najvećoj korelaciji sa svim testovima.



## RASPRAVA

Dobivene vrijednosti ukazuju da uzorak ispitanika čini populaciji djelatnih vojnih osoba s prosjekom dobi od  $36,5 \pm 6,7$  godina. Ispitanici su u prosjeku izveli  $66,7 \pm 7,8$  sklekova,  $74,8 \pm 8,8$  pregiba,  $11,5 \pm 3,2$  zgiba te su test 270m istrčali za  $61,3 \pm 3,3$  sekunde a test trčanje 3200 m za  $850 \pm 55,0$  sekundi. Navedeni su rezultati iznadprosječni u odnosu na prosjek vojne populacije, a što je i očekivano s obzirom na to da su ispitanici pripadnici postrojbi s posebnim uvjetima popune.

Nadalje, u uzorku ispitanika 23 % ispitanika je bilo normalno uhranjeno, 74 % je bilo prekomjerno uhranjenih a 3 % posto ispitanika je svrstano u skupinu pretilih. Ako gledamo mjeru OT koja se pokazala statistički značajnom, 70,4 % ispitanika imalo je OT manji od 94 cm, 25,5 % je imalo OT manji od 102, a 4,1 % ispitanika je imalo OT veći od 102 cm. Dobiveni postotak prekomjerno uhranjenih vojnih osoba također je očekivan sukladno prethodno navedenome te pokazuje, a na što upućuju i rezultati drugih istraživanja, da ITM nije dobar prediktor mišićne izdržljivosti kod vojnih osoba, a posebno kod ovoga dijela vojne populacije koji imaju, sukladno velikim fizičkim zahtjevima i viši postotak mišićne mase.

Istarživanjem je dobivena statistički značajna multivarijantna povezanost antropometrijskih varijabli sa svih 6 provedenih testova, a najveći statistički značajan utjecaj kod antropometrijskih varijabli dobiven je kod varijable OT. Ostali antropometrijske varijable se nisu pokazale statistički značajnima. Varijabla OT u najvećoj je korelaciji sa motoričkim i kardiorespiratornim varijablama te je kao dobar pokazatelj zdravstveno rizične pretilosti najviše negativno povezana s varijablom sklek, a pozitivno s varijablom trčanje 270 m.

## ZAKLJUČAK

Na kraju, sukladno rezultatima provedenog istraživanja može se zaključiti da ispitanici imaju iznad prosječnu mišićnu i kardiorespiratornu izdržljivost, da je dobiven visoki postotak ispitanika s prekomjernom tjelesnom masom, da je mjera OT bolji prediktor uspješnosti u testovima te da od svih prediktorskih varijabli antropometrijskog skupa OT ima najveći regresijski koeficijent, odnosno najviše doprinosi uspješnosti u provedenim testovima.

## LITERATURA

1. Carlson, A.R. (2016). *Measuring motivation and performance on the army physical fitness test in North Dakota army national guard soldiers* (magistarski rad). North Dakota State: University of Agriculture and Applied Science, Fargo, ND.
2. Dyrstad, S.M., Edvardsen, E., Hansen, B.H. i Anderssen, S. (2019). Waist circumference thresholds and cardiorespiratory fitness. *Journal of Sport and Health Science*, 8(1), 17-22.
3. Knapik, J.J., Sharp, M.A. i Steelman, R.A. (2017). Secular trends in the physical fitness of United States Army recruits on entry to service, 1975–2013. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 31(7), 2030–2052.
4. Ministarstvo obrane (2014). *Pravilnik o utvrđivanju zdravstvenih, psihičkih, tjelesnih i sigurnosnih uvjeta za prijam u Oružane snage Republike Hrvatske*. Zagreb: Narodne novine broj 13.
5. Pavelić Karamatić, L. (2021). *Relacije statusa uhranjenosti, dobi i izdržljivosti djelatnih vojnih osoba* (doktorska disertacija). Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
6. Pierce, J.R., DeGroot, D.W., Grier, T.L., Hauret, K.G., Nindl, B.C., East, W.B., McGurk, M.S. i Jones, B.H. (2017). Body mass index predicts selected physical fitness attributes but is not associated with performance on military relevant tasks in U.S. Army Soldiers. *Journal of science and medicine in sport*, 20(4), 79-84.
7. Sanderson, P.W. (2014). *Obesity in the army: prevalence, correlates and prediction* (doktorska disertacija). Loughborough University Institutional Repository.
8. Sanderson, P.W., Clemes, S.A., Friedl, K.E. i Biddle, S.J. (2018). The association between obesity related health risk and fitness test results in the British Army personnel. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 21(11), 1173-1177.

## USPOREDBA ŽIVOTNIH NAVIKA NOGOMETAŠA RAZLIČITOG RANGA NATJECANJA

**Dražen Pejić**

*Veleučilište „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru, drazen.pejic@vevu.hr*

**Erna Davidović Cvetko**

*Veleučilište „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru, erna.davidovic@vevu.hr*

**Rea Česir**

*Veleučilište „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru, rea.cesir94@gmail.com*

*Izvorni znanstveni rad*

### SAŽETAK

Bavljenje sportom smatra se vrlo zdravom navikom jer pomaže u radu svih organskih sustava. Ipak profesionalno bavljenje sportom nosi i određene rizike za zdravlje, s obzirom na opterećenja koja sa sobom nose često iscrpljujući treninzi i stres natjecanja. Glavni cilj istraživanja je usporediti stil života, treniranje i sedentarne aktivnosti među nogometašima različitog nivoa natjecanja. U presječnom istraživanju je sudjelovalo ukupno 60 nogometaša, od čega po 30 iz nogometnih klubova Osijek i BSK Bijelo Brdo. Upitnikom su ispitane svakodnevne navike i sedentarne aktivnosti ispitanika. Rezultati pokazuju da nogometaši provode svoje vrijeme izvan treninga uglavnom sedentarno. Nije nađena razlika među klubovima u sedentarnim aktivnostima i načinu života. Klubovi različitog ranga natjecanja najviše se razlikuju po učestalosti i trajanju treninga.

***Ključne riječi:** nogomet, stil života, trening, sedentarne aktivnosti*

### COMPARISON OF LIFE HABITS OF FOOTBALL PLAYERS OF DIFFERENT COMPETITION RANKS

#### ABSTRACT

Doing sports is considered a very healthy habit because it helps with the work of all organic systems. However, being a professional athlete carries certain risks for health, considering the often exhausting training and the stress of competitions. The main goal of this study was to compare lifestyle, training and sedentary activities among soccer players of different competition level. 60 football players participated in this cross-sectional study, of which 30 each from football clubs Osijek and BSK Bijelo Brdo. A questionnaire was used to examine the daily habits and sedentary activities of participants. The results show that football players spend their time outside of training mostly sedentary. No difference was found between the clubs in sedentary activities and lifestyle. Clubs of different levels of competition differ mostly in the frequency and duration of training.

***Key words:** football, lifestyle, training, sedentary activities*

#### UVOD

Bavljenje sportom smatra se vrlo zdravom navikom jer pomaže u radu svih organskih sustava. Planirano i dugoročno primijenjena tjelesna aktivnost određenog intenziteta i obujma nezamjenjivo djeluje u sprječavanju narušavanja biološko-funkcionalnog i zdravstvenog stanja organizma (Platzer, 2003). S druge strane, sedentarne navike i provođenje vremena u sedentarnim aktivnostima pokazalo se pogubnim za zdravlje čovjeka. S obzirom na loše učinke dugotrajnih sedentarnih aktivnosti i njihovu neovisnost o trajanju vrlo napornih vježbanja (Hoff, et al., 2002) vrlo je važno pratiti sedentarizam čak i kod sportaša koji ispunjavaju sve preporuke o tjednoj zastupljenosti vježbanja visokog intenziteta. Velikii perioda sedentarnog

ponašanja, čak i kad su kombinirani s vrlo napornim treninzima imaju negativne utjecaje na zdravlje. Cilj ovog istraživanja je usporedba stila života, treniranja i sedentarnih aktivnosti među nogometašima različitog ranga natjecanja. Glavna hipoteza je da se nogometaši različitog ranga natjecanja razlikuju po učestalosti, kao i duljini treninga, a posljedično i po stilu života.

## METODE RADA

Presječno istraživanje provedeno je u dva nogometna kluba sa istog područja (Osječko-baranjske županije) koji se natječu u različitim nivoima natjecanja: nogometnom klubu „Osijek“ iz Osijeka, te u nogometnom klubu „BSK“ Bijelo Brdo. Istraživanje se provodilo za vrijeme natjecateljske sezone od početka ožujka do kraja svibnja 2021. godine.

### Uzorak ispitanika

U istraživanju je sudjelovalo ukupno 60 ispitanika muškog spola, od čega po 30 iz NK Osijek i NK BSK. Osnovni kriterij uključenja je bio da su svi nogometaši članovi seniorske ekipe kluba za koji igraju.

### Metode istraživanja

U svrhu ovog istraživanja korišten je upitnik koji je bio anoniman. Ispitanicima je objašnjena svrha istraživanja i data im je kratka uputa kako se ispunjava upitnik. Upitnik sa sastojao od 3 dijela. Početna pitanja upitnika sadržavala su opće karakteristike ispitanika: dob, tjelesna visina i masa, u kojem klubu igraju, koliko dugo se bave sportom, pojedinosti o učestalosti i duljini trajanja treninga, te o ozljedama. Drugi dio anketnog upitnika je popis sedentarnih aktivnosti u kojem je ispitanik trebao označiti koliko svog slobodnog vremena u toku jednog dana provede u svakoj aktivnosti. Te aktivnosti su bile: gledanje TV, igranje video igrice, rad na računalu, aktivnosti mobitelom, čitanje knjiga ili učenje, bavljenje umjetnošću ili hobbijem, vožnja u automobilu, autobusu ili vlaku. Ponudeni odgovori bili su: ne provodim vrijeme u toj aktivnosti, 15 minuta ili manje, 15-30 minuta, 30-60 minuta, 2 sata, 3 sata, 4 sata, 5 sati, 6 ili više sati. Treći dio upitnika sastojao se od pitanja vezanih za pušenje, korištenje suplemenata i eventualno korištenje medikamenata. Na ta pitanja ispitanici su morali odgovoriti sa DA ili NE.

### Statistička obrada podataka

Podaci su obrađeni uz uporabu software-a SPSS inačica 20.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA). Nivo značajnosti postavljen je na 0,05. U analizi numeričkih podataka ispitana je normalnost razdiobe korištenjem DAagostino Pearson-ovog testa. S obzirom da su eventualna odstupanja od normalne razdiobe bila malih vrijednosti skewnes i curtosis, podaci su prikazani aritmetičkim sredinama i standardnim devijacijama, a za testiranje među klubovima korišteni su parametrijski testovi (one-way ANOVA test). Za testiranje statističke značajnosti razlika u stilu života i sedentarnim aktivnostima korišten je Hi-kvadrat test.

## REZULTATI

Osnovne karakteristike uzorka date su tablicom 1. Igrači ispitivanih klubova ne razlikuju se statistički značajno po prikazanim varijablama.

Tablica 1. Osnovne karakteristike ispitanika po klubovima i cijelog uzorka

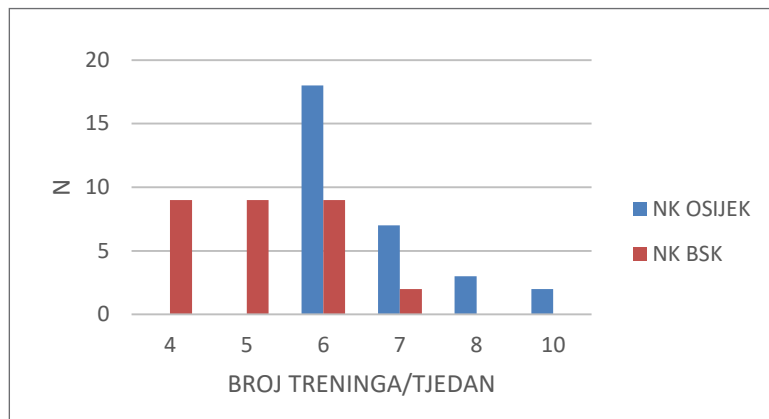
		Broj	Aritmetička sredina	Standardna devijacija	Minimum	Maximum	p-vrijednost
Dob	NK OSIJEK	30	22,80	2,20	18	28	0,311
	NK BSK	30	22,03	3,47	17	32	
	Total	60	22,42	2,91	17	32	

<b>Duljina bavljenja sportom (god)</b>	NK OSIJEK	30	15,33	2,41	10	20	0,465
	NK BSK	30	14,77	3,46	10	26	
	Total	60	15,05	2,97	10	26	
<b>Visina (cm)</b>	NK OSIJEK	30	184,60	7,23	166	198	0,106
	NK BSK	30	181,87	5,58	170	191	
	Total	60	183,23	6,55	166	198	
<b>Masa (kg)</b>	NK OSIJEK	30	79,47	6,89	67	92	0,212
	NK BSK	30	77,43	5,51	69	88	
	Total	60	78,45	6,27	67	92	
<b>BMI</b>	NK OSIJEK	30	23,29	1,06	22	25	0,691
	NK BSK	30	23,39	0,90	21	25	
	Total	60	23,34	0,97	21	25	

Od ispitanih 60 nogometaša, njih 14 (23%) nije do sad imalo ozljede, dok je ostatak imao barem jednu ozljedu u dosadašnjem treniranju. Zastupljenost ozlijeđenih igrača u oba kluba je bila podjednaka, odnosno u oba kluba ih je po 7 koji nisu ozljeđivani, a ostalih 23 je imalo bar po jednu ozljedu do sada. Razlika među klubovima po zastupljenosti ozljeda među igračima nije statistički značajna ( $p=0,600$ ). Najveći udio ispitanika (njih 17, 28% od ukupnog broja ozlijeđenih) imalo je 1 ozljedu, 2 ozljede je imalo 14 nogometaša (30% od ukupnog broja ozlijeđenih), dok je udio višekратно ozljeđivanih uglavnom manji. Razlika među klubovima nije statistički značajna ( $p=0,616$ ). Ipak, u NK Osijek ima i onih koji imaju i 15 ozljeda, dok je najveći broj ozljeda u NK BSK 8.

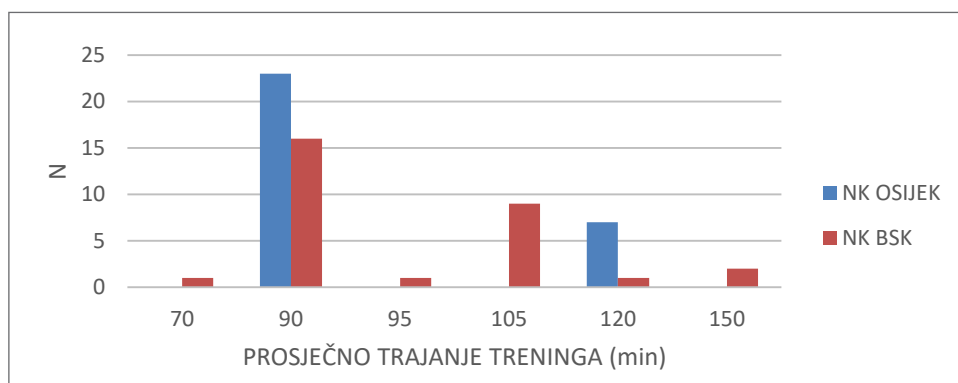
Radni dan ispitanika započinje od 6 ujutro (za 1 ispitanika), pa do 10 sati (za 4 ispitanika, tj. 7%), a najveći broj ih ustaje oko 8 (26 ili 43%) ili 9 h (26 ili 43%). Razlika među klubovima prema zastupljenosti igrača koji se bude u određeno vrijeme nije statistički značajna ( $p=0,329$ ). Završetak radnog dana je za većinu ispitanika u ponoć (34 ili 57%), a proteže se od 22 h do 1 h poslije ponoći. Razlika među klubovima po zastupljenosti broja igrača koji ležu u određeno vrijeme nije statistički značajna ( $p=0,286$ ). Ispitanici u prosjeku spavaju oko 8-9 h.

Na pitanje vezano uz učestalost treninga na tjednoj bazi najviše ispitanika odgovorilo je da tjedno ima 6 treninga (27 ispitanika ili 45%). Raspodjela odgovora statistički se značajno razlikuje među klubovima ( $p<0,001$ ), a prikazana je grafikonom 1.



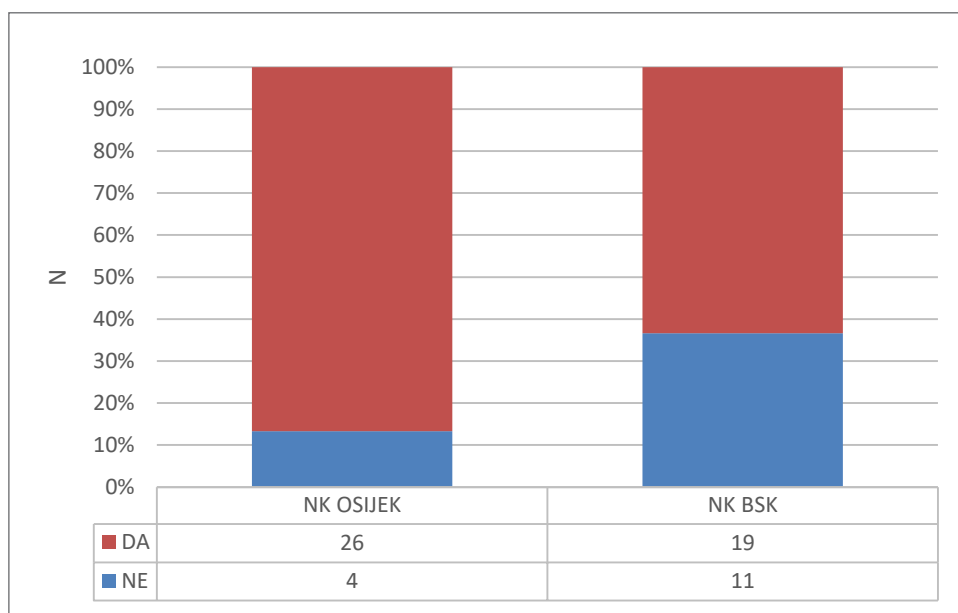
Grafikon 1. Raspodjela frekvencija odgovora o učestalosti treninga po klubovima

Dok u NK BSK imaju najviše do 7 treninga na tjedan, u NK Osijeku je to skoro minimalan broj treninga, u ovom se klubu trenira između 6 i 10 puta/tjedan. Klubovi se statistički značajno razlikuju i po duljini treninga ( $p=0,002$ ), tako nogometaši NK Osijek treniraju 1,5 ili 2 h/treningu, dok trening nogometaša NK BSK traje 1-3 h (grafikon 2).



Grafikon 2. Raspodjela frekvencija odgovora o trajanju treninga po klubovima

Na pitanja o pušenju i korištenju lijekova svi ispitanici su negativno odgovorili. 45 ispitanika (75%) izjavilo je da uzima suplemente (vitamine, minerale ili proteine). Pri tom je razlika među klubovima statistički značajna ( $p=0,037$ ), a vidljiva je u grafikonu 3.



Grafikon 3. Raspodjela frekvencija odgovora o uzimanju suplemenata u ishrani (vitamini, minerali, proteini) po klubovima

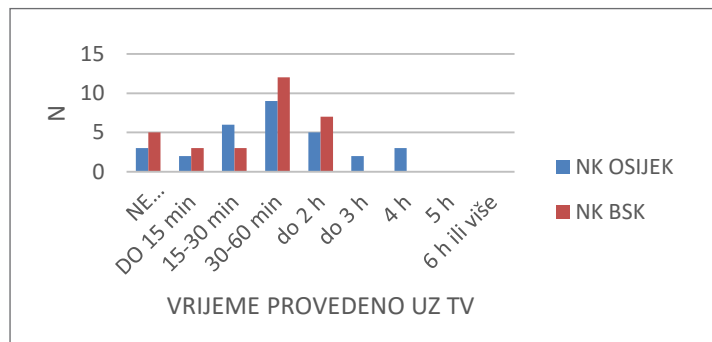
Sudjelovanje ispitanika u sedentarnim aktivnostima prikazano je tablicom 2. u kojoj su prosječna vremena bavljenja sedentarnim aktivnostima tijekom dana u minutama/dan. Ukupno vrijeme provedeno u sedentarnim aktivnostima kreće se od 30 min pa do više od 1000 min/dan, što je preko 16 h, tj. veći dio dana. Razlika među klubovima nije statistički značajna niti za ukupno vrijeme provedeno u sedentarnim aktivnostima niti za pojedinačne aktivnosti. Od svih sedentarnih aktivnosti najmanje su zastupljeni hobiji i gledanje TV, dok ostale sedentarne aktivnosti oduzimaju ispitanicima podjednako vrijeme.

Tablica 2. Prosječne vrijednosti vremena provedenog u sedentarnim aktivnostima u tipičnom danu (min)

		Broj	Aritmetička sredina	Standardna devijacija	Minimum	Maximum	p-vrijednost
TV	NK OSIJEK	30	81	72	0	240	,083
	NK BSK	30	55	40	0	120	
	Total	60	68	59	0	240	

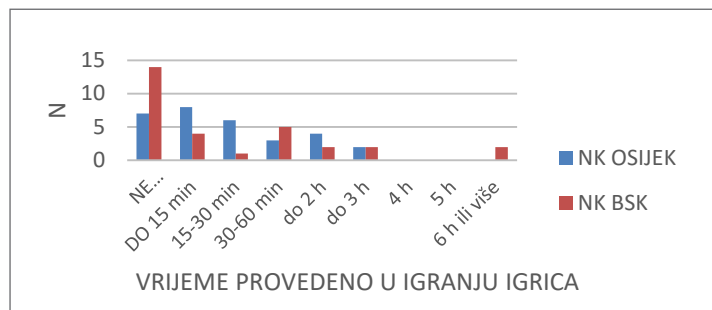
Igrice	NK OSIJEK	30	44	53	0	180	,524
	NK BSK	30	57	97	0	360	
	Total	60	51	78	0	360	
Računalo	NK OSIJEK	30	18	39	0	180	,088
	NK BSK	30	50	95	0	360	
	Total	60	34	74	0	360	
Mobitel	NK OSIJEK	30	154	98	15	360	,390
	NK BSK	30	130	115	0	360	
	Total	60	142	107	0	360	
Čitanje	NK OSIJEK	30	10	19	0	60	,070
	NK BSK	30	41	91	0	360	
	Total	60	26	67	0	360	
Hobi	NK OSIJEK	30	2	7	0	30	,108
	NK BSK	30	18	53	0	240	
	Total	60	10	39	0	240	
Vožnja	NK OSIJEK	30	57	68	0	360	,818
	NK BSK	30	54	48	0	240	
	Total	60	55	58	0	360	
Ukupno sedentarne	NK OSIJEK	30	365	201	30	1035	,509
	NK BSK	30	404	247	135	1095	
	Total	60	384	224	30	1095	

Raspodjela odgovora koji se tiču vremena provedenog gledajući TV ne razlikuje se statistički značajno među klubovima ( $p=0,244$ ), ali se iz grafikona 4. ipak vide razlike. Dok su u timu NK Osijek odgovori vrlo rašireni od onih koji uopće ne provode vrijeme gledajući TV do onih koji provode do 4 h uz TV, u ekipi NK BSK odgovori su do maksimalnih 2 h/dan gledanja TV.



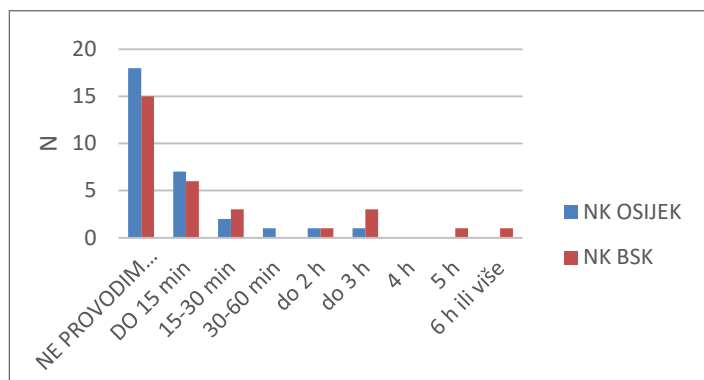
Grafikon 4. Raspodjela frekvencija odgovora o vremenu provedenom gledajući TV po klubu

Igranje igrica na TV ili računalu je prilično popularno među nogometašima. Raspodjela odgovora se ne razlikuje statistički značajno među klubovima ( $p=0,109$ ), kao što se vidi i u grafikonu 5.



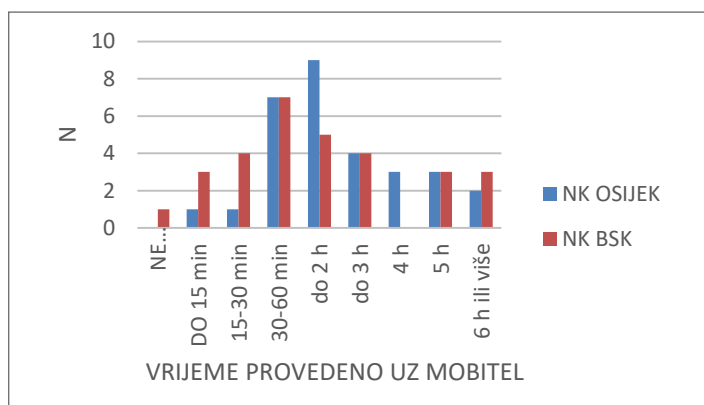
Grafikon 5. Raspodjela frekvencija odgovora o vremenu provedenom igrajući igrice po klubu

Iako vrijeme provedeno za računalom varira u vrlo velikom rasponu (grafikon 6), većina ispitanika ne provodi vrijeme za računalom, dok je manji dio onih koji provode veća vremenska razdoblja dnevno u ovoj aktivnosti. Razlika među klubovima nije statistički značajna ( $p=0,715$ ).



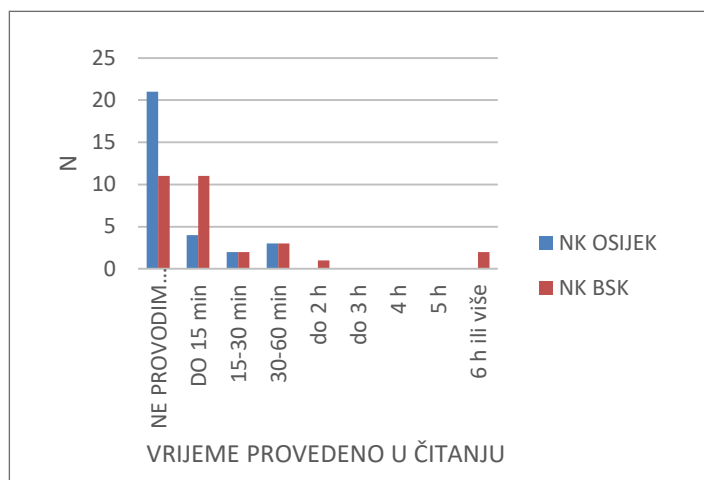
Grafikon 6. Raspodjela frekvencija odgovora o vremenu provedenom za računalom po klubu

Korištenje mobitela u slobodno vrijeme vrlo je zastupljeno kod nogometaša oba kluba (grafikon 7). Razlika u odgovorima nije statistički značajno različita među klubovima ( $p=0,420$ ).



Grafikon 7. Raspodjela frekvencija odgovora o vremenu provedenom u korištenju mobitela po klubu

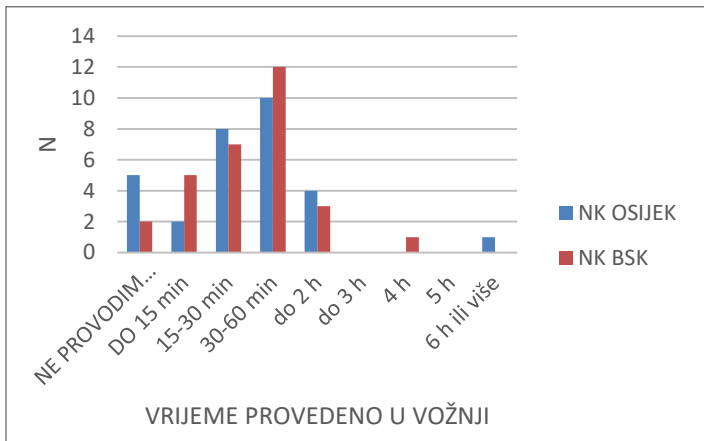
Čitanje knjiga je aktivnost u kojoj nogometaši ne provode ili provode vrlo malo vremena (grafikon 8). Razlika među klubovima nije statistički značajna ( $p=0,138$ ).



Grafikon 8. Raspodjela frekvencija odgovora o vremenu provedenom čitajući knjige po klubu

Ispitanici se hobijima uglavnom ne bave, a po distribuciji odgovora klubovi se ne razlikuju statistički značajno ( $p=0,314$ ).

Većina ispitanika u vožnji provede do 2 h dnevno (grafikon 9), a razlika među klubovima nije statistički značajna ( $p=0,549$ ).



Grafikon 9. Raspodjela frekvencija odgovora o vremenu provedenom u vožnji po klubu

## RASPRAVA

U ovom istraživanju uspoređeni su nogometaši: NK Osijek iz Osijeka koji igra I. Hrvatsku nogometnu ligu te iz NK BSK iz Bijelog Brda koji igra II. Hrvatsku nogometnu ligu. Po dobi, duljini bavljenja sportom i antropometrijskim karakteristikama se igrači dvaju klubova ne razlikuju. Od 60 ispitanika samo njih 14 (23%) nije imalo ozljedu, dok je ostalih 46 imalo barem jednu. S obzirom da je ovo istraživanje rađeno u ljetnom periodu broj ozlijeđenih ne čudi. Istraživanje Radmana et al. (2011) pokazalo je slične rezultate koji ukazuju da se 40% svih ozljeda pojavljuje tijekom jesenskog natjecateljskog perioda.

Pojava ozljede u dominantnom se postotku od 60% veže uz trenažno opterećenje. (Radman et al., 2011). Ispitanici u prosjeku spavaju 8-9 h. San je jako važan za potpuni odmor i regeneraciju sportaša (Shapiro et al., 1981.). Nedostatak sna može imati značajan utjecaj na atletske performanse, osobito na produljeno vježbanje, učenje, pamćenje, imunitet. Iako postoji mnogo dostupnih podataka o količini sna vezano za opću populaciju, malo je podataka vezanih uz količinu spavanja kod sportaša. S obzirom da je spavanje bitna komponenta oporavka i pripreme za intenzivan trening, to se čini kao ozbiljan propust. Skein et al. (2011) izvijestili su o značajnom smanjenju srednjeg i ukupnog vremena sprinta nakon 30 sati lišavanja sna kod deset muških ekipnih sportaša, a također i smanjenom sadržaju glikogena u mišićima i smanjenju maksimalne snage kontrakcije. Osim po učestalosti, ispitivani klubovi u ovom istraživanju se statistički značajno razlikuju i po duljini treninga. Ovakvi su rezultati i očekivani, s obzirom na razliku u nivou natjecanja, očekuje se da će igrači kluba iz prve lige više i trenirati zbog većih očekivanja i razine koju trebaju postići za taj nivo natjecanja. 45 ispitanih nogometaša (75%), uzima suplemente. Postoji i statistički značajna razlika među klubovima te je među igračima NK Osijeka veća zastupljenost korištenja suplemenata u usporedbi sa igračima NK BSK. Istraživanje koje su proveli Boyadjiev i Spassov 2004. pokazalo je da su rezultati kineziterapije znatno bolji ako se program popratni suplementacijskom dijetom na bazi proteina. Nogometaši NK Osijek su izgleda više upoznati sa dobrobitima suplementacije u sportu, pa ju više i koriste. Ukupno vrijeme provedeno u sedentarnim aktivnostima kod svih ispitanika je prilično veliko i kreće se do više od 1000 min/dan, što je preko 16 h, tj. veći dio dana. Razlika među klubovima nije statistički značajna niti za ukupno vrijeme provedeno u sedentarnim aktivnostima niti za pojedinačne aktivnosti. Od svih sedentarnih aktivnosti najmanje su zastupljeni hobiji i gledanje TV, dok ostale sedentarne aktivnosti poput uporabe mobitela i putovanja ispitanicima oduzimaju podjednako vrijeme. Brojna istraživanja se bave sedentarnim aktivnostima sportaša jer je utvrđeno da vrijeme provedeno sedentarno ima negativne učinke na zdravlje bez obzira na povremene tjelesne aktivnosti visokog intenziteta (Tremblay et al., 2011). S obzirom kako je ovo istraživanje napravljeno na relativnom malom uzorku ispitanika i u samo dva kluba, slijedeća istraživanja trebala bi se raditi na većem uzorku te uključiti više klubova iz različitih liga kako bi se dobili bolji i jasniji rezultati.

## ZAKLJUČAK

Treninzi u klubovima različitog natjecateljskog nivoa razlikuju se po učestalosti i po trajanju; igrači kluba višeg natjecateljskog nivoa (NK Osijek) treniraju češće, te imaju točno određene termine treniranja, dok igrači NK BSK treniraju različitom intenzitetom i rjeđe nego nogometaši NK Osijek. Nogometaši više natjecateljske razine više koriste suplemente. Sedentarne aktivnosti su prilično zastupljene u oba kluba, te nije nađena razlika među nogometašima različite natjecateljske razine.



## LITERATURA

1. Boyadjiev, N. i Spassov, L. (2004). Protein supplementation improves results of rehabilitation following knee arthroscopic surgery in competitive soccer players. *Kinesiology*; 36 (1), 15-23.
2. Bradić, J., Bradić, A., Tkalčić, S., Zuhrić, L.Š. (2006). Istezanje i prevencija ozljeda. U: Jukić I, Milanovic D, Šimek S. Kondicijska priprema sportaša: prevencija ozljeda u sportu: zbornik radova. Kineziološki fakultet – Udruga kondicijskih trenera Hrvatske. Zagreb.
3. Hoff, J., WislOff, U., Engen, L.C., Kemi, O. J., Helgerud, J. (2002). Soccer specific aerobic endurance training. *British Journal of Sports Medicine*; 36(3), 218-221.
4. Komes, Z. (2009). Metabolički profili treninga za razvoj izdržljivosti vrhunskih nogometaša. Znanstveno stručna konferencija Kondicijska priprema nogometaša, Zagreb. 10-15.
5. Platzer, W. (2003). Sustav organa za pokretanje – priručni anatomski atlas. Medicinska naklada. Zagreb.
6. Radman, I., Barišić, V. i Šunda, M. (2011). Etiologija ozljeda kod nogometaša 1. HNL. *Hrvatski sportsko medicinski vjesnik*; 26 (1), 26-32.
7. Shapiro, C.M., Bortz, R., Mitchell, D. (1981). Slow-wave sleep; a recovery period after exercise. *Journal of Sport Sciences*; 241; (4526):1253-1254.
8. Skein, M., Duffield, R., Edge, J. (2011). Intermittent-sprint performance and muscle glycogen after 30h of sleep deprivation. *Med Sci Sport Exerc*; 43(7):1301-1311.
9. Tremblay, M.S., LeBlanc, A.G., Kho, M.E., Saunders, T.J., Larouche, R., Colley, R.C., Goldfield, G., Gorber, S.C. (2011). Systematic review of sedentary behaviour and health indicators in school-aged children and youth. Tremblay et al. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*; 8:98.

## POVEZANOST DOBI I NAPRETKA U IZVEDBI ČEONE ŠPAGE KOD DJEVOJČICA PREDŠKOLSKE DOBI

*Josipa Radaš*

*Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet, josipa.radaš@kif.unizg.hr*

*Izvorni znanstveni rad*

### SAŽETAK

Fleksibilnost zdjelice i nogu jedan je od najvažnijih faktora uspješnosti u ritmičkoj gimnastici. Napredak fleksibilnosti moguć je putem treninga, no nejasno je utječe li i dob na efekte treninga. Cilj ovog rada je utvrditi ovisi li napredak u izvedbi „čeone špage“ o dobi. Ritmičke gimnastičarke (n = 72) su podijeljene u 3 grupe: 5 godina (n = 18), 6 godina (n = 24) i 7 godina (n = 30) te su kroz školsku godinu bile u trenažnom procesu gdje se analizirao njihov napredak u izvedbi „čeone špage“. Inicijalno mjerenje provelo se na početku, a finalno na kraju školske godine. Povezanost između dobi i napretka izvedbe „čeone špage“ analizirana je  $\chi^2$  testom. Postoji statistički značajna razlika između inicijalne i finalne izvedbe „čeone špage“ kod gimnastičarki u dobi od 5 godina (p vrijednost = 0,037), dok ne postoji statistički značajna razlika između inicijalne i finalne izvedbe „čeone špage“ kod gimnastičarki u dobi od 6 (p vrijednost = 0,387) i 7 (p vrijednost = 0,494) godina. Mlađe predškolske ritmičke gimnastičarke imaju veći napredak u izvedbi „čeone špage“ u odnosu na starije predškolske ritmičke gimnastičarke.

***Ključne riječi:*** „muška špaga“, predškolske motoričke sposobnosti, ritmička gimnastika

### THE CONNECTION BETWEEN AGE AND THE SIDE SPLIT PERFORMANCE PROGRESS IN PRE – SCHOOL GIRLS

#### ABSTRACT

Flexibility of the pelvis and legs is one of the most important success factors in rhythmic gymnastics. Progression of flexibility is possible through training, but it isn't clear whether age affects training effects. The aim of this paper is to determine whether the side splits performance progress is dependent on age. Rhythmic gymnasts (n = 72) were divided into 3 groups: 5 years old (n = 18), 6 years old (n = 24), 7 years old (n = 30) and were in the training process throughout the school year, where their side split performance progress was evaluated. The initial measurement was carried out at the beginning, and the final at the end of the school year. The connection between age and side split performance progress was analyzed using the  $\chi^2$  test. There are statistically significant differences between initial and final side split performance progress among the 5-year-old gymnasts (p value = 0.037), while there are no statistically significant differences between side split performance progress among 6-year-old (p value = 0.387) and 7-year-old gymnasts (p value = 0.494). Younger preschool rhythmic gymnasts have a greater side split performance progress compared to older preschool rhythmic gymnasts.

***Key words:*** “side split”, preschool motor skills, rhythmic gymnastics

#### UVOD

Ritmička gimnastika je sport koji karakterizira mnoštvo kompleksnih elemenata te treneri i kineziolozi velik značaj pridaju postepenom učenju početnika jednostavnijim elementima (Fiolić, 2015), kako bi ih kondicijski i tehnički pripremili za kompleksnije elemente (Kezić i sur., 2018; Čimen Polat, 2018; Manggau & Usman, 2020; Muxammadijeva, 2022). Učenje početnika jednostavnijim elementima zahtjeva kontinuirano praćenje koje se razlikuje od praćenja odraslih gimnastičarki (Miletić, 2003). Fleksibilnost zdjelice i nogu jedan je od najvažnijih faktora uspješnosti u ritmičkoj gimnastici (Douda i sur., 2008). Sustavnim treningom moguće je unaprijediti fleksibilnost zdjelice i nogu (Roxana-Maria, 2019; Manggau & Usman, 2020; Somova i sur., 2021), ali postoje variranja u napretku koja ovise o dobi (Donti i sur., 2022). Donti i sur. (2022)

upozoravaju da su njihova saznanja bazirana na prikupljenim istraživanjima osrednje kvalitete, zbog čega je teško imati definitivni zaključak o utjecaju dobi na napredak u fleksibilnosti zdjelice i nogu. Cilj ovog rada je utvrditi ovisi li napredak u izvedbi „čeone špaga“ o dobi.

## METODE RADA

### Uzorak ispitanica

Uzorak (n = 72) se sastoji od ritmičkih gimnastičarki u dobi od 5 do 7 godina starosti. Ispitanice su isključivo ženskog spola iz Zagreba, te su raspoređene u 3 dobne kategorije: 5 godina (n = 18), 6 godina (n = 24) i 7 godina (n = 30).

### Uzorak varijabli

Fleksibilnost nogu se utvrđivala motoričkim testom „čeona špaga“, a test se procjenjivao ocjenama 01-02 (zadovoljavajuća izvedba), 03-05 (dobra izvedba), 06-07 (vrlo dobra izvedba) i 08-10 (odlična izvedba).

### Prikaz izvedbe elementa „čeona špaga“ po ocjenama:



Slika 1. Izvedba elementa „čeona špaga“ za ocjene 01-02



Slika 2. Izvedba elementa „čeona špaga“ za ocjene 03-05



Slika 3. Izvedba elementa „čeona špaga“ za ocjene 06-07



Slika 4. Izvedba elementa „čeona špaga“ za ocjene 08-10

### Protokol istraživanja

Djevojčice su odradile zagrijavanje u trajanju od 15 minuta i potom su izvodile testove. Test se prethodno nije mogao isprobati. Za ocjenjivanje svih testova, na obje lokacije (Lanište i Središće) te za sva godišta i grupe, bio je zadužen jedan ispitivač, koji je rezultat na svakom testu bilježio ocjenom.

Inicijalno mjerenje odradeno je na početku školske godine (rujan, 2021.), a finalno mjerenje na kraju školske godine (lipanj, 2022.).

### Metode obrade podataka

Broj dobivenih ocjena (n) gledao se na razini uzorka ispitanica, kako se dobila distribucija ocjena izvedbe motoričkog testa „čeona špaga“. Dobivena distribucija rezultata uspoređivala se s očekivanom distribucijom rezultata koja se dobila formulom:

$$x = \frac{(a * b)}{c}$$

Pri čemu je:

x – očekivani rezultat

a – ukupan broj traženih ocjena (01-02, 03-05, 06-07 ili 08-10)

b – ukupan broj ocjena u inicijalnom ili finalnom mjerenju

c – ukupan broj svih ocjena

$\chi^2$  test (Fisher, 1922) se koristio za utvrđivanje statističke značajnosti između dobivenih i očekivanih rezultata. Granična vrijednost za statističku značajnost je 5% , tj., p vrijednost < 0,05.

Za unos podataka, statističku obradu rezultata te kreiranje tablica i grafova, koristio se Microsoft Excel 365 za Windowse.

## REZULTATI

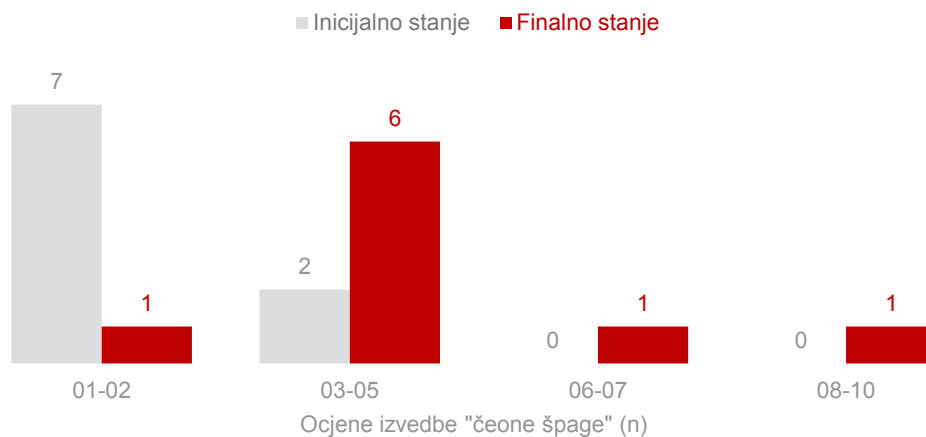
Ne postoji statistički značajna razlika između inicijalne i finalne izvedbe „čeone špage“ kod gimnastičarki (5 – 7 godine) u promatranom uzorku (p vrijednost = 0,064). Dobivena distribucija ocjena inicijalne i finalne izvedbe slična je očekivanoj distribuciji ocjena (**Tablica 1**).

Tablica 1. Ocjene izvedbe „čeone špage“ gimnastičarki svih dobi (5 – 7 godina)

	Dobiveni rezultati			Očekivani rezultati			$\chi^2$ p		
	Ocjena (n)	Inicijalna izvedba	Finalna izvedba	Ukupno	Ocjena (n)	Inicijalna izvedba		Finalna izvedba	Ukupno
Gimnastičarke (5 – 7 godina)	01-02	15	6	21	01-02	11	11	21	0,064
	03-05	12	13	25	03-05	13	13	25	
	06-07	4	11	15	06-07	8	8	15	
	08-10	5	6	11	08-10	6	6	11	
	<b>Ukupno</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>72</b>	<b>Ukupno</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>72</b>	

Legenda:  $\chi^2$  p – hi kvadrat test p vrijednost; n – broj ocjena

Postoji statistički značajna razlika između inicijalne i finalne izvedbe „čeone špage“ kod gimnastičarki (5 godina) u promatranom uzorku (p vrijednost = 0,037). Petogodišnje gimnastičarke imaju više lošijih ocjena (01-02, 03-05) u inicijalnom i više boljih ocjena (06-07, 08-10) u finalnom mjerenju u odnosu na očekivane rezultate (**Tablica 2, Graf 1**).



**Graf 1.** Petogodišnje gimnastičarke imaju više boljih i manje lošijih ocjena „čeone špage“ u finalnom mjerenju u odnosu na inicijalno mjerenje

Ne postoji statistički značajna razlika između inicijalne i finalne izvedbe „čéone špage“ kod gimnastičarki u dobi od 6 (p vrijednost = 0,387) i 7 (p vrijednost = 0,494) godina. Dobivena distribucija ocjena inicijalne i finalne izvedbe slična je očekivanoj distribuciji ocjena (**Tablica 2**).

Tablica 2. Ocjene izvedbe „čéone špage“ po dobi gimnastičarki

	Dobiveni rezultati				Očekivani rezultati				$\chi^2$ p
	Ocjena (n)	Inicijalna izvedba	Finalna izvedba	Ukupno	Ocjena (n)	Inicijalna izvedba	Finalna izvedba	Ukupno	
Gimnastičarke (5 godina)	01-02	7	1	8	01-02	4	4	8	<b>0,037</b>
	03-05	2	6	8	03-05	4	4	8	
	06-07	0	1	1	06-07	1	1	1	
	08-10	0	1	1	08-10	1	1	1	
	<b>Ukupno</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>18</b>	<b>Ukupno</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>18</b>	
Gimnastičarke (6 godina)	01-02	5	4	9	01-02	5	5	9	<b>0,387</b>
	03-05	5	3	8	03-05	4	4	8	
	06-07	2	5	7	06-07	4	4	7	
	08-10	0	0	0	08-10	0	0	0	
	<b>Ukupno</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>24</b>	<b>Ukupno</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>24</b>	
Gimnastičarke (7 godina)	01-02	3	1	4	01-02	2	2	4	<b>0,494</b>
	03-05	5	4	9	03-05	5	5	9	
	06-07	2	5	7	06-07	4	4	7	
	08-10	5	5	10	08-10	5	5	10	
	<b>Ukupno</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>30</b>	<b>Ukupno</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>30</b>	

Legenda:  $\chi^2$  p – hi kvadrat test p vrijednost; n – broj ocjena

## RASPRAVA

Ritmičarke su imale istu izvedbu „čéone špage“ na inicijalnom i finalnom mjerenju (**Tablica 1**). Međutim, mlađe ritmičarke (5 godina) su ostvarile statistički značajan napredak u fleksibilnosti donjih ekstremiteta dok starije ritmičarke (6 i 7 godina) nisu (**Tablica 2**). Napredak izvedbe „čéone špage“ ovisan je o dobi. Naš zaključak je u skladu s dosadašnjim istraživanjima (Donti i sur., 2022). Izgleda da mlađe ritmičarke mogu očekivati veće napretke u fleksibilnosti donjih ekstremiteta u odnosu na njihove starije kolegice. Time se ne sugerira da trening fleksibilnosti neće imati pozitivne učinke u starijoj dobi. Naprotiv, dosadašnja istraživanja ukazuju na pozitivne učinke i kod adolescenata (Nelson & Bandy, 2004; Reid & McNair, 2004; Rodríguez i sur., 2008; Sainz de Baranda, 2009; Moreira i sur., 2012; Janse van Rensburg & Coetzee, 2014; Hadjicharalambous, 2016; Becerra-Fernández i sur., 2016; Hill & Najera, 2020; Azuma & Someya, 2020; Panidi i sur., 2021). S obzirom da je rad proučavao odnos između dobi i fleksibilnost kukova i zdjelice na limitiranom uzorku populacije, predlažu se daljnja istraživanja s većim brojem dobnih kategorija. Također, fleksibilnost kukova i zdjelice utvrđivala se samo kroz izvedbu čéone špage, dok bi ostalim testovima za procjenu fleksibilnosti dobili kompletniji uvid u odnos dobi i fleksibilnosti. Osim odnosa dobi i fleksibilnosti korisno bi bilo utvrditi ostale odnose između motoričkih, antropoloških, socio-ekonomskih, zdravstvenih i ostalih karakteristika djece s izvedbom elemenata ritmičke gimnastike. U svrhu

formiranja treninga primjerenih svim dobnim uzrastima, predlaže se usporedba rezultata budućih istraživanja između mladih i odraslih ritmičarki.

## ZAKLJUČAK

Dob može utjecati na fleksibilnost zdjelice i kukova. Mlađe predškolske ritmičarke imaju veći napredak u izvedbi „čeoane špage“ u odnosu na starije predškolske ritmičarke. Formiranje trenažnog procesa primjerenog različitim dječjim uzrastima zahtjeva poznavanje odnosa između karakteristika djece i izvedbe u pojedinim fazama rasta. Ovaj rad dio je većeg istraživačkog projekta koji će se baviti tim pitanjima, a krajnji cilj je pružiti trenerima i kineziolozima konkretne smjernice bazirane na dokazima za formiranje adekvatnog trenažnog procesa za mlade ritmičarke.

## LITERATURA

1. Azuma, N., & Someya, F. (2020). Injury prevention effects of stretching exercise intervention by physical therapists in male high school soccer players. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 30(11), 2178-2192. Dohvaćeno iz <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/sms.13777>
2. Becerra-Fernández, C. A., Merino-Marban, R., & Mayorga-Vega, D. (2016). Effect of a physical education-based dynamic stretching program on hamstring extensibility in female high-school students. *Kinesiology*, 48(2), 258-266. Dohvaćeno iz <https://doi.org/10.26582/k.48.2.3>
3. Çimen Polat, S. (2018). Evaluation of Some Motoric Parameters of Pre-School Gymnasts and Their Relations. *Pedagogical Research*, 3(3), 9-13. Dohvaćeno iz <https://doi.org/10.20897/pr/2664>
4. Donti, O., Konrad, A., Panidi, I., Dinas, P. C., & Bogdanis, G. C. (2022). Is There a “Window of Opportunity” for Flexibility Development in Youth? A Systematic Review with Meta-analysis. *Sports Medicine - Open*, 8(88), 1-24. doi:<https://doi.org/10.1186/s40798-022-00476-1>
5. Douda, H. T., Toubekis, A., Avloniti, A., & Tokmakidis, S. P. (2008). Physiological and Anthropometric Determinants of Rhythmic Gymnastics Performance. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 3(1), 41-54. doi:10.1123/ijsp.3.1.41
6. Fiočić, I. (2015). Metodika elemenata ritmičke gimnastike za djecu vrtićke dobi (Diplomski rad). Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Dohvaćeno iz <https://repozitorij.kif.unizg.hr/islandora/object/kif%3A167/datastream/PDF/view>
7. Fisher, R. A. (1922). On the Interpretation of  $\chi^2$  from Contingency Tables, and the Calculation of P. *Journal of the Royal Statistical Society*, 85(1), 87-94. doi:<https://doi.org/10.2307/2340521>
8. Hadjicharalambous, M. (2016). The effects of regular supplementary flexibility training on physical fitness performance of young high-level soccer players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 56(6), 699-708. Dohvaćeno iz <http://www.minervamedica.it/index2.t?show=R40Y2016N06A0699>
9. Hill, G. M., & Najera, W. (2020). Effect of a Two-Sessions-Per-Week Stretching Program on Hamstring Extensibility in Latino High School Students. *The Physical Educator*, 77(3), 455+. Dohvaćeno iz <https://link.gale.com/apps/doc/A629317459/AONE?u=anon~f0fa4cc7&sid=googleScholar&xid=7f003f3f>
10. Janse van Rensburg, L., & Coetzee, F. F. (2014). Effect of stretching techniques on hamstring flexibility in female adolescents. *African Journal for Physical Activity and Health Sciences*, 20(3-2), 1237-1248. Dohvaćeno iz <https://www.ajol.info/index.php/ajpherd/article/view/113138/102865>
11. Kezić, A., Miletić, Đ., & Kujundžić Lujan, I. (2018). Motor Learning in Rhythmic Gymnastics: Influence of fundamental movement skills. *Acta Kinesiologica*, 12(2), 20-28. Dohvaćeno iz <https://actakinesiologica.com/wp-content/uploads/2018/12/310.pdf>
12. Manggau, A., & Usman, A. (2020). Developing the Gross Motor Skills of Children by Simultaneously Training Them with Rhythmic Gymnastics. *Journal of Educational Science and Technology “EST”*, 6(2), 205-216. Dohvaćeno iz <http://eprints.unm.ac.id/18394/4/Developing%20the%20Gross%20Motor%20Skills%20of%20Children%20by%20Simultaneously%20Training%20Them%20with%20Rhythmic%20Gymnastics.pdf>
13. Miletić, Đ. (2003). Analiza usvajanja motoričkih znanja u ritmičkoj gimnastici (Doktorska disertacija). Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu. Dohvaćeno iz <https://www.bib.irb.hr/118255>

14. Moreira, R. F., Akagi, F. H., Wun, P. Y., Moriguchi, C. S., & Sato, T. O. (2012). Effects of a school based exercise program on children's resistance and flexibility. *Work*, 41(1), 922-928. doi:10.3233/WOR-2012-0264-922
15. Muxammadieva, A. A. (2022). Influence of rhythmic gymnastics on the physical development of 5-7 years girls. *Galaxy International Interdisciplinary Research Journal*, 10(10), 134-139. Dohvaćeno iz <https://www.giirj.com/index.php/giirj/article/view/2850>
16. Nelson, R. T., & Bandy, W. D. (2004). Eccentric Training and Static Stretching Improve Hamstring Flexibility of High School Males. *Journal of Athletic Training*, 39(3), 254-258. Dohvaćeno iz [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC522148/pdf/attr\\_39\\_03\\_0254.pdf](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC522148/pdf/attr_39_03_0254.pdf)
17. Panidi, I., Bogdanis, G. C., Terzis, G., Donti, A., Konrad, A., Gaspari, V., & Donti, O. (2021). Muscle Architectural and Functional Adaptations Following 12-Weeks of Stretching in Adolescent Female Athletes. *Frontiers in Physiology*. doi:10.3389/fphys.2021.701338
18. Reid, D. A., & McNair, P. J. (2004). Passive force, angle, and stiffness changes after stretching of hamstring muscles. *Medicine and Science in Sports Exercercise*, 36(11), 1944-1948. doi:10.1249/01.mss.0000145462.36207.20. PMID: 15514511
19. Rodríguez, P. L., Santonja, F. M., López-Miñarro, P. A., Sáinz de Baranda, P., & Yuste, J. L. (2008). Effect of physical education stretching programme on sit-and-reach score in schoolchildren. *Science & Sports*, 23(3-4), 170-175. Dohvaćeno iz <https://doi.org/10.1016/j.scispo.2007.12.013>
20. Roxana-Maria, T. (2019). The Development of Mobility and Coordination in Rhythmic Gymnastics Performance at Children and Hopes Level. *Bulletin of the TransilvaniaUniversity of Braşov. Series IX*, 12(61), 145-150. doi:<https://doi.org/10.31926/but.shk.2019.12.61.19>
21. Sainz de Baranda, P. (2009). El trabajo de la flexibilidad en educación física: Programa de intervención. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 4(10), 33-38. Dohvaćeno iz <https://www.redalyc.org/pdf/1630/163013094006.pdf>
22. Somova, K., Yemets, T., Kalmykova, Y., & Kalmykov, S. (2021). Development of flexibility in the hip joints in children 5-8 years of the initial group of special physical training in rhythmic gymnastics. *ARCHIV of Slob. herald of science and sport*, 9(4), 66-79. Dohvaćeno iz [http://journals.uran.ua/sport\\_herald/article/view/242631/240578](http://journals.uran.ua/sport_herald/article/view/242631/240578)

## TRENING FLEKSIBILNOSTI I PRAVILAN POSTURALNI RAZVOJ MLADIH RITMIČARKI

**Josipa Radaš**

Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet, josipa.radas@kif.unizg.hr

**Gordana Furjan - Mandić**

Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet, gordana.furjan-mandic@kif.unizg.hr

**Elena Milenković**

Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet, elena.milenkovic@kif.unizg.hr

*Stručni rad*

### SAŽETAK

Ritmička gimnastika je spoj sporta i umjetnosti u kojem fleksibilnost zauzima visoku poziciju u jednadžbi specifikacije uspješnosti. Osim za pravilnu izvedbu elemenata, važna je i kao estetska komponenta izvođenja pokreta. Naglasak u treninzima često se stavlja na unilateralno, umjesto bilateralno izvođenje vježbi, što postepeno rezultira razvojem posturalnih asimetrija u vježbačica. Iz tog razloga važno je poznavanje problematike i utjecaja treninga na posturu mladih ritmičarki te korištenje baterije testova kao pomoć kod detektiranja trenutnog stanja vježbačice te sukladno tome planiranje daljnjeg trenažnog procesa.

**Ključne riječi:** ritmička gimnastika, gibljivost, asimetrije, skoliočno loše držanje

### FLEXIBILITY TRAINING AND PROPER POSTURAL DEVELOPMENT OF YOUNG RHYTHMIC GYMNASTS

#### ABSTRACT

Rhythmic gymnastics is juncture of sport and art where flexibility ranks high in the performance specification equation. In addition to the correct performance of the elements, it is also important as an aesthetic component of the execution of movements. Emphasis in training is often placed on unilateral, instead of bilateral exercises, which gradually results in the development of postural asymmetries in gymnasts. For this reason, it is important to know the problems and the impact of training on the posture of young rhythmic gymnasts and to use a battery of tests to help detect the current state of the trainee and accordingly plan the further training process.

**Key words:** rhythmic gymnastics, mobility, asymmetries, scoliotic bad posture

#### UVOD

Pod velikim utjecajem baleta i modernog plesa, ritmička gimnastika je spoj sporta i umjetnosti. Ritmičarke, kao individualne natjecateljice ili u grupi, zadivljuju publiku izvođenjem kombinacija izuzetno teških elemenata uz manipulaciju rekvizita: vijače, obruča, lopte, čunjeva i trake (FIG, 2023). Može se reći kako je fleksibilnost, uz koordinaciju, jedna od važniji motoričkih sposobnosti u jednadžbi specifikacije za ritmičku gimnastiku. Fleksibilnost se, prema Milanoviću (2013), može definirati kao sposobnost izvođenja pokreta velikom amplitudom, a čija je najčešća mjera maksimalna amplituda pokreta dijelova tijela u pojedinim zglobnim sustavima. Fleksibilnost povećava, iako ne linearno, mogućnost izvođenja različitih pokreta, čime vježbačici omogućuje višu razinu tehničkog izvođenja, a posljedično i poboljšanje natjecateljskih rezultata (Boligon, Depira i Rinaldi, 2015). Suprotno od toga, nedovoljna fleksibilnost sprječava izvedbu određenih elemenata tijelom (Jastrjemskaia i Titov, 1999) i ograničavajući je faktor u usavršavanju tehnika, učenju ekspresivnosti i demonstraciji lakoće pokreta koji čine bit ritmičke gimnastike (Lisitskaya, 1995). U teoriji ritmička gimnastika cilja na bilateralno izvođenje vježbi, no u stvarnosti, da bi vježbačica mogla



izvoditi vježbu na visokoj razini, često izvodi ponavljajuće motoričke akcije samo dominantnom stranom, što vremenom rezultira unilateralnim treningom (Teixeira i Paroli, 2000; Zaidi, 2011). Iz tog razloga, isključujući prirodne asimetrije ljudskog tijela, smatra se kako su funkcionalne asimetrije ovog sporta većinski posljedica trenažnog procesa (Lisitskaya, 1995). Cilj rada Radaš i Trošt Bobić (2011), bio je utvrditi utjecaj dugoročnog treniranja ritmičke gimnastike na posturu i neke motoričke sposobnosti vrhunskih hrvatskih ritmičarki. Istraživanje je bilo provedeno između 15 ritmičarki i 20 djevojčica koje se nisu bavile nikakvim sportom, osim satova tjelesne i zdravstvene kulture u školi. Osim pozitivnih učinaka sporta na utjecaj motoričkih sposobnosti i smanjenje kifotičnog lošeg držanja ritmičarki naspram djevojčica koje se nisu bavile sportom, rezultati su također na granici statističke značajnosti pokazali kako postoji tendencija pojave skolioznog lošeg držanja u ritmičarki te na moguće specifične posturalne probleme u budućnosti nastavi li se asimetrično opterećenje. U radu Batiste i sur. (2019), koji se bavio istraživanjem aktivne i pasivne fleksibilnosti te funkcionalnim asimetrijama kod portugalskih ritmičarki različitih natjecateljskih razina, postigli su se slični rezultati. Sve grupe natjecateljica pokazale su razlike u aktivnoj i pasivnoj fleksibilnosti između dominantnog i nedominantnog donjeg ekstremiteta, s time da su asimetrije kod ritmičarki višeg natjecateljskog ranga bile manje prisutne nego kod ritmičarki nižeg natjecateljskog ranga. Funkcionalna asimetrija pronađena je u 69% i 71% ritmičarki, u pasivnoj, odnosno aktivnoj fleksibilnosti. Lisitskaya (1995), sugerira kako prelazak asimetrija van normalnih granica može uzrokovati disbalans u fizičkom razvoju ritmičarke i u nekim slučajevima uzrokovati istegnuće dominantnog donjeg ekstremiteta od 2 – 3 cm, što zatim kao posljedicu može uzrokovati torziju zdjelice ili lumbalnu skoliozu. Kako bi se izbjegao takav postepeni razvoj funkcionalnih asimetrija u ritmičarki, potrebno je naglasiti bilateralan rad tijekom treninga. Treneri imaju glavnu ulogu pravilne fizičke pripreme vježbačice. Također, imaju odgovornost motiviranja vježbačice da radi s oba donja ekstremiteta istim intenzitetom, kako bi se izbjeglo preopterećenje jedne strane tijela i dekompenzacije koje dugoročno mogu povećati rizik ozljeda ili velike razine asimetrija (Batista, Garganta i Lurdes Avilla, 2019). Kao pomoć u detektiranju problema, Svjetska gimnastička federacija (FIG- a) izradila je bateriju testova za procjenu aktivne i pasivne fleksibilnosti koja se bazira na radu oba donja ekstremiteta te treneri ih vrlo lako mogu iskoristiti kao uvid u trenutno stanje fleksibilnosti i postojanja razlika donjih ekstremiteta njihovih vježbačica. Informacije dobivene tim testovima izrazito su korisne i predstavljaju vrlo bitnu kariku u planiranju i programiranju daljnjeg trenažnog procesa vježbačica, posebice ako su dobivene razlike dominantnog i nedominantnog donjeg ekstremiteta značajnije.

## PRIKAZ I OPIS TESTOVA

Baterija testova sastoji se od 9 vježbi i elemenata koje vježbačice moraju izvesti s oba donja ekstremiteta ili cijelim tijelom. Testovi su sastavljeni od osnovnih gimnastičkih elemenata i osmišljeni su na način da vježbačice rade nešto što im je već poznato i što se jednostavno može ukomponirati u trenažni proces. Osim toga, ako postoji potreba, izvedba testova može se i redefinirati, promijeniti, tako da oni budu još specifičniji za granu gimnastike u kojoj se testiranje želi provesti. FIG je za provjeru fleksibilnosti izdvojio sljedećih 9 testova: *bočna špaga s prednjom nogom na povišenju, čeona špaga s nogom na povišenju, prednoženje bez pomoći ruku, odnoženje bez pomoći ruku, most, kotač naprijed, kotač nazad, stojeći pretklon s povišenja i test mobilnosti ramenog pojasa*. U daljnjem prikazu testova, detaljnije će biti opisano 6 testova koji mjere aktivnu i pasivnu fleksibilnost.

### **Bočna špaga s prednjom nogom na povišenju:**

Vježbačica izvodi bočnu špagu s tla i postavlja prednju nogu na povišenje. Izvedba je važeća ako vježbačica dodiruje tlo sjednom kosti prednje noge i cijelom stražnjom nogom. Kada je pronađeno najviše povišenje sa kojeg vježbačica može doći do tla, mjeri se visina povišenja, a ne prostor ispod prednje noge vježbačice. Krajnja pozicija zadržava se minimalno dvije sekunde, a mjere se izražavaju u centimetrima. Važno je naglasiti kako ramena i kukovi vježbačice čine „kvadrat“, što znači da su u istoj ravnini, okrenuti prema naprijed. Test se prvo izvodi nedominantnom, a zatim dominantnom nogom.

**Čeona špaga s nogom na povišenju:**

Kao i kod izvođenja bočne špage, vježbačica izvodi čeonu špagu s najvišeg povišenja s kojeg može sjesti do tla te se ponovno mjeri visina povišenja, a ne prostor između noge vježbačice i tla. Mjere su izražene u centimetrima, a vježbačica krajnji položaj zadržava minimalno dvije sekunde. Linija koju čine obje noge mora biti ravna, bez odstupanja dijelova tijela prema naprijed ili nazad. Test se izvodi nedominantnom pa dominantnom nogom.

**Prednoženje bez pomoći ruku:**

Vježbačica stoji leđima prema švedskim ljestvama i drži se s obje ruke za štap u visini struka. Izvodi prednoženje nedominantnom nogom, pri čemu je početni položaj na 90° što označava nulu. Vježbačica nastavlja podizati nogu maksimalno koliko može i bez ruku krajnji položaj zadržava 2 sekunde. Procjenjuje se na koliko je stupnjeva noga podignuta i zadržana (0 – 90°) te se prema kriterijima daje odgovarajući broj bodova. Test se zatim ponavlja dominantnom nogom.

**Odoženje bez pomoći ruku:**

Vježbačica je u visu na švedskim ljestvama s potpuno ispruženim tijelom. Izvodi odoženje nedominantnom nogom do 90° što označava početni položaj. Nakon toga nastavlja podizati nogu i krajnju točku zadržava 2 sekunde. Procjenjuju se stupnjevi do koje je noga podignuta (0 – 90°) i dodjeljuje se odgovarajući broj bodova. Test se ponavlja i dominantnom nogom.

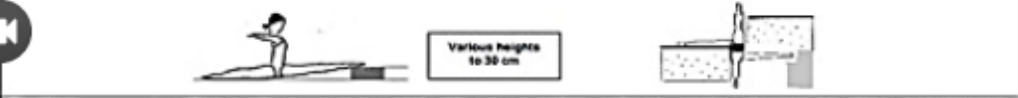
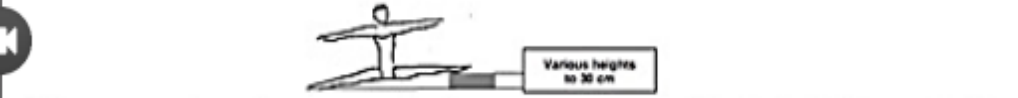
**Kotač naprijed:**

Tijekom izvedbe testa prati se početni kut zanoženja prije prelaska u stoj, kut nogu kod špage tijekom prolaska kroz stoj i kut prednoženja nakon izlaska iz stoja kada je tijelo ponovno uspravno. Osim kuta, važan je i ritam izvođenja, pri čemu se za gubitak ritma smanjuje broj dobivenih bodova. Je li bilo potpunog gubitka, djelomičnog gubitka ritma ili ga uopće nije bilo, određuje mjeriteljica koja provodi test. Test se izvodi na obje noge.

**Kotač nazad:**

Kao i kod izvedbe kotača naprijed, prati se kut između nogu prilikom prednoženja, prolaska kroz stoj i zanoženja te ritam izvođenja kotača. Gubitak ritma i je li ga bilo procjenjuje mjeriteljica prilikom izvedbe te prema tome oduzima i daje odgovarajući broj bodova. Test se izvodi na obje noge.

Tablica 1. prikaz testova i kriterija ocjenjivanja

1 point	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0 (flat)	- 2 cm	- 4 cm	- 6 cm	- 8 cm	- 10 cm	- 15 cm	- 20 cm	- 25 cm	- 30 cm
									
Test 1. Bočna špaga s prednjom nogom na povišenju									
1 point	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0 (flat)	- 2 cm	- 4 cm	- 6 cm	- 8 cm	- 10 cm	- 15 cm	- 20 cm	- 25 cm	- 30 cm
									
Test 2. Čeona špaga s nogom na povišenju									

1 point	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0°	+5°	+10°	+20°	+30°	+40°	+50°	+60°	+70°	+75°

**Test 3. Prednoženje bez pomoći ruku**

1 point	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0°	+5°	+10°	+20°	+30°	+40°	+50°	+60°	+70°	+75°

**Test 4. Odoženje bez pomoći ruku**

1 P.	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Severe loss of rhythm				100°/135°/30° Medium loss of rhythm				135°/170°/45° No loss of rhythm

**Test 5. Kotač naprijed**

1 P.	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	60°/110°/15° Severe loss of rhythm				110°/135°/30° Medium loss of rhythm				135°/170°/45° No loss of rhythm

**Test 6. Kotač nazad**

Izvor: <https://www.gymnastics.sport/site/pages/education/agegroup-rg-manual-e.pdf>

Izvedba testova bilježi se na obje noge, a zatim se ocjene zbrajaju kako bi se dobio ukupan rezultat. Za svaki test, vježbačici se prema određenim kriterijima prikazanim u Tablici 1., dodjeljuju ocjene od 1 do 10. Za testove *bočna špaga s prednjom nogom na povišenju* i *čelona špaga s nogom na povišenju* kriteriji su izraženi u centimetrima, dok su za testove *prednoženje bez pomoći ruku*, *odnoženje bez pomoći ruku*, *kotač naprijed* i *kotač nazad* kriteriji određeni po stupnjevima. Ocjena 1 označava najlošiju izvedbu testa, dok ocjena 10 znači da je izvedba testa bila maksimalna. Zbroj rezultata svih testova može se iskoristiti za usporedbu ukupne fleksibilnosti između vježbačica, a može se koristiti i pojedinačno po nedominantnoj i dominantnoj nozi, ako je cilj provjera stanja i asimetrija donjih ekstremiteta.

## ZAKLJUČAK

Ritmička gimnastika izuzetno je kompleksan sport u kojem fleksibilnost igra vrlo važnu ulogu. Zbog specifičnog rada na fleksibilnosti koji često umjesto bilateralnog prelazi na unilateralno, posljedično s vremenom dolazi do razvoja posturalnih asimetrija. S obzirom da djevojčice započinju svoju ritmičku „karijeru“ od malih nogu kada trenažni procesi izuzetno brzo djeluju na posturalni razvoj, bitno je da trenerice razumiju važnost dobrog planiranja i programiranja trenažnog procesa te korištenja svih dostupnih izvora i testova u procjeni stanja njihovih vježbačica. Kako bi se spriječio razvoj većih posturalnih asimetrija i kasnije posljedično tome skoliozično loše držanje, Svjetska gimnastička federacija razvila je bateriju testova koja može poslužiti kao detektor razlika između dominantnog i nedominantnog donjeg ekstremiteta te na temelju toga omogućiti stvaranje daljnjeg plana razvoja fleksibilnosti. Ipak su trenerice, posebice u radu s mladim ritmičarkama, glavne karike koje bi trebale znati motivirati i pravilno voditi svoje sportašice, kao i objasniti zašto se određena vježba ili pokret mora izvoditi bilateralno, a ne samo unilateralno.

## LITERATURA

1. Batista, A., Garganta, R. i Lurdes Avilla, C. (2019). Flexibility and Functional Asymmetry in Rhythmic Gymnastics. *Athens Journal of Sports*, 6(2), str. 77 - 94.
2. Boligon, L., Depra, P. i Rinaldi, I. (2015). Influence of flexibility in the execution of movements in rhythmic gymnastics. *Health Sciences*, 37(2), str. 141 - 145.
3. FIG. (2021). *Physical ability testing program for rhythmic gymnastics*. Dohvaćeno iz <https://www.gymnastics.sport/site/pages/education/agegroup-rg-manual-e.pdf>
4. FIG. (2023). Discipline: Rhythmic Gymnastics. Presentation. Dohvaćeno iz <https://www.gymnastics.sport/site/pages/disciplines/pres-rg.php>
5. Jastrjemskaia, N. i Titov, Y. (1999). Rhythmic Gymnastics - Hoop, Ball, Clubs, Ribbon, Rope. EUA: Human Kinetics Campaign.
6. Lisitskaya, T. (1995). Gimnasia Ritmica. (Rhythmic Gymnastics). *Deporte & Entrenamiento*. Barcelona: Editorial Paidotribo.
7. Milanović, D. (2013). *Teorija treninga*. Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
8. Radaš, J. i Trošt Bobić, T. (2011). Posture in top - level Croatian rhythmic gymnasts and non - trainees. *Kinesiology*, 43(1), str. 64 - 73.
9. Teixeira, L. i Paroli, R. (2000). Lateral Asymmetries in Motor Actions: Preference Versus Performance. *Motriz*, 6(1), str. 1 - 8.
10. Zaidi, Z. (2011). Body asymmetries: incidence, etiology and clinical implications. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 5(9), str. 2157 - 2191.

## POVEZANOST JAVNOG FINANCIRANJA SPORTSKIH PROGRAMA I SPORTSKE KVALITETE U TRI GRUPE SPORTOVA U GRADU ZAGREBU

*Janja Ricov*

*Sports Association of the City of Zagreb, jricov@zgsport.hr*

*Izvorni znanstveni rad*

### SAŽETAK

Mnoga dosad provedena istraživanja bavila su se izdvajanjem sredstava iz državnog proračuna, no izdvajanju sredstava za sport na lokalnim razinama posvećivalo se malo pažnje. Stoga, u kontekstu financiranja vrhunskog sporta, želimo ukazati na mjesto i značaj financiranja lokalnog sporta u kreiranju uspjeha vrhunskih sportaša. To ćemo promatrati na primjeru grada Zagreba, s autonomnim načinom upravljanja raspoloživim financijskim sredstvima u provedbi programa sporta. Cilj ovog istraživanja je utvrditi korelaciju između javnog financiranja i ukupnog broja aktivnih i vrhunskih sportaša u petnaest sportova podijeljenih u tri grupe. Promatrat ćemo kako dodijeljena sredstva i njihova struktura (troškovi korištenja sportskih objekata, plaće trenera, natjecanja, programi razvoja mladih) utječu na rezultate postignute u službenim natjecanjima sportaša. Rezultati će se mjeriti brojem vrhunskih sportaša 1., 2 i 3. kategorije i brojem aktivnih sportaša u sustavu natjecanja. Istraživanje je obuhvatilo izdvajanje javnih sredstva od 2016. do 2019. godine, dodijeljena klubovima u petnaest ljetnih olimpijskih sportova čiji se sportaši financiraju iz gradskih proračuna. Za utvrđivanje korelacije između varijabli financiranja i kvalitete sporta korišten je Spearmanov koeficijent korelacije. Rezultati pokazuju da je postojeće financiranje povezano sa sportskom kvalitetom te se razlikuje za sve skupine, a u svakoj su skupini povezanosti različite između varijabli.

*Ključne riječi: financiranje sporta, lokalni sport, vrhunski sport*

### RELATIONSHIP BETWEEN FINANCIAL INVESTMENTS IN SELECTED SPORTS AND SPORTS QUALITY INDICATORS IN THREE GROUPS OF SPORT OF THE ZAGREB CITY

#### ABSTRACT

Many research conducted so far has dealt with the allocation of funds from the state budget, but the allocation of funds for sports at local levels has received little attention. Therefore, in the context of funding elite sport, we would like to point out the place and importance of funding local sport in creating the success of athletes in elite sport. That will be observed on the example of the Zagreb city, with autonomous ways of managing the available financial resources in implementing sports programme. The aim of this research is to determine the correlation between public funding and the total number of active and elite athletes in fifteen sports divided in three groups. We will observe how the allocated funds and their structure (the costs of using sport facilities, coaches' salaries, competitions, youth development programs) affect the results achieved in official competitions. The results will be measured by the number of elite category 1, 2 and 3 athletes, the number of active athletes in the competition system. The research covered funding from 2016 to 2019, allocated to the clubs in fifteen summer Olympic sports whose athletes are funded from cities budgets. The Spearman correlation is used for correlations between variables to determine the correlations between funding and sports quality. The results show that the existing funding have correlation with sport quality differs for all groups, and in each group are different correlations between variables.

*Key words: sport funding, local sports, elite sport*

## UVOD

### Prethodna znanstvena istraživanja

Puno zemalja u svijetu koristi znanstvene spoznaje o povezanosti izdašnog državnog financiranja sporta i ostvarenja sportskog uspjeha, da bi stvorile prednosti pred drugim zemljama (Houlihan i Green 2008). Razlike u učinkovitosti sportskih politika i upravljanja raspoloživim resursima u sportu rezultiraju s više olimpijskih medalja, odnosno s većim brojem uspješnih sportaša i kod ekonomski slabije razvijenih zemalja odnosno kod zemalja s nižim brojem stanovnika, (Matros i Namoro 2004). Mnoga istraživanja (De Bosscher i sur. 2006; De Bosscher i sur. 2009; De Bosscher i sur. 2010; De Bosscher i sur. 2015; De Bosscher 2018), ukazuju da postoji značajna korelacija između ulaganja državnih financijskih sredstava i uspjeha sportaša na međunarodnim razinama. Konkretno, više uloženi sredstava može donijeti veće sportske uspjehe. Međutim, to nisu jedini čimbenici koji utječu na sportski uspjeh, te stoga ne bi trebalo zaključiti kako postoji linearna veza između financijskog ulaganja u sport i rezultatske efikasnosti. Postoje granice ulaganja nakon kojih uspjeh stagnira ili potpuno izostaje.

Sotiriadou i Shilbury (2009) svojim istraživanjem nastavljaju u smjeru istraživanja De Bosscher i sur. (2006), te potvrđuju čimbenike koji utječu na vrhunski sportski rezultat. To su dovoljno objekata visoke kvalitete s prioritarnom dostupnosti za sportaše, kvalificirani trenere i dobra struktura nacionalne natjecateljske konkurencije s mogućnostima sudjelovanja sportaša na međunarodnim razinama natjecanja, koji zajedno omogućuje elitnim sportašima da se razvijaju i stvaraju vrhunske rezultate. Važnost natjecanja je trostruka jer pomaže u zadržavanju i razvoju sposobnosti te napredovanju sportaša na višu razinu izvedbe. De Bosscher (2015) je dodatno utvrdila postojanje značajne povezanost između raspoloživosti kvalitetnih sportskih objekata, vrhunske razine treniranja s trenerima najkvalitetnije razine i pristupa međunarodnim natjecanju i sportskog uspjeha na državnim razinama. Argument u pogledu izravnog utjecaja na sportski uspjeh je taj da sva tri faktora čine direktnu vezu sportaša i njegove izvedbe.

Financiranje sporta na lokalnim razinama i s time povezanim uspjehom sportaša, pridaje se manje pažnje, jer je teško doći do podataka potrebnih za provedbu istraživanja, De Bosscher (2018). Upravo postavljanje veze financiranja sporta lokalne razine s državnim razinama financiranja bi moglo činiti tu bitnu razliku sportske uspješnosti među zemljama, a ovaj rad nastoji osvijetliti ovu povezanost. Soares i sur. (2015) u svojoj studiji koja istražuje jačanje moći regionalnih vlada u razvoju sportskih politika, ukazali su na veliku financijsku ovisnost klubova o regionalnoj javnoj upravi, na primjer u potpori financiranju nacionalnih sportskih natjecanja, koja puno koštaju a za mnoga od njih ne postoji interes sponzora, Baross CP (2005). Utjecaj lokalne zajednice (gradova) na djelovanje klubova u Njemačkoj, istraživali su (Breur i Wicker, (2011); Wicker i Breur, (2015)), te zaključuju da nisu samo unutarnji, već i vanjski faktori ti koji utječu na resurse sportskih klubova i njihovo učinkovito funkcioniranje, osobito u razdobljima krize.

U kolikoj mjeri financiranje sporta na lokalnoj razini utječe na ukupan uspjeh u vrhunskom sportu na nacionalnoj razini, odnosno može li sustavno uključivanje te razine financiranja doprinijeti većem uspjehu države na međunarodnim natjecanjima, tema je koju treba istražiti. Dojam da se o vrhunskom sportu brine samo država, rasvjetljuju financijski pokazatelji na lokalnim razinama. Ricov (2021a) pokazuje da dvije trećine sredstava za sport odvaja lokalna samouprava a tek jednu trećinu država. Doprinos sportskom uspjehu jedne zemlje kroz osiguranje osnovnih uvjeta za trening i natjecanje sportaša od strane lokalnih sredina obrađuje Ricov (2021) i Ricov (2021a). Kakva je povezanost financiranja sportskih programa i razine sportske kvalitete u najvećem hrvatskom gradu vidljivo je u nastavku ovog rada, koji je dio doktorske disertacije.

### Uzorak i metodologija istraživanja

Predmet ovog istraživanja je utvrđivanje povezanosti javnog financiranja sportskih programa i kvalitetne razine sportskih rezultata i broja aktivnih sportaša u izabranim borilačkim, ekipnim i individualnim sportovima u Gradu Zagrebu. Većina istraživanja polazi od financiranja sporta na državnoj razini, dok je fokus ovog rada na lokalnoj razini. Cilj ovog istraživanja je utvrditi povezanost navedenih financijskih varijabli i varijabli razina sportske kvalitete sportaša u financiranim klubovima borilačkih, ekipnih i individualnih olimpijskih sportova. Za ispitivanje povezanosti između varijabli promatranih gradova postavljena je hipoteza: *Postoji značajna povezanost između izdvajanja financijskih sredstava iz proračuna za programsko korištenje sportskih objekata, stručnog rada trenera, natjecanja te razvojnih programa*

mladih i pokazatelja sportske kvalitete, mjereno brojem vrhunskih sportaša posebno I., II. i III. kategorije te masovnosti sporta mjerene brojem registriranih aktivnih sportaša u sustavima natjecanja u svakoj od tri grupe olimpijskih sportova.

**Način prikupljanja podataka:** izdvajanje financijskih sredstava za navedene programe, te broj aktivnih sportaša prikupljeni su od lokalne sportske zajednice, a broj kategoriziranih sportaša od Hrvatskog olimpijskog odbora (kategorizacija sportaša uređena je Pravilnikom o kategorizaciji sportaša).

**Uzorak i analiza prikupljenih podataka:** istraživanjem je obuhvaćeno izdvajanje javnih financijskih sredstva od 2016. – 2019. godine koja su dodijeljena klubovima iz ljetnih olimpijskih sportova u grupi borilačkih (boks, judo, karte, taekwondo), ekipnih (košarka, nogomet, odbojka, rukomet, vaterpolo), te individualnih sportova (atletike, gimnastike, plivanja, streljaštva, tenisa i veslanja). Promatrani su samo klubovi iz odabranih sportova čiji su programi sufinancirani iz javnih sredstava grada.

Nezavisne varijable čine financijska sredstva za pojedine vrste troškova: troškovi korištenja sportskih objekata, troškovi stručnog rada trenera, troškovi natjecanja i troškovi razvojnih programa za mlade sportaše. Zavisne varijable su broj vrhunskih sportaša I. – III. kategorije i broj registriranih aktivnih sportaša u sustavima natjecanja (Pravilnikom o kategorizaciji sportaša Hrvatskog olimpijskog odbora (2019) vrhunski sportaši razvrstani su u tri kategorije).

### Metode obrade podataka

U obradi dobivenih podataka korištene su univarijantne analize u programskom paketu SPSS. Izračunati su osnovni statistički parametri (aritmetičke sredine, standardne devijacije), ispitana normalnost distribucija frekvencija (Shapiro-Wilkov test) za sve varijable. Za testiranje korelacija između varijabli koje definiraju financijska ulaganja u sport, broj aktivnih sportaša i vrhunskih sportaša korišten je Spearmanov koeficijent korelacije.

## FINANCIRANJE IZABRANIH SPORTOVA U ZAGREBU

Prema izvješću o izvršenju Državnog proračuna za 2019. godinu, izdvajanje proračunskih sredstava za sport iz državnog proračuna Republike Hrvatske iznosi 0,20 % sredstava. Na lokalnoj razini odvaja se 3,76 % proračunskih sredstava za sport. Na lokalnoj i regionalnoj razini u razdoblju 2016. – 2019. godine izdvaja se u prosjeku 4,05% proračunskih sredstava za sport i rekreaciju (rashodi i izdaci). Izdvajanja proračunskih sredstava najvećih gradova: Grada Zagreba, Splita, Rijeke i Osijeka za sport u odnosu na ulaganja svih županija, gradova i općina za sport je prosječno 43% svih sredstava sporta.

Tablica 1. Izdvajanja za rekreaciju i sport na razini županija, gradova i općina u Republici Hrvatskoj od 2016. do 2019. s udjelom sredstava sporta za 4 grada

Opis	Realizacija 2016.	Realizacija 2017.	Realizacija 2018.	Realizacija 2019.
Službe rekreacije i sporta	953.500.193	1.057.737.922	1.187.732.187	1.185.920.489
<b>UKUPNI RASHODI I IZDACI LOKALNE RAZINE U RH *</b>	<b>24.004.350.943</b>	<b>25.036.989.301</b>	<b>27.816.837.921</b>	<b>31.501.806.271</b>
% sporta u ukupnim rashodima	<b>3,97</b>	<b>4,22</b>	<b>4,27</b>	<b>3,76</b>
Ukupno služba rekreacije i sporta 4 GRADA	405.458.479	462.195.779	547.887.244	478.942.090
% sporta 4 najveća grada u ukupnim rashodima sporta svih županija, gradova i općina	<b>42,52</b>	<b>43,7</b>	<b>46,13</b>	<b>40,39</b>

\*Sve županije, gradovi i općine u Republici Hrvatskoj  
Izvor: Ministarstvo financija – Lokalna samouprava

Pregled podataka za Grad Zagreb vidljiv je u tablici 2.

Tablica 2. Pregled sredstava za sport i rekreaciju u najvećem hrvatskom gradu iz proračuna Grada Zagreba 2016. – 2019. bez proračunskih korisnika

Grad, općina, županija	Opis stavke	Ostvarenje 2016.	Ostvarenje 2017.	Ostvarenje 2018.	Ostvarenje 2019.
1	2	6	8	10	10
GRAD ZAGREB	SPORT	285.146.511	308.645.535	386.472.048	316.426.260
	<b>RASHODI PRORAČUNA</b>	<b>6.934.103.586</b>	<b>7.325.309.652</b>	<b>7.897.065.148</b>	<b>8.633.259.223</b>

Izvor: Ministarstvo financija – lokalna samouprava

Zagreb u promatranom razdoblju izdvaja prosječno 4,21 % svojih proračunskih sredstava za sport u više različitih programskih područja. U fokusu ovog rada neće biti detaljnija razrada izdvajanja financijskih sredstava za sport, ali se ovaj kratki prikaz daje radi razumijevanja i uvida u financiranje lokalnog sporta i sporta u Gradu Zagrebu.

Tablica 3. Prosječno izdvajanje sredstava po programima, prosječan broj klubova, sportaša, te kategoriziranih sportaša u razdoblju 2016. – 2019. godine za tri grupe sportova i po svakom sportu

SPORT	SPORTSKI OBJEKTI	STRUČNI RAD TRENERA	NATJECANJA	RAZVOJNI PROGRAMI MLADIH	broj klubova	Ostali aktivni sportaši	broj Sportaša I. KAT	broj Sportaša II. KAT	broj Sportaša III. KAT
BOKS	803.001	677.073	635.498	80.768	8	287	4	2	4
JUDO	780.985	734.649	512.804	117.798	7	1.375	1	5	10
KARATE	864.755	947.091	569.559	65.754	14	1.335	14	6	5
TAEKWONDO	1.008.741	770.005	502.407	103.063	10	2.145	8	3	18
<b>Borilački</b>	<b>3.457.482</b>	<b>3.128.818</b>	<b>2.220.268</b>	<b>367.383</b>	<b>39</b>	<b>5.142</b>	<b>27</b>	<b>16</b>	<b>37</b>
KOŠARKA	5.595.806	3.901.633	7.721.737	3.693.471	23	1.824	5	1	56
NOGOMET	13.771.815	9.645.218	9.035.333	6.750.747	50	17.339	0	0	28
ODBOJKA	1.822.267	2.089.446	2.785.882	1.775.726	12	2.087	0	0	27
RUKOMET	3.380.051	3.319.266	9.890.869	7.128.591	15	1.374	8	0	52
VATERPOLO	4.465.539	1.696.716	2.896.714	2.436.177	5	663	5	11	22
<b>Ekipni</b>	<b>29.035.478</b>	<b>20.652.279</b>	<b>32.330.535</b>	<b>21.784.712</b>	<b>105</b>	<b>23.287</b>	<b>18</b>	<b>12</b>	<b>185</b>
ATLETIKA	1.027.627	3.269.257	1.195.809	176.289	7	1.127	15	16	83
GIMNASTIKA	1.276.495	1.180.757	367.294	150.665	6	804	3	2	6
PLIVANJE	4.844.700	1.799.977	463.910	156.430	9	1.242	8	3	34
STRELJAŠTVO	722.242	781.440	600.406	110.645	9	370	6	5	6
TENIS	4.285.625	1.092.684	311.966	120.894	11	759	3	1	23
VESLANJE	612.886	1.273.698	1.008.349	89.597	5	568	3	6	21
Individualni	12.769.575	9.397.813	3.947.734	804.520	47	4.870	38	33	173
<b>SVEUKUPNO</b>	<b>45.262.535</b>	<b>33.178.910</b>	<b>38.498.537</b>	<b>22.956.615</b>	<b>191</b>	<b>33.299</b>	<b>83</b>	<b>61</b>	<b>395</b>

Kakvo je izdvajanje javnih sredstava po klubu, sportašu i vrhunskom sportašu vidljivo je u tablici 4.



Tablica 4. Prosječno izdvajanje sredstava svih programa, izdvajanja po klubu, sportašu, kategoriziranom sportašu u razdoblju 2016. – 2019. godine za tri grupe sportova i po svakom sportu

SPORT	UKUPNO IZDVAJANJE	Sredstva po klubu	Sredstva po sportašu	Sredstva po kategoriziranom sportašu
BOKS	2.196.340	292.845	7.408	231.194
JUDO	2.146.236	306.605	1.544	143.082
KARATE	2.447.159	174.797	1.799	98.875
TAEKWONDO	2.384.215	244.535	1.097	83.657
KOŠARKA	20.912.647	919.237	11.094	340.043
NOGOMET	39.203.113	791.982	2.257	1.425.568
ODBOJKA	8.473.322	736.811	4.010	319.748
RUKOMET	23.718.776	1.581.252	16.537	395.313
VATERPOLO	11.495.147	2.299.029	16.422	306.537
ATLETIKA	5.668.983	872.151	4.572	49.947
GIMNASTIKA	2.975.211	476.034	3.651	264.463
PLIVANJE	7.265.017	854.708	5.649	164.181
STRELJAŠTVO	2.214.732	246.081	5.738	136.291
TENIS	5.811.170	528.288	7.398	221.378
VESLANJE	2.984.530	596.906	4.993	99.484

Povezanosti izdvajanja financijskih sredstava po promatranim programima i pokazateljima sportske kvalitete u navedene tri grupe sportova bit će prikazano u nastavku.

## REZULTATI I DISKUSIJA

3.1. Ispitivanje povezanosti između ulaganja financijskih sredstava u **borilačke sportove** i pokazatelja sportske kvalitete kroz broj aktivnih i vrhunskih sportaša

Rezultati testiranja za zadane vrijednosti (tablice 5.) pokazuju da frekvencije varijabli nisu normalno distribuirane, jer su značajnosti manje od 5 % ( $p < 0,05$ ) barem u jednoj od varijabli.

Tablica 5. Osnovni statistički parametri i testiranje normalnosti distribucije frekvencija Shapiro-Wilkovim testom za Zagreb u borilačkim sportovima na zadanim podacima

Varijable	N	Aritmetičke sredine	Standardne devijacije	Shapiro-Wilkov test
1. OBJEKTI	16	864.370,33	287.048,56	,084
2. TRENERI	16	782.204,42	115.966,95	,559
3. NATJECANJA	16	555.067,22	151.959,56	,008
4. PROGRAMI	16	91.845,53	26.695,42	,105
5. SPORTAŠI	16	1.305,06	738,25	,220
6. I. kategorija	16	6,56	5,266	,130
7. II. kategorija	16	3,81	2,880	,030
8. III. kategorija	16	9,06	6,444	,260

S obzirom da sve nezavisne i zavisne varijable nisu normalno distribuirane, za testiranje povezanosti između nezavisnih i zavisnih varijabli korišten je Spearmanov koeficijent korelacija. Rezultati su prikazani u tablici 6.

Tablica 6. Spearmanovi koeficijenti korelacije između manifestnih varijabli financiranja sporta i varijabli pokazatelja sportske kvalitete za Zagreb **BOKS, JUDO KARATE, TAEKWONDO**

VARIJABLE	SPORTAŠI	I. KAT.	II. KAT.	III. KAT.
OBJEKTI	,387	,339	,048	,131
Značajnost	,139	,198	,861	,628
TRENERI	,467	<b>,726</b>	<b>,541</b>	,032
Značajnost	,068	<b>,001</b>	<b>,030</b>	,905
NATJECANJA	-,359	,201	,169	-,292
Značajnost	,172	,456	,533	,272
PROGRAMI	,396	<b>-,566</b>	,205	,439
Značajnost	,129	<b>,022</b>	,446	,089

Na temelju značajnosti koeficijenata korelacije manifestnih varijabli vidljivih u tablici 6. može se zaključiti da su veća ulaganja u trenere povezana su većim brojem vrhunskih sportaša I. i II. kategorije. Veće ulaganje u razvojne programe mladih povezano je s manjim brojem vrhunskih sportaša I. kategorije. Ostale varijable nemaju statistički značajne povezanosti. Niti jedna varijabla nije povezana s brojem aktivnih sportaša.

U Zagrebu ne postoji povezanost ulaganja u objekte i natjecanja, a može se tumačiti disperzijom ulaganja na veliki broj financiranih klubova, koji nemaju kvalitetu sportaša. Natjecanja su planirana na razini saveza, što nije prisutno u ostalim gradovima u Hrvatskoj (Ricov 2022). Gradski savezi internim odlukama tijela upravljanja raspoređuju sredstva. Slični efekti su i kod razvojnih programa mladih koji su također planirani na savezu. Prvotna ideja ulaganja u najkvalitetnije mlade sportaše (temeljeno na ostvarenim međunarodnim rezultatima) pretvorila se u podjelu sredstava po modelu šireg obuhvata sportaša ili organiziranog prijevoza na turnire, kao interesa većine klubova.

Borilački sportovi su visoko pozicionirani na rang ljestvici sportova u Zagrebu. Taekwondo i karate su od svih sportova u porodici 50-ak individualnih sportova na 1. i 2. poziciji, dok su judo i boks nešto niže na rang ljestvici sportova, ali još uvijek vrlo visoko. U promatrane četiri godine u boksu, judu, karateu i taekwondou (tablica 3.), prosječan broj ostalih aktivnih sportaša je 5.127, broj financiranih klubova je 39, broj vrhunskih sportaša 27 I., 16 II. i 37 III. kategorije. Navedeni podaci ukazuju na veliki obuhvat sportaša, financiranih klubova, ali i ukupne razine kvalitete sportaša. No, to ne znači i visoku razinu financijske potpore klubovima. Sufinancira se veliki broj klubova, a klubovi koji u svojim redovima imaju visoku kvalitetu sportaša ostvaruju samo sigurnu potporu za plaće trenera i dijelom za objekte. Time je jasna i statistički značajna povezanost samo kod ulaganja u trenere te visoka i srednja međunarodna razina rezultata sportaša.

Visoka pozicija na rang ljestvici trebala bi značiti obvezu većeg financijskog izdvajanja za objekte, natjecanja na razini klubova kao i kod razvojnih programa mladih. Naime, mala sredstva za natjecanja i objekte podijeljena na broj financiranih klubova u odnosu na ostale grupe sportova (tablica 3.), znači zapravo minimalna sredstva, koja se uglavnom potroše za organizaciju gradskih natjecanja i ponegdje za domaćinstvo prvenstva Hrvatske. Razvojni programi mladih sufinancirani su sa skromnim sredstvima s obzirom na ukupan broj kvalitetnih mladih sportaša. Stoga proistječe obveza sportske zajednice da pažljivije promotri razlike među klubovima i kvalitetnije klubove realnije prati financijskim sredstvima.

U Zagrebu se za razdoblje 2016. – 2019. godine prosječno financiralo 39 klubova, 5.142 ostala aktivna sportaša, te 78 kategoriziranih (37 sportaša III. kategorije, 27 sportaša I. kategorije, te 16 sportaša II. kategorije) (tablica 3.).

Kod borilačkih sportova u Zagrebu za troškove objekata, trenera, natjecanja i razvojnih programa mladih za razdoblje 2016. – 2019. godine odvaja se prosječno 9,174 milijuna kuna. Prosječno izdvajanje ovih troškova po klubu je 240.000 kuna, a po sportašu 1.757 kuna, dok se po kategoriziranom sportašu izdvaja 117.993 kuna. Najviše se odvaja za sportske objekte (38 %), trenere (34 %), za troškove domaćih i međunarodnih natjecanja (24 %), zatim razvojne programe mladih (4 %) (tablica 3. i 4.).

Svi promatrani sportovi u grupi borilačkih sportova (boks, judo, karate i taekwondo) imali su sudionike na održanim Olimpijskim igrama, Tokio 2020. Premda su pojedinci u judu, karateu i boksu imali zapažene

nastupe, ipak su izostale medalje. Stvarno financiranje borilačkih sportova je skromno, što pokazuju svi financijski parametri i međudnosi financijskih sredstava između promatrane tri grupe sportova.

3.2. Ispitivanje povezanosti između ulaganja financijskih sredstava u **ekipne sportove** i pokazatelja sportske kvalitete izmjerene brojem aktivnih i vrhunskih sportaša

Rezultati testiranja za zadane vrijednosti (tablice 7.) pokazuju da distribucije frekvencija varijabli nisu normalne, jer su značajnosti manje od 5 % ( $p < 0,05$ ) barem u jednoj od varijabli.

Tablica 7. Osnovni statistički parametri i testiranje normalnosti distribucije frekvencija Shapiro-Wilkovim testom za Zagreb u ekipnim sportovima na zadanim podacima

Varijable	N entiteti	Aritmetičke sredine	Standardne devijacije	Shapiro-Wilkov test
1. OBJEKTI	20	5.807.095,51	4.285.728,89	,000
2. TRENERI	20	4.130.455,96	2.957.932,09	,000
3. NATJECANJA	20	6.466.107,00	3.225.133,43	,005
4. PROGRAMI	20	4.356.942,48	2.376.972,30	,060
5. SPORTAŠI	20	4.699,80	6.613,02	,000
6. I. kategorija	20	3,55	3,456	,000
7. II. kategorija	20	2,20	4,312	,000
8. III. kategorija	20	36,85	19,677	,000

S obzirom na rezultate iz tablice 7., za testiranje povezanosti između nezavisnih i zavisnih varijabli korišten je Spearmanov koeficijent korelacija. Rezultati su prikazani u tablici 8.

Talica 8. Spearmanovi koeficijenti korelacije između manifestnih varijabli financiranja sporta i varijabli pokazatelja sportske kvalitete za Zagreb **KOŠARKA, ODOBJKA, NOGOMET, RUKOMET, VATERPOLO**

VARIJABLE	SPORTAŠI	I. KAT.	II. KAT.	III. KAT.
OBJEKTI	,379	-,153	,097	,051
Značajnost	,099	,518	,685	,830
TRENERI	<b>,707</b>	-,196	<b>-,559</b>	,300
Značajnost	<b>,000</b>	,407	<b>,010</b>	,199
NATJECANJA	,200	,308	<b>-,488</b>	<b>,593</b>
Značajnost	,399	,187	<b>,029</b>	,006
PROGRAMI	,202	,312	-,370	<b>,501</b>
Značajnost	,394	,181	,109	<b>,024</b>

Na temelju značajnosti koeficijenata korelacije manifestnih varijabli vidljivih u tablici 8. može se zaključiti da su veća ulaganja u trenere povezana s većim brojem aktivnih sportaša. Želi li grad povećati broj aktivnih sportaša treba više uložiti u stručni rad trenera u ekipnim sportovima. Veća ulaganja u trenere i natjecanja povezana su s manjim brojem vrhunskih sportaša II. kategorije (jer nema sportaša II. kategorije u svim sportovima osim u vaterpolu). Veća ulaganja u natjecanja i razvojne programe mladih povezana su sa većim brojem vrhunskih sportaša III. kategorije.

Postojeće financiranje u Gradu Zagrebu kod ekipnih sportova, a na temelju rezultata (iz tablice 8.) i značajnosti koeficijenata korelacije, pokazuju statistički značajnu povezanost. Može se zaključiti da je veće ulaganje u rad trenera povezano s većim brojem aktivnih sportaša, te smanjenjem broja kategoriziranih sportaša II. kategorije. Veća ulaganja u troškove natjecanja rezultiraju smanjenjem broja sportaša II. kategorije, te većim brojem sportaša III. kategorije. Veća ulaganja u razvojne programe mladih znače povećanje broja sportaša III. kategorije ili nacionalne razine kvalitete. Ulaganja u sportske objekte ne rezultiraju povezanošću

sa brojem aktivnih sportaša ili bilo koje razine kvalitete sportaša, što sugerira da su ulaganja u sportske objekte nedovoljna, premda u ukupnosti predstavljaju najveća izdvajanja od svih drugih namjena. Prisutna su znatna ulaganja u sportske objekte, ali ne nužno za njihovo programsko korištenje. Negativna povezanost kod trenera i natjecanja te II. kategorije sportaša, proizlazi iz nepostojanja sportaša II. kategorije osim kod vaterpola.

Ulaganja u natjecanja i razvojne programe je opravdano, ali samo na razini rezultata nacionalne razine, što se očituje uglavnom u naslovima prvaka države ili finalistima države i plasmanima do 6. mjesta. U Zagrebu je prisutan veliki broj financiranih klubova i sportaša, pa se na postojećem financiranju, koje podrazumijeva znatna ulaganja u klubove nositelje kvalitete, ali i u ostale sudionike nacionalnih liga, ulaganje rasprši na velikom broju financiranih klubova. Od velikih financijskih sredstava za ekipne sportove ostaju raspoređena mala sredstva po klubovima zbog velike brojnosti klubova i same strukture troškova (detaljnije u tablici 3.).

U postojećem financiranju u ekipnim sportovima prisutan je veliki broj klubova, dio njih sa skromnom potporom, dok sudionici nacionalnih liga imaju pokriven samo minimalni dio troškova. Troškovi nacionalnih liga su financijski zahtjevni za klubove. S druge strane, velika ulaganja u jedan najbolji klub po svakom ekipnom sportu (u odnosu na ostale klubove tog sporta), ne daje tim klubovima dovoljno sredstava za europsku ligašku konkurenciju. Tržište u Hrvatskoj je malo da bi gospodarstvenici imali veći interes za marketinšku promociju, pa su klubovi u velikom dijelu orijentirani na javna sredstva gradova.

U Zagrebu su za razdoblje 2016. – 2019. godine prosječno financirano 105 klubova, 23.287 ostalih aktivnih sportaša, te 215 kategoriziranih sportaša (185 sportaša III. kategorije, 18 sportaša I. kategorije, te 12 sportaša II. kategorije) (tablica 3.).

Kod ekipnih sportova u Zagrebu za troškove objekata, trenera, natjecanja i razvojnih programa mladih za razdoblje 2016. – 2019. godine odvaja se prosječno 103,8 milijuna kuna. Prosječno izdvajanje ovih troškova po klubu je 1 milijun kuna, a po sportašu 4.417 kuna, dok se po kategoriziranom sportašu izdvaja 487.338 kuna. Najviše se odvaja za troškove domaćih i međunarodnih natjecanja (31 %), zatim za sportske objekte (28 %), razvojne programe mladih (21 %) i trenere (20 %) (tablica 3. i 4.). Nogometni klubovi upravljaju nogometnim stadionima ili igralištima, a kod ostalih sportova ostali objekti su pod upravljanjem Ustanove za upravljanje sportskim objektima, uz dio školskih dvorana za košarku, odbojku i rukomet, sami klubovi ne dobivaju sredstva na račun, pa bi mnoge mogao zbuniti iznos od 1 milijun kuna po klubu. To je ukupan iznos izdvojen po klubu, neovisno o tome da li su ta sredstva upućena klubu ili ih je realizirao neki drugi subjekt za objekt (prema procjeni cijene sata i broja korištenih sati). Klub je realizirao sate za koje je iskazan određeni procijenjeni iznos. Kako iz podataka proizlazi da je najviše sredstava odvojeno za domaća i međunarodna natjecanja, treba opet napomenuti da se u Zagrebu klubovi nositelji kvalitete financiraju sa dva naslova (preko sportske zajednice i gradskog upravnog tijela zaduženog za sport kroz potporu vrhunskom sportu). Isto vrijedi i za razvojne programe mladih.

Ako pogledamo strukturu prosječnih izdvajanja sredstava za ekipne sportove, a po pojedinim sportovima, onda možemo vidjeti (tablica 3. i 4.), da najviše sredstava Zagreb izdvaja za nogomet, zatim rukomet, košarku, vaterpolo pa odbojku. Prosječno najviše financiranih klubova je u nogometu (50), košarci (23), rukometu (15), odbojci (12) i vaterpolu (5). S druge strane prosječno najviše ostalih aktivnih sportaša ima nogomet (17.367), zatim odbojka (2.113), košarka (1.885), rukomet (1.434), te vaterpolo najmanje (700).

Ukoliko se osvrnemo na nedavno održane Olimpijske igre, Tokio 2020. evidentan je izostanak nastupa većine hrvatskih *ekipnih* sportova (izuzev vaterpola). Kako je iz ovih analiza vidljivo, izostala je povezanost stvarnih financijskih ulaganja u najvažnije sportske programe i razina sportske kvalitete u najvećem hrvatskom gradu, koja se uglavnom zadržava na nacionalnim razinama. Kod stvarnih ulaganja (standardizirane vrijednosti, Ricov, 2022) Zagreb i Split imaju povezanost, no nedovoljnu za snažniji doprinos nacionalnim reprezentacijama. Može se potvrditi krilatica „jaki klubovi – jaka nacionalna reprezentacija“. Kako je ovo istraživanje na zadnjem olimpijskom ciklusu, osvrtno je samo na zadnje Olimpijske igre. U prethodnim ciklusima olimpijskih igara, prisutne su medalje u košarci, rukometu i vaterpolu. Nogomet nema nastupa na olimpijskim igrama, ali zato bilježe tri medalje sa svjetskih prvenstava od osamostaljena (dvije bronce i srebro), kao i ženska odbojka na europskim natjecanjima – tri srebra 90-ih godina prošlog stoljeća. Detaljnije sportske rezultate moguće je pogledati u radu Ricov (2022).

3.3. Ispitivanje povezanosti između ulaganja financijskih sredstava u **individualne sportove** i pokazatelja sportske kvalitete kroz broj aktivnih i vrhunskih sportaša

Rezultati testiranja za manifestne vrijednosti (tablice 9.) pokazuju da distribucije frekvencija varijabli nisu normalno distribuirane, jer su značajnosti manje od 5 % ( $p < 0,05$ ) kod svih varijabli.

Tablica 9. Osnovni statistički parametri i testiranje normalnosti distribucije frekvencija Shapiro-Wilkovim testom za Zagreb u **individualnim sportovima** na zadanim podacima

Varijable	N	Aritmetičke Sredine	Standardne devijacije	Shapiro-Wilkov test
<b>ZAGREB</b>				
1. OBJEKTI	24	2.144.490,50	1.810.988,67	<b>,000</b>
2. TRENERI	24	1.577.566,08	844.406,11	<b>,000</b>
3. NATJECANJA	24	662.963,33	353.843,30	<b>,028</b>
4. PROGRAMI	24	135.041,04	42.356,05	<b>,001</b>
5. SPORTAŠI	24	851,71	360,21	<b>,027</b>
6. I. kategorija	24	6,37	6,020	<b>,000</b>
7. II. kategorija	24	5,25	5,294	<b>,000</b>
8. III. kategorija	24	28,63	27,811	<b>,000</b>

S obzirom da sve nezavisne i zavisne varijable nisu normalno distribuirane, za testiranje povezanosti između nezavisnih i zavisnih varijabli korišten je Spearmanov koeficijent korelacija. Rezultati su prikazani u tablici 10.

Tablica 10. Spearmanovi koeficijenti korelacije između manifestnih varijabli financiranja sporta i varijabli pokazatelja sportske kvalitete - **ATLETIKA, GIMNASTIKA, PLIVANJE, STRELJAŠTVO, TENIS, VESLANJE**

VARIJABLE	SPORTAŠI	I. KAT.	II. KAT.	III. KAT.
OBJEKTI	<b>,651</b>	-,238	<b>-,482</b>	,256
Značajnost	<b>,001</b>	,263	<b>,017</b>	,227
TRENERI	<b>,804</b>	,322	<b>,462</b>	<b>,722</b>
Značajnost	<b>,000</b>	,126	<b>,023</b>	<b>,000</b>
NATJECANJA	,108	<b>,538</b>	<b>,823</b>	,329
Značajnost	,616	<b>,007</b>	<b>,000</b>	,116
PROGRAMI	<b>,541</b>	<b>,409</b>	<b>,418</b>	,348
Značajnost	<b>,006</b>	<b>,047</b>	<b>,042</b>	,095

Na temelju značajnosti koeficijenata korelacije manifestnih varijabli vidljivih u tablici 10. može se zaključiti da su veća ulaganja u trenere, sportske objekte i razvojne programe mladih povezana s većim brojem aktivnih sportaša. Veća ulaganja u natjecanja i razvojne programe mladih povezani su sa većim brojem sportaša I. kategorije sportaša. Veća ulaganja u trenere, troškove natjecanja i razvojne programe mladih povezana su s većim brojem sportaša II. kategorije. Veća ulaganja u trenere povezana su sa većim brojem sportaša III. kategorije. Veća ulaganja u sportske objekte povezana su s povećanjem broja aktivnih sportaša, dok je povezanost s nižom međunarodnom razinom kvalitete (II. kategorija) negativna. Nema povezanosti ulaganja u objekte sa visokom međunarodnom i nacionalnom razinom rezultata sportaša.

S obzirom da u Zagrebu kod individualnih sportova sredstva za natjecanja ostaju na razini gradskih saveza izostala je povezanost s aktivnim brojem sportaša i nacionalnom razinom sportskih rezultata. Zapravo je planiranje sredstava na razini saveza za natjecanja i razvojne programe mladih mogući razlog što izostaje povezanost financijskih ulaganja sa nacionalnom razinom rezultata. Savezi raspoložu s tim sredstvima, dok su sportaši međunarodne razine rezultata financirani i sa državne razine. Trebalo bi razmotriti postojeće potpore za natjecanja i razvojne programe mladih preko saveza, tj. odvojiti dodatne potpore i za klubove koji

zadovoljavaju te uvjete za potporu. Savezi sredstva troše na organizaciju gradskih prvenstva i djelomično za domaćinstvo nacionalnih prvenstava ili manje potpore za odlazak u druge gradove na takva natjecanja ili turnire.

U Zagrebu je za razdoblje 2016. – 2019. godine prosječno financirano 47 klubova, 4.870 ostalih aktivnih sportaša, te 244 kategorizirana (173 sportaša III. kategorije, 38 sportaša I. kategorije, te 33 sportaša II. kategorije) (tablica 3.).

Kod individualnih sportova u Zagrebu za troškove objekata, trenera, natjecanja i razvojnih programa mladih za razdoblje 2016. – 2019. godine odvaja se prosječno 26,919 milijuna kuna. Prosječno izdvajanje ovih troškova po klubu je 582.000 kuna, a po sportašu 5.268 kuna, dok se po kategoriziranom sportašu izdvaja 111.469 kuna. Od promatranih grupa sportova na individualne sportove otpada 24 % ukupnih financijskih sredstava svih grupa, i to 35 % za objekte, 25 % za stručni rad trenera, 13 % za međunarodna i domaća natjecanja, te 6 % za razvojne programe mladih sportaša. Na individualne sportove otpada 16 % svih sportaša u tri grupe sportova (15 olimpijskih sportova), te 24 % klubova (tablice 3. i 4.).

Kod Splita i Zagreba imamo činjenicu da se na održanim Olimpijskim igrama, Tokio 2020., u individualnim sportovima gotovo podijelio broj osvojenih medalja (detaljnije u radu Ricov, 2022.). Za Zagreb je osvojeno zlato i bronca u veslanju, srebro u gimnastici, te podijeljeno zlato i srebro u tenisu parova. Kod Splita je podijeljeno zlato i srebro u tenisu parova, (srebro u jedriličarstvu), te zlato i bronca u taekwondou. Individualni sportovi drže tradiciju u kontinuitetu osvajanja olimpijskih medalja. Naravno da se postavlja pitanje, bi li veća izdvajanja financijskih sredstava za individualne sportove donijela bolje rezultate.

Kod promatranih grupa sportova od ukupno izdvojenih sredstava sve tri grupe sportova, na borilačke sportove otpada 7 % sredstava, i to 7 % za objekte, 10 % za stručni rad trenera, 6 % za međunarodna i domaća natjecanja, te 3 % za razvojne programe mladih. Na borilačke sportove otpada 15 % svih sportaša u tri grupe sportova (15 olimpijskih sportova), te 23 % klubova (tablica 3.). Iz navedenog proizlazi da mali dio sredstava (7%) za dvostruko više sportaša otpada na borilačke sportove. No, broj kategoriziranih sportaša ne prati odnos udjela u financijskim sredstvima. Na borilačke sportove otpada 13 % kategoriziranih sportaša. Odnos udjela u ukupnom broju kategoriziranih je takav da je za I. kategoriju otpada 31 %, te kod II. kategorije 25 %, a kod III. kategorije je 8 % sportaša od svih kategoriziranih u sve tri grupe. Sportaši koji su osvojili I. ili II. kategoriju sportaša istovremeno su prvaci države, pa im se evidentira najbolji rezultat. To je jedan od razloga manjeg broja sportaša III. Kategorije u borilačkim sportovima. Treba ponovno napomenuti da kod borilačkih sportova imamo četiri sporta, dok je kod drugih grupa prisutan veći broj sportova.

Tri puta više sredstava za gotovo isti broj sportaša i klubova otpada na individualne sportove u odnosu na borilačke sportove. No, broj kategoriziranih sportaša ne prati odnos udjela u financijskim sredstvima. Na individualne sportove otpada 37 % kategoriziranih sportaša. Odnos udjela u ukupnom broju kategoriziranih je takav da za I. kategoriju kod individualnih sportova otpada pola kategoriziranih svih grupa sportova (48 %), te kod II. kategorije malo više od ekipnih (42 %), a kod III. kategorije je 34 % ili trećina svih kategoriziranih sportaša III. kategorije u sve tri grupe sportova. U plivanju i atletici je veliki broj disciplina, pa je broj sportaša III. kategorije veći nego npr. u borilačkim sportovima. Prosječno najveće izdvajanje po sportašu je u individualnim sportovima (6.784 kn), u odnosu na ostale grupe sportova (tablica 4.).

Prosječno najviše kategoriziranih sportaša kod ekipnih sportova ima košarka, zatim rukomet, vaterpolo, odbojka, a nogomet najmanje. Najviše je sportaša III. kategorije u svim ekipnim sportovima. Od najkvalitetnijih kategorija rukomet ima 8 sportaša I. kategorije, košarka ima 5 sportaša I. kategorije i 1 sportaša II. kategorije, a vaterpolo ima 5 sportaša I. kategorije i 11 sportaša II. kategorije. Nogomet i odbojka nemaju sportaša I. i II. kategorije. Nogometaši koji su osvojili Svjetsko prvenstvo 2018. u većem dijelu igraju za inozemne klubove, pa njihov uspjeh nije iskazan uz zagrebačke klubove.

Prosječno najviše sredstava u ekipnim sportovima po klubu se izdvaja kod vaterpola (2,3 milijuna zbog bazena) i rukometa (1,6 milijuna), kao i kod izdvajanja po sportašu (cca 16.500 kn), zatim kod košarke (11.094 kn), odbojke (4.000 kn), a najmanje u nogometu (2.257 kn). Zagreb ima opravdano daljnje ulaganje na nacionalnoj razini samo u troškove natjecanja i razvojnih programa mladih. S obzirom da je izostala povezanost ostalih razina kvalitete i financiranja nameće se potreba dodatnih analiza, jer financiranje ostalog dijela ekipnog sporta nije opravdano

U radu Ricov (2022), detektirano je povezanost stvarno ulaganja i sportske kvalitete, odnosno eliminiran je utjecaj broja klubova i sportaša iz financijskih ulaganja primjenom parcijalizacije, pa je u tim uvjetima situacija drugačija od grupe do grupe sportova. Ulaganje u ekipne sportove opravdano je na visokoj međunarodnoj razini, na svim varijablama osim kod objekata, a kod trenera je opravdanost na nacionalnoj razini sportske kvalitete. Kod borilačkih sportova je opravdanost i dalje kod ulaganja u trenere i negativna kod vrhunske sportske kvalitete, a kod individualnih sportova kod trenera i nacionalne razine kvalitete. S ovakvim pristupom moguće se uspoređivati s drugim gradovima, iz kojeg proizlazi da Zagreb ima statistički značajne povezanosti u svakoj grupi, ali je u struktura u okviru grupa i pojedinih varijabli izostala povezanost. Još jednim radom Ricov (2021), provedeno je istraživanje na grupi 17 sportova (zajedno), gdje je prisutna statistički značajna povezanost svih varijabli financijskog ulaganja i sportske kvalitete nacionalne razine. Iz navedenih istraživanja proizlazi da bi bilo idealno za svaki sport koji zauzima značajnije ulaganje javnih sredstava provjeriti opravdanost ulaganja, kako bi se detektiralo u koje sportove ima smisla ulagati radi ostvarenja vrhunske sportske kvalitete, dok bi u druge sportove trebalo ulagati s drugim motivima, kao na primjer, uključenje u sport što većeg broja sportaša u sustav sporta.

## ZAKLJUČAK

Postojeće financiranje u gradu Zagrebu ima opravdanja samo na pojedinim razinama financiranja i sportske kvalitete u sve tri grupe sportova, s time da je najpovoljniji odnos kod individualnih sportova, pa se postavljena hipoteza može prihvatiti.

U strukturi izdvajanja svih sredstava u iznosu 139,9 milijuna kuna za sve tri grupe sportova za razdoblje 2016. - 2019. godine, prosječno se najviše sredstava izdvaja za objekte 45,3 milijuna kuna, zatim za natjecanja 38,5 milijuna kuna, stručni rad trenera 33,2 milijuna kuna, te za razvojne programe mladih sportaša 22,9 milijuna kuna (s uključenim sredstvima potpore vrhunskom sportu). U postocima to iznosi za objekte 32,35 % ukupnih sredstava, za natjecanja 27,5 %, za stručni rad trenera 23,7 %, te najmanje za razvojne programe mladih 16,4 %. Ako promotrimo odnos izdvajanja po sportašu između tri grupe sportova, onda možemo vidjeti da se za borilačke sportove odvoji 53% manje sredstava po sportašu od ekipnih sportova, te 46 % više od prosjeka (ekipni sportovi) po sportašu za individualne sportove (tablica 3.).

Zagreb bi zapravo trebao napraviti hitnu analizu postojećeg stanja, jer postojeće financiranje ne zadovoljava razinu sportske kvalitete. Ako bi se vodili krilaticom da na lokalnoj razini treba uključiti što više sportaša u sport (točnije sustav natjecanja), onda možemo vidjeti da u borilačkim i ekipnim sportovima gotovo da nema nikakve povezanosti ulaganja i broja aktivnih sportaša (izuzetak su ulaganja u trenere koji doprinose povećanju broja aktivnih sportaša). Jedino je situacija kod individualnih sportova opravdana (izuzev na ulaganjima u natjecanja).

## LITERATURA

1. Barros, C. P., (2006) Local government and regional development in sport, Local Government and Regional Development in Sport, Chapter 27 in Handbook on the Economics of Sport, 2006 from Edward Elgar Publishing
2. Breuer, C., Wicker, P. (2011). Analysis of the Situation of Sports Clubs in Germany; Sports Development Report 2009/2010; Abbreviated Version; Sportverlag Strauß: Cologne, Germany, 2011.
3. Croatian Olympic Committee, (2018) Rulebook on the categorization of top athletes, <https://www.hoo.hr/images/dokumenti/kategorizacija-sportasa/2018/>
4. De Bosscher, V., De Knop, P., Van Bottenburg, M., & Shibli, S. (2006) A conceptual framework for analysing sports policy factors leading to international sporting success, *European Sport Management Quarterly*, 6(2), 185–215.
5. De Bosscher, V., S. Shibli, M. Van Bottenburg, P. De Knop i Truyens, J. (2010) Developing a Methodology for Comparing the Elite Sport Systems and Policies of Nations: A Mixed Research Methods Approach, *Journal of Sport Management* 24, 467–600.
6. De Bosscher, V., Shibli, S., Westerbeek, H., Van Bottenburg, M. (2015) Successful elite sport policies. An international comparison of the sports policy factors leading to international sporting success (SPLISS 2.0) in 15 nations, Aachen: Meyer & Mayer

7. De Bosscher, V. De Rycke, J. (2017) Talent development programmes: a retrospective analysis of the age and support services for talented athletes in 15 nations, *European Sport Management Quarterly*, 17(5), 590-609. DOI:10.1080/16184742.2017.1324503
8. De Bosscher, V. (2018) A mixed methods approach to compare elite sport policies of nations. A critical reflection on the use of composite indicators in the SPLISS study. *Sport in Society*, 21(2), 331-355. DOI: 10.1080/17430437.2016.1179729.
9. De Bosscher, V., Shibli, S., & Ch. Weber, A. (2018 a) Is prioritisation of funding in elite sport effective? An analysis of the investment strategies in 16 countries, *European Sport Management Quarterly*. DOI: 10.1080/16184742.2018.1505926.
10. De Bosscher, V., Shibli, S. i Ch. Weber, A. (2019). Is prioritisation of funding in elite sport effective? An analysis of the investment strategies in 16 countries. *European Sport Management Quarterly*, 19(2), 221-243. DOI: 10.1080/16184742.2018.1505926.
11. Green, M., Houlihan, B. (2005) *Elite sport development, Policy learning and political priorities*. London and New York: Routledge
12. Matros, Namoro (2004)
13. Ricov, J., Škorić, S., Hrženjak, M. i Jozić, M. (2021). Razlike u financijskim ulaganjima u sportske programe između četiri hrvatska grada. U *29. Ljetna škola kineziologa* (str. 839-848). Zagreb: Hrvatski kineziološki savez.
14. Ricov, J. (2021). Relationship of public financing of sports programs with athletes' achievements – The City of Zagreb – a case (Study). U *9<sup>th</sup> Conference of Kinesiology 2021*. (str. 192-195). Zagreb: Faculty of Kinesiology University of Zagreb.
15. Ricov, J. (2021). Povezanost javnog financiranja sportskih programa i sportske kvalitete sportaša u individualnim sportovima u najvećim hrvatskim gradovima, *Ekonomski misao i praksa*, 30(2), 545-568. <https://doi.org/10.17818/EMIP/2021/2.12>
16. Matros, A. i Namoro, S. D. (2004), Economic Incentives of the Olympic Games, Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=588882>. or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.588882>
17. Sotiriadou, K. i Shilbury, D. (2009). Australian Elite Athlete Development: An Organisational Perspective. *Sport Management Review* 12(3), 137-148. doi:10.1016/j.smr.2009.01.002.
18. Wicker, P. i Breuer, C. (2015). How the Economic and Financial Situation of the Community Affects Sport Clubs' Resources: Evidence from Multi-Level Models. *International Journal of Financial Studies*, 3, 31-48. doi:10.3390/ijfs3010031



## PRIMJER METODOLOŠKOG OKVIRA PRAKTIČNOG ISTRAŽIVANJA U PODRUČJU SPORTA I TJELESNOG ODGOJA

**Tomislav Romić**

*Srednja škola Ilok, toma.romic@gmail.com*

**Igor Sedlanić**

*COOR Podravsko sunce, isedlan@gmail.com*

*Stručni rad*

### SAŽETAK

U radu se skicira osobni primjer praktičnog istraživanja u području tjelesnog odgoja i višestране sportske pripreme prikazan kroz transformacijski procesa vježbanja žongliranja sa 2,3,4 loptice, metakognitivni proces i znanstveni pregled vezan uz strukturne i funkcionalne promjene u mozgu izazvane treningom žongliranja. Učenje elemenata žongliranja kao i stručna i znanstvena refleksija koja prati trening osobno se pokazala višestruko korisnom i opravdanom. Uz kratak znanstveni pregled dan je i prikaz naučenih elemenata žongliranja.

**Ključne riječi:** *pedagogija, trening, neuroznanost*

### EXAMPLE OF A METHODOLOGICAL FRAMEWORK FOR PRACTICAL RESEARCH IN THE FIELD OF SPORT AND PHYSICAL EDUCATION

#### ABSTRACT

The paper outlines a personal example of practical research in the field of physical education and sport preparation, shown through the transformational process of practicing juggling with 2,3,4 balls, a metacognitive process and a scientific review related to structural and functional changes in the brain caused by juggling training. Learning the elements of juggling as well as the professional and scientific reflection that accompanies the training has personally proven to be useful and justified in many ways. In addition to a short scientific overview, a presentation of the learned elements of juggling is given

**Key words:** *pedagogy, training, neuroscience*

#### UVOD

Rad predstavlja kratak pregled tzv. vježbi cirkuskog tipa koje je u školskoj godini 2022/2023 uvježbavao prof. tjelesnog odgoja Tomislav Romić u sklopu pokušaja da enciklopediju vježbi višestranog razvoja koordinacije i brzine obogati novim sadržajima i iskustvenim i spoznajnim interpretacijama trenažnog procesa koje nužno slijede iz ovakvoga praktičnog nastojanja. Svaki stručni pokušaj i posljedični metakognitivni pristup traži i znanstvenu podlogu pa se ovdje u ime iskrene stručnosti traži i znanstveni pravorijek koji, doduše ne slijedi recentni tijek, ali svakako onaj u kojem konkretna praksa postaje znanstveno transparentna. Potrebu ovakvoga istraživanja neizravno sugerira i uvid u stručne i znanstvene ekspertize iz područja razvoja djece. Trninić (2019) na vrlo zanimljiv i izazovan način, kombinirajući znanost i bogato iskustvo u radu s vrhunskim košarkašima kroz sve faze razvoja, upućuje na kompleksnost procesa razvoja ličnosti i naglašava psiho-socijalni razvoj kao najvažniji. Ovo mi se čini važnim naglasiti budući da svaka implementacija treba korelirati s takvim, antropološkim kriterijima. Pa tako i u ovom primjeru u kojemu se radi o eksperimentu sa žongliranjem lopticama tražim ponderirati vježbe u skladu s utjecajem na antropološki status. Neka od dobivenih iskustava primjenjena su u radu sa učenicima i sportašima, bilo kao novi sadržaj i/ili kao nova načela, principi i zakonitosti učenja integrirana u praksu treninga.

Cilj je bio ući u proces vježbanja potpuno novih sadržaja unaprijed definiranih područjem i zadacima kako bi se stvorio prostor praktičnog istraživanja i metakognitivnog procesa koji se odvija simultano s vježbanjem i naknadno. Ovakav konativni okvir: Postavljanje problema učenja novog zadatka, ulazak u transformacijski proces, metakognitivni pristup i znanstvena podloga čini mi se kao primjeren algoritam vrhunskom stručnom istraživanju koje je zapravo u normativnim područjima najznanstvenije.

Ovo je samo jedan od načina istraživanja i usavršavanja. Sve ono što se dobije u takovom procesu nadilazi ovaj rad, ali već i naznaka metodološkog okvira istraživanja dovoljan je povod mladim kolegama i svima koji u sebi još imaju elana da ga primjene kao jednu vrstu osobnog stručnog usavršavanja, ali i poticaj na stručno-kritičku raspravu.

U ovakvom procesu traži se i razmjena iskustava i ideja s drugim kolegama pa stoga kao koautora navodim i prof. Igora Sedlanića s kojim sam razmjenjivao iskustva i ideje u naknadnim stručno-profesionalnim raspravama.

## ELEMENTI ŽONGLIRANJA 2, 3, 4 LOPTICE

Ovdje se daje prikaz nekih elemenata žongliranja lopticama koji su bili postavljeni kao zadani elementi, a ostali će biti prezentirani i demonstrirani na javnom izlaganju u sklopu konferencije.

Tablica predstavlja i shematski oblik praktičnog istraživanja sa njegovim bitnim komponentama što je originalan doprinos stručno-teorijskom području odgoja.

Dio koji se odnosi na refleksivno učenje kao dio metakognitivnog procesa biti će prezentiran na konferenciji u sklopu izlaganja.

Tablica 1. Pregled nekih elemenata žongliranja sa 2,3,4 loptice unutar sheme praktičnog istraživanja

Element	Video prikaz	REFLEKSIVNO UČENJE KAO DIO METAKOGNITIVNOG PROCESA	ZNANSTVENI PREGLED
2 loptice D/L	<a href="https://youtube.com/shorts/c29DXB_4dls?feature=share">https://youtube.com/shorts/c29DXB_4dls?feature=share</a>		
3 loptice kaskada	<a href="https://youtube.com/shorts/ql7vLHwqBVE?feature=share">https://youtube.com/shorts/ql7vLHwqBVE?feature=share</a>		
3 loptice obrnuta kaskada	<a href="https://youtube.com/shorts/ZtqU3gCSisY?feature=share">https://youtube.com/shorts/ZtqU3gCSisY?feature=share</a>		
4 loptice kolums	<a href="https://youtube.com/shorts/ihABZBRgxo?feature=share">https://youtube.com/shorts/ihABZBRgxo?feature=share</a>		
Miles mess	<a href="https://youtube.com/shorts/PjB8sFSQkIM?feature=share">https://youtube.com/shorts/PjB8sFSQkIM?feature=share</a>		
Half shower	<a href="https://youtube.com/shorts/qekvdpUVr_I?feature=share">https://youtube.com/shorts/qekvdpUVr_I?feature=share</a>		
3 loptice 360	<a href="https://youtube.com/shorts/Dq4DeemEBHA?feature=share">https://youtube.com/shorts/Dq4DeemEBHA?feature=share</a>		
Boston mess	<a href="https://youtube.com/shorts/6z6mEPDcf3A?feature=share">https://youtube.com/shorts/6z6mEPDcf3A?feature=share</a>		
4 loptice asinkrono	<a href="https://youtube.com/shorts/7qmitF9XXRQ?feature=share">https://youtube.com/shorts/7qmitF9XXRQ?feature=share</a>		
4 loptice 5555	<a href="https://youtube.com/shorts/sdV2cl_CF40?feature=share">https://youtube.com/shorts/sdV2cl_CF40?feature=share</a>		
PRIMJENA U PRAKSI NASTAVE I TRENINGA			

## NEUROZNANSTVENA ISTRAŽIVANJA

Ovdje se ograničavam na rezultate konkretnih istraživanja u kojima se prate aktivnosti u mozgu potaknute žongliranjem s lopticama. Istraživači kao vanjski podražaj izabiru žongliranje kao kompleksni bimanualni zadatak i promatraju promjene u aktivaciji i frekvencijama u pojedinim regijama mozga i analiziraju određene funkcionalne i strukturalne promjene.

Draganski i suradnici (2004) opisali su eksperiment koji je po prvi puta pokazao promjene u ljudskom mozgu generirane učenjem. Koristeći snimke magnetne rezonance mozga da bi vizualizirali učenjem uvjetovanu plastičnost u mozgu uočili su prolazne i selektivne strukturalne promjene u djelovima mozga povezanim s procesuiranjem i pohranom vizualizacije gibanja složenih objekata u prostoru u interakciji s rukama. Ovo otkriće promjena u makroskopskoj strukturi mozga proturiječi tradicionalnom gledištu da je kortikalna plastičnost povezana s funkcionalnim prije nego sa strukturalnim promjenama. Konkretno, u

ovom eksperimentu mladi odrasli ljudi su učili žonglirati s tri loptice. MRI snimke mozga ispitanika prije i nakon eksperimenta pokazuju da učenje žongliranja generira povećanu gustoću u malim djelovima mozga povezanim sa vidom, pogotovo u područjima koje reagira na vizualiziranje kretanja objekata u prostoru. Kada su ispitanici prestali vježbati i njihove sposobnosti oslabile, gustoća se smanjila prema prvobitnom stanju.

Pregledni članak Rachel Jones (2004) navodi ovo istraživanje njemačkih znanstvenika na dvije grupe studenata od kojih je eksperimentalna imala zadatak u tri mjeseca naučiti klasičnu žonglersku rutinu tzv. three-ball cascade. Nakon tromjesečnog perioda učenja obavljena su skeniranja mozga na obje grupe s tim da je skeniranje izvršeno i prije, na početku eksperimenta. Grupa žonglera imala je više sive tvari koja se sastojala najviše od živčanih stanica u srednjem temporalnom području i u lijevom stražnjem intraparijetalnom sulku, dakle, područjima koja procesuiraju informacije dobivene vizualnim promatranjem gibanja (visual motion information). Kada su iste grupe snimane tri mjeseca poslije povećanje sive tvari opaženo nakon tromjesečnog procesa učenja se smanjilo. Ovakvo istraživanje otvara niz pitanja: Bilo bi zanimljivo znati u kojem se trenutku stečena siva tvar može zadržati? Znači li to da treba neprekidno vježbati kako bi se stečena siva tvar zadržala ili si u nekom trenutku napravio dovoljno da je zadrži? (Rachel Jones, 2004).

Plastičnost mozga vrlo je stimulirana kompleksnim bimanualnim zadacima zato što, kao kod npr. žongliranja, zahtijevaju simultanu kontrolu pokreta, visoku razinu bimanualne koordinacije i kontinuirano mjenjanje pažnje prema više objekata koji su u interakciji s obje ruke. Svim studijama neurosnimanja zajedničko je da su pokazale povećanje bijele i sive tvari u mozgu nakon treninga žongliranja, a neke su pokazale i promjene u domeni moždanih frekvencija.

Berchicci se sa suradnicima (2017) fokusirala na istraživanje fine temporalne moždane aktivacije tijekom bimanualnog koordinativnog zadatka u tzv. ekološkom okruženju. Cilj je bio utvrditi neuralne korelacije zadataka žongliranja uspoređujući ekspertnu i ne-ekspertnu skupinu. Obje grupe su izvodile dva zadatka žongliranja različite zahtijevnosti (1 loptica i 2 loptice ne-žongleri i 2 loptice i 3 loptice eksperti) za vrijeme EEG snimanja. Ovakav dizajn omogućio je usporedbu moždanih aktivnosti povezanih sa uslozňjavanjem zadataka unutar grupe i između dvije grupe. Rezultati su pokazali pojačan prefrontalni angažman s povećanjem težine zadatka u obje grupe, čak i prije početka pokreta. Usporedba između grupa u istom zadatku (2 loptice) ne-eksperti su pokazali pojačanu aktivaciju u prefrontalnom korteksu prije i tijekom izvedbe dok su eksperti pokazali pojačanu aktivnost u regijama povezanim s motorikom. Svi ovi rezultati pružaju jasnu indicaciju vježbanjem inducirane moždane aktivnosti tijekom izvođenja kompleksnih bimanualnih koordinativnih vještina.

I druga istraživanja suprotno pretpostavkama da su promjene u moždanim vezama i umreženjima moguće samo tijekom krucijalnih perioda razvoja potvrđuju ideju trajne plastičnosti mozga. Arne May (2011) u zaključku svog preglednog članka navodi da su sada novo iskustvo, promijenjeni aferentni input zbog promjena u okolišu i učenje novih vještina prepoznati kao modulatori moždane funkcije i temeljnih neuroanatomskih sklopova.

## ZAKLJUČAK

Ovdje je prikazan jedan metodološki okvir istraživanja u području znanosti o odgoju, konkretno tjelesnom odgoju. Takav metodološki okvir čini praktično-teorijsku cjelinu u kojoj nema granica između istraživanja s jedne i nastave i treninga s druge strane. Sastoji se od praktičnog dijela, metakognitivnog dijela, znanstvenog pregleda i u konačnici primjene u praksi, a sve se faze odvijaju simultano tako da proces istraživanja dobiva obrise intelektualne cjeline u kojoj je trening istraživanje, i obrnuto, istraživanje je trening. Takva praksa mora biti prisutna u treningu i nastavi kako bi se zadovoljilo zahtjev svjesnog i samoreguliranog procesa učenja. Sve ono što u takvom nastojanju čovjeku padne na pamet, što spozna, nauči i utrenira ili što mu u svijesti iskrsne kao davno zaboravljeno zapravo je tema za nastavu, predavanje ili trening, a stoga i njegovo životno i profesionalno bogatstvo, ali i originalnost jer je prošlo kroz njegovu osobnost i jer je doživljeno na vlastitoj koži. Baš u ovom trenutku dok pišem ovo *na vlastitoj koži* na pamet mi pade nečija misao: Čovjek ne živi u tuđem mišljenju, nego zapravo i prije svega u vlastitoj koži. Jednom je netko rekao: Važno je sjediti za stolom za kojim se odlučuje. Stoga uvijek savjetujem učenike da je za one koji ne sjede za stolovima za kojima se odlučuje sudbinski važan dobro utreniran i aktivan mozak. Dakle, vrijedi neuroznanstvena antiteza oportunističkom mentalitetu: važno je razvijati se učenjem i treningom.

## LITERATURA

1. Berchicci, M., Quinzi, F., Dainese, A. and Di Russo, F.(2017). Time-source of neural plasticity in complex bimanual coordinative tasks: Juggling. *Behavioural Brain Research*, 328, 87-94.
2. Draganski, B., Gaser, C., Busch, V., Schuierer, G. and May, A. (2004). Neuroplasticity: Changes in grey matter induced by training. *Nature*, 427, 311+.
3. Hrvatski košarkaški savez (2019). Predavanje prof dr sc Slavko Trninić 25\_6\_2019 u Osijeku. Preuzeto sa: <https://www.youtube.com/watch?v=knOU01rW96U> , dana 6.5.2023.
4. Jones, R. (2004). Juggling boosts the brain. *Nature Reviews Neuroscience*, 5, 170.
5. May, A. (2011). Experience-dependent structural plasticity in the adult human brain. *Trends in Cognitive Sciences*, 15, 475-482.

## **CORRELATION BETWEEN PLANTAR FOOT PRESSURE VARIABLES AND SWIMMING RESULTS IN 100 METERS FREESTYLE**

**Ivan Iv Sambrailo**

*MSc, Fitness centar Top-Fit Mandaljena, ivan.sambrailokif@gmail.com*

**Klara Šiljeg**

*University of Zagreb, Faculty of Kinesiology, klara.siljeg@kif.hr*

**Mario Kasović**

*University of Zagreb, Faculty of Kinesiology, mario.kasovic@kif.hr  
Faculty of Sports Studies, Masaryk University, Brno, Czech Republic*

*Original scientific paper*

### **ABSTRACT**

Gait and standing are among the most common activities in which a person spends most of their life. Thus, we encouraged the study to determine the relationship between gait, standing and variables obtained by analyzing these two activities using the pedobarographic platform Zebris type FDM 1.5. and results in swimming, more precisely the discipline of 100 meters freestyle (crawl) in a 25-meter pool. Gait and standing, monitoring the plantar center of pressure in these actions are representatives of dynamic and static balance, and the variables from static and dynamic balance are correlated with the result of 100 meters crawl expressed in a hundredth of a second. The sample of respondents represents 15 active swimmers over the age of 18 years, with an average age ( $20.27 \pm 2.19$ ) years. Spearman's correlation coefficient was used for the data processing method. The normality of the distribution of the obtained variables in the study was assessed by the K-S test and the Lilliefors test of the normality of the distribution at the level of inference error  $p \leq 0.05$ . Out of a total of 11 analyzed variables three proved to be statistically significant with a statistical safety of  $\geq 95\%$ . The group of statistically significant variables includes: the length of the gait line right, lateral symmetry, and the maximal gait line velocity.

**Key words:** *balance, platform Zebris, swimmers, crawl*

### **INTRODUCTION**

Competitive swimming is the most researched field in sports (Mooney et al., 2015). Stability and balance are two parameters that still intrigue scientific and practical swimming experts. Balance is one of the key components of motor skills, and the central nervous system uses somatosensory information for maintaining balance in static and dynamic situations (Horstink, Van der Woude and Hijmans, 2021). According to Ozer (2019) balance is divided into two components; dynamic and static. Dynamic balance includes postural control, neuromuscular control, power, flexibility and coordination components of the lower extremity and tries to maintain the body position in motion. Static balance includes postural control, lower extremity cutaneous, articulation and muscular information, including the visual return and aiming to keep the body steady when inactive. Good body balance is essential in everyday activities (Hrysomallis, 2007), but also in swimming because resistance forces are reduced (Bächlin and Tröster, 2012). Balance training significantly reduces risk factors and injury rates (McGuine et al., 2000). Postural stability represents control of the body's position in space with stability and orientation of the body (Palmieri et al., 2002). Postural stability is the combination of balance, strength and muscular endurance (Jurko et al., 2015). The importance of balance is manifested in efficient and fast swimming performance (Marani, 2020; Mu-Yeop, 2021), and in the system of injuries during the swimming training process (McGill, 2010). The aim of the paper is to establish the connection between measurements of the plantar pressure center of the foot as one of the indicators of static and dynamic balance, as well as stability of the body with success in swimming the 100 m freestyle (hereinafter: 100 m crawl) technique in senior swimmers.

## METHODS OF STUDY

### Sample of examinees

The sample of examinees consisted of 15 male swimmers, ages  $20.27 \pm 2.19$  years, body height  $1.86 \pm 0.06$  meters and body weight  $84.33 \pm 6.25$  kilograms. The subjects entered the study healthy, without injuries or pathological abnormalities of the feet.

### Sample of variables

The pressure measurement platform Zebris FDM, GmbH Munich, Germany, sensor number 11,264, was used to estimate the length of plantar pressure, more precisely Center of Pressure (COP) in static and dynamic conditions. Eleven variables were measured: COP path length, COP average velocity, foot deviation X (Deviation X), foot deviation Y (Deviation Y), length of the left and the right gait line, the left and the right foot support line, ant/post position of the feet, lateral symmetry of the feet, max gait line velocity. Swimming 100 m crawl is a variable used to define the swimmer's success, and it assumes the time needed to swim a section of 100 m from the beginning of the sound signal from the start to the finish line. The result of swimming in a 25-meter pool is expressed in hundredths of a second.

### Research protocol

All measurements were performed at the Faculty of Kinesiology in Zagreb and at ŠRC Mladost. During the first three days, a biomechanical analysis of posture and gait was carried out, and during the last two days swimming in the 100 m crawl in a 25-meter pool was measured according to FINA rules. The dynamic measurement consisted of 8 consecutive repetitions at a distance of 10 meters, i.e. 4 times down and 4 times up. It was conducted with instructions to the subjects to walk relaxed, as they usually do.

### Data processing methods

The data collected in this research was processed with the Spearman correlation coefficient with a statistical significance level of  $p \leq 0.05$  in the Statistics 13.0 software. Descriptive indicators of the sample of respondents were calculated. The normality of the distribution of the variables obtained in the study was assessed by the Kolmogorov-Smirnov (K-S) test and the Lilliefors test of normality of the distribution at the level of inference error  $p \leq 0.05$ .

## RESULTS

The results of the obtained correlation coefficients between the obtained static and dynamic variables with the result in the discipline of 100 m crawl recorded in Table 1 indicate that the variables measured in static conditions did not show a statistically significant correlation ( $p \leq 0.05$ ). The results of the variables obtained in dynamic conditions show us that out of the 7 measured variables, 3 of them are statistically significant,  $p \leq 0.05$ . The length of the press of the right feet on the ground ( $r = -0.617$ ;  $p 0.014$ ), lateral symmetry of the feet ( $r = 0.551$ ,  $p 0.033$ ). and the maximum speed of the gait line, i.e. stepping (cm/s), ( $r = 0.543$ ;  $p = 0.037$ ).

Table 1. Presentation of the obtained correlation coefficients between the obtained variables of statics and dynamics with the result in the discipline of 100 m crawl

Variable	r	r <sup>2</sup>	t	p
Length of plantar pressure (mm) COP and 100m Crawl	-0,358	0,128	-1,380	0,190
COP average velocity (mm/s) and 100m Crawl	-0,351	0,123	-1,350	0,200
Deviation X and 100m Crawl	0,500	0,250	2,061	0,060
Deviation Y and 100m Crawl	-0,225	0,050	-0,831	0,421
Length of left of gait line and 100m Crawl	-0,344	0,118	-1,321	0,210
Length of the right of gait line and 100m Crawl	<b>-0,617</b>	0,380	-2,823	0,014

Left foot support line and 100m Crawl	-0,192	0,037	-0,706	0,492
Right foot support line and 100m Crawl	-0,172	0,029	-0,628	0,541
Ant/post position of the foot and 100m Crawl	-0,076	0,006	-0,275	0,788
Lateral symmetry of the foot and 100m Crawl	<b>0,551</b>	0,303	2,378	0,033
Max gait line velocity and 100m Crawl	<b>0,543</b>	0,294	2,329	0,037

## DISCUSSION

The parameters received from static and dynamic gait/standing and their weak connection to the results in swimming are defined by the space in which the measurement was conducted. In the measuring of statics and dynamics gait and standing on dry land, the supporting surface is the space enclosed by the feet. While in swimming, the support surface is the entire water surface of the pool, where the propulsive and retropulsive forces, as well as the force of gravity and buoyancy, play a crucial role. On dry land, the body is affected by the reaction of the forces of the surface and the force of gravity. Swimming is a motor skill that is performed in dynamic conditions in the water medium. Therefore, it is understandable that static balance tests do not have a statistically significant influence on the result in swimming. Three dynamic balance variables showed a statistical correlation in the 100m crawl. The higher the values in the variable land of the pressure of the right foot on the surface, the better the success in swimming will be. The assumption is that most swimmers perform the turn and start, i.e. the phase of pushing away from the wall/start block, dominantly with the right leg. In the case of lateral symmetry of the foot, the negative result represents a greater pressure of the center on the left foot, and thus we can conclude that such imbalances in athletes will cause worse results in the discipline of 100 m crawl due to possible asymmetries in the body (Dos Santos et al., 2013). The maximum speed of the gait line, that is, the stride, indicates that the higher the value of this variable, the worse the performance in swimming. Due to the above-mentioned, when starting and turning, the swimmer possibly maintains the length of contact with the surface, possibly indicating a less explosive power of the leg. When swimming, the speed and rotation around the longitudinal axis should be compact (Šiljeg, 2018). Similar conclusions were reached by Gross and Thompson (1957), where statistically significant values were found between the connection between dynamic balance and swimming speed. The same author states that dynamic balance is not a random factor and can be an important factor in the development of speed and swimming ability. Balance is an ability that is mainly developed on the “dry”, and Baccouch et al. (2015) in their work report an improvement in balance as a result of swimming training.

## CONCLUSION

The conducted study indicates that certain parameters obtained from dynamic conditions (length of right foot pressure on the surface, lateral symmetry of the feet, maximum speed of the gait line, i.e. stride) have a satisfactory connection with the result in swimming in the 100 m crawl and that they are an indispensable part for the development of the athlete's abilities and their performance. Given that swimming is an activity performed in dynamic conditions, greater emphasis should be placed on dynamic balance. It is important to emphasize that in the discipline of 100 m crawl, the force of the reaction of the surface is used at the start and turn, and we can conclude that the variables obtained from the gait analysis can be transferred to the mentioned conditions in the pool. With the obtained results, the authors point to further research and analysis of statistically valid variables obtained in this study.

## LITERATURE

1. Baccouch, R., Rebai, H. and Sahli, S. (2015). Kung-fu versus swimming training and the effects on balance abilities in young adolescents. *Physical therapy in sport*, 16(4), 349-354.
2. Bächlin, M. and Tröster, G. (2012). Swimming performance and technique evaluation with wearable acceleration sensors. *Pervasive and mobile computing*, 8(1), 68-81.
3. Dos Santos, K. B., Pereira, G., Papoti, M., Bento, P. C. B. and Rodacki, A. (2013). Propulsive force asymmetry during tethered-swimming. *International Journal of Sports Medicine*, 34(07), 606-611.

4. Hrysonmallis, C. (2007). Relationship between balance ability, training and sports injury risk. *Sports medicine*, 37(6), 547-556.
5. Horstink, K. A., van der Woude, L. H. V., & Hijmans, J. M. (2021). Effects of offloading devices on static and dynamic balance in patients with diabetic peripheral neuropathy: A systematic review. *Reviews in Endocrine and Metabolic Disorders*, 22, 325-335.
6. Jurko, D., Čular, D., Badrić, M. i Sporiš, G. (2015). *Osnove kineziologije*. Zagreb, GOPAL DOO, 124.
7. Marani, I. N., Subarkah, A., and Octrialin, V. (2020). The effectiveness of core stability exercises on increasing core muscle strength for junior swimming athletes. *International Journal of Human Movement and Sports Sciences*, 8, 22-28.
8. McGill, S. (2010). Core training: Evidence translating to better performance and injury prevention. *Strength & Conditioning Journal*, 32(3), 33-46.
9. McGuine, T. A., Greene, J. J., Best, T. i Levenson, G. (2000). Balance as a predictor of ankle injuries in high school basketball players. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 10(4), 239-244.
10. Mooney, R., Corley, G., Godfrey, A., Osborough, C., Newell, J., Quinlan, L. R. and ÓLaighin, G. (2016). Analysis of swimming performance: perceptions and practices of US-based swimming coaches. *Journal of sports sciences*, 34(11), 997-1005.
11. Mu-Yeop, J. I., Jin-Ho, Y. O. O. N., Ki-Jae, S. O. N. G. and Jae-Keun, O. H. (2021). Effect of Dry-Land Core Training on Physical Fitness and Swimming Performance in Adolescent Elite Swimmers. *Iranian Journal of Public Health*, 50(3), 540.
12. Özer, Ö. (2019). Investigation of the Effect of Acute Muscular Fatigue on Static and Dynamic Balance Performances in Elite Wrestlers. *Journal of Education and Learning*, 8(5), 179-184.
13. Palmieri, R. M., Ingersoll, C. D., Stone, M. B. i Krause, B. A. (2002). Center-of-pressure parameters used in the assessment of postural control. *Journal of sport rehabilitation*, 11(1), 51-66.
14. Šiljeg, K. (2018). Plivanje (Swimming). HPS – Hrvatski plivački savez.
15. Zebris FDM 1.16x, Software Manual, Zebris Medical GmbH, 2017. Retrieved April 15, 2023 from:[https://www.zebris.de/fileadmin/Editoren/zebris-PDF-Manuals/Medizin/Software/Alte\\_Versionen/Manual\\_zebris\\_FDM\\_1.16.x\\_R1\\_EN\\_web.pdf](https://www.zebris.de/fileadmin/Editoren/zebris-PDF-Manuals/Medizin/Software/Alte_Versionen/Manual_zebris_FDM_1.16.x_R1_EN_web.pdf)



## ANALIZA TAKTIKE U TENISU: SUSTAVNI PREGLED LITERATURE OD 2019. DO 2023. GODINE

**Filip Sinković**

Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet, [filip.sinkovic@kif.unizg.hr](mailto:filip.sinkovic@kif.unizg.hr)

**Zlatan Bilić**

Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet, [zlatan.bilic@kif.unizg.hr](mailto:zlatan.bilic@kif.unizg.hr)

**Marin Galić**

Sveučilište u Zagrebu, Fakultet političkih znanosti, [marin.galic@fpzg.hr](mailto:marin.galic@fpzg.hr)

*Pregledni rad*

### SAŽETAK

Cilj ovog rada je pomoću kvalitativne analize sadržaja prikazati znanstvene radove na temu taktike u tenisu od 2019. do 2023. godine, odnosno uvidjeti koji su elementi taktike najviše istraživani u tom razdoblju. Istraživanje je provedeno pregledom literature i proučavanjem radova u relevantnim bazama podataka sa zadanim predmetom istraživanja. Pretraživanje je izvršeno u trima bazama podataka: MEDLINE, EBSCOHost i SCOPUS. Korištene su ključne riječi: *tennis*, *tactics* i *skills*. Prvi selekcijski kriterij je razdoblje u kojem je rad objavljen, odnosno vremenski raspon od 2019. do 2023. godine. Drugi je kriterij bio jezik, analizirani su samo radovi na engleskom jeziku, a treći kriterij odnosi se na uporabu navedenih ključnih riječi prilikom pretraživanja radova. Sustavnim pretraživanjem pronađeno je deset radova koji su analizirani i ukratko opisani u ovom preglednom radu. Nisu uvršteni radovi koji nisu cjeloviti niti tekstovi koji nisu usko povezani s predmetom istraživanja. Iako su radovi imali različite ciljeve i metodologiju istraživanja, pronađene su određene sličnosti. U svim radovima naglašena je važnost taktike u cjelokupnoj igri tenisača i potreba nadograđivanja taktike kroz sve faze karijere i na svim razinama uspješnosti. Spoznaje ovoga preglednog rada mogu povećati razinu sposobnosti, spriječiti pretreniranost, smanjiti broj ozljeda, ali i pomoći trenerima da poboljšaju kvalitetu povratnih informacija prema svojim sportašima.

*Ključne riječi: baze podataka, pregledni rad, znanstveni rad*

## TACTICS ANALYSIS IN TENNIS: A SYSTEMATIC REVIEW OF THE LITERATURE FROM 2019. TO 2023.

### ABSTRACT

The aim of this work is to analyse scientific works using qualitative content analysis on the topic of tactics in tennis from 2019 to 2023, that is, to see which elements of tactics were most researched in that period. Those above was investigated by reviewing the literature and scientific papers in relevant databases with the research subject. A systematic review of scientific literature was conducted with the help of three databases, namely: MEDLINE, EBSCOHost and SCOPUS. Key words used for searching *tennis*, *tactics* and *skills*. The first selection criterion is the period in which the articles were published, which refers to the period from 2019 to 2023. The second criterion is that only articles in English were analyzed, and the third criterion refers to the use of the specified keywords when finding papers. A systematic search included 10 papers that were analyzed and briefly described in this review paper. Papers were not included if they were not complete and not closely related to the subject of the research. Although the papers had different objectives and research methodologies, certain similarities were found. In all articles, the importance of tactics in the overall game of a tennis player and the need to build on them throughout all career phases and at all levels of success are emphasized. Thus, the knowledge gained from this work can increase the level of ability, prevent overtraining, reduce the number of injuries, and also help coaches to improve the quality of feedback to their athletes.

*Key words: databases, review, scientific paper*

## UVOD

Tenis je polistrukturalna složena sportska aktivnost koju obilježava velik broj različitih kretanja s ciljem postizanja nadmoći nad suprotstavljenim pojedincem ili ekipom. Analiza teniske igre ukazuje na činjenicu da tenis kao sport pripada skupini složenijih sportova koji od natjecatelja zahtijeva izrazitu tehničko – taktičku, kondicijsku i psihičku pripremljenost (Čanaki i Birkić, 2009). Iz same definicije proizlazi da se u tenisu javlja veliki broj kretnih struktura i situacija (tehničkih i taktičkih varijanti) koje ukazuju da je uspješnost tenisača određena razinom i strukturom velikog broja sposobnosti, znanja i osobina (Novak i sur., 2006). U taktičkoj pripremi, sportaš usvaja zadanu količinu znanja koje je povezano s tijekom i efektima natjecateljske borbe. Na taj način razvijaju se specifične sposobnosti i stječu potrebne količine motoričkih znanja za učinkovito rješavanje problemskih situacija, odnosno pronalaze se odgovori na složene situacije tijekom natjecanja u kojima se nadmeću dvije suprotstavljene strane, suparnici, nastojeći izboriti što veću prednost i ostvariti pobjedu (Milanović, 2013). Taktički plan u tenisu izrađuje se na osnovu karakteristika pojedinih igrača, odnosno na temelju njihovih tehničkih, kondicijskih i mentalnih sposobnosti (Filipčić i sur., 2002). Također, igrač mora znati kako iskoristiti svoj stil igre i svoje prednosti, ali i protivnikove slabe strane, kako bi pobijedio (Filipčić i sur., 2002). Razvoj taktike je proces koji traje i može se konstantno nadograđivati u mnogo segmenata, kroz sve faze teniske karijere.

Cilj ovog rada bio je pomoću kvalitativne analize sadržaja analizirati znanstvene radove na temu taktike u tenisu, u vremenskom rasponu od 2019. do 2023. godine, odnosno uvidjeti koji su elementi taktike najviše istraživani u tom razdoblju. Navedeno će se istražiti pregledom literature i proučavanjem radova u relevantnim bazama podataka sa zadanim predmetom istraživanja.

## METODE RADA

### Pretraživanje literature

Sustavni pregled znanstvene literature na temu analize taktike u tenisu u razdoblju od 2019. do 2023. godine pretraživan je u trima bazama podataka: MEDLINE, EBSCOHost i Scopus. Korištene su ključne riječi: *tennis, tactics i skills*.

### Selekcijski kriteriji

Prvi selekcijski kriterij je razdoblje u kojem je rad objavljen, odnosno vremenski raspon od 2019. do 2023. godine. Drugi kriterij je bio jezik, analizirani su samo radovi na engleskom jeziku, a treći kriterij odnosi se na uporabu navedenih ključnih riječi prilikom pretraživanja radova. Sustavnim pretraživanjem uključeno je deset radova koji su analizirani i kratko opisani u ovom preglednom radu. Nisu uvršteni radovi koji nisu cjeloviti niti tekstovi koji nisu usko povezani s predmetom i ciljem istraživanja.

## REZULTATI

Tablica 1. prikazuje znanstvene radove u tenisu na temu analize taktike, koji su bili objavljeni od 2019. do 2023. godine.

Tablica 1. Sustavni pregled literature – analiza taktike u tenisu

Autori i godine	Cilj	Ispitanici/Varijable	Rezultati	Zaključak
Krause i sur. (2019)	Cilj rada bio je analizirati taktičke razlike koji se tiču servisa i vraćanja servisa za vrijeme meča i treninga kod juniora.	Ukupno se analiziralo 26 mladih igrača kroz period od 8 tjedana treninga i natjecanja.	Rezultati su pokazali kako su igrači za 13% uspješniji na servisu za vrijeme treninga u odnosu na mečeve.	Radom se ukazalo da se za vrijeme treninga treba simulirati taktički natjecateljski uvjeti.
Cui i sur. (2020)	Cilj rada bio je analizirati taktičke parametre kroz mečeve glavnog ždrijeba US Opena 2016 i 2017 godine.	Ukupno se analiziralo 146 mečeva glavnog, a time se obuhvatio uzorak ispitanika od 292 igrača.	Veći postotak pobjeda postigli su igrači koji su taktički bili uspješni u vraćanju servisa te igrali agresivnije.	Radom se ukazalo da se dobrom taktičkom pripremom značajno može utjecati na ishod u teniskom meču.

Martinez-Gallego i sur. (2020)	Cilj rada bio je analizirati i opisati taktiku igre kod muških parova na tvrdoj teniskoj podlozi.	Ukupno se analiziralo 34 mečeva turnira te uzorak od 40 igrača.	Veći postotak pobjeda postigli su igrači koji su taktički bili uspješni u vraćanju servisa te igrali agresivnije.	Radom se ukazalo da se taktika u tenisu značajno razlikuje u parovima u odnosu na pojedinačne mečeve.
Swettenham i sur. (2020)	Cilj rada bio je analizirati i opisati taktiku igre kod muških igrača u odnosu na ženske igračice kroz trening i natjecanje.	Ukupno se analiziralo 16 tenisača od kojih 8 ženskih i 8 muških, a fokus je bio na stres i taktička rješenja u igri.	Postoji razlika između taktičkih rješenja kod muškaraca i žena za vrijeme mečeva na treningu i natjecanju.	Radom se ukazalo da se taktika u tenisu značajno razlikuje u igri kod muškaraca i žena.
Martinez-Gallego i sur. (2021)	Cilj rada bio je analizirati i opisati taktiku igre kod muških igrača u odnosu na ženske igračice kod igre na mreži u tenisu.	Ukupno se analiziralo 96 muških parova te 46 ženskih parova, a mjerile su se varijable postavljanja na mreži.	Postoji razlika između pozicioniranja i taktike kada su u pitanju muški i ženski parovi u tenisu.	Radom se ukazalo da se taktika u tenisu značajno razlikuje u igri kod muškaraca i žena.
Niu, M. (2021)	Cilj rada bio je ukazati na važnost analize taktike kada su u pitanju mečevi na velikim natjecanjima.	Za uvid u različite metode taktičke igre koristila su se razna tehnološka pomagala.	Rezultati su pokazali kako pomoću raznih tehnoloških pomagala igrači mogu znatno unaprijediti taktiku.	Radom je ukazano da se razvojem tehničkih pomagala može puno pomoći tenisačima da usavrše taktičku igru.
Penalva i sur. (2022)	Cilj rada bila je validacija tehnoloških pomagala za poboljšanje taktičkih, ali i tehničkih parametara za vrijeme igre.	Validacija uređaja se odvijala uz pomoć 23 teniska trenera koja su ocjenjivala sustav taktike za vrijeme igre.	Rezultati su pokazali kako pomoću raznih tehnoloških pomagala igrači mogu znatno unaprijediti taktiku.	Radom je ukazao da se razvojem tehničkih pomagala može puno pomoći tenisačima da usavrše taktičku igru.
Vives i sur. (2022)	Cilj rada bio je analizirati i opisati taktiku igre kod muških parova na tvrdoj teniskoj podlozi na Davis Cup natjecanju.	Ukupno se analiziralo 96 mečeva Davis cup natjecanja, a ukupno se obuhvatio broj od 20,419 servisa.	Rezultati su pokazali kako je taktički veći broj servisa bio brži i uspješniji na „T liniju“ u odnosu na „van“.	Radom se ukazalo da se taktika kod servisa može dobro koristiti za uspješnost u meču parova.
Yang, H i Li, X. (2022)	Cilj rada bio je analizirati i opisati uspješnost igre u tenisu koja se bazira na napadačkoj i ofenzivnoj igri.	Ukupno se analiziralo 10 mečeva za vrijeme kojih su se koristile različite napadačke i ofenzivne taktike.	Rezultati su pokazali kako se taktika koja obuhvaća napadačku igru pokazala kao vrlo uspješna kod igrača.	Radom se ukazalo da je napadačka taktika za vrijeme teniske igre povezana s velikom uspješnosti.
Zhang, Y. (2023)	Cilj rada bio je analizirati i opisati uspješnost igre u tenisu koja se bazira na napadačkoj i ofenzivnoj igri.	Ukupno se analiziralo 8 mladih tenisača koji su različiti po svom stilu igranja.	Rezultati su pokazali kako se taktika koja obuhvaća napadačku igru s osnovne linije daje veću uspješnost.	Radom se ukazalo da je napadačka taktika za vrijeme teniske igre povezana s velikom uspješnosti.

## RASPRAVA

U navedenim radovima, objavljenima od 2019. do 2023. godine, doneseni su zaključci i nove spoznaje o taktici tijekom teniske igre. Iako su radovi imali različite ciljeve i metodologiju istraživanja, pronađene su određene sličnosti. U svim radovima naglašena je važnost taktike u cjelokupnoj igri tenisača i potreba da se igrač taktički razvija tijekom svih faza karijere i na svim razinama uspješnosti. Istraživanja su provedena na uzorcima tenisača raznih dobnih kategorija. U većini promatranih radova, autori su taktičke parametre u igri opisivali kao jedan od najvažnijih elemenata za uspjeh u tenisu. Tako su Krause i sur. (2019), Cui i sur. (2020) i Martinez-Gallego i sur. (2020) u svojim istraživanjima naveli kako su taktički elementi kod servisa i vraćanja servisa statistički značajno povezani s uspješnosti u natjecateljskom meču. Također, u svome su istraživanju Vives i sur. (2022) istaknuli važnost servisa te na uzorku od čak 20.419 servisa u 96 meča ustanovili kako veći postotak taktičke uspješnosti donosi servis na „T liniju“ u odnosu na servis na „van“. Također, sva navedena istraživanja koja se tiču servisa i vraćanja servisa pokazala su kako se veći postotak taktičke uspješnosti ostvaruje na treninzima u odnosu na natjecateljske mečeve, što je dobar pokazatelj teniskim trenerima da trening prilagode tako da bude što sličniji natjecateljskim uvjetima. Nadalje, pojedina istraživanja pokazala su kako tenisačice i tenisači posežu za različitim taktičkim rješenjima. Tako Swettenham i sur. (2020) u svom istraživanju navode kako postoji bitna razlika u taktici tenisačica i tenisača kada su u pitanju stresne situacije, a Martinez-Gallego i sur. (2021) navode da se ženski i muški parovi poprilično razlikuju u taktičkom pozicioniranju i postavljanju kada je u pitanju igra na mreži. Zhang (2023) je u svom istraživanju, na uzorku od osam mladih tenisača različitog stila igranja, utvrdio kako taktika koja

obuhvaća napadačku igru s osnovne linije rezultira većom uspješnošću u odnosu na igrače defenzivnog stila igre. Ovaj sustavni pregled literature otkriva još jedan važan element, a to je utjecaj tehnologije na tenisku igru. Razvojem tehnologije javlja se sve više tehnoloških pomagala koji mogu znatno unaprijediti taktičke elemente tijekom igre te na taj način pridonijeti boljim rezultatima na svim razinama natjecanja. Tako su Niu (2021) i Penalva i sur. (2022) u svojim istraživanjima napravili validaciju određenih tehnoloških metoda koje se koriste za vrijeme treninga, a upravo iz razloga kako bi igrači bili taktički uspješniji na natjecanjima.

## ZAKLJUČAK

Rezultati ovog istraživanja ukazali su na određene mehanizme koji utječu na taktičke zamisli tenisača i njihovu primjenu tijekom igre. Stilovi igre se razlikuju, a da bi tenisač uspješno ostvario svoje taktičke namjere, mehanizme igre mora prilagoditi svom stilu igranja. Ovim sustavnim pregledom literature dobivene su informacije i rezultati koji ukazuju na važnost određenih elemenata taktike u tenisu. Analizom su obuhvaćeni radovi koji u najvećoj mjeri objašnjavaju i analiziraju različite taktičke komponente. Tako su ovim sustavnim pregledom literature dobivene spoznaje koje trenerima mogu pomoći u davanju kvalitetnijih povratnih informacija svojim sportašima. Osim toga, praktičnost ovog rada očituje se u tome što trenerima pruža uvid u različite segmente taktičke igre, čime im se može olakšati planiranje i programiranje treninga. Ovaj rad posebno je bitan za mlađe dobne kategorije jer pruža uvid u najvažnije taktičke dijelove igre. Tako mladi igrači mogu rano početi sa specifičnim treningom i pronaći stil igre koji im najviše odgovara. Plan budućih istraživanja na sličnu temu trebao bi biti usmjeren na povećanje broja ključnih riječi prilikom pretraživanja baze podataka kako bi se ostvario još praktičniji uvid u tenisku igru i veći znanstveni doprinos. Također, u budućim radovima je potrebno što više homogenizirati uzorak ispitanika kako bi se dobili što precizniji rezultati za svaku skupinu tenisača s obzirom na rang natjecanja i dobne kategorije.

## LITERATURA

1. Cui, Y. i sur. (2020). Set-to-set Performance Variation in Tennis Grand Slams: Play with Consistency and Risks. *Journal of human kinetics*, 73(1), 153–163.
2. Čanaki, M. i Birkić, Ž. (2009). Specifičnosti pliometrijskog treninga tenisača. *Hrvatski športskomedicinski vjesnik*, 24(1), 45–50.
3. Filipčić, A. i sur. (2002). *Tenis: treniranje*. Ljubljana: Fakulteta za šport.
4. Krause, L. i sur. (2019). Assessment of elite junior tennis serve and return practice: A cross-sectional observation. *Journal of sports sciences*, 37(24), 2818–2825.
5. Martinez-Gallego, R. i sur. (2020). Men's doubles professional tennis on hard courts: Game structure and point ending characteristics. *Journal of Human Sport and Exercise*, 15(3), 633–642.
6. Martinez-Gallego, R. i sur. (2021). Cluster Analysis Approach to Profile Men and Women's Volley Positions in Professional Tennis Matches (Doubles). *Sustainability*, 13(1), 6370.
7. Milanović, D. (2013). *Teorija treninga*. Zagreb: Kineziološki fakultet.
8. Niu, M. (2021). Data Mining Method of Tennis Technique and Tactics Association Analysis. *International Conference on Cognitive based Information Processing and Applications*, 284–290.
9. Novak, D. i sur. (2006). Relacije funkcionalnih sposobnosti i natjecateljske uspješnosti tenisača uzrasta 12 do 14 godina. *Hrvatski športskomedicinski vjesnik*, 21(1), 26–31.
10. Penalva, F. i sur. (2022). Design and validation of a tennis tool to control on-court technical and tactical training content. *International Journal of Sports Science and Coaching*, 17(2), 309–317.
11. Swettenham, L. i sur. (2020). Investigating stress and coping during practice and competition in tennis using think aloud. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 18(2), 218–238.
12. Vives, F. i sur. (2022). Effective serving strategies in men's doubles Davis cup matches: an analysis using tracking technology. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 22(4), 638–648.
13. Yang, H. i Li, X. (2022). Application of Data Mining in Offensive Tactical Research of Tennis Match. *Mobile Information Systems*, 2, 1–11.
14. Zhang, Y. (2023). Quality of training in competitive tennis sports. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 29(4), 1–4.

## RAZLIKE U MORFOLOŠKIM I MOTORIČKIM PARAMETRIMA IZMEĐU U-12 I U-14 KATEGORIJA TENISAČA

**Filip Sinković**

*Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet, filip.sinkovic@kif.unizg.hr*

**Bruno Damjan**

*Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet, bruno.damjan@kif.unizg.hr*

**Marija Ivanković**

*Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet, @kif.unizg.hr*

*Izvorni znanstveni rad*

### SAŽETAK

Cilj ovog rada bio je istražiti razlike između morfoloških karakteristika i motoričkih testova kod mladih tenisača u fazi predpuberteta i ranog puberteta, odnosno u kategoriji natjecanja od 12 do 14 godina. Uzorak ispitanika obuhvatio je 50 mladih tenisača prosječne dobi  $12,34 \pm 1,22$  godina, visine  $156,7 \pm 12,85$  cm i težine  $45,87 \pm 8,87$  kg koji su rangirani na ljestvici nacionalnog teniskog saveza do 50 mjesta kao i na međunarodnoj „Tennis Europe“ ljestvici do 300 mjesta. Uzorak morfoloških karakteristika sastojao se od 4 varijable: tjelesna visina, tjelesna masa, indeks tjelesne mase i postotak potkožnog masnog tkiva. Testovi motoričkih sposobnosti uključivali su testove za procjenu brzine trčanja (sprint na 5, 10 i 20 metara), agilnosti (10 jardi, 4x10 jardi, T-TEST) i eksplozivne snage (skok s pripremom, skok s pripremom na jednoj nozi, skok iz čučnja, skok u dalj s mjesta i troskok s mjesta). Rezultati morfoloških karakteristika pokazali su kako nema statistički značajne razlike u indeksu tjelesne mase ( $p=0,15$ ) i postotku masti ( $p=0,74$ ) dok je statistički značajna razlika između kategorija dobivena u varijablama tjelesne visine ( $p=0,00$ ) i varijabli tjelesne mase ( $p=0,00$ ). Kod testova motoričkih sposobnosti dobivena je statistički značajna razlika ( $p<0,05$ ) u svim mjeranim varijablama osim u skoku s pripremom na jednoj nozi ( $p=0,23$ ). Ovaj rad ima svoju praktičnu primjenjivost jer su rezultati pokazali kako pravilno planiranje i programiranje trenažnog procesa koji obuhvaća praćenje morfoloških karakteristika, motoričkih sposobnosti te samu fizičku pripremu, predstavlja jednu od ključnih uloga u razvoju tenisača kroz cijelu njegovu karijeru.

***Ključne riječi:** brzina, agilnost, eksplozivna snaga, pubertet, razvoj*

### DIFFERENCES IN MORPHOLOGICAL AND MOTOR PARAMETERS BETWEEN U-12 AND U-14 CATEGORY TENNIS PLAYERS

#### ABSTRACT

The aim of this study was to investigate the differences between morphological characteristics and motor tests in young tennis players in the phase of pre-puberty and early puberty, that is, in the competition category from 12 to 14 years. The sample of participants included 50 young tennis players with an average age of  $12.34 \pm 1.22$  years, height of  $156.7 \pm 12.85$  cm and weight of  $45.87 \pm 8.87$  kg, who were ranked up to 50 places in the ranking of the National Tennis Association, as well as on the international “Tennis Europe” ranking up to 300 places. The sample of morphological characteristics consisted of 4 variables: body height, body mass, body mass index and percentage of body fat. Motor ability tests included tests to assess running speed (5, 10 and 20 meter sprints), agility (10 yards, 4x10 yards, T-TEST) and explosive power (countermovement jump, one-leg countermovement jump, squat jump, long jump and one-leg triple jump). The results of the morphological characteristics showed that there was no statistically significant difference in the body mass index ( $p=0,15$ ) and fat percentage ( $p=0,74$ ), while a statistically significant difference between the categories was obtained in the body height variables ( $p=0,00$ ). and body mass variables ( $p=0,00$ ). In the tests of motor skills, a statistically significant difference ( $p<0.05$ ) was obtained in all measured variables except for one-

leg countermovement jump ( $p=0.23$ ). This work has its practical applicability because the results showed that proper planning and programming of the training process, which includes monitoring of morphological characteristics, motor skills and physical preparation itself, is one of the key roles in the development of a tennis player throughout his career.

**Key words:** *speed, agility, explosive power, puberty, maturation*

## UVOD

Sportaši kao i njihovi treneri svakodnevno nastoje pronaći nove načine za poboljšanje pojedinih motoričkih sposobnosti, a samim time i poboljšanje rezultata u pojedinim sportovima. Zbog reaktivnih zahtjeva igre, ukupnog trajanja meča, podloge na kojoj se igra i energetske potrošnje, može se reći kako jedan od glavnih ciljeva kondicijskog treninga tenisača mora biti usmjeren prema dijagnostici morfoloških karakteristika te razvoju motoričkih i funkcionalnih sposobnosti (Hoppe i sur., 2014). Dijagnostika u sportu, pa tako i u tenisu podrazumijeva prikupljanje upotrebljivih informacija o inicijalnom, tranzitivnom i finalnom stanju sportaša u prostoru morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti koje su bitne za uspješnost u natjecateljskom sportu (Perri i sur., 2018). Sve se češće susrećemo s činjenicom da je kondicijski trening učinkovit čak i kod djece u predpubertetu (Roemmich i sur., 2001). Na predpubertet treba gledati kao na vrijeme rane anatomske prilagodbe srca, pluća, zglobova i mišića na produžene tjelesne aktivnosti. To bi trebalo biti temelj na kojem će sportaši izgraditi zahtjevu aerobnu i anaerobnu izdržljivost za razdoblje specijalizacije i vrhunske izvedbe (Roemmich i sur., 2001). Upravo su najpovoljnije senzibilne etape za razvoj motoričkih sposobnosti bitne za uspjeh u tenisu godine neposredno prije puberteta te godine u ranoj fazi ubrzanog rasta i razvoja (Hammami i sur., 2018). Budući da je kvaliteta mišićnog, ali i vezivnog tkiva, jedan od temeljnih uvjeta za učinkovito i brzo izvođenje kretanja, razdoblje predpuberteta i ranog puberteta najpovoljnije je za intenzivan razvoj motoričkih sposobnosti. Da bi bilo moguće provoditi intenzivan kondicijski trening ovih sposobnosti u ranoj fazi ubrzanog rasta i razvoja potrebno je zadovoljiti uvjete koji se odnose na usvojenost tehnika kretanja, razvijenost mišićnog i vezivnog tkiva te proprioceptivnog sustava (Hammami i sur., 2018).

S obzirom na navedene spoznaje i nedostatak istraživanja koja se bave ovom problematikom u tenisu, cilj rada je istražiti razlike u morfološkim karakteristikama i motoričkim testovima između mladih tenisača u fazi predpuberteta i ranog puberteta odnosno u kategoriji natjecanja od 12 do 14 godina.

## METODE RADA

### Uzorak ispitanika

Uzorak ispitanika obuhvatio je 50 mladih tenisača prosječne dobi  $12,34 \pm 1,22$  godina, visine  $156,7 \pm 12,85$  cm i težine  $45,87 \pm 8,87$  kg koji su rangirani na ljestvici nacionalnog teniskog saveza do 50 mjesta kao i na međunarodnoj „Tennis Europe“ ljestvici do 300 mjesta. Za procjenu odgovarajućeg broja ispitanika koristio se program G-Power (version 3.1.9.2; Heinrich Heine University, Dusseldorf, Germany). Za sudjelovanje u istraživanju, svi ispitanici morali su zadovoljiti kriterije da su zdravi, tjelesno aktivni igrači koji treniraju barem šest sati tjedno i natječu se na regionalnim, državnim ili međunarodnim turnirima. Svi sudionici bili su upoznati s predmetom i ciljem istraživanja, te su ispitanici kao i njihovi roditelji dali pismenu suglasnost za sudjelovanje. Kompletan protokol testiranja bio im je detaljno objašnjen s posebnim naglaskom kako istraživanje zahtjeva određeni dodatan napor i predstavlja rizik od ozljeđivanja koji je jednak kao i za vrijeme standardnog trenažnog procesa ili natjecanja.

### Uzorak varijabli

Visina tijela (cm) izmjerena je pomoću prenosivog visinomjera (Seca 213; seca gmbh, Hamburg, Njemačka). Tjelesna masa (kg) i postotak masti (%) izmjereni su pomoću prenosive digitalne vage (Seca V/700; seca gmbh, Hamburg, Njemačka). Testovi motoričkih sposobnosti uključivali su testove za procjenu brzine trčanja (sprint na 5, 10 i 20 metara), agilnosti (20 jardi, 4x10 jardi, T-TEST) i eksplozivne snage (skok s pripremom (CMJ), jednonožni skok s pripremom (CMJ L,D), skok iz čučnja (SJ), skok u dalj s mjesta (SDM) i jednonožni troskok s mjesta (TSM L,D). Testovi za procjenu brzine trčanja mjereni su fotočelijama Powertimer sustava (Newtest Oy, Oulu, Finska), agilnost sustavom SportReact (Zagreb, Hrvatska) dok su se

skokovi mjerili Optojump sustavom (Microgate, Bolzano, Italija). Svaki test izvodio se tri puta, a za daljnju obradu uzimala se srednja vrijednost svakog testa.

### Metoda obrade podataka

Dobiveni podaci obrađeni su u programu Statistica 14.0.1.25 (TIBCO software, Inc.) za operacijski sustav Windows te u Microsoft Excelu 2016 (Palo Alto, CA, USA). Za kvantitativne varijable izračunali su se deskriptivni parametri: aritmetička sredina (AS) i standardna devijacija (SD). Normalitet distribucije testiran je Shapiro-Wilk W testom. Za utvrđivanje razlika u morfološkim karakteristikama i motoričkim testovima između natjecateljskih kategorija tenisača korišten je t-test za nezavisne uzorke. Veličina učinka (Cohen's d) izračunata je za procjenu razlika u testiranim varijablama. Pragovi za veličinu učinka statistički su postavljeni na: neznatan ( $<0.35$ ), mali ( $0.35-0.80$ ), srednji ( $0.80-1.5$ ) i veliki ( $>1.5$ ). Svi zaključci izvedeni su na razini statističke pogreške od 5% ( $p<0,05$ ).

## REZULTATI

U Tablici 1. prikazane su vrijednosti morfoloških karakteristika između natjecateljskih kategorija U-12 i U-14. Vidljivo je kako na razini pogreške od 5% nema statistički značajne razlike u indeksu tjelesne mase ( $p=0,15$ ) i postotku masti ( $p=0,74$ ) dok je statistički značajna razlika između natjecateljskih kategorija dobivena u varijablama tjelesne visine ( $p=0,00$ ) te u varijabli tjelesne mase ( $p=0,00$ ).

Tablica 1. Prikaz razlika u morfološkim karakteristikama između U-12 i U-14 kategorija

Varijable	U-12 (n=25)	U-14 (n=25)	p	Cohen's d
TV (cm)	152,8 ± 6,9	162,9 ± 10,1	0,00*	1.17
TM (kg)	41,8 ± 5,1	49,9 ± 9,9	0,00*	1.03
ITM (indeks)	17,8 ± 1,6	18,5 ± 1,9	0,15	0.39
%masti (%)	15,8 ± 5,1	15,3 ± 5,0	0,74	0.14

Legenda: TV (cm) – tjelesna visina; TM (kg) - tjelesna masa; ITM – indeks tjelesne mase; \*— statistička značajnost ( $p < 0.05$ )

U Tablici 2. prikazane su vrijednosti motoričkih testova između natjecateljskih kategorija U-12 i U-14. Vidljivo je kako na razini pogreške od 5% nema statistički značajne razlike samo u varijabli skok s pripremom – lijeva noga ( $p=0,23$ ). U svim ostalim mjerenim varijablama dobivena je statistički značajna razlika u rezultatima motoričkih testova ( $p<0,05$ ).

Tablica 2. Prikaz razlika u motoričkim testovima između U-12 i U-14 kategorija

Varijable	U-12 (n=25)	U-14 (n=25)	p	Cohen's d
S5m (sec)	1,3 ± 0,1	1,2 ± 0,1	0,00*	1.00
S10m (sec)	2,1 ± 0,1	2,0 ± 0,1	0,00*	1.00
S20m (sec)	3,8 ± 0,1	3,6 ± 0,2	0,00*	1.26
20y (sec)	5,6 ± 0,2	5,5 ± 0,2	0,02*	0.50
40y (sec)	10,7 ± 0,4	10,3 ± 0,5	0,00*	0.88
T-Test (sec)	12,4 ± 0,4	11,8 ± 0,7	0,00*	1.05
CMJ (cm)	21,0 ± 1,7	24,1 ± 3,7	0,00*	1.07
CMJ L (cm)	10,9 ± 1,6	11,4 ± 1,1	0,23	0.36
CMJ D (cm)	10,9 ± 1,3	11,6 ± 1,1	0,04*	0.58
SJ (cm)	20,4 ± 1,8	23,9 ± 4,2	0,00*	1.08
SDM (cm)	154,4 ± 12,5	165,6 ± 18,5	0,02*	0.71
TSM L (cm)	419,7 ± 42,0	480,1 ± 61,3	0,00*	1.15
TSM D (cm)	423,2 ± 40,1	475,4 ± 57,6	0,00*	0.87

Legenda: S5,10,20 – sprint na 5,10,20 metara; 20y – test agilnosti 20 yardi; 40y – test agilnosti 40 yardi; CMJ – skok s pripremom; CMJ L,D - skok s pripremom lijeva i desna noga; SJ – skok iz čučnja; SDM – skok u dalj s mjesta; TSM L,D – troskok s mjesta lijeva i desna noga; \*— statistička značajnost ( $p < 0.05$ )

## RASPRAVA

Rezultati ovog istraživanja ukazali su na to kako postoji statistički značajna razlika ( $p < 0,05$ ) u gotovo svim mjerenim varijablama morfoloških karakteristika i motoričkih testova između natjecateljskih kategorije U-12 i U-14. Ovakvi rezultati slažu se s tvrdnjama istraživanja Perri i sur. (2018) u kojem su dokazali kako na uzorku mladih elitnih tenisača postoje statistički značajne razlike ( $p < 0,05$ ) u morfološkim karakteristikama i motoričkim sposobnostima između različitih natjecateljskih kategorija U-12 i U-16. Takve tvrdnje su očekivane budući da se u fazi predpuberteta i puberteta mogu uočiti izrazito velike promjene između navedenih kategorija sportaša. Također, Fernandez i sur. (2006) su u svom istraživanju na uzorku mladih tenisača U-12 i U-14 kategorije dobili da se osim morfoloških i motoričkih razlika, u starijim natjecateljskim kategorijama povećava opterećenje jer se za vrijeme meča javlja veći broj udaraca, duže trajanje izmjena te je samim time i veća energetska potrošnja u odnosu na mlađe natjecateljske kategorije. Tako mladi natjecatelji U-12 postižu nešto niže vrijednosti u prosječnoj i maksimalnoj frekvenciji srca nego stariji natjecatelji U-14. Moguće da je jedan od razloga ovakvih pokazatelja mali broj ispitanika te stanje treniranosti natjecatelja.

Studijom provedenom od strane Galé-Ansodi (2012) ukazalo se važnost dijagnostike morfoloških karakteristika te na to kako navedene sposobnosti utječu na uspješnost u tenisu. Što se tiče visine, smatra se da će viši igrač manje griješiti prilikom servisa i udaraca kao što su top spin te se smatra da će viši igrač generirati te prenijeti više sile preko reketu na lopticu za razliku od nižeg igrača. Veći promjer ručnog zgloba, odnosno širi ručni zglob, potpomognut sa snažnom i izdržljivom muskulaturom podlaktice omogućuje tenisačima da učinkovito rukuju reketom (Galé-Ansodi, 2012). Također, smatra se da uski kukovi, posebno kod mladih natjecatelja, smanjuju stupanj lateralne rotacije kuka čime pridonose učinkovitosti trčanja, ovo možemo promotriti kao prednost ako uzmemo u obzir da je trčanje u tenisu izuzetno intenzivno uz veliki utrošak energije. Kvalitetna mišićna struktura i masa gornjih ekstremiteta omogućava igraču da snažnije udari lopticu, odnosno da prenese više sile na nju putem reketu, dok je kvalitetno razvijena muskulatura donjih ekstremiteta jedan od glavnih preduvjeta za dinamično kretanje terenom (Galé-Ansodi, 2012). Antropometrijska i fiziološka istraživanja provedena od strane Ferrauti i sur. (2001) ukazala su da na uzorku od sedam visoko rangiranih nacionalnih tenisača nije ustanovljena hipertrofija kostiju podlaktica, ali su zato duljina i promjer podlaktičnih kostiju dominantne ruke bili veći, što bi se moglo pripisati adaptaciji koštanog sustava na trening. Slično istraživanje proveli su i Ferrauti i sur. (2003) gdje su dokazali da se tadašnji profesionalni igrači nisu previše razlikovali prema morfološkim karakteristikama od lokalnih amaterskih i rekreativnih igrača, ali su otkrili da su profesionalni igrači imali daleko viši stupanj motoričkih sposobnosti (brzine, agilnosti i eksplozivne snage) iz čega bi se moglo zaključiti da je planirani i programirani kondicijski trening ostavio utjecaj na organizam tadašnjih profesionalaca.

Ovaj rad ima svoju praktičnu primjenjivost jer su rezultati pokazali kako se korištenjem dijagnostike u procesu trenažnog procesa mogu dobiti pouzdani podaci o stanju morfoloških karakteristika, ali i motoričkih sposobnosti te se samim time može spriječiti pretreniranost, smanjiti broj ozljeda, ali i pomoći trenerima da u velikoj mjeri poboljšaju kvalitetu povratnih informacija prema svojim sportašima. Dakle, bilo da se radilo o početnicima ili izlaznim juniorima koji kucaju na vrata seniorskog tenisa, pravilno planiranje i programiranje trenažnog procesa koji obuhvaća praćenje morfoloških karakteristika, motoričkih sposobnosti te samu fizičku pripremu, predstavlja jednu od ključnih uloga u razvoju tenisača kroz cijelu njegovu karijeru.

## ZAKLJUČAK

Praćenje morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti u sportu postaje sve važnija i popularnija tema, te mnogi treneri i igrači u svakom trenutku žele znati u kojem se stanju nalaze i kako reagiraju kada su suočeni s određenim zahtjevima za vrijeme trenažnog procesa ili natjecanja. Mjerenje sposobnosti, osobina i znanja u svim natjecateljskim kategorijama uvelike je olakšala upotreba tehnologije koja se sve više razvija i uz pomoć koje se vrlo brzo i efikasno može doći do željenih podataka. Bez tih podataka i informacija gotovo je nemoguće u današnjem sportu pripremiti igrače za postizanje vrhunskih rezultata. Budući da je tenis aktivnost za koju je potrebna visoka razina tjelesne pripremljenosti, ovim se istraživanjem ukazalo na važnost usporedbe morfoloških karakteristika i motoričkih sposobnosti, posebice kod djece u fazi predpuberteta i ranog puberteta. Dobiveni rezultati bili su u skladu s prethodnim istraživanjima te je vidljiva statistički značajna razlika u gotovo svim mjerenim varijablama između kategorija U-12 i U-14. Nedostatak



ovog istraživanja očituje se u tome da nije bilo podijele ispitanika prema njihovoj biološkoj dobi, a upravo bi to trebao biti cilj nekih budućih istraživanja na sličnu temu.

## LITERATURA

1. Fernandez, J., Mendez-Villanueva, A. i Pluim, B.M. (2006). Intensity of tennis match play. *British Journal of Sports Medicine*, 40(5), 87-391.
2. Ferrauti, A., Bergeron, M.F., Pluim, B.M. i Weber, K. (2001). Physiological responses in tennis and running with similar oxygen uptake. *European Journal of Applied Physiology*, 85(1), 27-33.
3. Ferrauti, A., Pluim, B.M., Busch, T. i Weber, K. (2003). Blood glucose responses and incidence of hypoglycaemia in elite tennis under practice and tournament conditions. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 6(1), 28-39.
4. Galé-Ansodi, C. (2012). Youths tennis players' velocity and acceleration in match play. *The International Journal of Medicine and Science in Physical Education and Sport*, 18(1), 50-65.
5. Hammami, R., Sekulic, D., Selmi, M. A., Fadhloun, M., Spasic, M., Uljevic, O. i Chaouachi, A. (2018). Maturity Status as a Determinant of the Relationships Between Conditioning Qualities and Preplanned Agility in Young Handball Athletes. *Journal of strength and conditioning research*, 32(8), 2302–2313.
6. Hoppe W.M., Baumgart, C., Bornefeld, J., Sperlich, B., Freiwald, J. i Holmberg, H.C. (2014). Running activity profile of adolescent tennis players during match play. *Pediatric exercise science*, 26(3), 281-290.
7. Perri, T., Norton, K.I., Bellenger, C.R. i Murphy, A.P. (2018). Training loads in typical junior-elite tennis training and competition: implications for transition periods in a high-performance pathway. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 18(2), 327-338.
8. Roemmich, J.N., Richmond, R.J. i Rogol, A.D. (2001). Consequences of sport training during puberty. *Journal of endocrinological investigation*, 24(9), 708–715.

## POVEZANOST RAVNOTEŽE I PRECIZNOSTI IZVOĐENJA FORHEND I BEKEND UDARACA KOD MLADIH TENISAČA

**Silvio Stanojević**

*Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet, silvio.stanojevic12@gmail.com*

**Petar Barbaros**

*Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet, petar.barbaros@kif.unizg.hr*

**Sara Šanjug**

*Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet, sara.sanjug@student.kif.hr*

*Izvorni znanstveni rad*

### SAŽETAK

U tenisu se često ističu različite motoričke sposobnosti poput koordinacije, brzine, agilnosti i snage, dok se vrlo mali značaj pridaje ostalim motoričkim sposobnostima kao što je ravnoteža. Iako ravnoteža kao motorička sposobnost nije najistaknutija sposobnost u tenisu o njoj uvelike ovisi preciznost i kvaliteta izvođenja udaraca. Cilj rada je istražiti povezanost ravnoteže i preciznosti forhend i bekend udaraca kod natjecatelja dobi 10-14 godina (kategorije: U-12 i U-14). Sposobnost ravnoteže izmjerena je dijagnostičkim putem kroz 3 testa za procjenu ravnoteže i uspoređena s rezultatima testova preciznosti izvedbe forhend i bekend udaraca. Uzorak ispitanika obuhvaća 10 natjecatelja između 10-14 godina. Uzorak varijabli čine 3 antropometrijske karakteristike: visina i masa tijela ispitanika, te dužina i godine ispitanika, zatim 3 testa za procjenu ravnoteže: Board balance test (BBT), Standing balance test (SBT) i Y-balance test (YBT), te rezultati testa preciznosti odigravanja forhend i bekend udaraca (Hitting accuracy test-HATT). Rezultati istraživanja pokazali su statistički značajnu povezanost BBT ( $r=0.73$ ) i SBT (lijeva noga  $r=0.73$ ; desna noga  $r=0.80$ ) testa za ravnotežu s preciznošću izvođenja forhend i bekend udaraca, dok za YBT korelacija nije na značajnoj razini (lijeva noga  $r=0.28$ ; desna noga  $r=0.42$ ).

**Ključne riječi:** *tenis, testiranje, kvaliteta udaraca*

### THE RELATIONSHIP OF BALANCE AND PRECISION OF FOREHAND AND BACKHAND GROUNDSTROKES IN YOUNG TENNIS PLAYERS

#### ABSTRACT

In tennis, various motor abilities such as coordination, speed, agility, strength are often highlighted, while very little importance is attached to other motor abilities such as balance. Although balance as a motor ability is not the most prominent ability in tennis, the precision and quality of the shots largely depends on it. A review of the literature revealed an insufficient number of studies that link the balance and precision of the performance of forehand and backhand strokes. The aim of the work is to investigate the relationship between balance and precision of forehand and backhand strokes in competitors aged 10-14 years (categories: U-12 and U-14). Balance ability was measured diagnostically through 3 balance assessment tests and compared with the results of accuracy tests for forehand and backhand strokes. The sample of respondents in this paper includes 10 competitors between the ages of 10 and 14. The sample of variables consists of 3 anthropometric (morphological) characteristics: the height and weight of the subject's body, leg length and the age of the subject, then 3 tests for assessing balance: Y-balance test (YBT), Standing balance test (SBT) and Board balance test (BBT), and the results of forehand and backhand accuracy tests (Hitting accuracy test - HATT). The research results showed a significant correlation between the BBT ( $r=0.73$ ) and SBT (left leg  $r=0.73$ ; right leg  $r=0.80$ ) with the accuracy of forehand and backhand strokes, while no significant correlation with accuracy test was established for the YBT (left leg  $r=0.28$ ; right leg  $r=0.42$ ).

**Key words:** *tennis, testing, shot quality*

## UVOD

Svakodnevni napredak sporta kojem danas svjedočimo sa sobom donosi i sve veće zahtjeve od sportaša. Uspješnost u tenisu nekada je bila primarno povezana s tehnikom udaraca i stilom igre, dok danas ona ovisi o interakciji više faktora i nemoguće ju je jednoznačno definirati. U današnjem modernom tenisu kojeg karakteriziraju brze i eksplozivne kretnje, visoki tempo igre, velike brzine udaraca i promjene smjera kretanja kondicijska priprema sportaša od izuzetne je važnosti (Kovacs, 2007). Bez adekvatne kondicijske pripremljenosti tenisač neće biti u mogućnosti iskoristiti svoj puni potencijal, zadržati visoku razinu igre kroz meč i natjecateljski period (Fernandez-Fernandez, Ulbricht i Ferrauti, 2014).

S obzirom da se tenis ubraja u tehnički složenije sportove, kompleksnost teniske igre je neupitna. Kvalitetna tehničko-taktička, kondicijska i psihološka priprema elementi su koji isključivo čvrstom i neraskidivom vezom dovode do uspjeha (Neljak, Dugandžić i Barbaros-Tudor, 2010).

Svaki tenisač mora posjedovati određene funkcionalne, motoričke i kognitivne sposobnosti, a uspješnost u tenisu uvelike je određena njihovim stupnjem razvijenosti. U tenisu dominiraju motoričke sposobnosti kao što su koordinacija i agilnost, brzina i snaga, te sposobnosti zapažanja i predviđanja. Međutim u teniskoj praksi vrlo se rijetko pozornost posvećuje razvoju ravnoteže, čija je senzitivna faza razvoja prema Starosti i Hirtzu (1989) u dobi od 9 do 12 godina.

Razlikujemo dvije osnovne vrste ravnoteže: statičku i dinamičku (Milanović, 2013). Upravo je dinamička vrsta ravnoteže ključna prilikom teniske izvedbe. Sposobnost održavanja ravnoteže ključ je uspjeha u većini sportova (Bušac i Diklić, 2016) te je u tenisu preduvjet za kvalitetno odigravanje udaraca. Navedena sposobnost od iznimnog je značaja za uspjeh u tenisu te zahtijeva veliku pozornost od najranijih dana.

Istraživanje na juniorima pokazalo je kako je gubitak ravnoteže tijekom odigravanja udarca jedan od uzroka čak 80% ukupnih pogrešaka koje tenisač učini tijekom meča (Feisal, 2014). Upravo visoki stupanj razvijenosti ravnoteže omogućuju tenisaču mirnije i preciznije izvođenje teniskih udaraca i kretnji te kvalitetniji prijenos sile tijekom izvođenja udarca (Neljak i sur., 2010).

Cilj ovog istraživanja je utvrditi povezanost ravnoteže i preciznosti izvedbe forhend i bekend udaraca kod natjecatelja dobi 10-14 godina (kategorije: U-12 i U-14).

## METODE RADA

### Uzorak ispitanika

Istraživanje je provedeno na uzorku od 10 tenisača prosječne dobi  $12.4 \pm 1.35$  godina, tjelesne visine  $164.60 \pm 6.11$  cm i tjelesne težine  $47.20 \pm 4.63$  kg. Svi ispitanici rangirani su na službenoj rang listi Hrvatskog teniskog saveza u dobnim kategorijama do 12 ili do 14 godina. Ispitanici su bili upoznati s protokolom i ciljem istraživanja te su pristupili testiranju uz suglasnost roditelja.

### Uzorak varijabli

Uzorak varijabli u ovom istraživanju čine tri mjere antropometrijskih karakteristika tijela ispitanika: visina i masa tijela te dužina noge. Nadalje, za procjenu ravnoteže korištena su tri testa: Board balance test (BBT), Standing balance test (SBT) i Y-balance test (YBT). Preciznost izvedbe forhend i bekend udaraca mjerena je pomoću Hitting accuracy testa (HATT).

### *Opis Hitting accuracy tennis testa*

Za procjenu preciznosti izvedbe forhend i bekend udaraca proveden je Hitting accuracy tennis test (HATT). Test preciznosti sastoji se od 15 uzastopnih udaraca u 4 smjera: forhend paralela, bekend paralela, forhend dijagonala i bekend dijagonala, što je rezultiralo ukupnim brojem od 60 udaraca. Teren je podijeljen na 12 zona te je svakoj od njih dodijeljena vrijednost u rasponu od 1 do 6 bodova (Slika 1.) (Strecker i sur., 2011).

Net Errors					Net Errors
Wide Errors					Wide Errors
Long Errors					Long Errors
	Backhand		Forehand		
	3	1	1	3	
	5	2	2	5	
	6	4	4	6	

Izvor: [https://journals.lww.com/nsca-jscr/Fulltext/2011/12000/Test\\_retest\\_Reliability\\_for\\_Hitting\\_Accuracy.36.aspx](https://journals.lww.com/nsca-jscr/Fulltext/2011/12000/Test_retest_Reliability_for_Hitting_Accuracy.36.aspx)

Slika 1. Prikaz bodovanja i pogrešaka testa preciznosti

### Opis testova za procjenu statičke ravnoteže

Za procjenu ravnoteže ispitanika korištena su 3 testa: Board balance test (BBT), Standing balance test (SBT) i Y-balance test (YBT).

Board balance test (BBT) provodi se na okrugloj drvenoj platformi na način da ispitanik zadržava ravnotežni položaj na platformi što je duže moguće. Nakon što je ispitanik zauzeo ravnotežni položaj na platformi započinje mjerenje vremena sve dok ispitanik ili rub platforme ne ostvare kontakt s tlom. Kao reprezentativan rezultat testa uzeta je aritmetička sredina tri izmjerena pokušaja.



Slika 2. Board balance test

Cilj Standing balance testa (SBT) je da ispitanik zadrži ravnotežni položaj na jednoj nozi, uz prekrizene ruke i zatvorene oči, što je duže moguće. Mjerenje vremena se zaustavlja kada podignuta noga dotakne tlo, ispitanik otvori oči ili ako osoba izgubi ravnotežni položaj. Test se provodi na obje noge po tri puta, a aritmetička sredina se uzima kao reprezentativni rezultat u testu.

Y-balance testom se mjeri doseg noge u 3 različita smjera: anteriorno, posteromedijalno i posterolateralno. Spomenuti test od ispitanika zahtijeva ravnotežu, stabilnost, fleksibilnost, snagu, proprioceptivnu sposobnost, neuromuskularnu kontrolu i opseg pokreta. Centimetarskom vrpcom se bilježe tri uzastopna maksimalna dosega u svakom od navedenih smjera.



Slika 3. Standing balance test



Slika 4. Y-balance test

Duljina noge je potom uvrštena u formulu kako bi rezultat bio izražen u postotku, i to na način da je prosječna vrijednost maksimalnih doseg podijeljena s vrijednosti duljine noge i potom dobiveni rezultat pomnožen sa 100. Kompozitni rezultat izračunat je stavljanjem u omjer sume triju pokušaja s trostrukom vrijednosti duljine noge pomnoženom sa 100.

### Protokol istraživanja

Testiranje je provedeno na teniskim terenima tvrde podloge uz nazočnost trenera sudionika istraživanja. Prije provedbe samog testiranja tenisači su proveli 10 minutno zagrijavanje koje se sastojalo od laganog trčanja različitim oblicima kretanja, dinamičkog istezanja i specifičnih teniskih kretnji. Specifično tenisko zagrijavanje sastojalo se od izmjena udaraca s trenerom sa servis linije i osnovne linije terena te odigravanja forhend i bekind udaraca u osnovnim smjerovima na izbačenu lopticu trenera. Testiranje je započeto provedbom tri testa za procjenu statičke ravnoteže ispitanika: BBT, SBT i YBT. Nakon izvedbe navedenih testova proveden je HATT protokol za procjenu preciznosti odigravanja forhend i bekind udaraca.

### Metode obrade podataka

Obrada podataka rađena je u programu Statistica 13.4. Za izmjerene varijable napravljena je deskriptivna statistika (aritmetička sredina, minimalne i maksimalne vrijednosti te standardna devijacija). Povezanost između rezultata u testovima za procjenu ravnoteže i testu preciznosti udaraca utvrđena je Pearsonovim koeficijentom korelacije.

## REZULTATI

Tablica 1. Deskriptivni parametri promatranih varijabli te Pearsonov koeficijent korelacije između dobi ispitanika i testova ravnoteže (BBT, SBT, YBT) sa rezultatima u testu preciznosti udaraca (HATT)

	n	AS ± SD	Min - max	r HATT
dob	10	12.4 ± 1.35	10 - 14	0.70*
BBT	10	13.04 ± 8.66	3.87 - 29.86	0.73*
SBT L	10	16.87 ± 7.52	8.17 - 29.17	0.73*
SBT D	10	20.72 ± 9.32	9.97 - 34.4	0.80*
YBT L	10	75.77 ± 7.63	66.84 - 94.19	0.29
YBT D	10	74.43 ± 7.53	64.43 - 91.23	0.42
HATT	10	219.3 ± 33.96	158 - 262	

Legenda: \*statistički značajna povezanost na razini  $p < 0.05$ ; BBT- Board balance test; SBT L- Standing balance test lijeva noga; SBT D- Standing balance test desna noga; YBT L- Y-balance test lijeva noga; YBT D- Y-balance test desna noga; HATT- Hitting accuracy tennis test

U tablici 1. prikazani su deskriptivni parametri izmjerenih varijabli. Također prikazana je i korelacija testova za procjenu ravnoteže i testa preciznosti forhend i bekind udaraca. Deskriptivna statistika na promatranom uzorku od 10 tenisača pokazuje poprilično veliki raspon rezultata u testovima ravnoteže. Također ispitanici su bolje rezultate u SBT testu zabilježili desnom ( $20.72 \pm 9.32$ ) nego lijevom ( $16.87 \pm$

7.52) nogom, uz napomenu da je desna noga dominantna noga svim ispitanicima. Za razliku od navedenoga, prosječno bolji rezultati zabilježeni su lijevom nogom ( $75.77 \pm 7.63$ ) u odnosu na desnu ( $74.43 \pm 7.53$ ) u YBT testu. Naime, rezultati dosega lijeve noge zapravo predstavljaju razinu mobilnosti i ravnoteže stajne noge, u navedenom slučaju desne noge, s kojom su ispitanici zabilježili bolje rezultate i u ostalim testovima ravnoteže.

Test za mjerenje preciznosti udaraca također pokazuje relativno heterogene rezultate između ispitanika, sa velikim rasponom ostvarenih bodova na testu (158 – 262) od maksimalnih 360 bodova.

Vrlo visoka povezanost dobivena je između starosne dobi ispitanika i rezultata u HATT testu ( $r=0.70$ ), te je najviše bodova na testu preciznosti (262 boda) ostvario ujedno i najstariji ispitanik. Statistički značajna vrlo visoka pozitivna povezanost s testom preciznosti odigravanja forhend i bekind udarca pokazana je i u testovima BBT ( $r=0.73$ ), SBT L ( $r=0.73$ ) i SBT D ( $r=0.80$ ). Povezanost rezultata u YBT testu i HATT testu na niskoj je razini te nije statistički značajna.

## RASPRAVA

Rezultati ovog istraživanja pokazali su vrlo visoku povezanost između rezultata u dva od tri testa za procjenu ravnoteže i preciznosti izvedbe forhend i bekind udaraca.

Vrlo visoka povezanost između testova ravnoteže (BBT i SBT) s testom preciznosti udaraca (HATT) u skladu je s dosadašnjim istraživanjima (Karnia i sur., 2012). Naime provedeni testovi ravnoteže procjenjuju sposobnost održavanja ravnotežnog položaja u uvjetima njenog narušavanja. Mogućnost uspostave stabilnog ravnotežnog položaja u dinamičkim uvjetima i njeno održavanje kroz odigravanje udaraca jedan je od ključnih faktora uspješnosti i kontrole odigravanja udaraca. Tenisku igru karakterizira odigravanje udaraca iz različitih ravnotežnih položaja te visoka razina razvijenosti ove sposobnosti omogućuje tenisaču optimalno namještanje na udarac što je preduvjet njegove kvalitetne izvedbe.

Usporedbom rezultata u YBT i HATT testovima statistički značajna korelacija nije zabilježena. YBT višefaktorski je test čiji rezultat ne ovisi samo o sposobnosti ravnoteže. Naime ovaj test prvenstveno se koristi radi procjene mobilnosti zglobova donjih ekstremiteta. Kako uspješnost izvedbe ovog testa nije isključivo povezana s ravnotežom ispitanika tako je i povezanost rezultata navedenog testa i testa preciznosti na nižoj razini.

Iz rezultata testiranja također je uočena pozitivna korelacija dobi ispitanika s rezultatima u testovima preciznosti ( $r=0.70$ ). Navedeni rezultati u skladu su sa dosadašnjim istraživanjem (Caballero i sur., 2021) gdje je uočeno da se preciznost odigravanja osnovnih udaraca povećava s povećanjem dobi tenisača. Također, stariji ispitanici u većini slučajeva imaju i više godina trenažnog i igračkog iskustva što potencijalno može biti uzrok i većoj razini preciznosti udaraca. Stoga se u daljnjim istraživanjima preporučuje provedba testiranja na ispitanicima iste dobi ne bi li se eliminirao pozitivan utjecaj starosne dobi na razvijenost promatranih sposobnosti.

Nedostatak ovog istraživanja jest malen uzorak ispitanika te provedba testova ravnoteže u statičkim uvjetima. Cilj budućih istraživanja trebao bi biti usmjeren na to da se u obzir uzme i adekvatno izmjerena brzina udaraca, uzorak s više ispitanika te specifični testovi ravnoteže u dinamičkim uvjetima kako bi dobiveni rezultati bili što realniji i sličniji situacijskim uvjetima. Navedeno bi ujedno omogućilo i bolju praktičnu primjenjivost rezultata istraživanja.

## ZAKLJUČAK

Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi postoji li povezanost između ravnoteže i preciznosti izvedbe forhend i bekind udaraca kod natjecatelja u dobi od 10 do 14 godina. Dobiveni rezultati pokazali su statistički značajnu pozitivnu korelaciju između SBT i BBT testa za procjenu ravnoteže sa razinom preciznosti odigravanja udaraca. Povezanost rezultata u YBT testu i HATT testu postoji, ali ona je vrlo niska te nije statistički značajna. Naime, ovaj test se u praksi primarno koristi za procjenu mobilnosti donjih ekstremiteta što objašnjava nižu razinu povezanosti sa preciznosti odigravanja udaraca u odnosu na ostale testove ravnoteže.

Rezultati ovog istraživanja naglašavaju važnost razvoja ravnoteže kao motoričke sposobnosti koja može doprinijeti preciznosti odigravanja udarca, a samim time i poboljšati kvalitetu i uspješnost teniske izvedbe.

## LITERATURA

1. Bušac, L.; Diklić, L. Razvoj i faze učenja ravnoteže // *14. godišnja međunarodna konferencija Kondicijska priprema sportaša* / Jukić, Igor; Gregov, Cvita; Šalaj, Sanja; Milanović, Luka; Wertheimer, Vlatka; Knjaz, Damir (ur.). Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Udruga kondicijskih trenera Hrvatske, 2016. str. 224-228
2. Caballero, C., Barbado, D., Hernández-Davó, H., Hernández-Davó, J. L., & Moreno, F. J. (2021). Balance dynamics are related to age and levels of expertise. Application in young and adult tennis players. *PloS one*, 16(4), e0249941. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0249941>
3. Feisal, H. (2014). Acquiring balance skills essential for tennis. *USPTA Master Professional*.
4. Fernandez-Fernandez, J., Ulbricht, A., & Ferrauti, A. (2014). Fitness testing of tennis players: How valuable is it?. *British journal of sports medicine*, 48(Suppl 1), i22-i31.
5. Karnia, M., Garsztka, T., Rynkiewicz, M., Rynkiewicz, T., Żurek, P., & Luszczuk, M. et. al. (2010). Physical Performance, Body Composition and Body Balance in Relation to National Ranking in Young Polish Tennis Players. *Balt J Health Phys Activ*, 2(2), -. <http://doi.org/10.2478/v10131-0011-z>
6. Kovacs, M. S. (2007). Tennis physiology: training the competitive athlete. *Sports medicine*, 37, 189-198.
7. Milanović, D. (2013). *Teorija treninga*. Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
8. Neljak, B., Dugandžić, M., Barbaros Tudor, P. (2010). Motoričko - kondicijski razvoj mladih tenisača na teniskom terenu. U I. Jukić, C. Gregov, S. Šalaj, L. Milanović, T. Trošt - Bobić (ur.), *Zbornik radova 8. međunarodne konferencije Trening brzine, agilnosti i eksplozivnosti*, Zagreb, 2010. (str. 165-168). Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu
9. Starosta, W., Hirtz, P., & Pawlowa-Starosta, T. (1989). Sensitive an critical periods in development of motor coordination in crowing subjects. U M. Sklad (ur.), *Biological and social development of training children and youth* (str. 105-135). Varšava.
10. Strecker, E., Foster, E. B., & Pascoe, D. D. (2011). Test-retest reliability for hitting accuracy tennis test. *Journal of strength and conditioning*

## ANALIZA RAZLIKA IZMEĐU DVA PROTOKOLA ZA ODREĐIVANJE VERTIKALNOG PROFILA SILE I BRZINE KOD ŽENA

**Karla Starčević**

Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet, karla.starcevic@kif.hr

**Jere Gulin**

Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet, jere.gulin@kif.hr

**Vlatko Vučetić**

Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet, vlatko.vucetic@kif.hr

*Izvorni znanstveni rad*

### SAŽETAK

Vertikalnim profilom sile i brzine utvrđujemo nedostatak sile ili brzine u vertikalnim skokovima odstupanjem od optimalnog profila. U ovome radu prikazane su razlike između protokola za određivanje sile ili brzine izvedene s šipkom na ramenima i s bučicama sa strane tijela te se pokušalo utvrditi ima li razlike u odrađivanju dva ista profila s različitim načinima opterećenja. Uzorak ispitanika se sastojao od 18 studentica Kineziološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Istraživanje je provedeno u Sportsko dijagnostičkom centru Kineziološkog fakulteta. Mjerenje vertikalne visine skoka provedeno je na platformi za mjerenje sile KiJump (Kistler, Švicarska, a za obradu podataka je korišten sustav MARS), a rezultati su izračunati u proračunskoj excel tablici. Analizirane su razlike između teoretske maksimalne sile, teoretske maksimalne brzine, maksimalne snage, indeksa omjera razlike između optimalnog i dobivenog profila te postotak odstupanja od optimalnog profila. Dobivena je razlika između svih varijabli osim u varijabli maksimalna snaga. Rezultati su ukazali na statističku značajnu razliku između dva profila, no, dobiveni rezultati nisu prikazali istosmjerno profiliranje kod izvođenja profila sa šipkom u odnosu na izvođenje s bučicama. S obzirom da je ovo prvo istraživanje u kojem su korištene bučice kao alat u izvođenju vertikalnih skokova kod određivanja vertikalnog profila odnosa sile i brzine potrebno je provesti još nekoliko istraživanja u kojima bi mogli još preciznije utvrditi vertikalne profile odnosa sile i brzine.

**Ključne riječi:** FV profil, bučice, šipka

### ANALYSIS DIFFERENCE BETWEEN TWO VERTICAL FORCE VELOCITY PROTOCOL ON FEMALE STUDENTS

#### ABSTRACT

Considering the popularity of the vertical force velocity profile, this thesis presents the differences between the two force velocity profile performed with a bar on the shoulders and with dumbbells on the side of the body. The study focuses on finding the difference in performing two same profiles with different load modes. The sample consisted of 18 female students of the Faculty of Kinesiology, University of Zagreb (age  $22.8 \pm 2.2$ , body height  $166.6 \pm 6.3$ , body mass  $62 \pm 6.8$ , fat percentage  $18.7 \pm 5.4$ ). The research was conducted in the Sports Diagnostic Center at the Faculty of Kinesiology. The measurement of vertical jump height was measured on the KiJump (1D MARS system) force measurement platform, and the results were calculated in an excel spreadsheet. A statistically significant difference was found between maximum force, maximum velocity, the ratio index of the difference between optimal and obtained profile and percentage of deviation from the optimal profile. On the other hand, there was no statistically significant difference for the maximum power. The results showed a statistically significant difference between the two profiles, but we did not get what was expected, which is that the deficiencies in force and velocity will be in the same direction with dumbbells and with the bar. Performing a force velocity profil with dumbbells is much more practical than with a barbell, but it is insufficiently researched and reliable to be able to determine athletes' lack of force or velocity.

**Key words:** FV profile, dumbbells, barbell



## UVOD

Kod većine sportova balistički pokreti (pomicanje centra mase tijela u što kraćem vremenu ili savladavanje vanjskog opterećenja u što kraćem vremenu) su važan faktor u programiranju treninga. Sportaš izvodi kretnju što brže i eksplozivnije kako bi izvedba vertikalnog skoka bila što učinkovitija (Pierre Samozino i ostali, 2010). Svaki trener bi htio ostvariti optimalno stanje treniranosti svog sportaša, a upravo vertikalnim profiliranjem se to može ostvariti, jer se njime utvrđuje nedostaje li sportašu brzine ili sile pri izvođenju vertikalnih skokova.

Utvrđivanje vertikalnog profila sile i brzine je nastalo iz potrebe za preciznijim upravljanjem trenažnim procesom, jer sama izvedba standardnih skokova ne daje dovoljno informacija s kojima se može planirati trening. Standardni skokovi koji se najčešće testiraju su skok bez pripreme (eng. *Squat Jump*) i skok s pripremom (eng. *Countermovement Jump*). Prilikom izvođenja ovih skokova mogu se identificirati dva načina iskorištavanja energije: (i) skok bez pripreme u kojem koristimo samo koncentričnu fazu te (ii) skok s pripremom u kojem koristimo i ekscentričnu („elastična energija“) fazu (Van Hooren & Zolotarjova, 2017) B and Zolotarjova, J. The difference between countermovement and squat jump performances: A review of underlying mechanisms with practical applications. *J Strength Cond Res* 31(7). Kod oba skoka sudjeluju iste mišićne skupine, ali se različito aktiviraju, odnosno uključivanje „elastične“ energije kod skoka s pripremom pozitivno utječe na bolju izvedbu skoka (Donahue i ostali, 2021). Pri izvođenju ovih skokova ne može se precizno utvrditi što sportašu nedostaje, prati se sama razlika u visini, koja ne daje dovoljno relevantne podatke o samim deficitima sportaševe izvedbe.

Određivanjem profila utvrđuje se deficit u sili ili brzini kod izvođenja vertikalnih skokova ili maksimalnih horizontalnih ubrzanja na temelju čega se radi planiranje i programiranje treninga (engl. Force Velocity Profile – FV – profile) (Morin & Samozino, 2016). Kod vertikalnih skokova za veliku proizvodnju sile potrebna je visoka brzina izvođenja (Pierre Samozino i ostali, 2012).

U radu Jimenez-Rayesa i suradnika određeni su individualni profili s obzirom na deficit u sili ili brzini, sportaši su podijeljeni u 5 grupa: nedostatak sile, nedostatak brzine, optimalna grupa, kontrolna grupa i nedefinirana grupa. Nakon 9 tjedana specifičnih treninga po grupama utvrđene su velike promjene kod 2 grupe: nedostatak brzine i nedostatak sile jer su radili specifično na tim nedostacima, dok kod ostalih grupa nije bilo statistički značajne razlike (Jiménez-Reyes i ostali, 2017).

Izvođenje vertikalnih skokova s bučicama slično je kao i izvođenje vertikalnih skokova s „trap barom“. U istraživanju vertikalnih profiliranja s „trap barom“ prikazani su značajno različiti rezultati u snazi, sili i brzini, pogotovo kod izvođenja skokova na 20% 1RM, bili su viši s šipkom nego kod izvođenja skokova s trap barom. Zaključak je da pri izvođenju skokova sa šipkom na ramenima je teže proizvesti veću silu, brzinu i snagu iz razloga što su ramena udaljenija od centra mase tijela dok su kod izvođenja vertikalnih skokova s trap barom ona bliža te je zbog toga lakše proizvesti veću brzinu, silu i snagu kod vertikalnih skokova (Zontangos & Anderson, 2004).

Još uvijek je područje određivanja vertikalnog profila odnosa sile i brzine nedovoljno istraživano, pogotovo kod žena te je i time bilo teže odrediti s kojim postocima će ispitanice izvoditi skokove u ovom istraživanju. U literaturi postoji samo jedan rad koji je imao ženske ispitanike. Kod svih 87 balerina utvrđen je deficit u sili što znači da sve balerine imaju dovoljno dobro razvijenu brzinu kod skokova s opterećenjem dok im nedostaje sile u skokovima (Escobar Álvarez i ostali, 2020). Baletna izvedba puna je eksplozivnih skokova i okreta te je to razlog deficita u sili, uvođenjem treninga snage kod balerina s velikim deficitom u sili poboljšala bi se baletna izvedba (Escobar Álvarez i ostali, 2020).

Problem koji se postavlja u ovom istraživanju je može li se proizvesti ista sila, brzina i snaga različitim načinom opterećenja, u ovom slučaju sa šipkom i s bučicama pokraj tijela. Analizirajući dva različita profila izvedena s istom kilažom opterećenja, ali različitim načinom opterećenja istraživane su razlike u svim navedenim parametrima.

## METODE RADA

### Uzorak ispitanika

U istraživanju je sudjelovalo 18 tjelesno aktivnih žena u dobi od 19 do 26 godina (Tablica 1). Uvjet uključenja u istraživanje je bio: (i) iskustvo u treningu sa šipkom minimalno 1 godinu; (ii) iskustvo u treningu sa bučicom minimalno 1 godinu; (iii) izvođenje skoka bez pripreme bez ekscentrične faze skoka.

Tablica 1. Podaci o ispitanicama (N=18)

	AS±SD	MIN	MAX
<b>Dob (god)</b>	22,8 ± 2,2	19,0	26,0
<b>TV (cm)</b>	166,6 ± 6,3	153,7	179,5
<b>TM (kg)</b>	62,0 ± 6,8	45,2	73,0
<b>PM (%)</b>	18,7 ± 5,4	12,5	33,3

Legenda: **AS** – aritmetička sredina, **SD** – standardna devijacija, **TV**=tjelesna visina, **TM**=tjelesna masa, **PM**=postotak masti, **MIN** – minimalne vrijednosti, **MAX** – maksimalne vrijednosti

### Uzorak varijabli

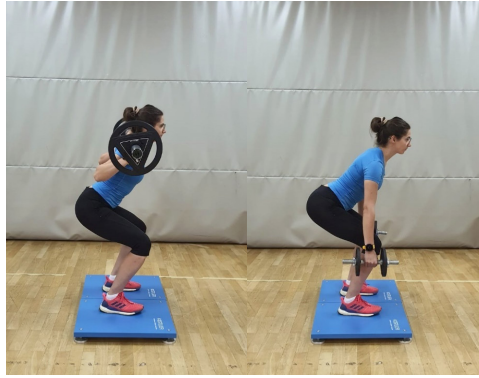
U istraživanju su korištene varijable kontinuiranog karaktera, uobičajene za istraživanja u području određivanja profila sile i brzine (Tablica 2.)

Tablica 2. Popis korištenih varijabli

Kratice	Naziv varijable	mjerna jedinica
TV	tjelesna visina	m
DN	dužina noge	m
Hi	visina kukova u početnoj poziciji izvedbe skoka	m
TM	tjelesna masa	kg
PM	postotak masti	%
F0	teoretska maksimalna sila u koncentričnoj fazi skoka	N/kg
V0	teoretska maksimalna brzina u koncentričnoj fazi skoka	m/s
Pmax	maksimalna snaga na temelju F-V odnosa	w/kg
Svf	indeks omjera sile i brzine	N.s/m/kg
Svfopt	optimalni odnos sile i brzine	N.s/m/kg
FVimb	odstupanje od optimalnog odnosa sile i brzine	%

### Protokol istraživanja

Sva testiranja obavljena su u Sportsko dijagnostičkom centru Kineziološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Ispitanice su dolazile 2 puta u minimalnom razmaku od 48 sati kako bi se eliminirao utjecaj zamora. U prvom mjerenju su izmjerene morfološke karakteristike koje su potrebne za određivanje FV profila navedene u Tablici 2. Dubina spuštanja u čučanj („squat jump“) je određena odnosom natkoljenice i potkoljenice od 90 stupnjeva te je izmjerena visina kukova u odnosu na podlogu u toj poziciji kao mjera početne pozicije visine kukova. Prije testiranja ispitanice su odradile standardizirano zagrijavanje u trajanju od 10 minuta. U prvom dolasku ispitanice su izvodile skokove sa šipkom na leđima iz razloga što im je šipka bila prirodnija i sve su imale iskustva s njom, dok su u drugom dolasku izvodile skokove s bučicama pokraj tijela te tu nijedna ispitanica nije imala iskustva s bučicama kao elementima opterećenja prilikom skokova. Visina svih skokova izmjerena je na platformi za mjerenje sile (KI Jump Kistler - MARS sustav). Ispitanice su izvodile skokove s opterećenjem od 10, 20, 30 i 40% od svoje tjelesne mase, sa svakim opterećenjem odradila su 3 maksimalna skoka te su upisana u proračunsku tablicu za određivanje vertikalnog profila odnosa sile i brzine. Ukoliko je skok izveden pogrešno, bio je ponovljen.



Slika 1. Prikaz početne pozicije dvaju protokola za određivanje vertikalnog profila

### Metode obrade podataka

Obrada podataka je izvršena u programu TIBCO Statistica 2021. Određeni su osnovni deskriptivni pokazatelji te utvrđivanje normaliteta varijabli  $F_0$ ,  $V_0$ ,  $P_{max}$ ,  $S_{vf}$  i  $FV_{IMB}$  Shapiro-Wilk testom. Varijable koje su normalno distribuirane obrađene su jednosmjernom statističkom metodom ANOVA za ponovljena mjerenja. Varijable koje nisu normalno distribuirane obrađene su neparametrijskom (Wilcoxonovim testom) statistikom za uspoređivanje dviju zavisnih varijabli.

### REZULTATI

U tablici 4 vidljiva je statistički značajna razlika u sili i brzini kod izvođenja s bučicama. Postignuta je veća sila i brzina kod izvođenja skoka s bučicama. Također, utvrđene su statistički značajne razlike kod indeksa omjera optimalnog profila od dobivenog ( $S_{vf}$ ) i postotka odstupanja od optimalnog profila ( $FV_{imb}$ ), dok samo kod varijable maksimalne proizvedene snage ( $P_{max}$ ) nije bilo statistički značajne razlike iako je dobivena veća snaga kod izvođenja s bučicama u odnosu sa šipkom, no, nije značajna.

Tablica 3. Prikaz deskriptivnih pokazatelja korištenih varijabli

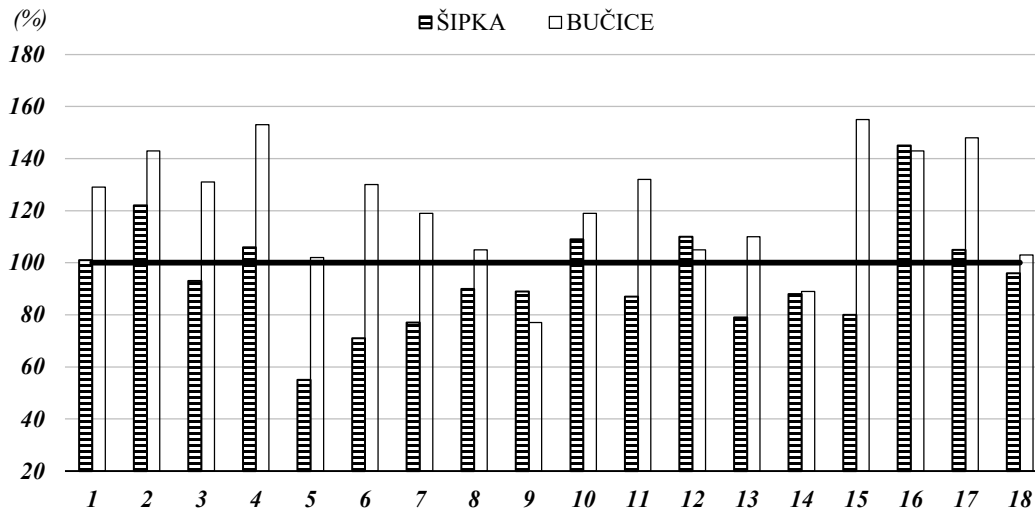
	AS $\pm$ SD	MIN	MAX	$S_{KU}$	$K_U$
$F_{0s}$ (N/kg)	29,40 $\pm$ 2,83	24,80	33,70	-0,05	-1,08
$F_{0b}$ (N/kg)	33,68 $\pm$ 3,24	28,00	41,80	0,57	1,00
$V_{0s}$ (N/kg)	2,14 $\pm$ 0,34	1,58	3,18	1,38	4,37
$V_{0b}$ (N/kg)	1,90 $\pm$ 0,26	1,63	2,50	0,81	-0,22
$P_{max_s}$ (W/kg)	15,56 $\pm$ 2,10	12,70	20,80	0,97	0,75
$P_{max_b}$ (W/kg)	15,91 $\pm$ 1,81	13,10	19,00	0,30	-1,15
$S_{fv_s}$ (N.s/m/kg)	-14,32 $\pm$ 2,99	-21,05	-8,23	-0,27	0,71
$S_{fv_b}$ (N.s/m/kg)	-18,16 $\pm$ 3,33	-23,15	-11,90	0,32	-1,08
$S_{fvopt_s}$ (N.s/m/kg)	-15,00 $\pm$ 0,72	-16,30	-14,00	-0,27	-1,13
$S_{fvopt_b}$ (N.s/m/kg)	-14,88 $\pm$ 0,75	-16,20	-13,70	-0,03	-1,17
$FV_{imb_s}$ (%)	94,61 $\pm$ 20,38	55,00	145,00	0,54	1,30
$FV_{imb_b}$ (%)	121,83 $\pm$ 22,38	77,00	155,00	-0,26	-0,70

**Legenda:** AS – aritmetička sredina, MIN – minimalne izmjerene vrijednosti, MAX – maksimalne izmjerene vrijednosti, SD – standardna devijacija,  $S_{KU}$  – skewness – mjera asimetričnosti distribucije,  $K_U$  – kurtosis – mjera spljoštenosti distribucije

Tablica 4. Razlika između primijenjenih protokola sa šipkom i bučicama

	ŠIPKA	BUČICE	F	p	Z
F0 (N/kg)	29,4 ± 2,8	33,7 ± 3,1	7,5	0,000*	
V0 (m/s)	2,1 ± 0,3	1,9 ± 0,3		0,006*	2,7
Pmax (W/kg)	15,6 ± 2,0	15,9 ± 1,8	1,72	0,207	
Svf (N.s/m/kg)	14,3 ± 2,9	18,2 ± 3,2	23,4	0,000*	
Fvimb (%)	94,6 ± 19,8	121,8 ± 21,8	22,8	0,000*	

Legenda: p – statistička značajnost uz pogrešku, \*postoji statistički značajna razlika, Z – koeficijent Wilcoxonovog testa



Slika 2. Prikaz individualnih odstupanja od optimalnih profila

## RASPRAVA

Utvrđena je statistički značajna razlika kod većine promatranih varijabli, osim kod varijable maksimalne proizvedene snage (Pmax). Viša sila i brzina postignute su kod izvođenja vertikalnog profila s bučicama. Blizina opterećenja centru mase tijela proizvodi veće ubrzanje i proizvedenu silu, tako je s bučicama pokraj tijela proizvedena veća sila s većim ubrzanjem nego sa šipkom. Pozicioniranje tijela je različito u oba izvođenja (slika 1), gdje je kod izvođenja s bučicama opterećenje puno bliže centru mase tijela.

Od svih navedenih rezultata treba obratiti pažnju na varijablu FVimb koja prikazuje odstupanje u vertikalnim profilima odnosa sile i brzine. Iako je dobivena statistički značajna razlika u toj varijabli teško ju je interpretirati. Prosjek s bučicama iznosi 94,6±19,8, a kod šipke 121,8±21,8, ako je postotak manji od 100% ispitanica je u deficitu sa silom, a ako je veći od 100% ispitanica je u deficitu s brzinom i ako je 100% ispitanica ima optimalan profil. Pri utvrđivanju FV profila sa šipkom utvrđeno je 7 profila koji su u deficitu s brzinom, a 11 profila u deficitu sa silom. Iz tog razloga je i AS manja od 100. Kod mjerenja FV profila s bučicama izmjereno je 16 profila s deficitom u brzini, dok samo 2 profila s deficitom u sili. Iz tog razloga AS je veća od 100. Upravo iz ovog razloga nije bila moguća analiza razlika samo u brzini i samo u sili, jer sama profiliranja nisu išla u istim smjerovima s dva različita načina opterećenja. Ispitanice su s bučicama izvodile brže skokove, ali su ipak profiliranja pokazala deficit u brzini. Razlog tome je što su ispitanice kod izvođenja s bučicama postigle veću silu, ali sa skoro istom brzinom (brzina je bila statistički značajno veća, ali samo za 0,2m/s) što je nedovoljno brzo, s obzirom da su postigle veću silu za 4,3N/kg te je to razlog zašto su ispitanice deficitarne u brzini kod izvođenja s bučicama. Sila je velika, ali je postignuta nedovoljnom brzinom.

Vjerojatan razlog ovakvih rezultata je u činjenici da ispitanice, iako iskusne u treningu sa otporom, nisu iskusne u izvođenju skokova sa vanjskim opterećenjem. Povećanjem vremenskog perioda tijekom kojeg mišić stvara silu dolazi do stvaranja veće sile te posljedično visine skokova. Iz tog razloga vrlo je važno naučiti pravilnu tehniku izvođenja skokova te sama početna pozicija od 90 stupnjeva odnosa natkoljenice i potkoljenice ne smije biti promijenjena (Domire & Challis, 2007). Prilikom izvođenja skokova s bučicama

veliku ulogu ima simetrija mišića lijeve i desne strane tijela iz razloga što su bučice dva različita segmenta sa svake strane i potrebno ih je kontrolirati. Balans između mišića je bitan kod većih opterećenja, također i pravilna aktivacija mišića kod vertikalnih skokova (Pandy & Zajac, 1991) based upon how muscles accelerate and contribute power to the body segments during the ground contact phase of jumping. Quantitative comparisons of model and experimental results expose a proximal-to-distal sequence of muscle activation (i.e. from hip to knee to ankle).

## ZAKLJUČAK

Cilj istraživanja je utvrđivanje mogućnosti utvrđivanja vertikalnog profila s „jednostavnijim opterećenjem“ (bučicama). S obzirom na dostupnost ovih rekvizita u teretani, praktičnije je koristiti bučice kao alat opterećenja, nego šipku i utege. Upravo iz tog razloga je temeljna ideja može li se različitim načinom opterećenja postići isti rezultati profiliranja, odnosno istosmjerna profilacija. Analizom je utvrđena statistički značajna razlika između gotovo svih varijabli, ali se ne može zaključiti da su rezultati s bučicama lošiji nego sa šipkom iz razloga što sama profilacija ne ide u istim smjerovima sile i brzine.

Potrebno je provesti još nekoliko istraživanja na ovu temu, jer je ovo prvo istraživanje u kojem se koriste bučice kao alat opterećenja prilikom izvođenja vertikalnog profila odnosa sile i brzine. Sudjelovanje ispitanika drugačijeg profila, npr. profesionalni sportaši, dali bi drugačije rezultate te bi profilacija bila točnija zbog njihove kondicijske spremnosti i pristup ozbiljnosti samom testiranju. Izvođenje vertikalnog profila odnosa sile i brzine s bučicama je praktičnije nego sa šipkom, ali nedovoljno istraživano područje. Do tada se preporuča izvorno izvođenje vertikalnog profila odnosa sile i brzine sa šipkom dok se s bučicama još dodatno ne istraži.

## LITERATURA

1. Domire, Z. J., & Challis, J. H. (2007). The influence of squat depth on maximal vertical jump performance. *Journal of Sports Sciences*, 25(2), 193–200.
2. Donahue, P. T., Wilson, S. J., Williams, C. C., Hill, C. M., & Garner, J. C. (2021). Comparison of Countermovement and Squat Jumps Performance in Recreationally Trained Males. *International journal of exercise science*, 14(1), 462–472.
3. Escobar Álvarez, J. A., Reyes, P. J., Pérez Sousa, M. Á., Conceição, F., & Fuentes García, J. P. (2020). Analysis of the Force-Velocity Profile in Female Ballet Dancers. *Journal of dance medicine & science : official publication of the International Association for Dance Medicine & Science*, 24(2), 59–65.
4. Jiménez-Reyes, P., Samozino, P., Brughelli, M., & Morin, J. B. (2017). Effectiveness of an individualized training based on force-velocity profiling during jumping. *Frontiers in Physiology*, 7(JAN), 1–13.
5. Morin, J. B., & Samozino, P. (2016). Interpreting power-force-velocity profiles for individualized and specific training. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 11(2), 267–272.
6. Pandy, M. G., & Zajac, F. E. (1991). Optimal muscular coordination strategies for jumping. *Journal of Biomechanics*, 24(1), 1–10.
7. Samozino, P., Edouard, P., Sangnier, S., Brughelli, M., Gimenez, P., & Morin, J. B. (2014). Force-velocity profile: Imbalance determination and effect on lower limb ballistic performance. *International Journal of Sports Medicine*, 35(6), 505–510.
8. Samozino, Pierre, Morin, J. B., Hintzy, F., & Belli, A. (2010). Jumping ability: A theoretical integrative approach. *Journal of Theoretical Biology*, 264(1), 11–18.
9. Samozino, Pierre, Rejc, E., Di Prampero, P. E., Belli, A., & Morin, J. B. (2012). Optimal force-velocity profile in ballistic movements-Altius: Citius or Fortius? *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 44(2), 313–322.
10. Van Hooren, B., & Zolotarjova, J. (2017). The Difference between Countermovement and Squat Jump Performances: A Review of Underlying Mechanisms with Practical Applications. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 31(7), 2011–2020.
11. Zontangos, G., & Anderson, A. (2004). OpenAIR @ RGU The Open Access Institutional Repository at Robert Gordon University. *Qualitative Market Research: An International Journal*, 7(3), 228–236.

## ETIČKE ODREDNICE ISTRAŽIVANJA I OBJAVE REZULTATA ISTRAŽIVANJA DJECE I MLADIH U PODRUČJU KINEZILOGIJE

**Rebeka Stojković**

*Klub Ritmičko Športske Gimnastike „Rondo“ Osijek, stojkovicrebeka@gmail.com*

**Tamara Grubić**

*Škola primjenjene umjetnosti i dizajna Osijek, tamismijeh@gmail.com*

*Stručni rad*

### SAŽETAK

U današnjem svijetu svjedočimo velikom broju neetičnih elemenata u sportu, kao što su doping, mito i korupcija, „prodane“ utakmice, vrijeđanje na različitim nacionalnim, spolnim i vjerskim osnovama, dominantnost pojedinih sportova, a opet nedovoljno ulaganje u one manje poznate. Etiku smatramo znanstvenom disciplinom koja istražuje problematiku morala, ponašanja, vrlina i poroka, pravde, dobra i zla – i s time povezanih pojmova i načela (Ajduković i Kolesarić, 2003). Od njezinog začetka, teme etike prisutne su i u sportu, a od 90-tih godina su dominantna tema u filozofiji sporta. U radu se proučava početna ideja, pretpostavka, provedba istraživanja pa sve do konačnih rezultata i nalaza istraživačkih procesa, a u objavama istih, također je prisutna etika koja obuhvaća veliki broj pitanja koja se tiču principa i pravila ponašanja sudionika u procesu istraživanja.

**Ključne riječi:** *moralni odgoj, etički kodeks, posljedica*

### ETHICAL GUIDELINES FOR RESEARCH AND PUBLICATION OF RESEARCH RESULTS FOR CHILDREN AND YOUNG PEOPLE IN KINESIOLOGY

#### ABSTRACT

In today's world, we witness a large number of unethical elements in sports, such as doping, bribery and corruption, "sold" matches, insults on different national, gender and religious grounds, the dominance of certain sports, and yet insufficient investment in others. We consider ethics to be a scientific discipline that investigates the issues of morality, behavior, virtues and vices, justice, good and evil - and related concepts and principles (Ajduković and Kolesarić, 2003). Since its inception, ethical topics have been present in sport, and since the 90s they have been a dominant topic in the philosophy of sport. The paper studies the initial idea, assumption, implementation of the research up to the final results and findings of the research process, and in the publications of the same, ethics which includes a large number of questions concerning the principles and rules of behavior of the participants in the research process is also present.

**Key words:** *moral education, code of ethics, consequence*

#### UVOD

Uspostavljanje i dosljedna primjena sistema etičkih standarda u istraživačkom procesu ima za cilj promoviranje postupanja zasnovano na dobrim namjerama i međusobnom poštovanju (Sieber, 1993). To svakako uključuje tretman subjekta istraživanja na koje treba gledati kao osobe sa svojim moralnim ograničenjima, a ne samo kao predmete istraživanja. Svako istraživanje potencijalno može ugroziti dio ličnosti subjekta istraživanja. Tu kodeksi i pravila dobivaju na još većem značaju. Prema Ajduković i Keresteš (2020), prije sudjelovanja u istraživanju, sudionike treba detaljno informirati o ciljevima rada, metodama koje će se primjenjivati, načinu rada te prezentaciji rezultata. Na to treba gledati kao proces koji traje sve dok svi ispitanici nisu razumjeli sve ciljeve projekta i način sudjelovanja u istom. Isto tako, potrebno ih je upozoriti na eventualne probleme koji se mogu javiti te mogućnost povlačenja suglasnosti o sudjelovanju,

ukoliko procjene da je tijekom istraživanja povrijeđeno jedno od njihovih prava. Svako istraživanje treba provesti poštujući Etički kodeks istraživanja, koji se definira kao skup moralnih načela, normi, ideala i pravila o ponašanju, postupcima, međuljudskim odnosima koji se nameću savjesti pojedinca i zajednice, a u skladu s općim kriterijima o dobru koji vladaju u određenom društvu (Anić i Goldstein, 2002).

## **ETIKA SPORTA**

Sport se danas nalazi u životu gotovo svake osobe i najzdravija je zabava za sve uzraste te nema jedinstvenu definiciju i svaka ga znanost proučava na svoj način (Perasović i Bartolucci, 2007). Coakley (2007) ga definira kao institucionaliziranu i natjecateljsku aktivnost, pošto se temelji na unaprijed određenim pravilima te uključuje tjelesno naprezanje i ostvaruje osobno zadovoljstvo, a često i vanjske nagrade. Tu se postavlja pitanje znači li to da preskakanje vijače ili trčanje u parku nije sport!? Upravo zato ga svaka znanost definira drugačije. Zbog brojnosti definicija, Europska sportska povelja glasi da je sport svaki oblik tjelesne aktivnosti koje ima za cilj poboljšati i izraziti kondiciju te mentalno blagostanje tako da ostvaruje društvenu povezanost i održava rezultate na svakoj razini natjecanja. Kakva god definicija bila, sport sadrži svoja moralna pitanja i (ne)moralna ponašanja, stavove, postupke i običaje. Jedna od normi koju ističu Ujedinjeni narodi je etički aspekt morala. Smatra sport fizičkom aktivnošću s karakterom igre i borbe, ali s poštovanjem sportskih pravila. Drugi oblik osniva Pierre de Couberten pod nazivom „fair play“, a podrazumijeva razvoj prijateljskih odnosa između suparnika, poštivanje sudačkih odluka i usklađivanje osobnih interesa s potrebama ekipe kluba ili reprezentacije države koju predstavlja. Sportaš vrlo dobro prepoznaje neetične trenutke današnjeg sporta, a posljedica je to mnogih sportskih događaja u kojima su suci, a ne sami sportaši „odabrali“ pobjednika (Brkljačić Žargović i sur., 2011). U stranim državama, poput SAD – a i Velike Britanije, organiziraju se projekti i edukacije o mjerama protiv dopinga te etike vezane uz sport, a cilj im je provedba „etičnog sporta“, a posebice informiranost trenera, sportskih djelatnika i profesora tjelesne i zdravstvene kulture o svim negativnim stranama koje razaraju samu bit sporta (Chester, 2008). Prateći takve postupke, Škerbić (2014) predlaže novi nastavni predmet „Etika sporta“. Svrha je upoznati učenike i studente s osnovnim temama i problemima sporta s filozofske i etičke strane. Također, fokus se stavlja na pronalazak vlastitog razmišljanja i izgradnju sportaša koji je sposoban uočiti postupke i procese te ih moralno vrijednovati.

## **DJECA I MLADI**

Dječja prava obuhvaćaju građanska, kulturna, ekonomska, socijalna i politička prava te različite aspekte njihovih života, a svako etički odgovorno istraživanje djece i mladih mora poštovati ista. Istraživanja s djecom su vrlo specifična u odnosu na ona koja podrazumijevaju proučavanje odraslih. Unatoč tome, koriste se iste tehnike: djeca mogu popunjavati upitnike, sudjelovati u intervjuima različitih struktura, grupnim raspravama i slično. Ipak, u istraživačkim projektima koji uključuju djecu treba pažljivo procijeniti metode pri čemu valja voditi računa o kognitivnim i emotivnim sposobnostima djece, po kojima se ona razlikuju od odraslih ispitanika (Mahon i sur., 1996). Mnogi znanstvenici stječu mogućnost dubljeg razumijevanja dječjeg svijeta i života tako što ostvaruju uvid u njihovu vlastitu perspektivu. Suvremenu istraživačku praksu karakterizira prihvaćanje djece kao kompetentnih sudionika istraživanja, sposobnih da izraze i podijele svoje iskustvo (Coyne, 2010). Prema Kuzman (2009), pod pojmom „mladi“ smatraju se adolescenti, odnosno osobe starosne dobi između puberteta i odrasle dobi te se ono često smatra stresnim i emocionalno intenzivnim razdobljem. Svakako su važna odobranja, uloge i odgovornosti roditelja u svemu pa tako i u istraživanjima. Prema pravilu Kodeksa, s navršenih 14 godina, dijete više nije obavezno imati pisano odobranje roditelja za sudjelovanje u istraživanju, točnije potpisanu roditeljsku privolu. Nju smatramo osnovom za provedbu istraživanja. Populacija djece te dobi više je motivirana za sudjelovanje u sportovima u kojima se poboljšava oblik tijela, reguliranje težine i formiranje novih društvenih mreža (Allender i sur., 2006). Naravno, istraživač je obavezan iznijeti svrhu, ciljeve i čitav postupak istraživanja prije potpisivanja privole. Isto tako, nakon istraživanja potrebno je podatke držati u tajnosti kako bi se zaštitilo dijete, mladi i roditelji, a osobne podatke kojima ga se može identificirati ukloniti. Nadalje, objava rezultata bi trebala biti provedena tako da aktivira djecu i mlade te biti primjerena njihovoj dobi i zrelosti. Radi se o različitim istraživanjima – humanističkim, društvenim, edukacijskim, medicinskim i dr., koja mogu utjecati na njihov integritet kao cjelovitih osoba.

## ETIKA ISTRAŽIVANJA

Kvalitativna istraživanja su poseban izazov jer uključuju osobna iskustva ljudi i situacije su često subjektivne pa narušavanju samu valjanost istraživanja. U njima etika predstavlja fundamentalnu važnost i treba ju pomno unaprijed razmotriti, posebice ukoliko se radi o djeci i adolescentima. U medijima se često pronalaze članci u kojima se piše o darovitoj djeci u različitim područjima poput glazbe, sporta i umjetnosti. Najčešći oblici u takvim primjerima su intervjui. Prema Kodeksu časti Hrvatskog novinarskog društva: „mediji su dužni poštovati privatnost, dostojanstvo, ugled i čast građana, a osobito djece, mladeži i obitelji bez obzira na spol i spolno opredjeljenje”. Navedeni primjer se odnosi na područje novinarstva, ali u svakom području istraživanja ispitivač mora biti svjestan potencijalnih opasnosti, posebice ukoliko se radi o djeci i mladima te pronaći najbolje načine da se one otklone i ublaže (Breakwell, 2001). Etičkim kodeksom djeca dobivaju pravo na samoodređenje i autonomnost, anonimnost, dob i zrelost kao kriterij za sudjelovanje, zaštitu u dobrobiti te pravo na uvid u rezultate istraživanja. S druge strane, suradno osoblje i sam istraživač ima svoja službena prava, snosi odgovornost za štetu te otvara slobodu uvida ostalih stručnjaka u provedeno istraživanje. Kodeksom su se unaprijedila istraživanja u kojima je obveza poštovanje prava djece prema Konvenciji o pravima djeteta te zaštita u slučaju kršenja tih prava. Također se istaknula razlika u vrsti istraživanja s obzirom na moguće ugrožavanje tjelesnog ili psihičkog zdravlja te socijalne dobrobiti djeteta i obitelji. Osim dobrobiti i zaštite ispitanika, cilj Kodeksa je i obrazovanje, odnosno upoznavanje javnosti i istraživača s etičkim standardima i načelima. Velika prepreka napretku znanosti je kršenje pravila u istraživanju i neetičnost pri objavi rezultata istih. Susrećemo se s istraživanjem „Wilowbrook case“ u američkoj školi u kojem su djeca namjerno zaražena virusom hepatitisa kako bi se dodatno proučili simptomi bolesti te razvio lijek za istu (DuBois, 2008). Slučaj se smatra jednim od najtežih primjera neetičkog postupanja iz tog doba. U istoj državi, kroz četrdeset godina prati se prirodni tok bolesti sifilisa bez pružanja ikakve pomoći zaraženima (Tuskegee syphilis experiments). Sade (2003) razotkriva primjer u kojem se kroz dvanaest godina prati djelovanje zračenja kao terapije za rak jednjaka, a pacijenti nisu imali nikakvih saznanja da su upravo oni ispitanici u istraživanju.

## ISTRAŽIVANJA U KINEZIOLOGIJI

Priroda kinezioloških problema je takva da se istraživanje ne može riješiti upotrebljavanjem samo jedne metode, već skupa različitih metoda provedbe istraživanja. Prema Etičkom kodeksu Kineziološkog fakulteta u Zagrebu (2020), istraživanje u kineziologiji treba odobriti Povjerenstvo za znanstveni rad i etiku Kineziološkog fakulteta ili neka druga institucija, ukoliko se radi o specifičnom području ili suradnji. Istraživač treba osigurati pouzdanost kvalitete istraživanja, a to će se odraziti u dizajnu, metodologiji i analizi istoga. Također, očekuje se nepristranost i pravedan način izlaganja, poštivanje svih suradnika, a posebice ispitanika te odgovornost i samostalnost od ideje sve do objavljivanja rezultata istraživanja. Povjerenstvo u istraživanju sportaša izdaje odobrenje samo ako postoji jasan i opravdan istraživački protokol, zaštita osobnih podataka ispitanika, informacije o financiranju i potencijalnim sukobima interesa i, najvažnije, ako doprinosi novim znanjima. U znanstvenim kineziološkim istraživanjima gotovo uvijek su potrebna pomagala i različita oprema. Za to, također, potreban je valjani dokument koji predstavlja zahtjev za korištenje opreme i pomagala prostora u kojem se istraživanje provodi. Navodi se broj ispitanika, vremenski period provedbe te oprema i pomagala potrebna u istraživanju. Istraživanja u sportovima, posebice s djecom i mladima, postavljaju jedinstvena i složena etička, društvena, politička i pravna pitanja, a jedno od najvažnijih pitanja koja se nameću u etičkom pregledu znanstvenih istraživanja je rizik od štete (Giulianoti, 2015). U području kineziologije često se radi o osjetljivim skupinama kao što su djeca i maloljetnici. Tu se traži etično ponašanje, poštivanje pravila i načela te poticanje svih kolega s kojima dolaze u profesionalni doticaj na isto te konstantne rasprave o etičkim problemima. Istraživači se relativno slažu oko toga da se znanstvena istraživanja i principi koji se u njima primjenjuju, mogu primjenjivati i u slučajevima gdje su ispitanici djeca i mladi, ali se svakako moraju uzeti u obzir sve specifičnosti uzrasta ispitanika. Neki tipovi zadanih vježbi dovode do tjelesnog kontakta između djece i istraživača koji može biti pogrešno protumačen, a takva situacija česta je u radu s djecom i mladima (Šendula – Jengiđić i sur., 2010). Primjerice, pogrešna asistencija u radu i izvedbi samoga zadatka, nestručni način izgovora riječi koje se odnose na spol, rasu, nacionalnost ili tjelesni izgled, čime se krši načelo dostojanstva djeteta. Zato svaki kontakt mora biti etički primjeren, a istraživač treba biti dobro obučan za rad sa specifičnom kategorijom – djecom. Ukoliko je dijete na bilo



kakav način uznemireno, istraživač ga mora rasteretiti istoga, jer osim samog ispitanika, negativni učinci sežu i do rezultata istraživanja. Odabirom metode upitnika, pojavljuju se problemi poput netočnog znanja o prirodno – znanstvenim spoznajama koje daju oni koji nisu angažirani u istraživanju sporta i ljudskog djelovanja (McFee, 2009). Javlja se i pogrešna percepcija te prisjećanje, a analiza kvalitativnih intervjua tada može biti vrlo teška i nepouzdana. Svaki kineziolog u radu s djecom zna da mora poštovati sva Opća načela provedbe istraživanja: dobrobit sudionika, poštovanje prava i dostojanstva djece, odgovornost te zaštitu integriteta znanosti i znanstvenika, promicajući točnost, objektivnost i poštenje. Bez obzira radi li se o području kineziterapije, sportske rekreacije ili edukacije, od kineziologa se očekuje da maksimalno motivira i potiče želju za tjelesnom aktivnošću, utječe na razvoj antropoloških obilježja ispitanika, razinu njegovih motoričkih sposobnosti i zadovolji ne samo svoje potrebe, već i potrebe svih onih koji sudjeluju u radu (Findak i Neljak, 2006).

## ZAKLJUČAK

U istraživanjima s djecom i mladima, svaki znanstvenik se mora zapitati koliko je uopće opravdano sudjelovanje djece u istom, je li ono potrebno i može li se do rezultata doći i „preko“ odraslih osoba. Velik obujam odgovora i odluka tokom istraživanja ovisit će samo o znanstveniku i njegovoj sposobnosti da u određenoj situaciji postupi etički pravilno. Javnost će uvijek očekivati najviše standarde od istraživača, stoga je etička odgovornost izuzetno važna. Svaki časopis, konferencija ili drugi znanstveni skup treba imati dodatne izjave, potvrde i suglasnosti. U njihove upute autorima svakako treba dodati i etičke smjernice kako bi se ostvario veći i pravedniji znanstveni napredak, a kako bi se upotpunilo obrazovanje istraživača, u program studiranja uključiti etiku istraživanja kao jedan od kolegija.

## LITERATURA

1. Ajduković, M., Kolesarić, V. (2003). *Etički kodeks istraživanja s djecom*. Zagreb: Vijeće za djecu Vlade Republike Hrvatske.
2. Bartoluci, M. Škorić, S., (2009) *Menadžment u sportu*. Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
3. Coakley, J. (2007): *Sports in Society: Issues and Controversies*. New York: McGraw-Hill.
4. Coyne, I. (2010). *Research with children and young people: The issue of parental (proxy) consent*. *Children and Society*, 24(3), 227–237.
5. Harriss, D. J., MacSween, A., & Atkinson, G. (2017). Standards for ethics in sport and exercise science research: 2018 update. *International journal of sports medicine*, 38(14), 1126-1131.
6. Mahon, A., Glendinning, C., Clarke, K. & Craig, G. (1996). Researching children: Methods and ethics. *Children and Society*, 10(2), 145–154.
7. Morrow, V. (2008). *Ethical dilemmas in research with children and young people about their social environments*. *Children's Geographies*, 6(1), 49–61
8. Sieber, J. (1993). The ethics and politics of sensitive research. In C. Renzetti & R. Lee (Eds.), *Researching sensitive topics* (pp. 14–26). London: Sage Publications.
9. Šendula-Jengiđ, V., Dominić, T., Hodak, J., Bošković, G., & Beg, D. (2011). Etika i sport u rehabilitaciji i resocijalizaciji psihički oboljele osobe. *Jahr: Europski časopis za bioetiku*, 2(1), 284-292.

## UČINCI VJEŽBANJA OSNOVNIH ELEMENATA RITMIČKE GIMNASTIKE NA NEKE MOTORIČKE SPOSOBNOSTI RUKOMETAŠA U DOBI OD 10 DO 12 GODINA

**Rebeka Stojković**

Klub Ritmičko – Športske Gimnastike „Rondo“ Osijek, stojkovicrebeka@gmail.com

**Mate Maglov**

Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet, mate.maglov@gmail.com

*Izvorni znanstveni rad*

### SAŽETAK

Veliki je broj faktora koji utječu na razvoj i pripremu sportaša, a svaki trener ju provodi na svoj način. Ovim radom prikazali su se učinci zadanih osnovnih elemenata ritmičke gimnastike na razvoj motoričkih sposobnosti rukometnih igrača, posebice na koordinaciju i agilnost. Rukometaši su se susreli s osnovnim elementima ritmičke gimnastike te ih provodili 3 puta tjedno po 30 minuta kroz šest mjeseci. Motoričke sposobnosti mjerene su testovima za procjenu koordinacije: poligon okretom (MKOPLO) i poligon natraške (MKOPLN), te agilnosti: osmica sagibanjem (MAGOSS) i prenošenje pretrčavanjem (MAGPRP). Nakon provedenog finalnog mjerenja, sportaši su pokazali statistički značajan napredak u obje motoričke sposobnosti. Za buduća istraživanja svakako bi trebalo provesti veću bateriju testova i uključiti veći broj motoričkih sposobnosti.

**Ključne riječi:** koordinacija, agilnost, testovi

### INFLUENCE OF TRAINING OF RHYTHMIC GYMNASTICS FUNDAMENTALS ON CERTAIN MOTOR ABILITIES OF HANDBALL PLAYERS AT THE AGE OF 10 TO 12

#### ABSTRACT

There are a large number of factors that influence the development of athletes and each coach implements it in his own way. This paper presented the effects of the given rhythmic gymnastics fundamentals on the development of motor abilities of handball players with an emphasis on coordination and agility. The handball players encountered the rhythmic gymnastics basic elements and practiced them 3 times a week for 30 minutes in six months. Motor abilities were measured with tests for assessment of coordination: turning polygon (MKOPLO), backward polygon (MKOPLN) and agility: figure eight bending (MAGOSS) and transfer by running (MAGPRP). After the final measurement and t-test for dependent samples, the athletes showed statistically significant progress in all four tests, i.e. both motor abilities, which means that the training of basic elements had a positive effect on the level of coordination and agility of handball players. For future research, a larger battery of tests and motor abilities should be included.

**Key words:** coordination, agility, tests

#### UVOD

Uspjeh u svakom sportu ovisi o nizu sposobnosti koje sportaš mora razvijati. Jedna od neizostavnih u ritmičkoj gimnastici je, osim fleksibilnosti, koordinacija. Ritmičarke pokazuju vrhunske rezultate u testovima koordinacije zbog istovremene izvedbe elemenata tijelom i rekvizitom u zadanom ritmu (Kioumourtzoglou i sur., 1997).

Često razlikujemo ritmičku koordinaciju, pravodobnost, brzinsku koordinaciju, prostorno - vremensku orijentaciju i slično, no kako god je nazvali, u svakom je sportu pri vrhu jednadžbe specifikacije motoričkih

sposobnosti (Hošek, 1976). Uz nju je usko vezana agilnost koja se i u rukometnoj igri najviše očituje kroz promjenu smjera kretanja sa i bez lopte te kod fintiranja igrača (Verstegen i Marcello, 2012). Također potrebno je napomenuti kako uporaba ritmičkih i sličnih sadržaja osim razvoju pojedinih motoričkih sposobnosti, doprinose i atraktivnosti i zanimljivosti treninga što posljedično dovodi do povećanja aktivnosti sudionika (Sabina i Nicoleta Cristina, 2013).

Postoji velika paleta vježbi kojima se poboljšavaju agilnost i koordinacija u rukometu. Prema Milanoviću (2013), agilnost zahtijeva prethodnu pripremu i jačanje zglobnih sustava koji neposredno sudjeluju u fazi ubrzanja i zaustavljanja kretanja. Još jedan od načina podizanja sposobnosti je ponovno zagrijavanje prije početka drugog poluvremena u koji se uključuju vježbe visokog intenziteta (Russel i sur., 2015). Pearson (2001) navodi kako u treningu agilnosti treba obratiti pozornost na brzinu stopala, kontrolu položaja tijela pri promjeni smjera kretanja, razvoju eksplozivnosti i akceleracije u raznim smjerovima te razvoju sposobnosti promjene smjera kretanja. Kako bi vježbe bile što kvalitetnije izvedene, važno je da djeca imaju dobru tehniku hodanja, trčanja, skokova i drugih elemenata, a rad na tehnici može se provoditi uvijek, bez obzira na dob sportaša (Jakop, 2022).

Cilj ovog rada bio je utvrditi mogu li se agilnost i koordinacija poboljšati drugim, rukometašima stranim vježbama koje su fundamentalne u ritmičkoj gimnastici. Točnije, cilj je utvrditi učinkovitost specifično programiranog treninga elemenata ritmičke gimnastike na transformaciju koordinacije i agilnosti, kao jednih od najvažnijih kvalitativnih sposobnosti u rukometu.

## **METODE RADA**

Uzorak ispitanika sastojao se od 20 Osječkih rukometaša članova Rukometnog kluba „Feniks“ starosne dobi od 10 do 12 godina. Ispitanici se redovno bave rukometom tri puta tjedno u trajanju od dva sata. Utvrđivao se šestomjesečni učinak 30 minuta vježbanja osnovnih elemenata ritmičke gimnastike na razvoj koordinacije i agilnosti kao jednih od najvažnijih motoričkih sposobnosti u rukometu. Motorički status izmjeren je na početku i na kraju eksperimentalnog trenažnog programa. Uzorak varijabli čine testovi za procjenu koordinacije i agilnosti, a to su osmica sagibanjem (MAGOSS), prenošenje pretrčavanjem (MAGPRP), poligon okretom (MKOPLO) i poligon natraške (MKOPLN) (Neljak i sur., 2011).

### **Poligon natraške (MKOPLN)**

Ispitanik se nalazi leđima okrenut poligonu. Na startni znak kreće se unatrag četveronoške prostorom od 10 metara. Prvu prepreku prelazi, a ispod druge se provlači. Prepreke se savladavaju prvo nogama pa onda rukama. Zadatak se završava kad ispitanik objema rukama prijeđe ciljnu liniju. Mjeri se vrijeme potrebno od startne do ciljne linije.

### **Poligon okretom (MKOPLO)**

Ispitanik kreće na startni znak četveronoške licem prema smjeru kretanja. Kad bilo kojom rukom prijeđe prvu liniju, okreće se za 180° te nastavlja unatrag, provlači se kroz prepreku sve do ciljne linije kretajući se duljinom od 9 metara. Mjeri se vrijeme potrebno od startne do ciljne linije.

### **Osmica sagibanjem (MAGOSS)**

Na tlu su dva stalka postavljena na 4 metra udaljenosti. Između njih nalazi se elastična guma na visini od 90 cm. Ispitanik se kreće trčeći između stalaka crtajući zamišljeni broj 8 i saginjući se ispod elastične gume da ju ne dodirne. Mjeri se vrijeme potrebno za izvedbu 4 dužine.

### **Prenošenje pretrčavanjem (MAGPRP)**

Ispitanik se na znak kreće čeonu u odnosu na smjer kretanja te pretrčava 9 metara prostora, uzima jednu školsku spužvu, prenosi ju natrag te se vraća po drugu. Zadatak završava kad drugu spužvu spusti na tlo, a mjeri se vrijeme potrebno za izvedbu.

Elementi koje su sportaši savladavali kroz šest mjeseci su:

- galop, dječji poskoci vođenjem rukometne lopte nedominantnom rukom (4x)
- galop strance s okretom za 180°
- galop, sunožni skok s okretom za 360° u D pa L stranu
- galop, škare, mačji s okretom, čeonu krug rukama u fazi leta
- povezane zatvorene piruete u L i D stranu
- kolut naprijed, križni okret za 180°, kolut natrag, križni okret za 180°

### Metode obrade podataka

Rezultati su obrađeni u programu IBM SPSS Statistics 26. Analizom deskriptivnih parametara određene su vrijednosti centralne tendencije i disperzivni parametri skupa varijabli. Razlike u bazičnim motoričkim sposobnostima utvrđene su primjenom t-testa za zavisne uzorke.

## REZULTATI I RASPRAVA

Rezultati dobiveni deskriptivnom analizom pokazuju poboljšanje u testu MKOPLN (poligon natraške) za 0,61 sekundu, a u MKOPLO (poligon okretom) i MAGPRP (prenošenje pretrčavanjem) za 0,35 sekundi. Kroz test MAGOSS (osmica sagibanjem) rukometaši su napredovali za 0,30 sekundi. U inicijalnom mjerenju najbrži ispitanik se kretao 12,11 sekundi unatrag testom MKOPLN, a spužve prenio za samo 10 sekundi. U testu MAGOSS najbolji rezultat iznosi 9,65 sekundi, a nakon šest mjeseci poboljšao se za 0,55 sekundi (Tablica 1). Razlika u svim testovima u odnosu inicijalnog i finalnog mjerenja je statistički značajna ( $p < 0,05$ ), što znači da su rezultati pokazali poboljšanje motoričkih sposobnosti djece te pozitivan učinak trenažnog djelovanja primijenjenog sportskog programa iz ritmičke gimnastike. U radu su izabrani osnovni elementi za koje je smatrano da ih ispitanici mogu izvesti i savladati, a statistička značajnost prikazana je t – testom za zavisne uzorke i važno je naglasiti da se radi o malom uzorku unutar iste grupe, u ovom slučaju, 20 rukometaša (Tablica 2).

Ritmička gimnastika je poznata kao spoj plesa i gimnastike uz stalnu težnju postizanja savršene koordinacije, stoga ovakvi rezultati nisu iznenađujući, posebice jer se ispitanici nikad nisu susreli s elementima ritmičke gimnastike. U programu treninga ispitanika izabrani su oni osnovni elementi za koje je smatrano da ih ispitanici mogu izvesti i savladati s obzirom na razinu njihove motorike izmjerenu inicijalnim mjerenjem. Naglasak je stavljen na poboljšanje koordinacije i agilnosti kao onih koje su u vrhu jednadžbe specifikacije motoričkih sposobnosti u rukometu. Nakon šest mjeseci treninga i automatizacije pokreta osnovnih elemenata ritmičke gimnastike finalno mjerenje pokazuje izrazit napredak u sve četiri varijable.

Tablica 1. Deskriptivni pokazatelji

Testovi	AS	SD	MIN	MAX
MKOPLN1	16,82	3,28	12,11	25,21
MKOPLN2	16,22	3,24	12	24,3
MKPLO1	12,58	3,08	9,40	20,2
MKPLO2	12,23	3,06	9	20,21
MAGPRP1	12,03	1,84	10	15,44
MAGPRP2	11,68	1,86	9,12	15,23
MAGOSS1	11,23	1,51	9,65	14,1
MAGOSS2	10,93	1,56	9,1	13,9

Legenda: MKOPLN1 – poligon natraške (inicijalno mjerenje), MKOPLN2 – poligon natraške (finalno mjerenje), MKOPLO1 – poligon okretom (inicijalno mjerenje), MKOPLO2 – poligon okretom (finalno mjerenje), MAGPRP1 – prenošenje pretrčavanjem (inicijalno mjerenje), MAGPRP2 – prenošenje pretrčavanjem (finalno mjerenje), MAGOSS1 – osmica sagibanjem (inicijalno mjerenje), MAGOSS2 – osmica sagibanjem (finalno mjerenje), AS – aritmetička sredina, MIN – minimalni rezultat, MAX – maksimalni rezultat, SD – standardna devijacija

Tablica 2. Značajnost razlika inicijalnog i finalnog mjerenja

Testovi	t	p
MKOPLN	6,591831	0,000003
MKOPLO	7,067561	0,000001
MAGPRP	5,168487	0,000055
MAGOSS	6,031143	0,000008

Legenda: MKOPLN – poligon natraške, MKOPLO – poligon okretom, MAGPRP – prenošenje pretrčavanjem, MAGOSS – osmica sagibanjem, p – statistička značajnost, t – t - vrijednost

## ZAKLJUČAK

Unaprijed isplaniranim trenažnim procesom utvrđivao se utjecaj osnovnih elemenata ritmičke gimnastike na razvoj motoričkih sposobnosti kod rukometaša. Program je pozitivno utjecao na razvoj agilnosti i koordinacije stoga može biti praktično impliciran u trenažni proces kod rukometaša. Također, ovakve vježbe dovode do razbijanja moguće monotonije treninga te utječu na aktivniji angažman sudionika. Za buduća istraživanja preporučuje se uključiti veći broj motoričkih testova i u program treninga uključiti fundamentalne elemente ritmičke gimnastike koji će utjecati i na druge motoričke sposobnosti rukometaša te njihovu tehničko – taktičku pripremu.

## LITERATURA

1. Hošek, A. (1976). The structure of motor coordination. *Kinesiology*, 6. (1.-2.), 0-0.
2. Jakop, I. (2022). *Trening brzine i agilnosti po dobnim skupinama u rukometu* (Specijalistički diplomski stručni rad). Preuzeto s <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:117:617685>
3. Kioumourtzoglou, E., Derri, V., Mertzaniidou, O., & Tzetzis, G. (1997). Experience with perceptual and motor skills in rhythmic gymnastics. *Perceptual and motor skills*, 84(3 Pt 2), 1363–1372. <https://doi.org/10.2466/pms.1997.84.3c.1363>
4. Milanović, D. (2013). *Teorija treninga*. Zagreb: Kineziološki fakultet
5. Neljak, B., Novak, D., Sporiš, G., Visković, S. i Markuš, D. (2011). *Metodologija vrjednovanja kinantropoloških obilježja učenika u tjelesnoj i zdravstvenoj kulturi CRO-FIT NORME*, Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
6. Russel, M., West, D.J., Harper, L.D., Cook, C.J. i Kilduff, L.P. (2015). Half-Time Strategies to Enhance Second-Half Performance in Team Sports Players: A Review and Recommendations. *Sports Medicine*. 45, 353-364
7. Sabina, M. i Nicoleta-Cristina, A. (2013). Possibilities to modernize the handball training sessions at junior level by using the rhythmic gymnastics apparatus. *Ovidius University Annals, Series Physical Education & Sport/Science, Movement & Health*, 13.
8. Verstegen, M., Marcello, B. (2012). Agilnost i koordinacija. U: Foran, B. (ur.), *Vrhunski kondicijski trening* (str. 159 - 185). Zagreb: Gopal

## IMAJU LI NEKE ANTROPOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE UTJECAJA NA IZVOĐENJE SKOK ŠUTA?

*Ivan Svoboda*

*Srednja gospodarska škola Križevci, isvoboda11@gmail.com*

*Izvorni znanstveni rad*

### SAŽETAK

Skok šut najčešći je način upućivanja lopte na koš u modernoj košarci. Njegova glavna karakteristika je upućivanje lopte prema košu s veće udaljenosti, ali i preko obrambenog igrača, čime se značajno otežavaju obrambene akcije. Skok šut je vrlo kompleksno motoričko znanje koje nisu u stanju izvoditi svi košarkaši, prvenstveno oni mladih dobnih uzrasta te lošije kvalitete. Ti košarkaši u svom repertoaru koriste šut jednom rukom s grudiju. U ovom istraživanju sudjelovalo je 29 košarkaša kadetskog uzrasta, koji su ekspertnom procjenom podijeljeni u dvije grupe. Jednu grupu činili su ispitanici koji izvode šut jednom rukom s grudiju, a drugu ispitanici koji izvode skok šut. Prije samog šutiranja, ispitanicima su izmjerene neke antropometrijske karakteristike za koje se pretpostavlja da imaju utjecaj na izvođenje određene vrste šutiranja. Pretpostavka je bila da će ispitanici koji izvode skok šut biti antropometrijski dimenzionalniji od onih koji izvode šut jednom rukom s grudiju. Međutim, statistička je analiza pokazala da razlike između dvije skupine ispitanike u izmjerenim varijablama nema. Navedena činjenica implicira da razlika u mogućnosti izvođenja skok šuta u odnosu na šut jednom rukom leži u nekim drugim varijablama koje nisu izmjerene u ovom radu te otvaraju prostor za buduća istraživanja.

***Ključne riječi:** košarka, skok šut, šut jednom rukom s grudiju, mladi košarkaši, antropometrijske karakteristike*

## DO SOME ANTHROPOMETRIC CHARACTERISTICS HAVE AN INFLUENCE ON JUMP SHOT PERFORMANCE?

### ABSTRACT

The jump shot is the most common way of shooting in modern basketball. The main characteristic of this element is directing the ball towards the basket from a greater distance, but also over the defender, which makes defensive actions significantly more difficult. The jump shot is a very complex motor skill that not all basketball players are able to perform, especially those of a younger age and of lower quality. These basketball players use a one-handed chest shot. 29 basketball players of cadet age participated in this research, who were divided into two groups by expert assessment. One group was made up of subjects who perform a one-handed chest shot and the second group consisted of subjects who performed a jump shot. Before shooting, the subjects were measured for some anthropometric characteristics, which are assumed to have an influence on the execution of a certain type of shooting. The assumption was that subjects who perform a jump shot will be anthropometrically more dimensional than those who perform a one-handed chest shot. However, the statistical analysis showed that there is no difference between the two groups of respondents in the measured variables. The mentioned fact implies that the difference in the ability to perform a jump shot compared to a one-handed chest shot lies in some other variables that were not measured in this study and opens the space for future research.

***Key words:** basketball, jump shot, one-handed chest shot, young basketball players, anthropometric characteristics*

## UVOD

Košarka je ekipna sportska igra koja spada u polistrukturalne kompleksne aktivnosti, one u kojima se teži pogađanju određenog cilja (koš) u prostoru vođenim ili bačenim projektilom (lopta). Sastoji se od cikličkih i acikličkih kretnih struktura, a da bi se u tome uspješno sudjelovalo, potrebna je visoka razina usvojenosti tehničkih elemenata, taktičkog umijeća te kondicijske pripremljenosti. Kao što u svojoj definiciji govori, osnovni cilj u košarci je postizanje pogotka, odnosno ubacivanje lopte u koš. Pogodak se u košarci može postići iz različitih situacija te udaljenosti, ovisno o igračkim pozicijama te razini usvojenosti tehnike, odnosno pripadajućih motoričkih znanja.

Jedan od najčešće korištenih elemenata za postizanje pogotka košarci jest skok šut (Hay, 1985). Najznačajnija karakteristika koji ovaj element razlikuje od drugih načina šutiranja jest to da omogućuje napadaču podizanje iznad obrambenog igrača te mu tako otežava obrambene akcije (Cetin, Muratli, 2013). Skok šut kao motoričko znanje je vrlo složeno motoričko gibanje koje nisu u stanju kvalitetno izvoditi svi igrači, osobito košarkaši mlađih dobnih uzrasta, ali i oni lošije kvalitete. Oni u svom repertoaru koriste šut jednom rukom s grudiju. Ta tehnika šutiranja biomehanički je najbliža pravilnoj izvedbi skok šuta te njegovo usvajanje kasnije omogućuje lakši prelazak na tehniku skok šuta koji je postao univerzalna i opće prihvaćena tehnika šutiranja (Matković i Knjaz, 2002; Matković, Knjaz, Rupčić, 2015). Koristeći taj element, mladi košarkaši mogu odgovoriti zahtjevima košarkaške igre, upućivati loptu prema košu s ciljem postizanja pogotka, a sve to koristeći trenutne tjelesne kapacitete koji su, naravno, podosta niži nego kod odraslih košarkaša (seniora). Šut jednom rukom s grudiju u podosta parametara se razlikuje od skok šuta. Gledajući sa biomehaničkog aspekta, u ovom načinu šutiranja drugačije se koriste poluge i sile te se na taj način omogućuje slabije razvijenim igračima efikasno šutiranje, čak i s većih udaljenosti od koša (Svoboda, 2018).

## CILJ ISTRAŽIVANJA

Cilj ovog istraživanja je utvrditi postoji li statistički značajna razlika u nekim antropometrijskim karakteristikama između igrača kadetskog uzrasta koji šutiraju skok šut od onih koji koriste šut jednom rukom s grudiju iz mjesta, odnosno da li su možda antropometrijske karakteristike čimbenik koji determinira razliku u mogućnosti izvedbe skok šuta u odnosu na šut jednom rukom s grudiju.

## METODE ISTRAŽIVANJA

### Uzorak ispitanika

Uzorak ispitanika u ovom istraživanju sastoji se od 29 košarkaša kadetskog uzrasta ( $15,88 \pm 0,69$  godina) koji nastupaju u najvišem rangu natjecanja Hrvatskog košarkaškog saveza (I. Kadetska liga). Kriterij uključivanja ispitanika u istraživanje bio je da u proteklih godinu dana nisu imali zdravstvenih poteškoća ili oštećenja lokomotornog sustava koje bi mogle utjecati na trenažni i natjecateljski proces te samim time i rezultate istraživanja. Ispitanici su podijeljeni u dvije skupine: G1 = košarkaši koji izvode šut jednom rukom s grudiju (N=14); G2= košarkaši koji izvode skok šut (N=15). Od ukupnog broja košarkaša, 25 košarkaša imali su dominantu desnu ruku, a 4 imali su dominantnu lijevu ruku. Dominantna ruka ujedno je i šuterska.

### Uzorak varijabli

Varijable antropometrijskih karakteristika koje su se u ovom istraživanju uzele u razmatranje i analizu su:

1. visina tijela (**Visina\_H**)
2. raspon ruku (**Ruk\_R**)
3. duljina dominantne (šuterske) ruke (**Ruk\_D**)

### Protokol mjerenja

Prvo su se izmjerile antropometrijske karakteristike potrebne za uspoređivanje ispitanika. Zatim su se ispitanici zagrijali standardiziranim protokolom zagrijavanja koje se sastojalo od pravocrtnog trčanja, atletske

škole trčanja te dinamičkog istežanja u mjestu i kretanju. Na samom kraju izveli su se probni šutevi kako bi se ispitanik navikao na situacijske uvjete istraživanja. Što se tiče same provedbe šutiranja i diferenciranja skupina, svaki ispitanik stao je iza linije tri poena (6,75 m) uputio 6 šuteva na koš i to na način na koji inače šutira, bez ikakve sugestije mjeritelja. Šutirana lopta ispitaniku se vraćala pomoću košarkaškog topa proizvođača – „dr. Dish – Shooting machine®“ kako bi se dodavanje lopte standardiziralo, odnosno kako kvaliteta dodane lopte nebi ni na koji način utjecala na izvođenje šutiranja. Tim od 5 eksperata, subjektivnom procjenom klasificirao je izvedene šuteve – da li je ispitanik izveo skok šut ili šut jednom rukom s grudiju. Na temelju ekspertne procjene, formirale su se dvije skupine – jedna koju čine ispitanici koji izvode šut jednom rukom s grudiju, a druga ispitanici koji izvode skok šut.

### Metode obrade podataka

Za statističku obradu podataka koristio se Statistica v.13.05.0.17 (TIBCO software Inc) programski paket. Osnovni deskriptivni parametri (AS, Minimum, Maksimum, St.Dev.) izračunati su za sve promatrane varijable. Shapiro-Wilk test korišten je za utvrđivanje normalnosti distribucije promatranih antropometrijskih karakteristika. S obzirom da je Shapiro-Wilk testom utvrđeno da su rezultati normalno distribuirani za potrebe statističke analize antropometrijskih karakteristika korištena je univarijatna analiza varijance (ANOVA)

## REZULTATI

Tablica 1. Ukupni uzorak ispitanika

Varijabla	N	AS	Min	Maks	St.Dev.
Starost	29	15,88	14,48	17,10	0,69
Visina	29	184,25	170,50	194,50	6,32
Masa	29	71,51	58,10	94,10	9,50
BMI	29	20,87	18,10	25,80	2,27
% masnog tkiva	29	16,16	10,60	32,30	3,87

\*N= broj ispitanika; AS – aritmetička sredina rezultata; Min – minimalna vrijednost; Maks – maksimalna vrijednost; St.Dev. – prosječno odstupanje rezultata od AS

Tablica 2. Uzorak ispitanika koji izvode šut jednom rukom s grudiju (G1)

Varijabla	N	AS	Min	Maks	St.Dev.
Starost	14	15,54	14,48	16,28	0,51
Visina	14	183,75	170,50	194,00	6,73
Masa	14	68,01	58,10	80,90	7,30
BMI	14	20,04	18,10	25,80	2,05
% masnog tkiva	14	16,31	12,00	32,30	5,15

\*N= broj ispitanika; AS – aritmetička sredina rezultata; Min – minimalna vrijednost; Maks – maksimalna vrijednost; St.Dev. – prosječno odstupanje rezultata od AS

Tablica 3. Uzorak ispitanika koji izvode skok šut (G2)

Varijabla	N	AS	Min	Maks	St.Dev.
Starost	15	16,21	14,83	17,10	0,68
Visina	15	184,71	175,70	194,50	6,10
Masa	15	74,77	58,70	94,10	10,37
BMI	15	21,64	18,10	25,70	2,26
% masnog tkiva	15	16,01	10,60	18,90	2,29

\*N= broj ispitanika; AS – aritmetička sredina rezultata; Min – minimalna vrijednost; Maks – maksimalna vrijednost; St.Dev. – prosječno odstupanje rezultata od AS



Tablice 1-3. Prikazuju osnovne deskriptivne pokazatelje ukupnog uzorka ispitanika, odnosno njihovu starost, visinu, masu, BMI te postotak masnog tkiva.

U tablici 4. prikazani su deskriptivni pokazatelji u izmjerenim varijablama koje su uzete u analizu. Ekspertizom su podijeljeni u dvije skupine – jedna koju čine košarkaši koji koriste skok šut, a druga košarkaši koji koriste šut jednom rukom s grudiju.

Tablica 4. Deskriptivni pokazatelji antropometrijskih karakteristika

Varijabla	Skupina ispitanika	N	AS	Min	Maks	St.Dev.
Visina_H	Šut jednom rukom	14	183,75	170,50	194,00	6,73
	Skok šut	15	184,71	175,70	194,50	6,10
Ruk_R	Šut jednom rukom	14	183,96	171,00	195,50	7,52
	Skok šut	15	186,20	176,00	199,00	7,32
Ruk_D	Šut jednom rukom	14	78,59	68,90	86,50	3,98
	Skok šut	15	78,91	71,00	85,50	4,08

Legenda: N – broj ispitanika; AS – prosječna vrijednost rezultata; Min – minimalna vrijednost; Maks – maksimalna vrijednost; St.Dev. – prosječno odstupanje rezultata od AS

U tablici 5. navedeni su rezultati Shapiro – Wilk testa kojim se testirala normalnost distribucije, a budući da je njim pokazano da je distribucija normalna, za analizu razlike između izmjerenih varijabli korištena je univarijatna analiza varijance (ANOVA) (tablica 6), koja je pokazala da između dvije skupine ispitanika nema statistički značajne razlike u spomenutim varijablama.

Tablica 5. Shapiro- Wilk test normalnosti distribucije rezultata

S-W test	w	p
Visina_H	0,96	0,30
Ruk_R	0,96	0,36
Ruk_D	0,95	0,22

Legenda: w – vrijednost SW testa; p – razina značajnosti

Tablica 6. ANOVA između testiranih varijabli

Varijabla	A.S. G1	A.S. G2	S.D. G1	S.D. G2	F	p
Visina_H	183,75	184,71	6,73	6,10	0,14	0,71
Ruk_R	183,96	186,20	7,52	7,32	0,66	0,42
Ruk_D	78,59	78,91	3,98	4,08	0,05	0,83

Legenda: A.S.G1 – aritmetička sredina u promatranim varijablama kod šuta jednom rukom s grudiju; S.D.G1 – standardna devijacija u promatranim varijablama kod šuta jednom rukom s grudiju; A.S. G2 – aritmetička sredina u promatranim varijablama kod skok šuta; S.D.G2 – standardna devijacija u promatranim varijablama kod skok šuta; F – F-vrijednost; p – razina značajnosti razlika.

## RASPRAVA

Statističkom analizom utvrđeno je da se navedene antropometrijske karakteristike (visina tijela, raspon ruku i duljina šuterske ruke) ne razlikuju između skupine ispitanika koja izvodi skok šut od skupine koja izvodi šut jednom rukom s grudiju.

Iako, uzimajući u obzir deskriptivne pokazatelje, razlika postoji, ona nije statistički značajna te se samim time ne može utvrditi da su izmjerene antropometrijske karakteristike te koje determiniraju razliku u ove dvije vrste šutiranja. S obzirom da je jasno da košarkaši mlađih dobnih uzrasta vrlo teško izvode skok šut ili ga izvode uz velike devijacije, pretpostavka je bila da određene antropometrijske karakteristike utječu na mogućnost izvedbe skok šuta u odnosu na šut jednom rukom s grudiju. U dosadašnjim radovima (Svoboda 2018; Čubrić 2020.) uspoređivani su kinematički parametri između ove dvije tehnike šutiranja dok nema provedenih istraživanja o drugim varijablama koje se ne tiču same kinematike. Također, Miller i

Bartlett (1996) bavili su se problematikom šutiranja te varijacijama u parametrima, ali s različitim udaljenosti. Uspoređivali su kinematičke parametre kod šutiranja s različitim udaljenosti. U analizi rezultata, dobili su podatke u kojima su mlađi seniori kod šutiranja s veće udaljenosti imali vrijednost parametara sličnih onima koje su u prijašnjim istraživanjima različiti autori poistovjećivali sa šutom jednom rukom s grudiju (Matković, Knjaz, Rupčić 2015; Rupčić i sur., 2016; Svoboda i sur., 2016; Svoboda 2018; Čubrić 2020). Navedena činjenica otvara mogućnost da i neki mlađi seniori, iako već biološki razvijeni, ne izvode pravilan skok šuta, već neku inačicu šuta jednom rukom s grudiju. To dalje implicira da izvođenje skok šuta kao kompleksnog motoričkog znanja ne ovisi samo o konstitucijskim, antropometrijskim i motoričkim parametrima, već postoji mogućnost da se i sam trenažni proces u koji su ispitanici involvirani razlikuje te da taj proces ima veliku ulogu u tome na koji način oni šutiraju.

## ZAKLJUČAK

U ovom istraživanju, statističkom analizom utvrđeno je da se antropometrijski parametri (visina tijela, raspon ruku, duljina ruke) ne razlikuju značajno između ove dvije skupine ispitanika. Da razlika postoji, moglo bi se reći da određeni izmjereni parametri determiniraju razliku, odnosno utječu na činjenicu da je jedna skupina u stanju izvesti skok šuta zahvaljujući tome. U ovom istraživanju sudjelovala je homogena skupina ispitanika, gotovo iste kronološke dobi te istog ranga natjecanja. S obzirom da razlike u načinu šutiranja očigledno postoje, pretpostavka ovog istraživanja je bila ta da će antropometrijski dimenzionalniji košarkaši biti oni koji pretežno izvode skok šuta, dok će oni manjih antropometrijskih obilježja u svom repertoaru koristiti šuta jednom rukom s grudiju. Kako razlika u tim parametrima nije dokazana, ostaje otvorena opcija da se u budućim istraživanjima u obzir uzme više varijabli koje se tiču antropometrije ili da se uključe i određene motoričke sposobnosti. Također, vrlo važan dio je i sama trenažna obuka igrača koja također, neovisno o antropometrijskim i motoričkim obilježjima može biti odlučujući faktor koji determinira razliku između ove dvije skupine ispitanika, ali i svih ostalih mladih košarkaša

## LITERATURA

1. Hay, J. G. (1985). *The Biomechanics of Sports Techniques*. N.J.: Prentice – Hall.
2. Matković, B. i Knjaz, D. (2002). Osvrt na nastavni plan i program tjelesne i zdravstvene kulture u osnovnoj školi u području košarkaške igre. *Zbornik radova 11. Ljetne škole kineziologa* (str. 269-272). Zagreb: Hrvatski kineziološki savez.
3. Matković, B., Knjaz, D., Rupčić T. (2015). *Temelji košarkaške igre*. Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu
4. Miller, S. i Bartlett, R.M. (1996). The relationship between basketball shooting kinematics, distance and playing position. *J Sports Sci*; 14(3):243-53.
5. Rupčić, T., Knjaz, D., Baković, M., Borović, I., Zekić, R. (2016.). *Razlike u nekim kinematičkim parametrima između šutiranja sa različitim udaljenosti u košarci*. Zbornik radova 25. ljetne škole kineziologa RH „Kineziologija i područja edukacije, sporta, sportske rekreacije i kineziterapije u razvitku hrvatskog društva“ (str. 253- 258). Zagreb: Hrvatski kineziološki savez.
6. Svoboda I, Knjaz, D., Baković, M., Matković, B., Prlenda, N. (2016.). *Razlike u nekim kinematičkim parametrima kod šutiranja na koš s 6,25m i 6,75 m. kod košarkaša kadetskog uzrasta*. Zbornik radova 25. ljetne škole kineziologa RH „Kineziologija i područja edukacije, sporta, sportske rekreacije i kineziterapije u razvitku hrvatskog društva“ (str. 279- 284). Zagreb: Hrvatski kineziološki savez.
7. Svoboda, Ivan. (2018.). *Koji parametri utječu na razliku izvođenja dvije tehnike šutiranja u košarci?* Zbornik radova 27. ljetne škole kineziologa RH „Primjeri dobre prakse u područjima edukacije, sporta, sportske rekreacije i kineziterapije“ (str. 592-595). Zagreb: Hrvatski kineziološki savez.

## RAZLIKE U ANTROPOMETRIJSKIM KARAKTERISTIKAMA YOUTH KATEGORIJE PREMA POZICIJAMA U CHEERLEADINGU

*Bela Ščapec*

*Cheerleading klub Bravo, belascapec@gmail.com*

*Dunja Ščapec*

*Srednja strukovna škola, dunjascapec@gmail.com*

*Izvorni znanstveni rad*

### SAŽETAK

Cheerleading je konvencionalni sport čija popularnost rapidno raste zadnjih dvadesetak godina. Natjecatelji se dijele po pozicijama koje se razlikuju prema antropometrijskim karakteristikama. Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi razlike u antropometrijskim karakteristikama između različitih pozicija u cheerleadingu u ženskoj youth kategoriji. U istraživanju je sudjelovalo 16 ispitanica (BD= 4; BS=4; FL=4; BL=4). Promatrane varijable bile su: visina tijela (AVVT), masa tijela (AVTT), raspon ruku (ALRR), opseg kukova (AVOK), opseg struka (AVOS) te opseg desne nadlaktice u ekstenziji (AVONDED). Pronađene su statistički značajne razlike između stražnjih baza i top-ova u varijablama AVVT, AVTT, ALRR i AVOS. U varijablama AVOK i AVONDED nije bilo statistički značajne razlike između pozicija. Prema ovim rezultatima, čini se da su stražnje baze u najpovoljnijoj poziciji da prve stupe u kontakt s top-om te da osiguraju adekvatnu razinu sigurnosti i kontrole pri hvatanju top-a. Također, ovi rezultati su dobra podloga za daljnju selekciju po pozicijama prije prelaska u više dobne kategorije.

*Ključne riječi: dizanja, antropometrija, stražnja baza, top*

### DIFFERENCES IN ANTHROPOMETRIC CHARACTERISTICS IN YOUTH DIVISION ACCORDING TO POSITIONS IN CHEERLEADING

#### ABSTRACT

Cheerleading is an aesthetics sport which popularity has grown rapidly over the last twenty years. It consists of positions that differ according to anthropometric characteristics. The aim of this study was to determine the differences in anthropometric characteristics between different positions in all girl youth division in cheerleading. This research was conducted on the sample of 16 female subjects (BD= 4; BS=4; FL=4; BL=4). Variables that were evaluated are body height (AVVT), body weight (AVTT), arm span (ALRR), hip circumference (AVOK), waist circumference (AVOS) and right upper arm circumference in extended position (AVONDED). Significant difference was found in variables AVVT, AVTT, ALRR and AVOS. According to these findings, back spots are in the best position to first get in contact with the flyer and to make adequate level of safety and control when catching the flyer. Also, these results are a great basis for selection according to positions before moving to the next age group.

*Key words: stunts, anthropometrics, back spot, flyer*

#### UVOD

Cheerleading je sport koji se prvi put javlja u SAD-u krajem 19. stoljeća. Njegov razvoj direktno je vezan za američki školski sport te je nastao kao prirodni nastavak na tradiciju navijačkih skupina (Ščapec i Ščapec, 2012). Smatra se brzorastućim sportom s obzirom da se broj sudionika u SAD-u povećao za 50% u razdoblju od 2004. do 2010. godine, (Bagnulo, 2012; Waters, 2013) dok se, prema podacima Njemačkog olimpijskog odbora, broj aktivnih natjecatelja u Njemačkoj povećao se za 20% u razdoblju od 2018. do 2020. godine (Gavanda i sur., 2023). Povećanjem popularnosti, ova aktivnost razvija se u zaseban sport u

kojem ekipe prestaju predstavljati zabavni, popratni sadržaj te postaju subjekti natjecanja (Ščapec i Ščapec, 2012). Danas, Međunarodni cheerleading savez (International Cheerleading Union, ICU) broji više od 116 država s oko 7.5 milijuna natjecatelja (Gavanda i sur., 2023). Ova krovna organizacija priznata je od strane SportAccord-a 2013. godine te od strane MOO-a 2021. godine (The Recognized World Governing Body of Cheerleading: What Is the ICU, 2023).

U klasifikaciji sportskih grana, prema kriteriju strukturalne složenosti cheerleading spada u grupu konvencionalnih sportova s obzirom da o rezultatu odlučuju certificirani suci prema određenim kriterijima koreografije (3-7 sudaca ovisno o rangu natjecanja) (Milanović, 2013). Koreografije se izvode uz glazbu u trajanju 2 minute i 15 sekundi (Gavanda i sur., 2023). te prema kriteriju dominacije energetskih procesa pripadaju u grupu anaerobnih sportova (Milanović, 2013).

Cheerleading je timski sport u kojem sudjeluje od 16-24 osoba te se sastoji od određenih pozicija koje imaju svoje posebnosti u smislu tehničkih zahtjeva sporta (ICU, 2020). Koreografija u cheerleadingu sastoji se od 6 različitih dijelova koji se boduju: navijanje (10%), dizanja (25%), piramide (25%), basketi (15%), gimnastika (10%), ukupni dojam (10%) i tijekom koreografije (5%).

Pozicije su podijeljene prema poziciji na kojoj se osoba nalazi u dizanjima: stražnja baza, glavna baza (desna), bočna baza (lijeva) te top (eng. *flyer*). Dizanja se mogu izvoditi u formacijama s jednom, dvije ili tri baze te se u mlađim dobnim kategorijama najčešće koriste formacije sa sve tri baze (Kadeti i Youth kategorija). Pozicije se vidno razlikuju u morfološkim vrijednostima te s obzirom na svoju funkciju, imaju određene zahtjeve kojima bi trebalo udovoljiti. Top je osoba koja leti, tj. osoba koju baze dižu i bacaju. Kako bi s top-om bilo što lakše manipulirati, tipično je male tjelesne mase i visine. Glavna baza je osoba koja stoji s desne strane top-a te podržava najveći dio mase top-a. S lijeve strane top-a nalazi se bočna baza koja asistira glavnoj bazi te pomaže s podrškom top-a. S obzirom da u većini osnovnih elemenata top stoji na opruženim rukama baza, idealno je da su glavna i bočna baza jednake tjelesne visine. U praksi vidimo da glavna baza često ima nešto veću tjelesnu masu. Pretpostavka je da je to zbog veće mišićne mase što je razumljivo s obzirom da top nekad izvodi elemente na jednoj nozi (desnoj). Tijekom takvih elemenata, veći dio tjelesne mase top-a je na glavnoj bazi pa je i potreba za savladavanjem otpora veća nego kod bočne baze. Stražnja baza drži gležnjeve/listove top-a te pomaže bazama podržati top-a i time osigurava dodatnu stabilnost (Florida i Wright, 2011).

S obzirom na akrobatsku prirodu ovog sporta, cheerleading može biti vrlo opasan. Iako se broj ozljeda rapidno smanjio tijekom godina zbog rigoroznijih pravila o sigurnosti i zbog razvoja edukacija o cheerleading dizanjima, još uvijek postoji veliki rizik od ozljeda (Gavanda i sur., 2023). Imajući na umu različitosti između pozicija te problem sigurnosti, potrebno je koristiti razne metode praćenja i kontrole treniranosti. Jedna od takvih metoda može biti antropometrija. Morfološka antropometrija je metoda koja obuhvaća mjerenje ljudskog tijela te se primjenjuje u kineziologiji sporta za selekciju kandidata, praćenje i evaluaciju, praćenje oporavka itd. (Mišigoj-Duraković, 2008). Stoga, praćenje promjena u antropometrijskim mjerama potrebno je shvatiti kao neizostavan dio pripreme i evaluacije napretka kako bi se potencijalne genetske predispozicije maksimalno iskoristile u kontekstu uspješnosti, ali još bitnije, u kontekstu sigurnosti.

S obzirom na to da nema dostupne literature koja govori o antropometrijskim karakteristikama natjecatelja u cheerleadingu, javlja se potreba za istraživanjem ovog područja. Stoga, cilj ovog istraživanja je utvrditi razlike u antropometrijskim karakteristikama između različitih pozicija u cheerleadingu u ženskoj (all girl) youth kategoriji. Hipoteza je da će stražnje baze imati statistički veće rezultate od ostalih pozicija u varijablama AVTT, AVVT i ALRR, AVOS, AVOK i AVONDED.

## **METODE RADA**

### **Uzorak ispitanika**

Uzorak je činio 16 hrvatskih cheerleadersica youth kategorije (12-14 godina). Ispitanice su podijeljene u 4 grupe prema pozicijama na kojima se nalaze u dizanjima: glavna (desna) baza (n=4), stražnja baza (n=4), top (n=4) i bočna (lijeva) baza (n=4). Mjerenja su provedena u skladu s etičkim normama uz informirani pristanak skrbnika te su na dan mjerenja ispitanice bile bez ozljeda i bolova.

### Uzorak varijabli

Uzorak varijabli čini 6 antropometrijskih varijabli: visina tijela (AVVT), masa tijela (AVTT), raspon ruku (ALRR), opseg kukova (AVOK), opseg struka (AVOS) te opseg desne nadlaktice u ekstenziji (AVONDED).

### Protokol testiranja

Testiranja su provedena na treninzima Cheerleading kluba Bravo od strane iskusnog mjeritelja. Sva mjerenja su provedena protokolom prema Mišigoj-Duraković, 2008.

### Metoda obrade podataka

Svi podaci su obrađeni u programu Statistica (TIBCO Statistica™ 13.3.0.). Svi rezultati su predstavljeni kao  $AS \pm SD$ . Normalnost distribucije ustanovljena je K-S testom (Kolmogorov- Smirnovljevim testom). Za usporedbu rezultata mjerenja korištena je jednosmjerna univarijatna analiza varijance kako bi se usporedili rezultati prema različitim pozicijama u cheerleadingu. U slučaju statističke značajnosti, za usporedbu svakog pojedinog opterećenja korišten je Tukey post-hoc test. Statistička značajnost  $p$  postavljena je na  $p > 0.05$ .

## REZULTATI

U Tablici 1. prikazane su sve aritmetičke sredine i standardne devijacije i svim izvedbenim varijablama. Najveće vrijednosti u svim varijablama imaju stražnje baze, dok najmanje vrijednosti imaju top-ovi. U Tablici 2. prikazani su rezultati usporedbe svih varijabli po pozicijama. Pronađene su statistički značajne razlike između stražnjih baza i top-ova u varijablama AVTT ( $p=0,005719$ ), AVVT ( $p=0,023931$ ), ALRR ( $p=0,026842$ ) i AVOS ( $p=0,003713$ ). U varijablama AVOK i AVONDED nije pronađena statistički značajna razlika između pozicija u cheerleadingu.

Tablica 1. Aritmetičke sredine i standardne devijacije po pozicijama u svim izvedbenim varijablama

	BD		BS		FL		BL	
	AS	SD	AS	SD	AS	SD	AS	SD
AVTT	47,35	3,65	<b>55,45</b>	5,84	39,83	5,84	46,48	5,27
AVVT	155,75	6,13	<b>165,00</b>	3,56	150,13	7,31	153,00	7,07
ALRR	156,50	5,80	<b>165,50</b>	2,65	151,25	6,65	154,13	7,86
AVOS	66,25	2,22	<b>72,00</b>	2,45	62,38	3,09	66,50	4,04
AVOK	83,00	4,32	<b>84,25</b>	4,79	75,13	10,44	79,50	6,19
AVONDED	24,25	1,44	<b>24,63</b>	2,56	22,00	2,83	23,75	1,04

Legenda: AS - aritmetička sredina; SD - standardna devijacija ; BD - desna baza, BS - stražnja baza, FL - top, BL - lijeva baza

Tablica 2. Analiza jednosmjerne univarijatne analize varijance – Tukey post hoc test u varijablama AVTT, AVVT, ALRR, AVOS, AVOK, AVONDED ( $p$ -vrijednost)

AVTT	BD	BS	FL	BL
BD		0,181025	0,229073	0,995139
BS	0,181025		<b>0,005719</b>	0,124437
FL	0,229073	<b>0,005719</b>		0,320509
BL	0,995139	0,124437	0,320509	

AVVT	BD	BS	FL	BL
BD		0,204611	0,589712	0,921302
BS	0,204611		<b>0,023931</b>	0,074279
FL	0,589712	<b>0,023931</b>		0,911494
BL	0,921302	0,074279	0,911494	

ALRR	BD	BS	FL	BL
BD		0,207285	0,623130	0,943537
BS	0,207285		0,026842	0,085210
FL	0,623130	0,026842		0,905904
BL	0,943537	0,085210	0,905904	

AVOS	BD	BS	FL	BL
BD		0,081886	0,317157	0,999448
BS	0,081886		0,003713	0,099496
FL	0,317157	0,003713		0,269643
BL	0,999448	0,099496	0,269643	

AVOK	BD	BS	FL	BL
BD		0,993783	0,404301	0,887278
BS	0,993783		0,287529	0,764706
FL	0,404301	0,287529		0,805085
BL	0,887278	0,764706	0,805085	

AVONDED	BD	BS	FL	BL
BD		0,994158	0,461117	0,986360
BS	0,994158		0,336133	0,933943
FL	0,461117	0,336133		0,652686
BL	0,986360	0,933943	0,652686	

Legenda: BD - desna baza, BS - stražnja baza, FL - top, BL - lijeva baza; AVTT-tjelesna masa, AVVT-tjelesna visina, ALRR-raspon ruku, AVOS-opseg struka, AVOK-opseg kukova AVONDED-opseg desne nadlaktice u ekstenziji

## RASPRAVA

Svrha ovog istraživanja bila je ispitati razlike u antropometrijskim karakteristikama cheerleadersica youth kategorije prema pozicijama u cheerleadingu. Pronađena je statistički značajna razlika između stražnjih baza i top-ova u varijablama AVTT, AVVT, ALRR, AVOS. S obzirom na visoki rizik od ozljeda u ovom sportu, istraživanja moraju biti usmjerena prema rješavanju problema nekontroliranih padova. U vidu sigurnosti, sve baze su zadužene za osiguravanje i hvatanje top-a, no stražnja baza je ta koja stoji na strani glave i gornjeg djela leđa top-a te mora doći prva u kontakt s top-om kako bi ga osigurala od ozljeda. U tom kontekstu je važno da stražnja baza bude osoba najveće tjelesne mase i visine te da ima što duže ruke. To je bila glavna hipoteza u ovom istraživanju te je potvrđena ovim rezultatima. Nisu pronađene statistički značajne razlike u drugim varijablama između pozicija. Prema tome možemo zaključiti da u ovoj kategoriji nema razlika u voluminoznosti tijela u kontekstu opsega. Nadalje, čini se da razlog većih vrijednosti tjelesne mase kod stražnjih baza zapravo leži u većoj longitudinalnoj dimenzionalnosti skeleta. Bitno je naglasiti da se ispitanice natječu u youth kategoriji (12-14 godina) koja se preklapa s razvojnom fazom pubertet. Početak pubertetskih promjena kod djevojčica kreće u rasponu od 9. do 13 godine te se promjene do statusa zrelosti zbivaju kroz dvije do šest godina, prosječno oko tri godine. Pubertetske promjene obuhvaćaju niz različitih anatomskih i fizioloških promjena, među kojima su i morfološke promjene kao što je ubrzani rast tj. adolescentni zamah rasta. S obzirom da je godina najvećeg prirasta individualna karakteristika, ona kod djevojčica varira u rasponu između 10. i 14. godine (Mišigoj-Duraković, 2008). Postoji velika mogućnost da neke ispitanice nisu prošle kroz fazu ubrzanog rasta te je zbog toga ova kategorija najosjetljivija za podjelu po pozicijama. Iz tog razloga, važno je pratiti natjecateljice kako bi se pravovremeno mogle napraviti promjene unutar tima. To je posebno važno prije prelaska u više dobne kategorije. Zahtjevi ovih pozicija su specifični te je važno da se selekcija po pozicijama napravi što ranije zbog razvoja specifične tehnike bacanja i hvatanja. Stoga, pravilna selekcija je osobito nužna za uspješnu podjelu funkcija unutar tima te posljedično i za uspješnost u juniorskoj te seniorskoj kategoriji.

## ZAKLJUČAK

Na temelju rezultata u ovom istraživanju možemo zaključiti da postoje statistički značajne razlike između stražnjih baza i top-ova u varijablama AVTT, AVVT, ALRR i AVOS. To je u kontekstu sigurnosti top-ova veoma bitno s obzirom da je stražnja baza u optimalnoj poziciji za hvatanje top-a te je iz toga razloga nužno da ima najveće vrijednosti longitudinalnih dimenzija skeleta od svih drugih pozicija u dizanjima. Ovo je također važno u selekciji i podjeli prema potencijalnim pozicijama u višim dobnim kategorijama.

## LITERATURA

1. Bagnulo, A. (2012). Cheerleading injuries: A narrative review of the literature A Bagnulo. In *J Can Chiropr Assoc* (Vol. 56, Issue 4).
2. Florida, S., & Wright, J. (2011). *The Guide to Cheerleading The Guide to Cheerleading Scholar Commons Citation Scholar Commons Citation The Guide to Cheerleading*. [https://digitalcommons.usf.edu/honors\\_et](https://digitalcommons.usf.edu/honors_et)
3. Gavanda, S., von Andrian-Werburg, C., & Wiewelhove, T. (2023). Assessment of fatigue and recovery in elite cheerleaders prior to and during the ICU World Championships. *Frontiers in Sports and Active Living*, 5. <https://doi.org/10.3389/fspor.2023.1105510>
4. ICU. (2020). *ICU Divisions / Rules / Regulations 2020-2021*. Preuzeto sa: <https://cheerunion.org/about/documents/>
5. Ščapec, V i Ščapec D (2012). „Natjecateljski cheerleading - novi pristup školskim navijačkim skupinama“. Zbornik radova 30. ljetne škole Kineziologa Republike Hrvatske. Kineziologija područja edukacije, sporta, sportske rekreacije i kineziterapije u razvitku Hrvatskog društva. Zadar: Hrvatski Kineziološki savez. Str. 529-531
6. *The Recognized World Governing Body of Cheerleading: What is the ICU*. (n.d.). Retrieved April 21, 2023. Preuzeto sa: <https://cheerunion.org/about/about/>
7. Waters, N. (2013). What goes up must come down! A primary care approach to preventing injuries amongst highflying cheerleaders. *Journal of the American Academy of Nurse Practitioners*, 25(2), 55–64. <https://doi.org/10.1111/1745-7599.12000>

## POSITION-SPECIFIC DEMANDS OF YOUNG CROATIAN HANDBALL PLAYERS DURING THE EUROPEAN HANDBALL CHAMPIONSHIP 2022

**Matilda Šola**

*University of Zagreb, Faculty of Kinesiology, matilda.sola@kif.hr*

**Branimir Šola**

*University of Zagreb, Faculty of Kinesiology, branimir.sola@gmail.com*

*Original scientific paper*

### ABSTRACT

The aim of this study was to analyse the on-court demands of Croatian handball players during the M20 European Handball Federation Championship (2022), and to define position-specific activity profile demands (played time, covered distances, running pace) and differences among them. Data on 14 players were obtained during the 5 tournament matches by using an Ultra-Wideband LPS (Local Positioning System) indoor-tracking system WIMU™ (RealTrack systems, Almería, Spain). Results showed that on average players spent  $39.85 \pm 21.01$  minutes on court, covered distance of  $2494.77 \pm 1359.92$  meters, with an average running pace of  $63.37 \pm 10.3$  m/min. Thus, most of the distance was covered running at moderate pace (4-5.4 m/s) and the maximum speed recorded by each player was on average  $24.67 \pm 2.64$  km/h. There were no significant differences found between playing positions in average time spent on court ( $F=0.1$ ,  $p=0.9$ ), distance covered ( $H=0.59$ ,  $p=0.74$ ) or running pace ( $F=1.3$ ,  $p=0.22$ ). The only significant difference by playing positions was found in max speed reached during effective play ( $F=15.85$ ,  $p=0.00$ ) where wing players obtained significantly greater maximum speed than line players and backs. More research is needed to deepen our knowledge on handball's specific demands during official matches by using high-quality and precision tracking systems.

**Key words:** *activity profile, position-specific demands, tracking system*

### INTRODUCTION

Handball is an Olympic sport played all around the world that has become more and more popular over the past couple of decades (Manchado et al., 2021). It is considered a complex and highly demanding intermittent sport, as it involves multiple high-intensity runs, frequent body contacts, and several other high-intensity actions (Póvoas et al., 2014). Knowing the game demands is necessary for the design of handball-specific training programs. Detailed information on the cyclic movements, like the distances covered and movement velocities of the players during a game as well as the analysis of handball-specific movements like ball passes, shots, jumps and blocking actions provides comprehensive assessment of the competition demands and assists in training and player's development (Manchado et al., 2013, 2021). A rising interest in understanding handball's physical characteristics has emerged in recent years among scientists who have extensively investigated these demands using different methodologies (Manchado et al., 2013, 2021).

Time motion and heart rate (HR) analyses of handball players during games have shown considerable variation among players (Póvoas et al., 2012). As position-related demands might contribute to this variation, specific positions of the players should be considered in the analysis. Therefore, a number of recent time-motion studies focused on various types and levels of competitions, and they found differences between playing positions regarding the total distance covered and the distance covered in different locomotion categories (Manchado et al., 2020; Michalsik et al., 2013; Póvoas et al., 2014; Vuleta & Pori, 2004).

Yet, no studies so far have comprehensively investigated the position-specific activity profile of elite junior male handball throughout matches of a European Championship. Thus, new information must be provided by using new technology among elite junior players in high competition (Manchado et al., 2021).

Therefore, the aim of the present study was to analyse the on-court demands of Croatian handball players during the M20 European Handball Federation Championship 2022, and to define time-motion characteristics (played time, covered distances, running pace). Furthermore, we aimed to define position-



specific activity profile demands and differences among them. It was hypothesized that young team handball players will show statistically significant position-related differences in distance covered and running pace.

## MATERIALS AND METHODS

### Subjects

Data were obtained from players participating in the European Handball Federation M20 EHF EURO, held in Portugal. Finally, 14 players were analysed during the 5 tournament matches. Because distance and motion characteristics do not reflect their performance needs, goalkeepers were excluded from the analysis (Manchado et al., 2021). Players who spent less than 5 minutes in game were also excluded from analysis. Players were classified by their positions as follows: wings, backs, line players. Anthropometric characteristics and the age of the players by playing positions are presented in *Table 1*. This information was collected from the official statistical data provided by the EHF on their official web page (*EHF Official Web-Page*, 2022).

*Table 1: Anthropometric characteristics and the age of the players*

Playing Position	Variable	N	Mean	Min	Max	SD
<b>Wing</b>						
	Age (y)	4	19.00	18.00	20.00	0.82
	Height (cm)	4	180.50	178.00	182.00	1.73
	Body Mass (kg)	4	79.25	68.00	90.00	9.43
	BMI (kg/m <sup>2</sup> )	4	24.30	21.46	27.47	2.58
<b>Back</b>						
	Age (y)	8	19.38	18.00	20.00	0.92
	Height (cm)	8	191.00	179.00	204.00	9.15
	Body Mass (kg)	8	87.25	80.00	103.00	7.36
	BMI (kg/m <sup>2</sup> )	8	23.96	21.39	27.15	1.85
<b>Line player</b>						
	Age (y)	2	19.50	19.00	20.00	0.71
	Height (cm)	2	186.00	185.00	187.00	1.41
	Body Mass (kg)	2	103.00	101.00	105.00	2.83
	BMI (kg/m <sup>2</sup> )	2	29.77	29.51	30.03	0.36

### Instruments

Position data of the players were collected through an Ultra-Wideband LPS (Local Positioning System) indoor-tracking system WIMU™ (RealTrack systems, Almería, Spain) which has been recently validated (Bastida-Castillo et al., 2019).

It was reported that UWB (ultra-wideband) LPS can be used as a replacement to professional optical systems and/or global satellite radio communication systems (GPS) (Manchado et al., 2021). LPS can be used both, indoors and outdoors because the satellite-based measurement principle becomes local anchor-based measures using a local network of antennas. Normally, sensors include triaxial accelerometers measuring linear acceleration and gyroscopes, measuring angular velocity, all in the three coordinates. As opposed to camera-based systems, the inertial sensors attached to each player allow for the accurate body linear and angular kinematics to obtain data on accelerations, jumps, impacts, and changes of direction. (Manchado et al., 2021).

A player's momentary position is determined via 20 Hz frequency by calculating the time-of-flight (TOF) of ultra-wide-band radio signals traveling from the transmitter to the base stations, which calculate the actual 2D position of the devices within the playing field. Subsequently, instantaneous speed, i.e., scalar magnitude of velocity, as per the rate of change in horizontal x, y positions, and acceleration, as per the

rate of change in speed, are derived by calculating the difference between two consecutive positions, i.e., approximating the derivative of the player's position (Manchado et al., 2021).

### Procedure

To analyse the physical demands according to playing positions during competitive matches, a descriptive observational cross-sectional study was used. This study was approved by the EHF and the participating teams were informed of the purposes, procedures, and risks of the study and signed a consent form where they accepted the rules and norms of the EHF, and their participation in this study.

The following variables described were measured based on position and speed data. The distances covered during the entire match (total distance), running pace (total distance/effective time played), and relative distance in established speed zones were computed. These speed categories were set as follows: running (4.0–5.4 m/s), high-intensity running (5.5–6.9 m/s), and sprinting ( $\geq 7$  m/s), in accordance with similar handball studies (Belka et al., 2014; Cardinale et al., 2017; Manchado et al., 2021; Michalsik et al., 2013; Póvoas et al., 2014).

### Statistical Analysis

Descriptive values are reported as mean  $\pm$  standard deviation (SD). The distribution of each variable was analysed for normality using the Shapiro-Wilkinson normality test. Differences between playing positions were determined by ANOVA one-way analysis of variance. When a significant difference was detected, post hoc analysis was performed using the Bonferroni test for multiple comparisons to check for specific differences by playing positions. Homogeneity of variance was verified using the Levene's test. A non-parametric test (Kruskal-Wallis ANOVA & Median test) was performed for those variables that did not display a normal distribution. Statistical package Statistica v.14 was used for all analyses. Statistical significance was set at  $p < 0.05$ .

## RESULTS

### Average Time on Court, Distance Covered, and Running Pace

The average time each player spent on court during U20 European Championship was  $39.85 \pm 21.01$  minutes. Average distance each player covered was  $2494.77 \pm 1359.92$  meters, with an average running pace of  $63.37 \pm 10.3$  m/min. Based on a classification into three different locomotion categories, players covered most of the distance ( $350.41 \pm 211.22$ ) running on moderate pace intensity 4-5.4 m/s. Players covered an average distance of  $127.18 \pm 111.02$  meters running in high intensity zone 5.5-6.9 m/s, and they sprinted (speed  $> 7$  m/s) on average  $19.03 \pm 17.76$  meters. Maximum speed recorded by each player was on average  $24.67 \pm 2.64$  km/h.

### Time on Court, Distance Covered, and Running Pace by positions

Table 2 shows total effective time played, total distance covered, running pace, and max speed achieved by each playing position. There were no significant differences found between playing positions in time spent on court ( $F=0.1$ ,  $p=0.9$ ), distance covered ( $H=0.59$ ,  $p=0.74$ ) or running pace ( $F=1.3$ ,  $p=0.22$ ).

Table 2: Total effective time played, total distance covered and running pace by playing positions

	<b>Wing</b>	<b>Back</b>	<b>Line player</b>
<i>N</i>	15	32	9
<i>Effective Time [min]</i>	38.69 $\pm$ 23.2	39.61 $\pm$ 21.3	42.64 $\pm$ 18.2
<i>Distance [m]</i>	2612.57 $\pm$ 1560	2387.58 $\pm$ 1363.7	2679.58 $\pm$ 1067.5
<i>Running Pace [m/min]</i>	66.73 $\pm$ 7.2	61.61 $\pm$ 12.2	64.01 $\pm$ 5.1

**Distance covered in each locomotion category and max speed reached during play by positions**

Table 3 shows the distance covered by each position according to different locomotion categories. There were no significant differences found by positions in covered distances in running ( $F=2.68$ ,  $p=0.08$ ), or high intensity running ( $Me =84.05$ ;  $p = 0.7$ ), while for sprinting there were not enough data available to run analysis by each playing position because not all players reached the sprinting speed needed to record this data. However, there were expected differences observed in these data (Wing,  $N=12$ ,  $27.28\pm18.63$ ; Back,  $N=5$ ,  $7.7\pm5.24$ ; Line player,  $N=3$ ,  $4.87\pm2.05$ ).

Table 3. Distance covered in different locomotion categories by position and max speed achieved by position.

	Wing	Back	Line player
N	15	32	9
Running [4-5.4 m/s]	433.15±269.2	295.95±178.1	406.17±169.8
HI Running [5.5-6.9 m/s]	225.21±135.4	74.38±56.5	151.53±102.3
Sprinting >7 m/s]	27.28±18.6	7.7±5.2	4.87±2.1
Max Speed [km/h]	27.29±2.6*	23.56±1.9	24.28±1.9

\*significant difference

The only significant difference by playing positions was found in max speed reached during effective play ( $F=15.85$ ,  $p=0.00$ ). Post-hoc analysis (Figure 1) revealed that wings obtained significantly greater maximum speed than line players and backs.

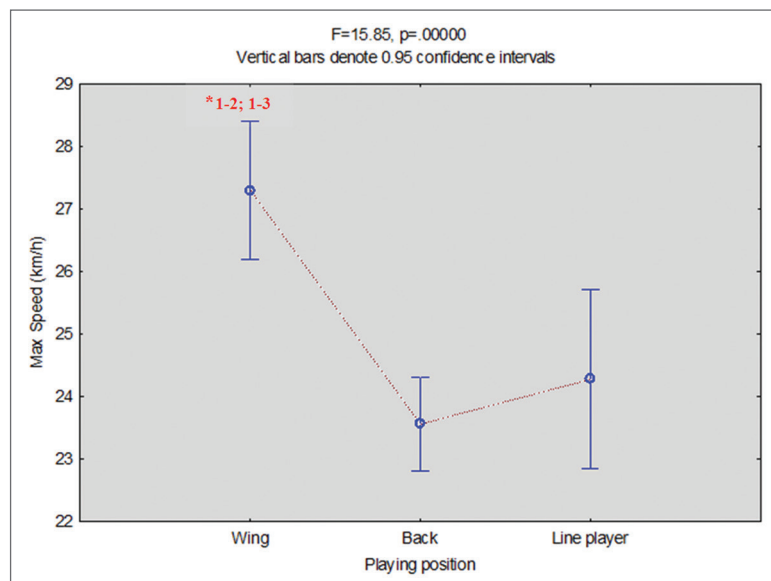


Figure 1: Maximum speed (km/h) reached by each playing position; Post hoc analysis

\* Significant differences between positions indicated by numbers: 1 Wing, 2 Back, and 3 Line player

**DISCUSSION AND CONCLUSION**

The main aim of this study was to examine the differences in time spent on the court, overall distance covered, and distance covered in different locomotion categories including position-specific demands and differences among them. There were no statistically significant differences found in time spent on court and distances covered. Our results showed that line players spent most time on the court ( $42.64\pm18.2$  min) and consequently covered the most distance ( $2679.58\pm1067.5$  m), followed by wings and backs. This result is not in line with a previous study on Slovenian players, which found that the wings covered the greatest distance as compared to other players. However, that study analysed the movement characteristics during six experimental model matches (2x20min), played by different Slovenian male handball teams: youth, juniors and seniors (Vuleta & Pori, 2004). Regarding total distance covered, some other studies have shown

higher values. Póvoas et al. (2014) reported total distance of  $4370 \pm 702$  m in official matches, but they also reported that an average match duration was  $73 \pm 4$  minutes which is longer than effective time reported in our study. Michalsik et al. (2013), on the other hand, reported similar values for total effective playing time  $53.51 \pm 5.52$  min and similar, but higher values for total distance covered per match  $3\,627 \pm 568$  m. In the analysis of the World Championship 2015 (Cardinale et al., 2017) similar values to our study were reported for both total distances covered, and time spent on court ( $36.48 \pm 20.27$  min and  $2607.5$  m, respectively). It should be noted that, although high-level National Teams were analysed, a different system was used (automatic tracking with cameras). A recent review by Gómez-Carmona et al. (2020) which examined the use of technologies in external load control in team sports, concluded that LPS systems are more accurate than video/camera tracking, which may be a possible reason for some discrepancies found. In a study that used the same technology (LPS) it was reported that the total average distance covered per player during each game in offense was  $1388.28 \pm 2627.08$  and  $1305.47 \pm 5059.64$  m in defense, which, when added, makes it similar to total distances reported in our study ( $2494.77 \pm 1359.92$  m) (Manchado et al., 2020).

Even though there is little consensus on the need to establish certain categories when analysing player's movements and speed ranges for defining the various categories, we used the same categorization as previous studies (Belka et al., 2014; Cardinale et al., 2017; Manchado et al., 2021; Michalsik et al., 2013; Póvoas et al., 2014), in order to make these results comparable to other studies. When results on the total distance covered and effective time played were normalized running pace was calculated. The highest running pace in our study was found amongst wings ( $66.73 \pm 7.2$ ) but there was no statistically significant difference compared with other players. According to this criterion, other studies have reported similar running pace, showing that handball players covered between 70 and 90 m·min<sup>-1</sup> (Manchado et al., 2020).

Regarding distances covered in different speed categories, our main finding was that there was no position-related difference. This result is opposed to some previous studies where significant position related differences in time or distance covered in different locomotion categories were found (Manchado et al., 2020; Michalsik et al., 2013; Póvoas et al., 2014). However, similar conclusion may be found in a study by Cardinale et al., (2017) who have studied player's movements during the men's world championship and concluded that there was no significant difference in terms of distance covered in different locomotion categories. Further analysis is deemed necessary to clarify these findings.

We found a statistically significant position-related difference in maximum speed reached during an effective play. Post-hoc analysis showed that wings differentiated significantly from back and line players. These results are supported by the idea that these players are those who are responsible for performing most of the counterattacks or to reach position in the first wave of the fastbreak, which are the fastest actions of the offensive phase and these actions provide them an opportunity to develop higher sprinting speeds. These results are consistent with previously reported data by Manchado et al. (2020), Michalsik et al. (2013), and Póvoas et al. (2014). Additionally, Póvoas et al. (2014) reported that wings showed the highest number and length of sprints because the handball playing area is longer in the outer aisles than the central domain of the court which enables wing players to cover larger distances and develop greater running speed.

Even though establishing and analysing time-motion related differences explains and gives a lot of information about the position-specific game demands of adolescent handball players, high-intensity running distance does not include high-demanding actions such as jumps, stops, turns, and one-on-one situations, which are stressful conditions imposed that should be recognized as intense moments of the match (Póvoas et al., 2014). Also, assessing both, mechanical (i.e., running demands) and physiological (i.e., HR responses) demands imposed during a handball match, have shown to present different view on the players position specific load (Ortega-Becerra et al., 2020). This notion is supported by the results where wings showed the highest distance covered and time spent in high-intensity activities, but the lowest average HR values and percentage of total match time at intensities  $>80\%$  HR<sub>max</sub> of all outfield playing positions (Póvoas et al., 2014). Therefore, both measurements of HR and movement pattern should be used in the future studies.

Several limitations were found that make this study difficult to discuss and compare with other studies. It should be noted that it is possible that some statistical comparisons in our study may show no statistical significance even when the means of the two groups are quite different, because the sample is small, and the SD are high. Moreover, it is complicated to compare studies because of the lack of unified criteria to determine locomotion categories. Additionally, our dataset was limited to only one championship and only

five games, corresponding to a high-performance level in the junior men's category which make these findings not generalizable beyond this population. Furthermore, only one team was analysed so team tactics and playing style may influence the results.

Future studies will be needed to deepen our knowledge of handball's specific demands through the use of LPS and HR measures during competitions. This would continue to explore more about the other previously mentioned parameters and position-specific demands. There is also a need to differentiate between phases of the game and for extending the analysis to other competitions, categories and gender.

## REFERENCES

1. Bastida-Castillo, A., David Gómez-Carmona, C., de La Cruz-Sánchez, E., Reche-Royo, X., Ibáñez, S. J., & Pino Ortega, J. (2019). Accuracy and Inter-Unit Reliability of Ultra-Wide-Band Tracking System in Indoor Exercise. *Applied Sciences*, 9(5), 939. <https://doi.org/10.3390/app9050939>
2. Belka, J., Hulka, K., Safar, M., Weisser, R., & Samcova, A. (2014). Analyses of time-motion and heart rate in elite female players (u19) during competitive handball matches. *Kinesiology*, 46.(1.), 33–43.
3. Cardinale, M., Whiteley, R., Hosny, A. A., & Popovic, N. (2017). Activity Profiles and Positional Differences of Handball Players During the World Championships in Qatar 2015. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 12(7), 908–915. <https://doi.org/https://doi.org/10.1123/ijsp.2016-0314>
4. *EHF official web-page*.(2022) [https://www.eurohandball.com/en/team/V3XsHYNTF6l-tFvTWz9akg/croatia/?competitionId=P024aW6s78bFpxUstdcuHw&\\_gl=1\\*17m4yqt\\*\\_up\\*MQ..\\*](https://www.eurohandball.com/en/team/V3XsHYNTF6l-tFvTWz9akg/croatia/?competitionId=P024aW6s78bFpxUstdcuHw&_gl=1*17m4yqt*_up*MQ..*)
5. Gómez-Carmona, C. D., Bastida-Castillo, A., Ibáñez, S. J., & Pino-Ortega, J. (2020). Accelerometry as a method for external workload monitoring in invasion team sports. A systematic review. *PLOS ONE*, 15(8), e0236643. <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0236643>
6. Machado, C., Martínez, J. T., Pueo, B., Tormo, J. M. C., Vila, H., Ferragut, C., Sánchez, F. S., Busquier, S., Amat, S., & Ríos, L. J. C. (2020). High-performance handball player's time-motion analysis by playing positions. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(18), 1–15. <https://doi.org/10.3390/ijerph17186768>
7. Machado, C., Pers, J., Navarro, F., Han, A., Sung, E., & Platen, P. (2013). Time-motion analysis in women's team handball: Importance of aerobic performance. *Journal of Human Sport and Exercise*, 8(2 SUPPL), 376–390. <https://doi.org/10.4100/jhse.2012.82.06>
8. Machado, C., Pueo, B., Chiroso-Rios, L. J., & Tortosa-Martínez, J. (2021). Time–motion analysis by playing positions of male handball players during the european championship 2020. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(6), 1–15. <https://doi.org/10.3390/ijerph18062787>
9. Michalsik, L. B., Aagaard, P., & Madsen, K. (2013). Locomotion characteristics and match-induced impairments in physical performance in male elite team handball players. *International Journal of Sports Medicine*, 34(7), 590–599. <https://doi.org/10.1055/s-0032-1329989>
10. Ortega-Becerra, M., Belloso-Vergara, A., & Pareja-Blanco, F. (2020). Physical and Physiological Demands during Handball Matches in Male Adolescent Players. *Journal of Human Kinetics*, 72(1), 253–263. <https://doi.org/10.2478/HUKIN-2019-0111>
11. Póvoas, S. C. A., Ascensão, A. A. M. R., Magalhães, J., Seabra, A. F., Krstrup, P., Soares, J. M. C., & Rebelo, A. N. (2014). Physiological Demands of Elite Team Handball With Special Reference to Playing Position. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(2), 430–442. doi: 10.1519/JSC.0b013e3182a953b1
12. Póvoas, S. C. A., Seabra, A. F. T., Ascensão, A. A. M. R., Magalhães, J., Soares, J. M. C., & Rebelo, A. N. C. (2012). Physical and physiological demands of elite team handball. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(12), 3365–3375.
13. Vuleta, M., & Pori, D. (2004). Position-related differences in volume and intensity of large-scale cyclic movements of male players in handball. *Kinesiology*, 36, 58–68.

## PRAVNI KONTEKST NACIONALNIH SPORTSKIH STIPENDIJA PREMA ZAKONU O SPORTU: ANALIZA REGULATIVE I NJEZIN UTJECAJ NA PODRŠKU TALENTIRANIM SPORTAŠIMA

*Suzana Šop*

*Sportski savez Grada Zagreba, ssop@zgsport.hr*

*Stručni rad*

### SAŽETAK

Ovaj pravni članak usredotočuje se na analizu pravnog konteksta nacionalnih sportskih stipendija prema Zakonu o sportu. Cilj je istražiti relevantne zakonske odredbe koje se odnose na dodjelu, uvjete i obveze vezane uz sportske stipendije te pružiti uvid u njihov utjecaj na podršku talentiranim sportašima u društvu. Kroz analizu zakonskih odredbi, članak će istražiti pitanja kao što su kriteriji za dobivanje stipendija, prava i obveze sportaša, postupci dodjele stipendija i nadzor nad njihovom provedbom.

*Ključne riječi: nacionalna sportska stipendija, Zakon o sportu, prava sportaša*

### LEGAL CONTEXT OF NATIONAL SPORTS SCHOLARSHIPS ACCORDING TO THE SPORTS LAW: ANALYSIS OF THE REGULATION AND ITS IMPACT ON SUPPORT TO TALENTED ATHLETES

#### ABSTRACT

This legal article focuses on the analysis of the legal context of national sports scholarships under the Sports Act. The aim is to investigate the relevant legal provisions related to the awarding, conditions and obligations related to sports scholarships and to provide insight into their impact on the support of talented athletes in society. Through the analysis of legal provisions, the article will explore issues such as the criteria for receiving scholarships, the rights and obligations of athletes, procedures for awarding scholarships and monitoring their implementation.<sup>1</sup>

*Key words: national sports scholarship, Sports Law, rights of athletes*

#### UVOD

Sportske stipendije imaju ključnu ulogu u podršci talentiranim sportašima u njihovom razvoju i ostvarivanju vrhunskih sportskih rezultata. U Republici Hrvatskoj nacionalna sportska stipendija predstavlja značajan instrument podrške sportašima koji su postigli vrhunske sportske rezultate i koji se kategoriziraju kao vrhunski sportaši prema odredbama Zakona o sportu.<sup>2</sup> Stipendije omogućuju sportašima financijsku potporu koja im olakšava napredak u njihovoj sportskoj karijeri, omogućujući im da se usredotoče na treninge i natjecanja. U ovom članku analizirat ćemo odredbe članka 80. Zakona o sportu koji propisuje pravila i postupke vezane uz nacionalnu sportsku stipendiju koja se dodjeljuje vrhunskim sportašima u Republici Hrvatskoj, kao i ulogu tijela državne uprave nadležnog za sport u donošenju odluke o priznanju i gubitku stipendije. Kroz analizu pravne regulative, ističu se ključni aspekti koji utječu na podršku talentiranim sportašima i njihov napredak u sportskoj karijeri.

Nacionalna sportska stipendija je važan instrument podrške talentiranim sportašima u njihovom sportskom razvoju i ostvarenju vrhunskih rezultata. One pružaju financijsku potporu i olakšavaju razvoj sportskih talenata, omogućujući im da se usredotoče na treninge i natjecanja. Međutim, pravni okvir koji regulira nacionalne sportske stipendije igra važnu ulogu u određivanju uvjeta i kriterija dodjele stipendija te utjecaju na podršku talentiranim sportašima. Proučit će se visina financijske potpore koju sportaši primaju putem nacionalnih sportskih stipendija te utvrditi kako ta sredstva mogu pomoći u pokrivanju troškova sportaša. Analizira se trajanje stipendija i uvjete pod kojima sportaši mogu ostvariti pravi na stipendiju te kako se pravni okvir regulira u pogledu praćenja i održavanja statusa sportaša.

---

<sup>1</sup> \* Izrazi koji se koriste u ovom članku, a koji imaju rodno značenje, bez obzira na to jesu li korišteni u muškom ili ženskom rodu, obuhvaćaju na jednak način muški i ženski rod.

<sup>2</sup> Zakon o sportu, Narodne novine, broj 141/22.

Kroz detaljnu analizu pravne regulative, nastoji se istaknuti važnost nacionalnih sportskih stipendija za podršku talentiranim sportašima i istražiti kako regulativa može utjecati na razinu podrške koju sportaši dobivaju. Također će se sagledati prednosti i izazovi koji proizlaze iz trenutnog pravnog okvira i razmotriti moguće poboljšanje kako bi se osigurala veća podrška talentiranim sportašima u njihovom sportskom putovanju.

## ANALIZA REGULATIVE

Analiza regulative koja se odnosi na nacionalne sportske stipendije otkriva da postoji jasan pravni okvir i procedure za dodjelu stipendija. Zakon o sportu predstavlja osnovni zakon koji regulira ovo područje. Način dodjele, potrebna dokumentacija, izgled i sadržaj obrazaca za ostvarivanje prava na dodjelu nacionalne sportske stipendije propisani su Pravilnikom o pokriću obveznih doprinosa, trajnoj novčanoj naknadi, dodjeli nacionalne sportske stipendije i nagradama za sportska ostvarenja<sup>3</sup>. Temelj za dodjelu nacionalne sportske stipendije je važeće rješenje o kategorizaciji sportaša I., II. i III. kategorije izdano od Hrvatskog olimpijskog odbora, Hrvatskog paraolimpijskog odbora ili Hrvatskog sportskog saveza gluhih.

Propisivanje obrazaca zahtjeva i definiranje potrebne dokumentacije osigurava dosljednost i jasnoću u postupku evaluacije zahtjeva. Također, utvrđivanje kategorizacije sportaša kao temelja za dodjelu stipendija pruža objektivan kriterij za procjenu sportskih dostignuća i podršku najtalentiranijim sportašima. Zakonodavni sustav otkriva da postoji jasan pravni okvir i procedura za dodjelu nacionalnih sportskih stipendija. Sustav putem Nacionalnog informacijskog sustava u sportu, zahtjev za rješenjem o kategorizaciji sportaša i definiranje potrebne dokumentacije doprinose transparentnosti, pravičnosti i efikasnosti u dodjeli stipendija.

## KRITERIJI DODJELE STIPENDIJA

Jedan od ključnih aspekata regulative odnosi se na kriterije dodjele sportskih stipendija. Tipično, kategorizacija sportaša temelji se na ostvarenom rezultatu ili poretku kojeg je sportaš ostvario na međunarodnom sportskom natjecanju, isključivo pod jurisdikcijom odgovarajućih sportskih institucija. Osnova kategorizacije, od I. do VI. kategorije, su kriteriji za svaki sport pojedinačno, olimpijski i neolimpijski. Kategorizirani sportaši upisuju se u Registar koji ustrojava i vodi Hrvatski olimpijski odbor. Sportaši razvrstani u I., II. i III. kategoriju smatraju se vrhunskim sportašima Hrvatske. Sportaši razvrstani u IV. Kategoriju smatraju se vrsnim sportašima Hrvatske dok se oni koji su razvrstani u V. i VI. kategoriju smatraju darovitim sportašima Hrvatske.<sup>4</sup> Sportaš I. kategorije stječe pravo na potpore, naknade i druga prava u trajanju od 4 godine, sportaš II. kategorije u trajanju od 2 godine dok sportaši III., IV., V. i VI. kategorije u trajanju od godinu dana.<sup>5</sup>

Kategorizirani sportaš ostvaruje pravo na potpore, naknade i druga prava samo pod uvjetom da uredno i redovito obavlja svoje sportske zadaće, ostvaruje program treninga, priprema i natjecanja te izvršava obveze prema nacionalnoj sportskoj ekipi (ako ga za kandidata, odnosno člana te ekipe odredi nadležno tijelo nacionalnog sportskog saveza). Kategorizirani sportaš gubi pravo na potpore, naknade i druga prava za vrijeme izdržavanja kazne pozitivnog nalaza dopinške kontrole.<sup>6</sup>

Sportska stipendija isplaćuje se kategoriziranim sportašima za njihovo sportsko usavršavanje. Sportsku stipendiju može isplaćivati sportski klub, sportsko društvo, sportski savez i sportska zajednica u skladu sa svojim općim aktima ovisno o raspoloživim proračunskim sredstvima.<sup>7</sup>

Hrvatski paraolimpijski odbor kategorizira sportaše u IV. kategorije. Sportaši razvrstani u I., II. i III. kategoriju smatraju se vrhunskim sportašima Hrvatske dok se sportaši razvrstani u IV. kategoriju smatraju vrsnim sportašima.<sup>8</sup>

Hrvatski sportski savez gluhih razvrstava gluhe sportaše u VI. kategorija u skladu s odredbama Pravilnika o kategorizaciji gluhih sportaša. Gluhi sportaši razvrstani u I., II. i III. kategoriju smatraju se vrhunskim sportašima

<sup>3</sup> Pravilnik o pokriću obveznih doprinosa, trajnoj novčanoj naknadi, dodjeli nacionalne sportske stipendije i nagradama za sportska ostvarenja, Narodne novine, broj 41/23.

<sup>4</sup> Pravilnik o kategorizaciji sportaša Hrvatskog olimpijskog odbora (pročišćeni tekst) od 21. prosinca 2022., članak 9.

<sup>5</sup> Ibid., članak 32.

<sup>6</sup> Ibidem.

Člankom 33. Pravilnika o kategorizaciji sportaša Hrvatskog olimpijskog odbora propisani su uvjeti pod kojima sportaš gubi pravo kategoriziranog sportaša

<sup>7</sup> Ibid., članak 24.

<sup>8</sup> Pravilnik o kategorizaciji sportaša s invaliditetom Hrvatskog paraolimpijskog odbora od 19. lipnja 2020., članci 3. – 4.

Hrvatske. Vrsnim sportašima smatraju se gluhi sportaši razvrstani u IIV kategoriju. Gluhi sportaši razvrstani u V. i VI. kategoriju smatraju se darovitim sportašima.<sup>9</sup>

## NAČIN OSTVARIVANJA PRAVA NA NACIONALNU SPORTSKU STIPENDIJU

Zahtjev za dodjelu nacionalne sportske stipendije podnosi se putem Nacionalnog informacijskog sustava u sportu. Uz obrazac zahtjeva prilaže se važeće rješenje o kategorizaciji sportaša I., II. i III. kategorije izdano od Hrvatskog olimpijskog odbora, Hrvatskog paraolimpijskog odbora i Hrvatskog sportskog saveza gluhih.

Izvor: Ministarstvo turizma i sporta

Slika 1. Nacionalni informacijski sustav u sportu

Način ostvarivanja prava na nacionalnu sportsku stipendiju putem Nacionalnog informacijskog sustava u sportu pruža praktičan i efikasan način za sportaše da podnesu zahtjev za stipendiju. Ovaj sustav omogućuje jednostavan pristup i slanje zahtjeva putem digitalne platforme što olakšava postupak i smanjuje administrativne poteškoće. Važno je da se uz zahtjev prilože važeća rješenja o kategorizaciji što služi kao potvrda o statusu sportaša i njihovoj kategorizaciji, što je važan kriterij za dodjelu stipendije. Korištenje Nacionalnog informacijskog sustava u sportu pruža transparentnost i pouzdanost u postupku dodjele stipendija. Sustav omogućuje lakšu provjeru podataka i pruža uvid u prihvaćene zahtjeve što olakšava praćenje statusa zahtjeva i transparentnu komunikaciju između sportaša i nadležnih tijela.

Ovaj način ostvarivanja prava na nacionalnu sportsku stipendiju ima prednosti u pogledu jednostavnosti, brzine i pouzdanosti postupka. Sportašima se pruža prilika da lakše podnesu zahtjev i osiguraju dokumentaciju, a nadležnim tijelima omogućuje se učinkovitija obrada i donošenje odluka o dodjeli stipendija. Ova pristup olakšava proces dodjele stipendija i osigurava transparentnost u postupku.

<sup>9</sup> Pravilnik o kategorizaciji gluhih sportaša Hrvatskog sportskog saveza gluhih sportaša (pročišćeni tekst) od 28. kolovoza 2021., članci 4. – 5.



## Prilog VI.

## Zahtjev za dodjelu nacionalne sportske stipendije

Podaci o sportašu	
Ime i prezime:	
OIB:	
Kontakt broj:	
Elektronička pošta:	
Kategorizacija:	<input type="checkbox"/> I. <input type="checkbox"/> II. <input type="checkbox"/> III.
Datum početka važenja kategorije:	
Datum završetka važenja kategorije:	
Sport:	
Disciplina:	
Naziv banke:	
Broj računa:	
Napomena:	

## Prilog:

- rješenje o kategorizaciji sportaša.

---

 Potpis podnositelja

Izvor: Ministarstvo turizma i sporta

Slika 2. Zahtjev za dodjelu nacionalne sportske stipendije

## VISINA FINANCIJSKE POTPORE

Jedan od važnih aspekata sportskih stipendija je visina financijske potpore koju sportaši primaju. Odlukom o iznosu nacionalne sportske stipendije za 2023. godinu utvrđeni su iznosi nacionalne sportske stipendije za sportaše I., II. i III. kategorije za 2023. godinu.<sup>10</sup> Nacionalna sportska stipendija za sportaše I. kategorije utvrđena je u iznosu od 265,00 eura (1.996,64 kuna), za sportaše II. kategorije u iznosu od 200,00 eura (1.506,90 kuna) i za sportaše III. kategorije u iznosu od 135,00 eura (1.017,16 kuna). Nacionalna sportska stipendija isplaćuje se za prethodni mjesec do kraja tekućeg mjeseca. O iznosu nacionalne sportske stipendije čelnik tijela državne uprave nadležnog za sport donosi odluku za svaku kalendarsku godinu.<sup>11</sup>

Visina financijske potpore nacionalnih sportskih stipendija ima značajan utjecaj na podršku talentiranim sportašima. Adekvatna financijska potpora pruža sigurnost sportašima te im omogućava da se fokusiraju na svoje sportske aktivnosti bez brige o financijskim pitanjima. Važno je da visina stipendije bude pravična i proporcionalna razini talenta i angažmana sportaša. Stipendije trebaju biti diferencirane prema kategorijama ili razinama sportaša kako bi se pružila podrška onima koji postižu iznimne rezultate. Odluka o visini stipendije trebala bi biti rezultat temeljite analize, konzultacija i evaluacija s relevantnim stručnjacima, sportskim savezima i samim sportašima. Visina nacionalnih stipendija trebala bi odražavati vrijednost koju društvo pridaje razvoju sportskih talenata. To uključuje osiguravanje pravične i adekvatne financijske podrške sportašima kako bi se potaknuo njihov razvoj, postignuća i uspjeh u nacionalnim i međunarodnim natjecanjima.

<sup>10</sup> Odluka o iznosu nacionalne sportske stipendije za 2023. godinu Ministarstva turizma i sporta KLASA: 620-01/23-01/41, URBROJ: 529-07-02/1-23-1 od 14. travnja 2023.

<sup>11</sup> Zakon o sportu, op. cit., članak 80. stavak 4.

## TRAJANJE STIPENDIRANJA

Trajanje sportskih stipendija je još jedan važan aspekt regulative koji treba uzeti u obzir prilikom analize sustava nacionalnih sportskih stipendija. Odredbom članka 80. Zakona o sportu propisano je da vrhunski sportaš može ostvariti pravo na nacionalnu sportsku stipendiju nakon što rješenje o kategorizaciji sportaša postane izvršno i to na rok dok traje rješenje o kategorizaciji. Ovo osigurava da sportaši koji su priznati kao vrhunski kategorizirani imaju pravo na financijsku potporu tijekom razdoblja svoje kategorizacije.

Ministarstvo turizma i sporta rješenjem odlučuje o priznanju ili gubitku prava na nacionalnu sportsku stipendiju, a ukinut će se po službenoj dužnosti ako je ukinuto rješenje o kategorizaciji sportaša. Ova odredba osigurava povezanost između kategorizacije sportaša i sportske stipendije, što omogućava pravično i usklađeno pružanje financijske podrške sportašima tijekom njihovog vrhunskog statusa. Važno je da trajanje sportskih stipendija bude usklađeno s razdobljem kategorizacije sportaša kako bi se pružila kontinuirana potpora sportašima tijekom njihove sportske karijere. Ova odredba također može potaknuti sportaše da održe visoku razinu sportskih dostignuća kako bi zadržali pravo na stipendiju. Odredbe o trajanju sportskih stipendija u skladu s rješenjem o kategorizaciji sportaša pružaju jasnu povezanost između statusa sportaša i financijske podrške. Ova veza osigurava pravičnost i transparentnost u dodjeli stipendija te podržava sportaše tijekom njihovih vrhunskih sportskih dostignuća.

## ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

Regulativa koja se odnosi na nacionalne sportske stipendije igra ključnu ulogu u pružanju podrške talentiranim sportašima. Jasno definirani kriteriji dodjele, transparentnost postupka i pravna zaštita prava sportaša važni su za osiguravanje poštenog sustava stipendiranja. Kriteriji dodjele stipendija trebaju biti objektivni, pravični i temeljeni na sportskim postignućima. To osigurava da stipendije dobiju oni sportaši koji pokazuju iznimne talente i zalaganje u svojim disciplinama. Visina financijske potpore koju sportaši primaju kroz stipendije igra važnu ulogu u njihovom razvoju. Dužina trajanja stipendiranja također je bitan faktor. Sportašima bi trebalo pružiti dovoljno vremena da iskoriste stipendiju i ostvare svoj puni potencijal. Nacionalne sportske stipendije trebaju biti usklađene s općim ciljevima sportskog razvoja u zemlji.

Nacionalne sportske stipendije imaju važnu ulogu u podršci talentiranim sportašima, ali uspjeh sustava stipendiranja ovisi o pravnom okviru, objektivnosti kriterija, visini financijske potpore, trajanju stipendiranja i usklađenosti s ciljevima sportskog razvoja. Sustav sportskih stipendija može imati pozitivan utjecaj na podršku sportašima i poticanje sportskog razvoja u zemlji. Kroz financijsku potporu, sportaši mogu imati bolji pristup visokokvalitetnom treningu, stručnom mentorstvu i natjecanjima na nacionalnoj i međunarodnoj razini. Stipendije također pružaju sportašima sigurnost i stabilnost, omogućujući im da se posvete razvoju svojih vještina bez brige o financijskim pitanjima.

Dodatno, sustav sportskih stipendija može potaknuti motivaciju talentiranih sportaša jer im pruža priznanje za njihov rad i rezultate. To može poslužiti kao snažan poticaj za daljnji napredak te potiče druge mlade ljude da se uključe u sportske aktivnosti. Važno je napomenuti da, unatoč potencijalnim prednostima, nacionalni sustavi sportskih stipendija mogu se suočiti i s izazovima. Nedostatak financijskih sredstava, nedovoljna transparentnost u procesu dodjele, administrativni problemi ili neusklađenost s potrebama sportaša mogu negativno utjecati na njihovu učinkovitost i podršku talentima. U konačnici, nacionalni sustavi sportskih stipendija mogu igrati ključnu ulogu u potpori talentiranim sportašima i izgradnji sportskih uspjeha zemlje. Pravilna regulativa i efikasna provedba su ključni čimbenici koji će osigurati da stipendije budu dostupne, pravične i poticajne za razvoj talenta i doprinose sportskom napretku zemlje.

## LITERATURA

1. Odluka o iznosu nacionalne sportske stipendije za 2023. godinu Ministarstva turizma i sporta KLASA: 620-01/23-01/41, URBROJ: 529-07-02/1-23-1 od 14. travnja 2023.
2. Pravilnik o pokriću obveznih doprinosa, trajnoj novčanoj naknadi, dodjeli nacionalne sportske stipendije i nagradama za sportska ostvarenja. Narodne novine, broj 41/23.
3. Pravilnik o kategorizaciji sportaša Hrvatskog olimpijskog odbora (pročišćeni tekst) od 21. prosinca 2022. Preuzeto sa: <https://www.hoo.hr/page/689>, dana 30.04.2023.
4. Pravilnik o kategorizaciji sportaša s invaliditetom Hrvatskog paraolimpijskog odbora od 19. lipnja 2020., Preuzeto sa: <https://www.hpo.hr/Baza-podataka/>, dana 01. svibnja 2023.
5. Pravilnik o kategorizaciji gluhih sportaša Hrvatskog sportskog saveza gluhih sportaša (pročišćeni tekst) od 28. kolovoza 2021. Preuzeto sa: <https://www.hssg.hr/pravilnici/>, dana 01. svibnja 2023.
6. Zakon o sportu. Narodne novine, broj 141/22.

## TESTOVI ZA MJERENJE PROMJENE SMJERA KRETANJA I AGILNOSTI

**Lucijan Šupljika Gabelica**

*Sveučilište u Zagrebu, Fakultet hrvatskih studija, lsupljika@hrstud.hr*

**Maja Dukarić**

*Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet, maja.dukaric@student.kif.hr*

**Boris Metikoš**

*Tehničko veleučilište u Zagrebu, boris.metikos@tvz.hr*

*Stručni rad*

### SAŽETAK

Promjena smjera kretanja i agilnost su sposobnosti sportaša koje su zastupljene u velikom broju sportova te u ključnom trenutku, izvedene efikasno mogu učiniti promjenu u rezultatu. Testovi za procjenu sposobnosti promjene smjera kretanja i agilnosti vrlo su često korišten alat u trenažnom procesu. Većina testova kao konačni rezultat uzima vrijeme potrebno da bi se test dovršio. Kako velik broj testova sadrži dosta pravocrtnog sprinta postavlja se pitanje mjerimo li kvalitetno promjenu smjera kretanja. Cilj ovog rada je analizirati komponente koje utječu na rezultat u testovima te vidjeti mogu li se poboljšati testovi za mjerenje navedenih sposobnosti, odnosno povećati njihova valjanost kako bi se dobiveni rezultati mogli što preciznije koristiti u planiranju i programiranju treninga.

**Ključne riječi:** *sprintanje, unapređivanje, vrijeme*

### TESTS FOR MEASURING CHANGE OF MOVEMENT DIRECTION AND AGILITY

#### ABSTRACT

Changing the direction of movement and agility are the abilities of athletes in a large number of sports, and at a crucial moment, effectively performed, they can affect the final result. Tests for assessing the ability to change the direction of movement and agility are a very often used tool in the training process. Most tests take the time taken to complete the test as the final score. Since many of the tests contain a lot of straight sprinting, the question arises whether we are measuring a qualitative change in movement direction. The aim of this paper is to analyze the components that influence the results in the tests and to see if the tests for measuring the mentioned abilities can be improved, that is, their validity can be increased so that the obtained results can be used more precisely in planning and programming training.

**Key words:** *sprinting, improving, time*

#### UVOD

Sposobnost brze promjene smjera kretanja vrlo je vrijedna karakteristika sportaša te se kao takva i često mjeri. Definirana je kao brzi pokret cijelog tijela uz promjenu brzine ili smjera kao odgovor na određeni podražaj (Sheppard i sur., 2006). Promjena smjera kretanja je jedinstvena tjelesna sposobnost koja zahtjeva više vrsta snage ali i razvijene kognitivne sposobnosti kao što su vrijeme reakcije i donošenje odluka. Iako postoje brojna istraživanja promjene smjera kretanja ostaje nam problem valjanosti testova koji se koriste za procjenu te sposobnosti. Većina testova najčešće procjenjuje promjenu smjera kretanja kroz vrijeme potrebno da bi se određeni test završio. Međutim, novija istraživanja su počela vrednovati promjenu smjera kretanja fokusirajući se više na izolirane komponente poput ulazne i izlazne sile prije i poslije postavljanja nogu, kao i mjerenje kretanja centra težišta kroz čitav test (Hader i sur., 2015). U većini dosadašnjih istraživanja ali i primjeni u praksi, ukupno vrijeme potrebno za završetak određenog test uzima se kao valjana mjera za

procjenu promjene smjera kretanja. Ipak, novija istraživanja ukazuju da izmjereno ukupno vrijeme može krivo prikazati sposobnost promjene smjera kretanja (Nimphius i sur., 2016), prvenstveno jer je ukupno vrijeme pod velikim utjecajem pravocrnog sprinta u većini testova (Nimphius i sur., 2013). Stoga, možemo reći kako većina testova za mjerenje promjene smjera kretanja i agilnosti koju koristi većina stručnih kadrova i istraživača nije valjana te je potrebno pronaći bolji oblik mjerenja koji će dati preciznije informacije potrebne trenerima i sportašima za trenazni proces. Cilj ovog rada je analizirati i pojasniti komponente koje utječu na izvedbu promjene smjera kretanja kao i nedostatke testova za mjerenje. Također, cilj je dati trenerima drugi pogled na testove te vidjeti može li se određenim adaptacijama unaprijediti mjerenje promjene smjera kretanja i agilnosti.

## TESTOVI ZA PROCJENU PROMJENE SMJERA KRETANJA

Svaki od testova korištenih za provjeru promjene smjera kretanja razlikuje se u dužini trajanja, broju promjena smjera, kutu promjene smjera i načinu kretanja. U tablici 1. prikazana je većina testova koji se koriste u praksi. Teško je uspoređivati rezultate različitih testova jer se oni često mogu razlikovati u potrebnoj razini funkcionalnih sposobnosti nužnih za što bolje izvršenje testa. Na primjer, određeni testovi promjene smjera kretanja mogu biti dovoljno dugi (u vremenu i na udaljenosti) da je anaerobni kapacitet ključan čimbenik u izvedbi, te je otežano znati jesu li promjene u izvedbi posljedica povećanja sposobnosti promjene smjera kretanja ili poboljšanja u anaerobnom kapacitetu (DeWeese i sur., 2016). Jedno od najvećih ograničenja u testovima promjene smjera kretanja je velika količina pravocrnog sprinta koja je sastavni dio testa a uvelike utječe na konačni rezultat mjerenja. Stoga, svaki test koji sadrži veću količinu pravocrnog sprintanja može krivo prikazati sposobnost i izvedbu sportaša u promjeni smjera kretanja jer iako sportaš može biti loš u samoj promjeni smjera kretanja, kroz bolji pravocrtni sprint može ostvariti i dobar konačni rezultat. Smatra se kako se pravocrtna brzina trčanja treba zasebno trenirati jer ne utječe na poboljšanje promjene smjera kretanja (Young i sur., 2001). Zbog toga, test bi se više trebao fokusirati na fazu same promjene smjera kretanja a ne na ukupno vrijeme potrebno za završetak testa, pogotovo kod testova koji su sastavljeni od više pravocrnog kretanja.

Tablica 1. Testovi korišteni za mjerenje promjene smjera kretanja

Test	Broj promjena smjera kretanja	Procjenjeno vrijeme trajanja testa (s)	Ukupna pređena udaljenost (m)	Procjenjeni kut promjene smjera
5-0-5	1	1.5–3	10 <sup>a</sup>	180°
Modified 5-0-5	1	2–3	10	180°
COD speed test	1	1.5–2	8	45°
Y-shaped planned agility	1	2–3	10	45°
Softball; Home to 2nd base	1	5.5–7	35.8 <sup>b</sup>	90°
10-yd shuttle	2	2.5–3.5	9.14	180°
10-m shuttle	2	2–4	10	180°
20-yd shuttle	2	4.5–5.5	18.29	180°
48-ft sideways shuffle	2	5–9	14.63	180°
Cricket; run-a-3	2	8.5–11	53.04	180°
Pro-agility shuttle	2	4–5.5	18.28	180°
Zig-zag	3	5–6	20 <sup>b</sup>	100°
4 x 5 m sprint	3	4.5–6	20	90, 180°
T test	4	7.5–13	36.56	90°
Modified T test	4	3–7	11–20	90°
COD and acceleration test	4	5.5–6.5	24 <sup>b</sup>	45, 90°
Sprint 9-3-6-3-9 m with 180 turns	4	6–8	33	180°
L-run/3 cone drill	5	4.5–7	20–27 <sup>b</sup>	90, 180
Australian Football League agility test	5	8–9.5	15 <sup>b</sup>	90, 180°
30-msprintwith5CODs	2–5	4–10.5	30 <sup>b</sup>	45, 90, 120°

Sprint with 908 Turns	6	6–8	21	90°
4 x 5.8-m shuttle	8	5–9	23.2	180°
The field planned visual stimuli agility test	8	14–16	51	90°
Box test	10	15–17.5	57.9	45, 90°
Illinois agility run	11	13–19	60 <sup>b</sup>	90, 180°
Squash-specific COD speed test	11	9.5–13	16.1 <sup>a,b</sup>	45, 90, 180°
Slalom run	11	7–14	22 <sup>b</sup>	90, 180°
6 x 5 m shuttle	12	10–12	30	180°
Stop “n” go COD speed	15	8–10	32 <sup>a</sup>	45, 90, 180°
Hexagonal test	18	8–16	10	60°
10 x 5-m shuttle	20	18–22	50	180°

\*a - leteći start ili start iz kretanja je korišten u testu

\*b - ukazuje da je u testu potrebno trčanje oko čunjeva (iako je udaljenost prikazana između čunjeva, ovisno o tehnici i putu trčanja sportaša ukupna udaljenost može varirati).

\*COD - change of direction (promjena smjera kretanja)

## TESTOVI ZA PROCJENU AGILNOSTI

Testovi agilnosti nesumnjivo daju informacije o međusobnim djelovanjima perceptivno - kognitivnih sposobnosti u kombinaciji sa sportskom izvedbom. Većina testova agilnosti na sličan način ocjenjuje ukupno vrijeme za dovršavanje zadatka, izlažući se istim potencijalnim nedostacima prethodno raspravljenim s testovima promjene smjera kretanja. Potencijalna prednost većine testova agilnosti (tablica 2) je ta što se oni obično izvode u kraćem trajanju u odnosu na većinu testova za procjenu promjene smjera kretanja (tablica 1). To potencijalno izolira izvedbu promjene smjera kretanja i smanjuje efekte koji ovise o razini anaerobnog kapaciteta. Mnogi trenutni testovi agilnosti su ograničeni u rasponu kutova kod promjene smjera kretanja, pri čemu se većina koristi samo testom agilnosti „Y-oblika“ (tablica 2)(Paul i sur., 2016). S obzirom na širinu kutova testiranih testovima promjene smjera kretanja, ovo je jasan aspekt koji bi se trebao proučiti kako bi se poboljšala valjanost testova agilnosti. Međutim, kako se kutovi povećavaju u okviru testa agilnosti, povećava se i opterećenje na zglobove sportaša pri izvedbi. Sekulić i suradnici su 2014. razvili test agilnosti koji se razlikuje od „Y-oblika“ testa te od sportaša zahtijevaju „dostizanje nulte brzine“ (potpuno usporavanje ili kočenje). Nažalost, test je izveden samo na svjetlosni podražaj te je bio relativno dugog trajanja (10 sekundi). Stoga je potreban daljnji rad na poboljšanju ovog potencijalno korisnog razvoja ukoliko je cilj ocjenjivati agilnost koja zahtijeva veliku kočionu komponentu, a ne održavanje brzine koja je očiglednija u testovima u obliku slova Y

Svjetlosni podražaj ne dopušta uporabu perceptivnih znakova koje vrhunski sportaši zapravo koriste, te su stoga i video i ljudski podražaji prihvatljiviji i pružaju veću kompatibilnost između stimulacije i reakcije (Paul i sur., 2016). Pri testiranju agilnosti, kada je to moguće, preporučuje se upotreba humanih podražaja (ili videozapisa ljudskih podražaja)(Lee i sur., 2013, Paul i sur., 2016). Testovi agilnosti koji ne odvajaju perceptivno - kognitivne sposobnosti (npr. vrijeme odlučivanja) od kretanja ili ukupnog vremena (Young i sur., 2015) mogu omogućiti da dobra promjena smjera kretanja prikrije slabe perceptivno - kognitivne sposobnosti ili obrnuto. Stoga će evaluacija fizičkih (npr. vremena kretanja) i perceptivno - kognitivnih (npr. vremena odlučivanja ili vremena percepcije-reakcije) omogućiti najbolju procjenu pri određivanju segmenta koje želimo poboljšati (fizička sposobnost ili perceptivno - kognitivna sposobnost) (Gabbet i sur., 2008).

Preporuka je da pojedinci koriste kombinaciju promjene smjera kretanja i vježbi agilnosti na način koji omogućava progresivno opterećenje kako bi se razvile fizičke karakteristike potrebne za promjenu smjera (Dewesse i Nimphius, 2016). Razumijevanje progresivnog razvoja sportaša često se zanemaruje u istraživanjima koja procjenjuju i promjenu smjera kretanja i agilnost. Na primjer, velik dio istraživanja u kojima se uspoređuju testovi promjene smjera i agilnosti zaključio je da samo testovi agilnosti pružaju informacije koje mogu razlikovati izvedbe vrhunskih sportaša (Gabbet i sur., 2008, Serpell i sur., 2010).

Tablica 2. Testovi za procjenu agilnosti

Test	Broj promjena smjera kretanja	Procjenjeno vrijeme trajanja testa (s)	Ukupna pređena udaljenost (m)	Procjenjeni kut promjene smjera
Reactive agility test	1	1.5–3	8	45°
Reactive agility speed test	1	2–2.5	10	45°
Video reactive agility test	1	2–2.5	11	45°
Light reactive agility test	1	2–2.5	11	45°
The rugby league reactive agility test	1	1.5–2.5	10	45°
Y-shaped reactive agility	1	1.5–2	10	45°
Basketball specific reactive agility test	2	4–5.5	13.5	45°
Australian Football reactive agility test	2	1.5–2	12	45°
Tennis specific shuttle	3	6–9	28.85	180°
Netball reactive agility test	3	3–4	11.1	45, 90, 180°
The field reactive visual stimuli agility test	8	16–20	51	90°
Stop "n" go reactive agility test	15	10–12	32 <sup>a</sup>	45, 90, 180°

\*a - leteći start ili start iz kretanja je korišten u testu

Kod izvođenja testova za procjenu promjene smjera kretanja mogli bi reći da je segment na koji bi se trebalo najviše usmjeriti je vrednovanje veličine (skalarnu apsolutne vrijednosti) i pravca ulazne i izlazne brzine tijekom promjene smjera kretanja. To bi kvantificiralo izvođenje promjene smjera bez uključivanja remetećih čimbenika izvan specifične promjene smjera kretanja, kao što je linearna brzina. Hader i suradnici su 2015. vrednovali brzinu (brzinu kao skalarnu mjeru jer se vektorske komponente brzine ne mogu procijeniti kao kod 3D kinematike) centra težišta sportaša tijekom sprinta i promjene smjera kretanja pod 45° i 90°. Proširena statistička analiza otkrila je da je tijekom oba testa najmanja brzina postignuta tijekom promjene smjera kretanja bila najjači prediktor rezultata učinkovitosti koji je kvantificiran kao ukupno vrijeme potrebno za završetak testa. Dodavanjem vršnog ubrzanja i vršne brzine postignute na bilo kojoj točki pri izvođenju testova, statističkom modelu dodatno je poboljšano predviđanje ukupnog vremena izvođenja tijekom testova pod 45° i 90° (Hader i sur., 2015). Mogli bi reći da ovakav način mjerenja pruža korisnije informacije nego samo vrijeme potrebno za završetak testa za procjenu promjene smjera kretanja. Također, takva analiza mogla bi omogućiti složenije testove (npr. zbog načina i broja promjena smjera), poput T testa, koji se može ocjenjivati kao svaka zasebna specifična promjena smjera kretanja, omogućavajući potencijalno valjaniju procjenu promjene smjera..

Nedavno istraživanje također je predložilo pojednostavljivanje testova (Nimphius i sur., 2016) i korištenje mjernog sustava koji se naziva *deficit promjene smjera kretanja* kao praktičnijeg sredstva za uklanjanje remetećih faktora kao što su velike količine linearnog sprinta (Nimphius i sur., 2016). Izračun deficita promjene smjera koristi dvije pouzdane mjere ukupnog vremena (ukupno vrijeme promjene smjera kretanja i vrijeme sprinta) za izradu mjernog sustava namijenjenog neposrednijem ispitivanju sposobnosti promjene smjera neovisne o sposobnosti linearnog sprinta. *Deficit promjene smjera kretanja* može se izračunati kod bilo kojeg testa kada imamo vrijeme linearnog sprinta koji je jednak udaljenosti od onog u samom testu. Na primjer, vrijeme potrebno za izvođenje linearnog sprinta od 10 m oduzimalo bi se od vremena dovršetka testa 505 (koji pokriva 10 m) za izračunavanje deficita promjene smjera.

## ZAKLJUČAK

Razvoj i poboljšanje brzine promjene smjera kretanja i agilnosti zahtjeva višestrani pristup. Potrebno je odabrati valjani test ili bateriju testova kako bi utvrdili sportašev trenutni kapacitet i slabe točke a rezultate tih testova iskoristiti za usmjeravanje treninga. Tjelesni i perceptivno kognitivni razvoj mora biti periodično usmjeren kako bi osigurali kontinuirano poboljšanje promjene smjera kretanja i agilnosti. Iz razloga što izvedba promjene smjera kretanja najviše ovisi o kutu i brzini (Vanrenterghem i sur., 2012) trenutno ne postoji idealan test za mjerenje ove sposobnosti. Moramo naglasiti kako trenutna praksa uzimanja u obzir samo konačnog vremena potrebnog za izvršenje testa nije optimalna za izolirano vrednovanje kvalitete izvedbe

promjene smjera kretanja ili agilnosti. Razumijevanje stvarne mjere kao najboljeg pokazatelja izvedbe koju želimo dobiti može uvelike doprinijeti znanju o testiranju promjene smjera kretanja i agilnosti. Kod mjerenja bi se trebalo dati pozornosti količini pravocrnog kretanja jer ono uvelike utječe na konačni rezultat, odnosno vrijeme potrebno za izvršenje testa. Također, najviše bi trebalo uzimati u obzir kut promjene smjera kretanja te brzinu ulaska u samu promjenu smjera jer upravo one najviše utječu na uspjeh u izvedbi. Stoga, uz svestrani pristup razvoju sposobnosti koje su ključne za uspješno izvedenu promjenu smjera kretanja važno je dobro poznavati testove koji se primjenjuju te prepoznati što oni točno mjere a po potrebi ih i modificirati kako bi i sportaš i trener mogli dobiti što točniju informaciju te prema tim podacima planirati, programirati i usmjeravati trening.

## LITERATURA

1. DeWeese B and Nimphius S. Speed and agility program design and technique. In: Essentials of Strength and Conditioning. Triplett NT and Haff GG, eds. Champaign, IL: Human Kinetics, pp. 521–557, 2016.
2. Gabbett TJ, Kelly JN, and Sheppard JM. Speed, change of direction speed, and reactive agility of rugby league players. *J Strength Cond Res* 22: 174–181, 2008.
3. Hader K, Palazzi D, and Buchheit M. Change of direction speed in soccer: How much braking is enough? *Kinesiology* 47: 67–74, 2015.
4. Lee MJ, Lloyd DG, Lay BS, Bourke PD, and Alderson JA. Effects of different visual stimuli on postures and knee moments during sidestepping. *Med Sci Sports Exerc* 45: 1740–1748, 2013.
5. Nimphius S, Callaghan SJ, and Hawser A. Comparison of Simplified Change of Direction Tests. New Orleans, LA: National Strength and Conditioning Association Conference, 2016.
6. Nimphius S, Callaghan SJ, Sptieri T, and Lockie RG. Change of direction deficit: A more isolated measure of change of direction performance than total 505 time. *J Strength Cond Res* 30: 3024–3032, 2016.
7. Nimphius S, Geib G, Spiteri T, and Carlisle D. “Change of direction deficit” measurement in Division I American football players. *J Aus Strength Cond* 21: 115–117, 2013.
8. Paul DJ, Gabbett TJ, and Nassis GP. Agility in team sports: Testing, training and factors affecting performance. *Sport Med* 46: 421–442, 2016.
9. Sekulic D, Krolo A, Spasic M, Uljevic O, and Peric M. The development of a new stop “n” go reactive-agility test. *J Strength Cond Res* 28: 3306–3312, 2014.
10. Serpell BG, Ford M, and Young WB. The development of a new test of agility for rugby league. *J Strength Cond Res* 24: 3270–3277, 2010.
11. Sheppard JM and Young WB. Agility literature review: Classifications, training and testing. *J Sport Sci* 24: 919–932, 2006.
12. Vanrenterghem J, Venables E, Pataky T, and Robinson MA. The effect of running speed on knee mechanical loading in females during side cutting. *J Biomech* 45: 2444–2449, 2012.
13. Young WB, McDowell MH, and Scarlett BJ. Specificity of sprint and agility training methods. *J Strength Cond Res* 15: 315–319, 2001.
14. Young WB, Miller IR, and Talpey SW. Physical qualities predict change-of-direction speed but not defensive agility in Australian rules football. *J Strength Cond Res* 29: 206–212, 2015.

## VALJANOST I POUZDANOST *TRACKERA* PRI MJERENJU VRŠNE I PROSJEČNE BRZINE U POTISKU S RAVNE KLUPE

Saša Vuk

Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet sasa, vuk@kif.hr

Izvorni znanstveni rad

### SAŽETAK

Ova studija ispitala je valjanost i pouzdanost *Trackera*, alata za video analizu i modeliranje, pri mjerenju vršne i prosječne brzine u vježbi potisak s ravne klupe sa slobodnim utegom. Šesnaest zdravih, fizički aktivnih muškaraca ( $22,6 \pm 1,9$  godina,  $180,6 \pm 0,84$  cm;  $84,66 \pm 10,04$  kg; AS  $\pm$  SD) izvelo je mjerenje maksimalnog broja ponavljanja u vježbi potisak s ravne klupe. Ponavljanja su izvedena sa 70% od jednog maksimalnog ponavljanja (1RM) s prosječnom i vršnom brzinom istovremeno mjerenom pomoću linearnog slijednika (*GymAware PowerTool*). *Tracker* je pokazao dobru i izvrsnu valjanost (Pearsonov produkt-moment koeficijent korelacije [r]) i izvrsnu pouzdanost (intraklasni koeficijent korelacije [ICC]) za mjerenja prosječne brzine ( $r = 0,87$ ;  $ICC = 0,99$ ) i vršne brzine ( $r = 0,92$ ;  $ICC = 0,99$ ). *Tracker* pruža valjanu i pouzdanu procjenu vršne i prosječne brzine utega u vježbi potisak s ravne klupe. Mjerenje pomoću *Trackera* u vježbi potisak s ravne klupe može trenerima pružiti pouzdane i valjane mjere vršne i prosječne brzine.

**Ključne riječi:** linearni slijednik, sportska izvedba, kinematika

### VALIDITY AND RELIABILITY OF THE *TRACKER* FOR MEASURING PEAK AND AVERAGE VELOCITY IN THE BENCH PRESS

#### ABSTRACT

This study examined the validity and reliability of the *Tracker*, freeware for video analysis, to measure peak and mean velocity in the free-weight bench press. Sixteen healthy, physically active men ( $22.6 \pm 1.9$  years;  $180.6 \pm 0.84$  cm;  $84.66 \pm 10.04$  kg; mean  $\pm$  SD) completed bench press sessions. Repetitions were performed at 70% of 1 repetition maximum (1RM) with mean velocity and peak velocity simultaneously measured using a linear position transducer (*GymAware PowerTool*). The *Tracker* demonstrated good and excellent validity (Pearson's product-moment correlation coefficient [r]) and excellent reliability (intraclass correlation coefficient [ICC]) for measurements of mean velocity ( $r = 0.87$ ;  $ICC = 0.99$ ) and peak velocity ( $r = 0.92$ ;  $ICC = 0.99$ ). The *Tracker* provides a valid and reliable estimate of the bench press peak and mean velocity. Measuring the bench press exercise with the *Tracker* can provide coaches with a reliable and valid measurement of peak and average velocity.

**Key words:** linear position transducer, sports performance, kinematics

#### UVOD

Upotreba povratnih informacija koji se temelje na brzini izvedbe nedavno se pojavila kao učinkovita strategija za praćenje veličine intenziteta (Conceição i ostali, 2016; González-Badillo & Sánchez-Medina, 2010) i za procjenu pojave trenutnog mišićnog otkaza (Morán-Navarro i ostali, 2019) tijekom treninga s otporom. Progresivno smanjenje brzine ponavljanja također je pokazatelj akutnog živčano-mišićnog umora korištenjem izoinercijskih opterećenja (Sánchez-Medina & José González-Badillo, 2011). Precizno mjerenje brzine izvedbe ovisi o razvoju valjanih i pouzdanih instrumenata koji se mogu koristiti u laboratorijskim i terenskim uvjetima (Abernethy i ostali, 1995).

Linearni slijednici (eng. *Linear Position Transducers*) prijenosni su kinematički sustavi koji izravno mjere vertikalni pomak konopca i dvostrukim procesom diferencijacije određuju brzinu i snagu pokreta (Cormie i ostali, 2007). *GymAware PowerTool* je komercijalno dostupan linearni slijednik koji pruža trenutne



povratne kinematičke informacije i sažeta izvješća neposredno nakon izvedbe nekog motoričkog zadatka. Nedavna istraživanja su pokazala da *GymAware* precizno procjenjuje brzinu i snagu u vježbi stražnji čučanj (Banyard i ostali, 2017) i potisak s ravne klupe (Drinkwater i sur., 2007) u usporedbi s laboratorijskim kriterijskim mjerama. Međutim, relativno visoka cijena uređaja ograničava njegovu široku primjenu, a zahtjev za mehaničkim pričvršćivanjem konopca na šipku također ograničava broj vježbi s otporom koje može precizno mjeriti. To je dovelo do povećane popularnosti različitih nosivih uređaja ili sustava za snimanje pokreta i video analize kako bi se poboljšala dostupnost praćenja kinematičkih i kinetičkih varijabli tijekom treninga s otporom.

*Tracker* je alat za video analizu i modeliranje izgrađen na fizici otvorenog koda s java okvirom (Brown & Cox, 2009; Kang Wee & Kwang Leong, 2015) koji na inovativan način kombinira videozapise s računalnim modelima, te se može besplatno preuzeti i koristiti na računalu (Firdaus i ostali, 2017). Nadalje, *Tracker* je jednostavan za korištenje i dizajniran za učenje fizike (Repnik i ostali, 2015) gdje je, primjerice, moguće video analizom i alatom za modeliranje istražiti kako središte mase mijenja položaj, brzinu i/ili ubrzanje s vremenom (Hockicko, 2011). *Tracker* nudi analizu slike i videa što je u edukaciji prikladno kao pomoć pri uvođenju koncepata fizike, a njegova snaga leži u činjenici da se koncept može vizualizirati u stvarnom vremenu (Yusuf, 2016). Također, ova se metoda može koristiti kao alternativa eksperimentalnim aktivnostima kojima nedostaje dijelom ili u potpunosti laboratorijska oprema. Video analiza u obrazovnom procesu uvodi nove kreativne metode u učenje fizike, čineći prirodne znanosti privlačnijim za učenike jer je alat ilustrativan, interaktivan, te potiče na kreativno razmišljanje (Hockicko, 2014). Uz pomoć visokofrekventne kamere za pripremu datoteka gibanja objekata s eksperimentalnim video zapisima, moguće je na jednostavan način dublje proučavati i razumjeti procese gibanja objekata. Iz tog je razloga za nastavnike fizike važno unaprjeđenje znanja i vještina u dizajniranju i korištenju alata za video analizu i modeliranje praćenja.

Uz znatan akademski i praktični interes, *Tracker* se može koristiti i u svrhu kinematičke analize u vježbama s otporom (Damjan & Vuk, 2021; Vuk & Kanjir, 2023; Vuk & Pajtak, 2023).

Međutim, pouzdanost i valjanost *Trackera* prilikom izvođenja vježbi s otporom tek treba utvrditi. Stoga je svrha ove studije bila procijeniti konkurentnu (usporednu) valjanost i pouzdanost *Trackera* prilikom mjerenja vršne i prosječne brzine u vježbi potisak s ravne klupe mlade tjelesno aktivne populacije.

## METODE ISTRAŽIVANJA

### Ispitanici

U istraživanju je sudjelovalo 16 zdravih, tjelesno aktivnih muškaraca (dob:  $22,6 \pm 1,9$  godina; visina:  $180,6 \pm 0,84$  cm; tjelesna masa:  $84,66 \pm 10,04$  kg; AS  $\pm$  SD) s prethodnim iskustvom u treningu s otporom od barem jedne godine i minimalnom učestalošću od dva treninga tjedno. Također, uvjet je bio mogućnost savladavanja otpora veličine vlastite tjelesne mase u vježbi potisak s ravne klupe (Santos Junior i ostali, 2021); da nemaju ozljede lokomotornog sustava; te da nisu konzumirali anaboličke steroide.

### Eksperimentalni nacrt

Svi su ispitanici proveli istraživanje u dva dolaska. Prvi dolazak uključivao je testiranje jednog maksimalnog ponavljanja (1RM) u vježbi potisak s ravne klupe i upoznavanje s protokolom testiranja. U drugom eksperimentalnom dolasku koji je bio 4 do 7 dana nakon prvoga, ispitanici su trebali izvesti što je moguće više ponavljanja u vježbi potisak s ravne klupe sa 70% od izmjerenog 1RM do točke trenutnog mišićnog otkaza. Analizirani ishodi uključivali su vršnu i prosječnu brzinu izvedbe svakog ponavljanja. Ispitanici su dobili upute da ne izvode nikakve iscrpljujuće vježbe najmanje 24 sata prije testiranja.

Povjerenstvo za znanstvena istraživanja i etiku Kineziološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu odobrilo je istraživanje koje je provedeno u skladu s Helsinškom deklaracijom, a svaki je ispitanik potpisao informirani obrazac za pristanak.

### Testiranje jednog maksimalnog ponavljanja

Testiranju jednog maksimalnog ponavljanja prethodilo je individualno zagrijavanje u trajanju od 10 minuta i bilo je u skladu s priznatim smjernicama od *National Strength and Conditioning Association* (Haff

& Triplett, 2016). Protokol je podrazumijevao izvođenje 3 do 5 ponavljanja s 50 i 70% od procijenjenog 1RM-a, te postupno povećavanje vanjskog opterećenja na 85%, 90% i 95% od procijenjenog 1RM-a s po jednim ponavljanjem sve dok se ne bi postigao stvarni 1RM. Sve vrijednosti 1RM-a određene su unutar pet pokušaja. Neuspješan pokušaj smatran je kada ispitanik ne bi uspješno savladao koncentričnu fazu pokreta sa zadanim opterećenjem. Odmor između pokušaja bio je barem tri minute. Nakon toga, ispitanicima je predstavljen način izvođenja eksperimentalnog protokola. Prosječna vrijednost 1RM-a iznosila je  $107 \pm 19$  kg.

### **Eksperimentalni protokol**

Prije početka istraživanja ispitanici su proveli samostalno zagrijavanje i dinamičko istežanje u trajanju od deset minuta. Dodatno specifično zagrijavanje u vježbi potisak s ravne klupe obavljeno je samo olimpijskom šipkom od 20 kg, nakon čega su izvedene još dvije serije od po 5 ponavljanja sa 35% i 50% od 1RM. Ispitanici su vježbu izveli u ležećem položaju na ravnoj klupi zadržavajući pet točaka oslonca (glava, lopatice, zdjelica i oba stopala) tijekom izvođenja vježbe (Vuk, 2022). U ekscentričnom dijelu pokreta šipku su trebali spustiti na srednji ili donji dio mišića prsa, a u koncentričnom dijelu u potpunosti opružiti laktove. Ekscentrični dio trajao je 1-2 sekunde, bez zaustavljanja pokreta u donjoj fazi, a koncentrični dio izvođen je maksimalnim naporom i što je moguće većom brzinom.

Ispitanici su trebali izvesti jednu seriju do točke trenutnog koncentričnog mišićnog otkaza sa 70% izmjerenog 1RM.

### **Analiza podataka**

#### **GymAware**

Za utvrđivanje parametara vršne i prosječne koncentrične brzine ( $\text{ms}^{-1}$ ) korišten je linearni sljednik *GymAware* (*GymAware Power Tool, Kinetic Performance Technologies, Canberra, Australia*). Navedeni uređaj smatra se zlatnim standardom za provedbu treninga baziranog na brzini s iznimno visokom pouzdanošću i valjanošću (Grgic i ostali, 2020). *GymAware* je komercijalno dostupan linearni sljednik koji se sastoji od podne jedinice koju čini čelični konopac namotan na cilindričnu špulu spojenu na osovinu optičkog enkodera (Drinkwater i sur., 2007). Podna jedinica postavljena je u skladu s uputama proizvođača na tlo, a drugi kraj konopca bio je okomito iznad podne jedinice pričvršćen na šipku utega pomoću čičak trake. Sustav mjeri vertikalni pomak konopca kao odgovor na promjene u položaju šipke. Podaci o pomaku šipke za analizu bilježeni su svakih 20 milisekundi, odnosno frekvencijom od 50 Hz. Uzorkovani podaci nisu filtrirani, a trenutna brzina određena je kao promjena položaja šipke s obzirom na vrijeme.

Dobiveni podaci bežično su preneseni putem *Bluetooth* veze na tablet (*iPad 9th Gen. Apple Inc., Cupertino, Ca, USA*) za daljnju obradu i analizu podataka pomoću aplikacije *GymAware App*. v2.1.1.

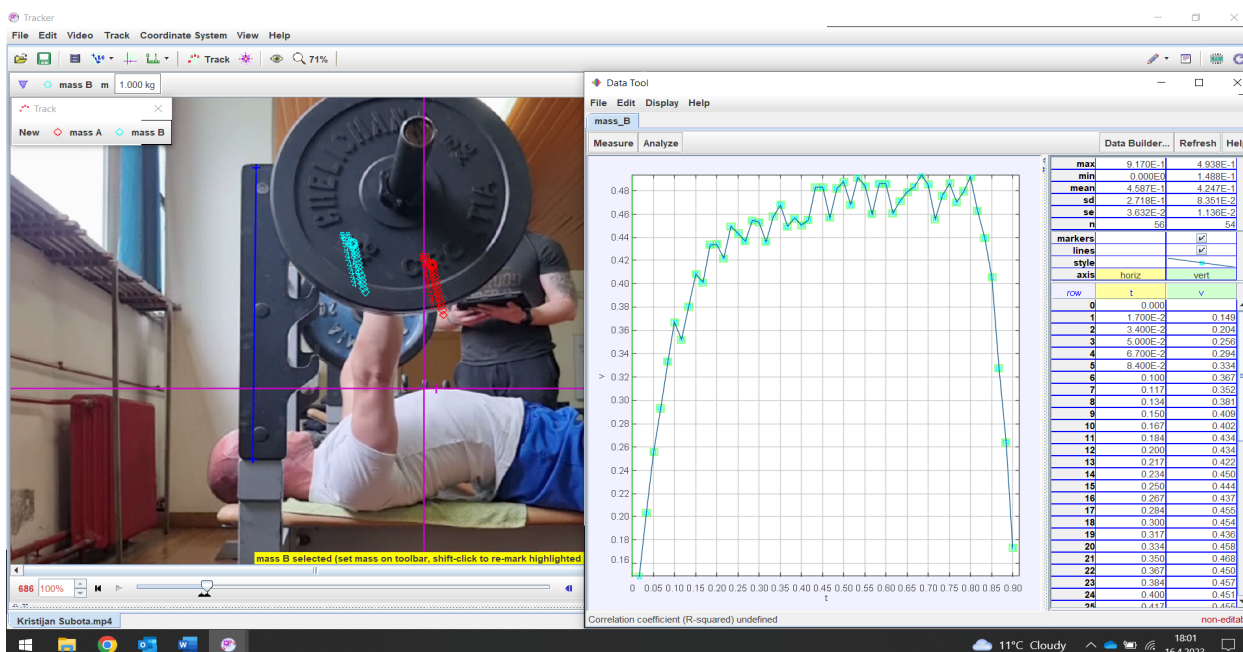
Vrijednosti prosječne brzine dobivene *GymAwareom* određene su kao prosjek svih trenutnih vrijednosti brzina prikupljenih tijekom koncentrične faze svakog ponavljanja, dok je vršnu brzinu predstavljala najveća vrijednost registrirana tijekom istog koncentričnog pokreta. Za analizu je korišteno samo ono ponavljanje u kojem je proizvedena najveća vršna brzina *GymAwareom*.

### **Dvodimenzionalna (2D) kinematička analiza**

Također je, uz mjerenjem *GymAwareom*, svaki ispitanik sniman kamerom pametnog telefona (*iPhone 12, Apple, CA*) koja snima 1080p HD brzinom od 60 sličica u sekundi. Svrha kinematičke analize bila je odrediti prosječne i maksimalne brzine izvedbe ponavljanja vježbe potisak s ravne klupe. Pokazalo se da je upotreba video analize u dvije dimenzije valjana i pouzdana mjera obrazaca kretanja tijekom dinamičkog funkcionalnog zadatka (Norris & Olson, 2011). Kamera je postavljena 1,6 m bočno od ispitanika. Videozapisi su arhivirani na prijenosno računalo radi daljnje analize.

Prikupljeni video materijali analizirani su u programu *Tracker*, besplatnom alatu za video analizu i modeliranje iz *Open-Source Physics* v. 5.0.6. Program ima jednostavne korake za analizu kretanja objekta (Mufit i ostali, 2019): najprije je potrebno unijeti video zapise u program, zatim odrediti masu objekta, koordinate xy osi kao referentni okvir praćenog objekta, te odrediti referentnu mjernu skalu duljine. Nakon toga program automatski prati kretanje referentne točke željenog objekta unutar zadanog vremenskog

intervala, te potom iscrta željeni graf i prikaže rezultate video analize u vidu tablice. Za potrebe procjene test-retesta pouzdanosti ponovljeno je automatsko praćenje utega na drugoj referentnoj točki (Slika 1).



Slika 1. Izvješće Trackera nakon praćenja utega test-retestom (Izvor: video materijal autora)

## Metode obrade podataka

Svi su podaci analizirani pomoću prilagođenih računskih tablica programa *Microsoft Excel* (*Microsoft Corporation, Redmond, WA, SAD*) (Hopkins, 2015). Konkurentna valjanost i pouzdanost ponovljenog mjerenja *Trackera* utvrđeni su na ponavljanjima s najvećom vršnom brzinom utvrđenim *GymAwareom*. Načelno, konkurentna se valjanost utvrđuje na temelju usporedbe testa, odnosno, mjerne procedure s nekom mjernom procedurom ili testom koji se smatra „zlatnim standardom“ za procjenu iste dimenzije, sposobnosti ili osobine (Davis i ostali, 2008; Hartmann i ostali, 2009). Logika definiranja valjanosti sadržana je u činjenici da rezultati dvaju testova, novo konstruirani test i onaj koji se smatra „zlatnim standardom“, koreliraju (Hopkins i ostali, 2001).

Valjanost *Trackera* procijenjena je pomoću Pearsonovog produkt-moment koeficijenta korelacije (Pearsonov  $r$ ) i pristranosti aritmetičke sredine s 95% intervalom pouzdanosti (eng. *mean bias with 95% limits of agreement; LOA<sub>95%</sub>*). Standardizirane vrijednosti pristranosti aritmetičke sredine vrednovane su kao: trivijalne ( $< 0,2$ ), male, ( $0,2-0,59$ ), umjerene ( $0,6-1,19$ ), velike ( $1,2-1,99$ ), vrlo velike ( $2,0-3,99$ ) i izuzetno velike ( $\geq 4,0$ ) (Hopkins, 2015).

Relativna pouzdanost određena je pomoću intraklasnog koeficijenta korelacije (ICC), a apsolutna pouzdanost pomoću standardne pogreške mjerenja (SEM). SEM je izračunata pomoću formule  $SD_{dif} \sqrt{2}$  (Hopkins, 2000). Varijacije unutar rezultata jednog ispitanika određene su koeficijentom varijacije (CV).

Za tumačenje snage Pearsonovog  $r$  u procjeni valjanosti, te za tumačenje ICC-a u procjeni pouzdanosti korišteni su sljedeći kriteriji: slaba ( $< 0,5$ ), umjerena ( $0,50-0,74$ ), dobra ( $0,75-0,89$ ) i izvrsna ( $\geq 0,9$ ) (Koo & Li, 2016). Razina za sve intervale pouzdanosti postavljena je na 95% ( $CI_{95\%}$ ).

## REZULTATI

Vrijednosti vršne i prosječne brzine izmjerene *GymAwareom* iznosile su  $0,76 \pm 0,12 \text{ ms}^{-1}$  i  $0,56 \pm 0,08 \text{ ms}^{-1}$ , a procijenjene *Trackerom*  $0,80 \pm 0,12 \text{ ms}^{-1}$  i  $0,57 \pm 0,09 \text{ ms}^{-1}$ .

*Tracker* je pokazao izvrsnu pouzdanost pri procjeni vršne ( $ICC = 0,99$ ;  $CI_{95\%}$ :  $0,98-1,0$ ) i prosječne brzine ( $ICC = 0,99$ ;  $CI_{95\%}$ :  $0,97-1,0$ ). Apsolutne vrijednosti standardne pogreške mjerenja za vršnu brzinu iznosila je

SEM = 0,03 ms<sup>-1</sup>, kao i za prosječnu brzinu SEM = 0,03 ms<sup>-1</sup>. Koeficijent varijacije za vršnu brzinu iznosio je CV = 0,9%, a za prosječnu brzinu CV = 1,0%.

Pronađena je izvrsna valjanost između *Trackera* i *GymAwarea* pri mjerenju vršne brzine ( $r = 0,92$ ,  $CI_{95\%}$ : 0,78-0,97) i dobra valjanost pri mjerenju prosječne brzine ( $r = 0,87$ ,  $CI_{95\%}$ : 0,67-0,96). Pristranost aritmetičke sredine s 95% intervalom pouzdanosti za vršnu brzinu iznosila je  $LOA_{95\%} = 0,04 \pm 0,03$ , a za prosječnu brzinu  $LOA_{95\%} = 0,01 \pm 0,02$ .

## RASPRAVA

Ova studija ispitala je valjanost i pouzdanost *Trackera*, alata za kinematičku analizu pri mjerenju vršne i prosječne brzine u vježbi potisak s ravne klupe. Prema saznanjima autora, ovo je prva studija koja se bavi ovom tematikom. *Tracker* je pokazao izvrsnu pouzdanost te izvrsnu valjanost za mjerenje vršne brzine i dobru valjanost za mjerenje prosječne brzine koncentričnog dijela pokreta u potisku s ravne klupe.

Ova je prva studija koja je odredila test-retest pouzdanost *Trackera* u treningu s otporom. U vježbi potisak s ravne klupe sa slobodnim utegom dobivena je izvrsna pouzdanost za mjerenje obje, i vršne ( $ICC = 0,99$ ;  $CI_{95\%}$ : 0,98-1,0) i prosječne brzine pokreta ( $ICC = 0,99$ ;  $CI_{95\%}$ : 0,97-1,0). Procjena intervala pouzdanosti  $CI_{95\%}$  sugerira da je i stvarna pouzdanost za ovu populaciju najvjerojatnije izvrsna. Prikazane su i apsolutne mjere pouzdanosti kako bi se i u praksi omogućilo tumačenje jesu li promjene brzine izazvane treningom praktički značajne.

SEM predstavlja tipičnu varijaciju izmjerenih rezultata oko pravih rezultata i prikazuje pogrešku mjerenja u istim jedinicama kao i izvorno mjerenje (Hopkins, 2000). Za trenere je važno minimizirati SEM kako bi se mogle otkriti suptilne, ali značajne promjene u izvedbi. Na temelju SEM vrijednosti za obje, i vršnu i prosječnu brzinu u ovoj studiji, čini se da je *Tracker* dovoljno pouzdan da otkrije 1% promjene brzine utega. Ovolika veličina pogreške mjerenja prihvatljiva je kondicijskim trenerima bez obzira na specifične potrebe njihovih sportaša. Također, vidljiva je dobra upotrebljivost, praktičnost i pouzdanost ove besplatne metode mjerenja.

Kako bi se zadovoljila pretpostavka o neovisnosti, analizirana su samo najbrža ponavljanja u seriji. Rezultati pokazuju dobre do izvrsne korelacije između *Trackera* i *GymAwarea* za prosječnu i vršnu brzinu. Pronađeni su dokazi o sustavnoj pristranosti između *Trackera* i *GymAwarea* u potisku s ravne klupe. Konkretno, standardizirana vrijednost pristranosti aritmetičke sredine pokazala je trivijalno precjenjivanje vršne brzine, što je također dokazano  $LOA_{95\%}$ . Ova pristranost je vjerojatno potkrijepljena razlikama u tehnikama mjerenja. *GymAware* je prijenosni linearni slijednik koji izravno mjeri vertikalni pomak konopca pripočanog na uteg. Brzina kretanja izračunava se kao derivacije podataka o pomaku utega putem procesa dvostrukog diferenciranja. Slično, *Tracker* prati uteg ali na video zapisu i također dvostrukim diferenciranjem procjenjuje njegovu brzinu. Potencijalne pogreške procjene moguće su eventualno kao nuspojava izobličenja video zapisa korištenjem širih leća kraćih žarišnih daljina, osobito pri rubovima video zapisa.

## ZAKLJUČAK

Zaključno, ovi podaci pokazuju da je *Tracker* pouzdan i valjan alat za mjerenje prosječne i vršne brzine pokreta u vježbi potisak s ravne klupe, uz trivijalnu sustavnu pristranost između *Trackera* i *GymAware* uređaja. Treneri bi trebali biti svjesni pogreške mjerenja kada procjenjuju promjene u izvedbi između ponovljenih ispitivanja.

Mjerenje vršne i prosječne brzine *Trackerom* može trenerima pružiti pouzdano i valjano mjerenje vršne i prosječne brzine u vježbi potisak s ravne klupe.

## LITERATURA

1. Abernethy, P., Wilson, G., & Logan, P. (1995). Strength and Power Assessment Issues, Controversies and Challenges. *Sports Medicine*, 19(6), 401–405.
2. Banyard, H. G., Nosaka, K., Sato, K., & Haff, G. G. (2017). Validity of various methods for determining velocity, force, and power in the back squat. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 12(9), 1170–1176. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2016-0627>

3. Brown, D., & Cox, A. J. (2009). Innovative Uses of Video Analysis. *The Physics Teacher*, 47(3), 145–150. <https://doi.org/10.1119/1.3081296>
4. Conceição, F., Fernandes, J., Lewis, M., González-Badillo, J. J., & Jimenez-Reyes, P. (2016). Movement velocity as a measure of exercise intensity in three lower limb exercises. *Journal of Sports Sciences*, 34(12), 1099–1106. <https://doi.org/10.1080/02640414.2015.1090010>
5. Cormie, P., McBride, J. M., & McCaulley, G. O. (2007). Validation of Power Measurement Techniques in Dynamic Lower Body Resistance Exercises. *Journal of Applied Biomechanics*, 23, 103–118.
6. Damjan, B., & Vuk, S. (2021). Kinematics and Kinetics of a Single Set Until Failure Using Magnesium Carbonate During Deadlift of Top-Level Powerlifters. *9<sup>th</sup> International Scientific Conference on Kinesiology, 2021*, 112–115.
7. Davis, D. S., Quinn, R. O., Whiteman, C. T., Williams, J. D., & Young, C. R. (2008). Concurrent Validity of Four Clinical Tests Used To Measure Hamstring Flexibility. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(2), 583–588. [www.nscj-scr.org](http://www.nscj-scr.org)
8. Firdaus, T., Setiawan, W., & Hamidah, I. (2017). The Kinematic Learning Model Using Video and Interfaces Analysis. *Journal of Physics: Conference Series*, 895(1), 1–6. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/895/1/012108>
9. González-Badillo, J. J., & Sánchez-Medina, L. (2010). Movement velocity as a measure of loading intensity in resistance training. *International Journal of Sports Medicine*, 31(5), 347–352. <https://doi.org/10.1055/s-0030-1248333>
10. Grgic, J., Scapec, B., Pedisic, Z., & Mikulic, P. (2020). Test-Retest Reliability of Velocity and Power in the Deadlift and Squat Exercises Assessed by the GymAware PowerTool System. *Frontiers in Physiology*, 11. <https://doi.org/10.3389/fphys.2020.561682>
11. Haff, G. G., & Triplett, N. T. (Ur.). (2016). *Essentials of Strength Training and Conditioning* (4<sup>th</sup> izd.). Human Kinetics. [https://doi.org/10.1016/s0031-9406\(05\)66120-2](https://doi.org/10.1016/s0031-9406(05)66120-2)
12. Hartmann, A., Luzi, S., Murer, K., de Bie, R. A., & de Bruin, E. D. (2009). Concurrent validity of a trunk tri-axial accelerometer system for gait analysis in older adults. *Gait and Posture*, 29(3), 444–448. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2008.11.003>
13. Hockicko, P. (2011). *Forming of Physical Knowledge in Engineering Education With the Aim to Make Physics More Attractive*.
14. Hockicko, P. (2014). Video Analysis of Motions. *Department of Physics Faculty of Electrical Engineering University of Zilina, Slovakia*, 73–80.
15. Hopkins, W. (2015). Spreadsheets for analysis of validity and reliability. *Sports Science*, 19, 36–42.
16. Hopkins, W. G. (2000). Measures of Reliability in Sports Medicine and Science. *Sports Medicine*, 30(1), 1–15.
17. Hopkins, W. G., Schabert, E. J., & Hawley, J. A. (2001). Reliability of Power in Physical Performance Tests. *Sports Medicine*, 31(3), 211–234.
18. Kang Wee, L., & Kwang Leong, T. (2015). Video Analysis and Modeling Performance Task to Promote Becoming Like Scientists in Classrooms. *American Journal of Educational Research*, 3(2), 197–207. <https://doi.org/10.12691/education-3-2-13>
19. Koo, T. K., & Li, M. Y. (2016). A Guideline of Selecting and Reporting Intraclass Correlation Coefficients for Reliability Research. *Journal of Chiropractic Medicine*, 15(2), 155–163. <https://doi.org/10.1016/j.jcm.2016.02.012>
20. Morán-Navarro, R., Martínez-Cava, A., Sánchez-Medina, L., Mora-Rodríguez, R., González-Badillo, J. J., & Pallarés, J. G. (2019). Movement velocity as a measure of level of effort during resistance exercise. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 33(6), 1496–1504. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002017>
21. Mufit, F., Festiyed, Fauzan, A., & Lufri. (2019). The application of real experiments video analysis in the CCBL model to remediate the misconceptions about motion's concept. *Journal of Physics: Conference Series*, 1317(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1317/1/012156>
22. Norris, B. S., & Olson, S. L. (2011). Concurrent validity and reliability of two-dimensional video analysis of hip and knee joint motion during mechanical lifting. *Physiotherapy theory and practice*, 27(7), 521–530. <https://doi.org/10.3109/09593985.2010.533745>

23. Repnik, R., Robič, D., & Pesek, I. (2015). Physics Learning in Primary and Secondary Schools with Computer Games—An Example — Angry Birds. U *E-Learning - Instructional Design, Organizational Strategy and Management* (str. 203–225). InTech. <https://doi.org/10.5772/60604>
24. Sánchez-Medina, L., & José González-Badillo, J. J. (2011). Velocity Loss as an Indicator of Neuromuscular Fatigue during Resistance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 43(9), 1725–1734. <https://doi.org/10.1249/MSS.ObO>
25. Santos Junior, E. R. T., de Salles, B. F., Dias, I., Ribeiro, A. S., Simão, R., & Willardson, J. M. (2021). Classification and Determination Model of Resistance Training Status. *Strength & Conditioning Journal*, 43(5), 77–86. <https://doi.org/10.1519/ssc.0000000000000627>
26. Vuk, S. (2022). *Osnove treninga s otporom*. Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
27. Vuk, S., & Kanjir, E. (2023). Kinematika nekih nožnih i ručnih udaraca vrhunskih karataša različitih težinskih kategorija. *21. godišnja međunarodna konferencija Kondicijska priprema sportaša 2023*, 16–19.
28. Vuk, S., & Pajtak, H. (2023). Russian vs. American Kettlebell Swing – Which One to Choose? *Sport Mont*, 21(1), 99–102. <https://doi.org/10.26773/smj.230216>
29. Yusuf, E. (2016). Using Tracker to Engage Students' Learning and Research in Physics. *Pertanika Journal of Science and Technology*, 24(2), 483–491. <http://www.pertanika.upm.edu.my/>

## METODSKI POSTUPCI UČENJA KOTRLJAJUĆIH JUDO PADOVA

**Dominik Žanetić**

*Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu, dominik.zanetic@kif.hr*

**Ivan Segedi**

*Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu, ivan.segedi@kif.unizg.hr*

**Hrvoje Sertić**

*Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu, hrvoje.sertic@kif.unizg.hr*

**Dominik Družeta**

*Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu, dodruzeta@gmail.com*

*Stručni rad*

### SAŽETAK

Judo padovi su osnovne tehnike judo sporta koje omogućuju sigurno prizemljenje te umanjuju mogućnost od ozljede, kako na treningu tako i u svakodnevnom životu. Dijelimo ih na akrobatske i kotrljajuće, prema mehanizmu raspoređivanja sile tijekom prizemljenja. Zbog njihove iznimne važnosti, vrlo je bitno poučavati ih na pravilan način. Iz tog razloga, u ovom radu obrađeni su metodski postupci poučavanja kotrljajućih judo padova: pad unazad (*ushiro ukemi*), pad u stranu (*yoko ukemi*), kotrljajući pad naprijed (*zempo kaiten ukemi*) te pad s dva udarca.

**Ključne riječi:** *ukemi, waza, kotrljajući padovi, metodika*

### METHODICAL PROCEDURES FOR LEARNING ROLLING JUDO FALLS

#### ABSTRACT

Judo falls are basic judo techniques which enable us to safely land on the surface and reduce the possibility of injury, both during training and in everyday life. We separate them into two groups: acrobatic falls and rolling falls, according to the force distribution mechanism during landing. Owing to their significance, it is very important to teach them properly. For this reason, methodical procedures for teaching rolling judo falls: backwards fall (*ushiro ukemi*), sideways fall (*yoko ukemi*), rolling forward fall (*zempo kaiten ukemi*) and two strokes fall are shown in this paper.

**Key words:** *ukemi, waza, breakfalls, methodics*

#### UVOD

Judo, kao borilačka vještina i olimpijski sport, ima dugu i bogatu povijest. Od samog početka 1882. godine do danas primjećujemo uzastopno povećanje popularnosti ovoga sporta, što se može pripisati njegovoj kvalitetnoj strukturi i velikoj edukativnoj ulozi koju sadrži (Bennet, 2009). Judo se kao polistrukturalni, aciklični sport sastoji od velikog niza tehnika koje djelimo na: stavove, hvatove, kretanja, tehnike padova, tehnike bacanja, tehnike zahvata držanja, tehnike poluga, tehnike gušenja i tehnike udaraca (Sertić i Segedi 2013).

Zasigurno, najkorisnije i najprimjenjivije judo tehnike za opću populaciju i osobe koje se bave drugim sportovima i aktivnostima su tehnike padova, u judo terminologiji poznate kao *ukemi waza*, što je potkrijepljeno rezultatima brojnih istraživanja (Arkkukangas, Strömquist Bååthe i Tonkonogi, 2020; DelCastillo-Andrés, Toronjo-Hornillo, Toronjo-Urquiza, Cachón Zagalaz i Campos-Mesa 2018; Abd Elhay Elhoseny Elhoseny Abo Eldahb i Mohamed Ahmed Gaballah 2021). Relevantnost poznavanja tehnika padova očituje se njihovim uključenjem u Nastavni plan i program za osnovnu školu Ministarstva znanosti i obrazovanja u Hrvatskoj

gdje su po kurikulumu nastave predmeta „Tjelesna i zdravstvena kultura“ planirane za provedbu već od petog razreda osnovne škole (NN 102/2006 2006). Judo padovi su tehnički elementi koji se prvi usvajaju prilikom bavljenja judom kako bi se polaznici naučili pravilno prizemljiti i mogli sigurno prakticirati druge judo tehnike, bez opasnosti od ozljede.

Prema mehanizmu prizemljenja, tehnike padova dijele se na kotrljajuće i akrobatske. Akrobatski padovi podrazumijevaju ostvarivanje kontakta s podlogom svim točkama oslonca istovremeno čime se sila jednoliko raspoređuje na sve točke, dok se kod kotrljajućih padova kontakt s podlogom ostvaruje točkama oslonca uzastopno, jednom za drugom, što omogućuje kontinuirano prenošenje sile s točke na točku. Pod tehnike kotrljajućih padova svrstavaju se: kotrljajući pad unazad (*ushiro ukemi*), pad u stranu (*yoko ukemi*), kotrljajući pad naprijed (*zempo kaiten ukemi*) i pad s dva udarca, dok se pod tehnike akrobatskih padova svrstavaju: pad naprijed (*mae ukemi*), salto pad i kosi salto pad (Sertić i Segedi 2013).

Cilj ovog rada je opisati i prikazati osnovne methodske postupke poučavanja kotrljajućih judo padova kako bi se navedene tehnike što pravilnije i jednostavnije usvojile.

### METODSKI POSTUPCI UČENJA PADA UNAZAD – *USHIRO UKEMI*

Pad unazad izvodi se iz kretanja u nazad. Spuštanjem centra težišta se stražnjicom, zatim leđima dodiruje podlogu, zadržavajući ruke ispred sebe. U trenutku kontakta s podlogom, zaobljuje se kralježnicu i radi lagani otklon tijelom u jednu stranu te se rukama kreće u amortizaciju koja se izvodi opruženim rukama pod 45 stupnjeva u odnosu na tijelo trenutak prije nego najveći dio leđa dodirne podlogu. Ruke se nakon amortizacije odvajaju od podloge i prelaze na poziciju pored glave koja se nalazi u otklonu na jednom ramenu na način da ne dodiruje podlogu, dok noge prelaze preko suprotnog ramena čime se podiže u široki raskoračni stav na opružene noge u istoj ravnini u kojoj je započeo element.

Preduvjet za izvođenje pada unazad je poznavanje elemenata kolut unazad i prebacivanja nogu preko jednog ramena s otklonom glave na drugo rame u ležećoj poziciji.

Prvi korak u poduci pada unazad je upoznavanje s pozicijom tijela tijekom amortizacije pada i mehanizmom amortizacije rukama. Tijelo se nalazi u ležećem položaju s glavom podignutom bradom na prsa, nogama pogrčenim u koljenima sa stopalima na podlozi i rukama opruženim na podlozi pod 45 stupnjeva u odnosu na tijelo. Iz te pozicije ruke se podižu poviše prsa i izvodi se amortizacija (Slika 1.).

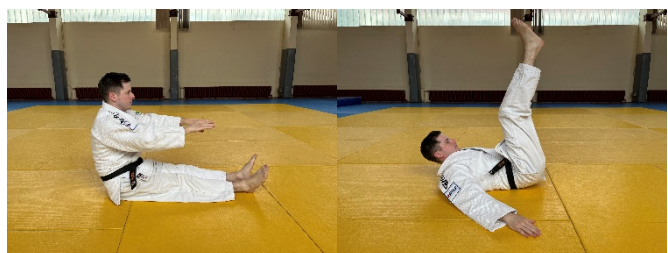
Najčešće pogreške: glava se nalazi u kontaktu s podlogom, amortizacija rukama se izvodi pod premalim ili prevelikim kutem.



Slika 1. Pozicija tijela prilikom amortizacije pada unazad

Sljedeći korak u poduci pada unazad je izvođenje prvog dijela pada iz sjedeće pozicije s podizanjem nogu, bez prelaska preko ramena s naglaskom na pravovremenu amortizaciju i zadržavanje glave na prsima (Slika 2.).

Najčešće pogreške: glava dolazi u kontakt s podlogom, postavljanje ruku iza sebe, amortizacija rukama se izvodi pod premalim ili prevelikim kutem.



Slika 2. Pad unazad iz sjedeće pozicije bez prelaska preko ramena



Nakon savladavanja pravilne i pravovremene amortizacije, izvodi se pad unazad iz sjedeće pozicije, zatim iz pozicije čučnja (Slika 3).

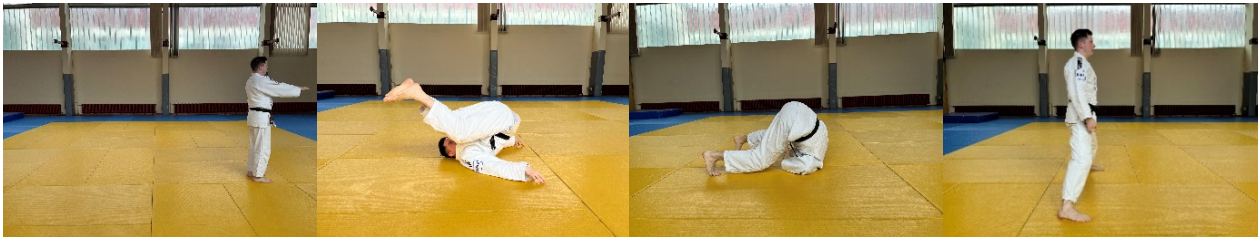
Najčešće pogreške: postavljanje ruku iza sebe prilikom prizemljenja, glava dolazi u kontakt s podlogom, izvođenje amortizacije u krivom trenutku i/ili pod krivim kutem (iznad ramena), dolazak na koljena, izvođenje pada dijagonalno.



Slika 3. Pad unazad iz pozicije čučnja

Naposljetku, izvodi se pad unazad u cijelosti (Slika 4.)

Najčešće pogreške: postavljanje ruku iza sebe prilikom prizemljenja, glava dolazi u kontakt s podlogom, izvođenje amortizacije u krivom trenutku i/ili pod krivim kutem (iznad ramena), dolazak na koljena, izvođenje pada dijagonalno.



Slika 4. Pad unazad u cijelosti

### **METODSKI POSTUPCI UČENJA PADA U STRANU – YOKO UKEMI**

Pad u stranu izvodi se iz kretanja u naprijed. Izmicanjem jedne noge u suprotnu stranu, ispred sebe, narušava se vlastita ravnoteža prilikom čega se ostvaruje prizemljenje po bočnoj strani cijelog tijela s istovremenom amortizacijom istoimenom, opruženom rukom o podlogu pod 45 stupnjeva u odnosu na tijelo. Tijelom se nakon amortizacije izvodi povaljka tijekom koje glava ne smije dodirnuti podlogu, a koju slijedi podizanje u uspravni stav preko bridova stopala.

Prvi korak u poduci pada u stranu je upoznavanje s pozicijom tijela tijekom amortizacije pada i mehanizmom amortizacije rukom. Tijelo se nalazi u ležećem položaju na boku s glavom odignutom od podloge i bradom na prsima, blago pogrčenih nogu s donjom nogom ispred gornje, dok se donja ruka nalazi opružena, pod 45 stupnjeva u odnosu na tijelo. U toj poziciji podiže se ruka i izvodi amortizacija (Slika 5).

Najčešće pogreške: amortizacija rukom se izvodi pod premalim ili prevelikim kutem, okretanje trupa na leđa umjesto zadržavanja na boku, glava se nalazi u kontaktu s podlogom, pogrešno postavljanje nogu.



Slika 5. Pozicija tijela prilikom amortizacije pada u stranu

Slijedeći korak u poduci pada u stranu je izvođenje povaljke iz klečeće pozicije, bez amortizacije na način da se iz kleka, izbacivanjem kukova u stranu ostvari kontakt s podlogom cijelim tijelom bez otklanjanja trupa na leđa, zatim izvođenje istog elementa uključujući amortizaciju rukom (Slika 6).

Najčešće pogreške: izvođenje amortizacije rukom u krivom trenutku i/ili pod krivim kutem, okretanje trupa na leđa umjesto zadržavanja na boku, glava dolazi u kontakt s podlogom.



Slika 6. Povaljka s amortizacijom rukom iz klečeće pozicije

Nakon savladavanja pravilne i pravovremene amortizacije i povaljke, izvodi se pad u stranu iz pozicije čučnja, najprije bez podizanja, a zatim s podizanjem u stojeći stav (Slika 7.)

Najčešće pogreške: prizemljenje bez povaljke, izvođenje amortizacije u krivom trenutku i/ili pod krivim kutem, okretanje trupa na leđa umjesto zadržavanja na boku, glava dolazi u kontakt s podlogom, pogrešno postavljanje nogu.



Slika 7. Pad u stranu iz pozicije čučnja bez podizanja

Naposlijetku, izvodi se element pad u stranu u cijelosti (Slika 8.).

Najčešće pogreške: izvođenje pada u pogrešnoj ravnini, izmicanje pogrešne noge, prizemljenje bez povaljke, izvođenje amortizacije u krivom trenutku i/ili pod krivim kutem, okretanje trupa na leđa umjesto zadržavanja na boku, glava dolazi u kontakt s podlogom, pogrešno postavljanje nogu.



Slika 8. Pad u stranu u cijelosti

## **METODSKI POSTUPCI UČENJA KOTRLJAJUĆEG PADA NAPRIJED – ZEMPO KAITEN UKEMI**

Kotrljajući pad naprijed izvodi se iz kretanja u naprijed. Prilikom iskoraka prednjom nogom narušava se ravnoteža vlastitog tijela prema naprijed pri čemu se ostvaruje kontakt s podlogom malim prstom blago savijene, istoimene ruke na način da su prsti okrenuti prema trupu, dok suprotnu ruku istovremeno postavljamo nešto bliže stražnjoj nozi, dlanom na podlogu u poziciju s prstima usmjerenima prema prednjoj nozi kako bi dodatno ublažila pad. Gornji dio trupa rotira se prema stražnjoj nozi s glavom u otklonu na stražnjem ramenu, bradom na prsima. Kontakt s podlogom ostvaruje se kotrljajući preko cijele prednje ruke

od malog prsta do ramena, zatim dijagonalno preko leđa do suprotnog kuka te preko cijele stražnje noge do bridova oba stopala, preko kojih slijedi podizanje u stojeći stav. Amortizacija pada izvodi se opruženom stražnjom rukom pod 45 stupnjeva u odnosu na tijelo, u trenutku kontakta leđa s podlogom.

Preduvjet za izvođenje kotrljajućeg pada naprijed je poznavanje elemenata kolut unaprijed i pad u stranu.

Prvi korak u poduci kotrljajućeg pada naprijed je upoznavanje s pozicijom tijela prilikom izvođenja pada te izvođenje kotrljajućeg pada naprijed iz klečeće pozicije na jednom koljenu, s rukama postavljenim u poziciju za prizemljenje, bez i s podizanjem u stojeći stav nakon pada (Slika 9).

Najčešće pogreške: podvlačenje prednje ruke pod sebe, pogrešno postavljanje stražnje i/ili prednje ruke, izostanak rotacije trupa i otklona glave na stražnje rame, nepotpun kontakt s podlogom pri prizemljenju, prizemljenje preko cijelih leđa, kukova i/ili peta, križanje nogu pri prizemljenju i/ili podizanju, prizemljenje u stranu umjesto u naprijed.



Slika 9. Kotrljajući pad naprijed iz klečeće pozicije bez podizanja u stojeći stav

Slijedeći korak u poduci kotrljajućeg pada naprijed je izvođenje pada iz pozicije pretklona naprijed s rukama postavljenim u poziciju za prizemljenje, bez i s podizanjem u stojeći stav nakon pada (Slika 10).

Najčešće pogreške: podvlačenje prednje ruke pod sebe, pogrešno postavljanje stražnje i/ili prednje ruke, izostanak rotacije trupa i otklona glave na stražnje rame, nepotpun kontakt s podlogom pri prizemljenju, prizemljenje preko cijelih leđa, kukova i/ili peta, križanje nogu pri prizemljenju i/ili podizanju, prizemljenje u stranu umjesto u naprijed.



Slika 10. Kotrljajući pad naprijed iz pozicije pretklona s podizanjem u stojeći stav

Naposlijetku, izvodi se element kotrljajući pad naprijed u cijelosti (Slika 11).



Slika 11. Kotrljajući pad naprijed u cijelosti

Najčešće pogreške: odraz pod sebe umjesto unaprijed, podvlačenje prednje ruke pod sebe, pogrešno postavljanje stražnje i/ili prednje ruke, izostanak rotacije trupa i otklona glave na stražnje rame, nepotpun kontakt s podlogom pri prizemljenju, prizemljenje preko cijelih leđa, kukova i/ili peta, križanje nogu pri prizemljenju i/ili podizanju, prizemljenje u stranu umjesto u naprijed.

### METODSKI POSTUPCI UČENJA PADA S DVA UDARCA

Pad s dva udarca izvodi se iz kretanja u naprijed, u situaciji kad je sila koja djeluje na tijelo toliko velika da nije moguće primijeniti kotrljajući pad naprijed. Prilikom iskoraka prednjom nogom izvodi se odraz u naprijed, čime dolazi do faze leta tijekom koje se izvodi kratka amortizacija o podlogu pogrčenom, prednjom rukom, nakon čega slijedi kontakt s podlogom lopaticom prednje ruke, zatim dijagonalno preko leđa do suprotnog kuka uz istovremeni udarac stražnjom rukom o podlogu, te preko cijele stražnje noge do bridova oba stopala, preko kojih slijedi podizanje u stojeći stav.

Preduvjet za izvođenje pada s dva udarca je poznavanje elementa kotrljajući pad naprijed.

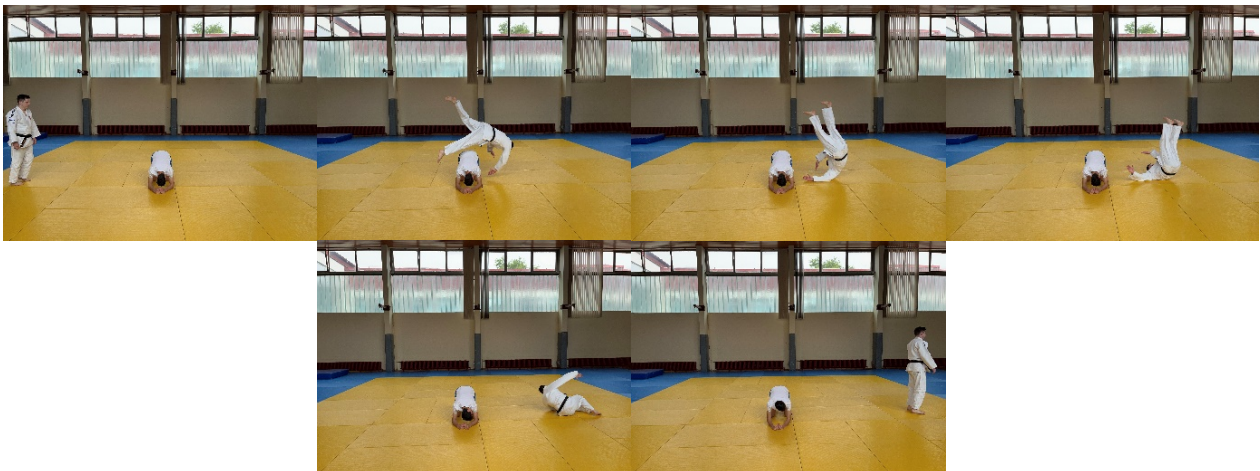
Prvi korak u poduci pada s dva udarca je izvođenje kotrljajućeg pada naprijed s odrazom i fazom leta (Slika 12.).

Najčešće pogreške: premala faza leta, podvlačenje prednje ruke pod sebe, pogrešno postavljanje stražnje i/ili prednje ruke, nepotpun kontakt s podlogom pri prizemljenju, prizemljenje preko cijelih leđa, kukova i/ili peta, križanje nogu pri prizemljenju i/ili podizanju, prizemljenje u stranu umjesto u naprijed.



Slika 12. Kotrljajući pad naprijed s fazom leta

Slijedeći korak u poduci pada s dva udarca je izvođenje kotrljajućeg pada naprijed preko prepreke ili partnera (Slika 13.).

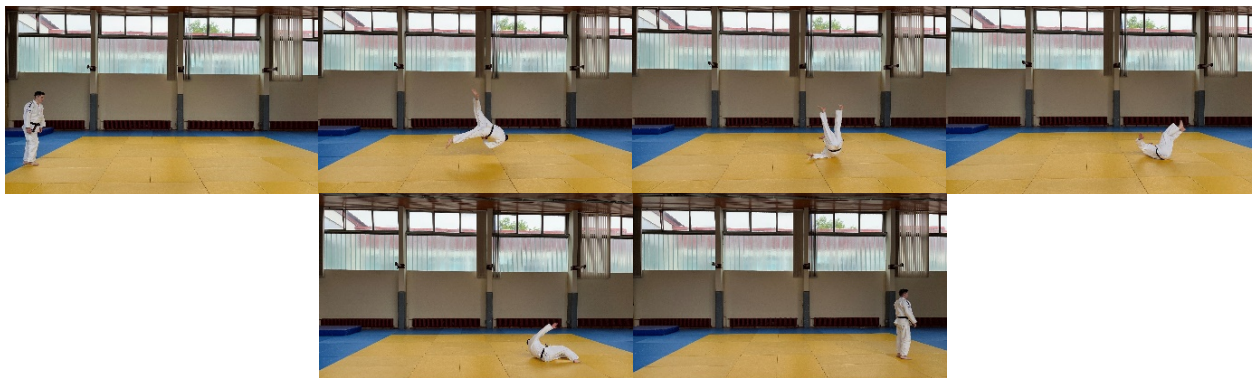


Slika 13. Kotrljajući pad naprijed preko partnera

Najčešće pogreške: pogrešno postavljanje stražnje i/ili prednje ruke, nepotpun kontakt s podlogom pri prizemljenju, prizemljenje preko cijelih leđa, kukova i/ili peta, križanje nogu pri prizemljenju i/ili podizanju, prizemljenje u stranu umjesto u naprijed.

Naposljetku, izvodi se pad s dva udarca u cijelosti (Slika 14.).

Najčešće pogreške: premala faza leta, podvlačenje prednje ruke pod sebe, pogrešno izvedena amortizacija, nepotpun kontakt s podlogom pri prizemljenju, prizemljenje preko cijelih leđa, kukova i/ili peta, križanje nogu pri prizemljenju i/ili podizanju, prizemljenje u stranu umjesto u naprijed.



Slika 14. Pad s dva udarca u cijelosti

## ZAKLJUČAK

Judo padovi osnova su svakog judo treninga. Kao elementi koji se prvi podučavaju prilikom treniranja juda, nose veliku važnost u očuvanju zdravlja i sigurnosti sportaša na strunjači i izvan nje, tako nam i tvorac juda, Jigoro Kano navodi: „prije vježbanja tehnika bacanja ili uključivanja u randori važno je savladati padove tj. tehnike pravilnog i sigurnog prizemljenja“ (Sertić i Segedi 2013). Sposobnost sigurnog prizemljenja u svim smjerovima povećava samopouzdanje u svemu što radimo te uvelike smanjuje sam strah od padanja. Kao što je ranije navedeno, judo padovi imaju veliku primjenu i u općoj populaciji te osiguravaju veću kvalitetu života kod starije dobne populacije.

Uzevši to u obzir, možemo zaključiti da je iznimno bitno na pravilan način poučavati same tehnike padova kako bi kvaliteta njihove izvedbe bila na dovoljno visokoj razini da se u svakoj situaciji mogu primijeniti na primjeren način. Metode poučavanja navedene u ovom radu temelje se na svim principima kineziološke metodike te omogućuju sigurno i pravilno učenje kotrljajućih judo padova. Naravno, u samoj poduci koristimo veći broj metodskih vježbi i pred vježbi, a navedeni elementi predstavljaju temelj metodike poučavanja judo padova i u nikojem slučaju ih se nebi smjelo preskakati ili zaobilaziti.

## LITERATURA

1. Abd Elhay Elhoseny Elhoseny Abo Eldahb, M., & Mohamed Ahmed Gaballah, A. (2021). Effect of a preventive educational program using Judo Ukemi on safe fall learning for soccer juniors. *تي بربتل ا في ل ك* 055(055), 163-191. doi: 10.21608/ijssaa.2021.63628.1554
2. Arkkukangas, M., Strömquist Bååthe, K., Ekholm, A., Tonkonogi, M. (2020). Health promotion and prevention: the impact of specifically adapted judo-inspired training program on risk factors for falls among adults. *Preventive Medicine Reports*; 19, 2211-3355. doi: 10.1016/j.pmedr.2020.101126.
3. Bennett A. Kanō Sensei Biographical Committee & Bunkasha International Corporation. (2009). *Jigoro kano and the kodokan : an innovative response to modernisation*. Kanō Risei Kōdōkan Judo Institute.
4. DelCastillo-Andrés, Ó., Toronjo-Hornillo, L., Toronjo-Urquiza, M.T., Cachón Zagalaz, J., Campos-Mesa, M.D.C. (2018). Adapted utilitarian judo: The adaptation of a traditional martial art as a program for the improvement of the quality of life in older adult populations. *Societies*, 8(3), 57. doi: 10.3390/soc8030057
5. NN 102/2006 (2006). *Nastavni plan i program za osnovnu školu*. Preuzeto sa: [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/full/2006\\_09\\_102\\_2319.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/full/2006_09_102_2319.html)
6. Sertić, H. i Segedi I. (2013). *Judo – osnove*, Gopal, Zagreb

## OSNOVNE PRIPREMNE VJEŽBE ZA IZVEDBU AKROBATSKIH ELEMENATA

**Kamenka Živčić**

Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet, kamenka.zivcic@kif.unizg.hr

**Lucija Milčić**

Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet, lucija.milcic@kif.unizg.hr

**Marija Milas**

Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet, marija.milas@student.kif.hr

**Aleksanda Aleksić - Veljković**

Univerzitet u Nišu, Fakultet za spor i fizičko vaspitanje, aleksic.veljkovic@gmail.com

**Tomislav Krističević**

Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet, tomislav.kristicevic@kif.unizg.hr

*Stručni rad*

### SAŽETAK

Učenje elemenata sportske gimnastike započinje učenjem akrobatskih elemenata. Akrobatski elementi sportske gimnastike najzastupljeniji su ne samo u vježbanju na tlu, nego i na svim ostalim gimnastičkim spravama. Ne postoji nijedna disciplina na kojoj se ne izvode. Prvim ulaskom u gimnastičku dvoranu započinje s osnovama učenja akrobatike. Postupnim se usavršavanjem „prenosi“ na ostale gimnastičke sprave. Akrobatski elementi nadovezuju se na osnovne položaje i gibanja tijela karakteristična posebice za sprave na kojima se, uz elemente u upor, izvode elementi u položajima visova.

**Ključne riječi:** akrobatika, sportska gimnastika, pripremne vježbe

### BASIC PREPARATORY EXERCISE FOR ACROBATIC ELEMENTS

#### ABSTRACT

Learning the elements of artistic gymnastics begins with the acrobatic elements which are most represented not only on floor exercises, but also on other gymnastic apparatus. There is no discipline in which they are not performed. From the first step in the gym, starts the learning basics of acrobatics. With gradual improvement, it is “transferred” to other gymnastic apparatus. Acrobatic elements build on the basic positions and movements of the body, which are characteristic especially for apparatuses of which are performed the elements in support, and in hang positions.

**Key words:** acrobatic, artistic gymnastics, preparatory exercise

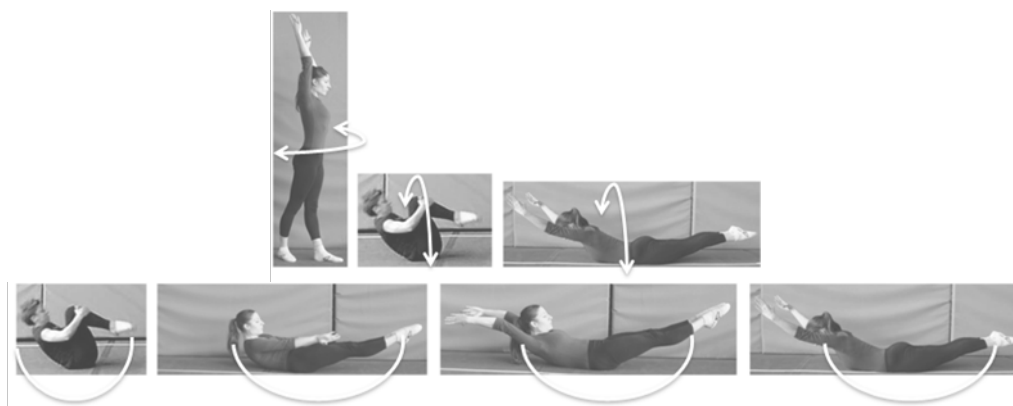
#### UVOD

Tehnička uspješnost izvedbe velikog broja akrobatskih elemenata ovisi o eksplozivnim odrazima nogama i/ili rukama te brzim i snažnim zamazima izvedenima velikim amplitudama. Zbog toga odgovarajuća tjelesna priprema u funkciji učenja i izvedbe akrobatskih elemenata prije svega podrazumijeva: pravilno držanje tijela, dobru pokretljivost zglobova i zglobnih sustava te snagu svih mišićnih skupina (Živčić, Krističević, 2008). Pri izvedbi velikog broja akrobatskih elemenata traži se stabilan i čvrst položaj trupa koji se zadržava kroz dulje vrijeme. Zato je potrebno utjecati na statičnu snagu cjelokupne muskulature trupa. Značaj akrobatike očituje se u velikom broju različitih kompleksnih, acikličnih kretnih struktura. Pri njihovoj izvedbi dolazi do stalnih promjena položaja pojedinih dijelova tijela i cijeloga tijela u prostoru jednostavnim ili složenim okretima oko različitih osi, u različitim ravninama i smjerovima (Novak i sur., 2008). Različitost akrobatskih

kretnji također se očituje u povezivanju statičnih i dinamičnih elemenata koji se izvode na različite načine, s različitim vrstama mišićne aktivnosti. Zato je tjelesna priprema, u funkciji učenja akrobatskih elemenata, usko povezana s vrstama kretnih struktura koje se uče, te načinom njihove izvedbe (Živčić Marković, Krističević, 2016), a provodi se primjenom različitih specifičnih vježbi. One moraju što vjernije imitirati element koji se uči. Moraju utjecati na razvoj i poboljšanje onih motoričkih sposobnosti nužnih za njihovo izvođenje pa se zato izvode istom ili sličnom amplitudom i smjerom mišićne aktivacije. Većina pripremnih vježbi izvodi se samostalno, uz pomoć trenažnog pomagala ili pak uz pomoć stručne osobe (trenera – učitelja).

## PRIPREMNE VJEŽBE

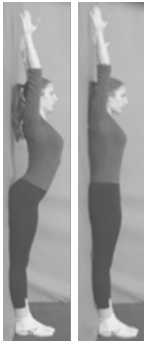
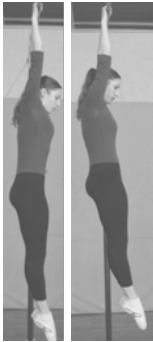
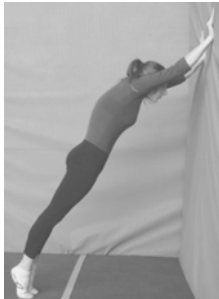



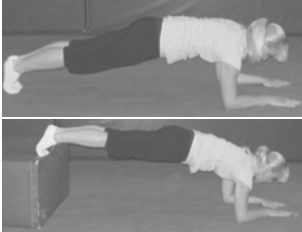

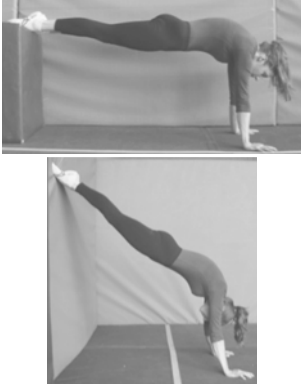

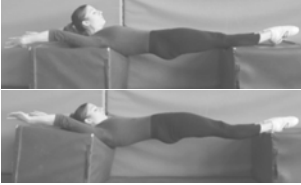

Pripremnne vježbe za akrobatske elemente usmjerene su na razvoj motoričkih sposobnosti kao što su: snaga, fleksibilnost, koordinacija, brzina, ravnoteža te specifična izdržljivosti. Mogu se podijeliti u nekoliko skupina s obzirom na tehničke zahtjeve i motoričke sposobnosti koje su nužne za pravilno učenje i svladavanje tehnike akrobatskih elemenata. Za razvoj skladnosti gibanja, stvaranje osjećaja orijentacije u prostoru i vladanje pojedinim dijelovima tijela i tijela u cijelosti koriste se: okreti u uspravnom položaju i kotrljanja (rotacija oko uzdužne osi tijela) te povaljke (Slika 1). (Werner i sur., 2011).



Slika 1. Okretanja, kotrljanja i valjanja

Radi bolje stabilnosti trupa koja je potrebna za kvalitetniju i uspješniju tehniku akrobatskih elemenata, zahtijeva se statična snaga cijeloga tijela (Martínez-López i sur., 2014). Specifičnim vježbama za razvoj statične snage potrebno je utjecati na jačanje cjelokupne muskulature trupa, ali isto tako nogu i ruku (Tablica 1). U početku se uči u uspravnom položaju osloncem stražnje strane tijela o okomitu plohu i mijenjanjem položaja trupa iz izrazito uvinutog do potpuno ravnog (oslanjajući se cijelim leđima o plohu) (Tablica 1a). Taj se položaj vrlo jednostavno može naglasiti promjenom pasivnog položaja visa u aktivni (Tablica 1b). U stavu se izvodi licem prema strunjači podizanjem na prste stopala s rukama u uzručenju, odupirući se dlanovima o okomitu plohu s naglašenim položajem podvučene zdjelice (Tablica 1c). Zatim se prelazi u učenje istog na tlu u ležanju: prvo na leđima, zatim licem prema tlu (Tablica 1d,e,f). Stvaranje osjećaja zategnutog položaja tijela započinje oslanjanjem na podlaktice (Tablica 1g), zatim na dlanove s ramenima okomito postavljenima iznad oslonca (Tablica 1h, i), završavajući s udaljavanjem dlanova, odmičući ih što je više moguće prema naprijed (Tablica 1j). Noge se početno oslanjaju na tlo pa na povišenja različitih visina i naposljetku upirući se prstima stopala o okomito postavljenu strunjaču. Postupnim je povišenjem oslonca nogama opterećenje na ruke i rameni pojas sve veće te se ujedno utječe na jačanje muskulature gornjeg dijela tijela. Izdržaji se mogu izvoditi s istovremenim osloncem stopala i ramena na povišenje, leđima (Tablica 1k) ili licem (Tablica 1l) prema tlu, osloncem stopala o pilates loptu (Tablica 1m) ili dlanovima na „balance discu“. Zbog male površine oslonca (dlanovi i prsti stopala ili samo dlanovi) nesporno je da se njezinom primjenom istovremeno utječe na razvoj statične i dinamične ravnoteže koja je nužna pri izvedbi svih akrobatskih i ostalih gimnastičkih elemenata koji se izvode na pojedinim gimnastičkim spravama. Bitno je da se zauzeti položaj tijela održi što je moguće dulje, kako bi učinkovitost primijenjene vježbe bila što bolja (Živčić Marković i sur., 2015).

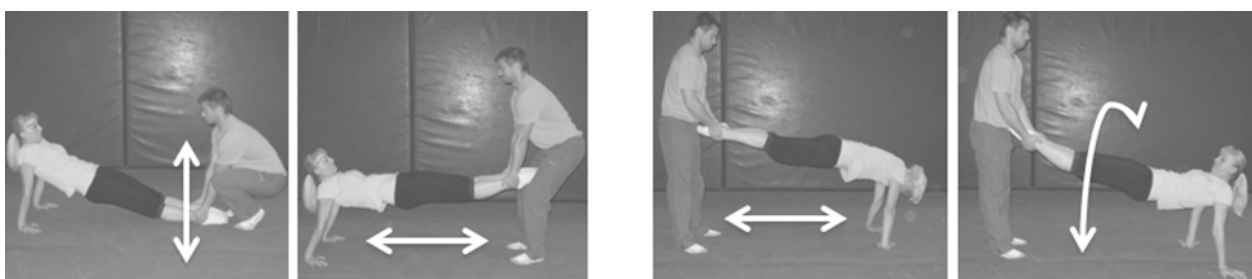
Tablica 1. Različiti položaji „gimnastičke grbice“

<p style="text-align: center;"><b>a</b></p> 	<p style="text-align: center;"><b>b</b></p> 	<p style="text-align: center;"><b>c</b></p> 
<p>Spetni stav, leđima uz okomitu plohu, uzručiti, naimjениčno uvinuti —ravan položaj trupa</p>	<p>vis prednji, naizmjenično pasivni — aktivni</p>	<p>„gimnastička grbica“ licem prema strunjači podizanjem na prste stopala s rukama u uzručenju</p>
<p style="text-align: center;"><b>d</b></p> 	<p style="text-align: center;"><b>e</b></p> 	<p style="text-align: center;"><b>f</b></p> 
<p>Leći na leđa, uzručiti, naimjениčno uvinuti —ispružen položaj trupa</p>	<p>Leći licem prema tlu, uzručiti, istovremeno podizanje nogu i trupa od tla</p>	<p>Leći na leđa, nisko prednoženje, priručenje, glava i gornji dio leđa odmaknuti od tla, izdržaj (ponoviti s uzručenjem)</p>
<p style="text-align: center;"><b>g</b></p> 	<p style="text-align: center;"><b>h</b></p> 	<p style="text-align: center;"><b>i</b></p> 
<p>Upor prednji o podlakticama, osloncem nogama na tlo/povišenje</p>	<p>Upor prednji (kut nadlaktke i trupa 90°) osloncem nogama na tlo/niže, više povišenje/, pod kutom od 45°</p>	
<p style="text-align: center;"><b>j</b></p> 	<p style="text-align: center;"><b>k</b></p> 	<p style="text-align: center;"><b>l</b></p> 
<p>Upor prednji, uzručenje, osloncem nogama na tlo/povišenje</p>	<p>Leći leđima prema tlu, stopala i ramena oslonjena na povišenje</p>	<p>Leći licem prema tlu, stopala i podlaktice oslonjene na povišenje</p>





„Gimnastička grbica“ u položaju se upora prednjeg ili stražnjeg također izvodi uz pomoć suvježbača. Hvatom za stopala suvježbač pomiče zategnuto tijelo vježbača u smjeru gore – dolje, naprijed – natrag ili mu okrećući stopala pripomaže u okretanju oko uzdužne osi, pri čemu vježbač mijenja položaj tijela iz upora prednjeg i upor stražnji i obrnuto (Slika 2.).

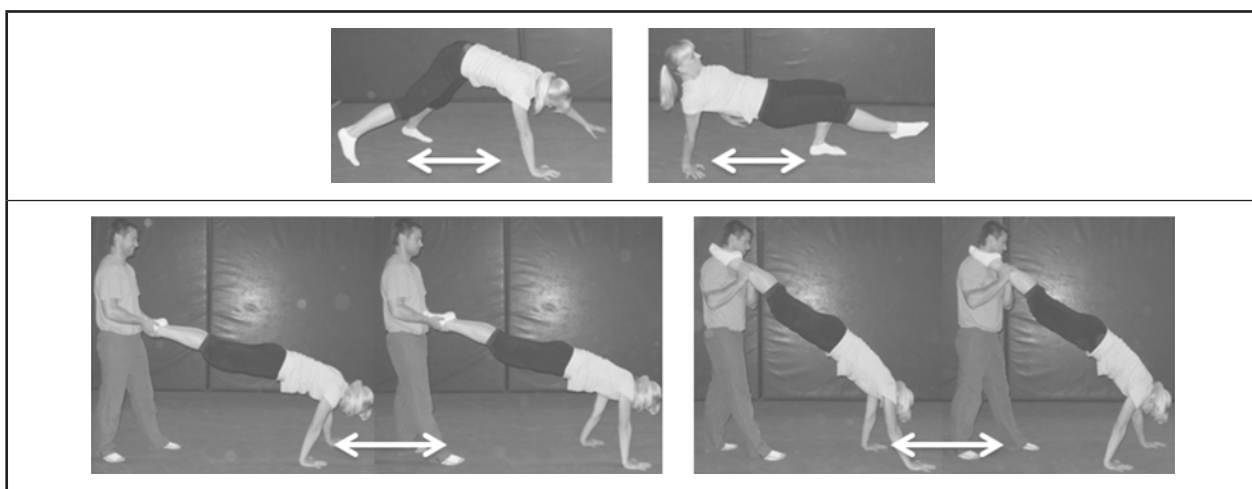


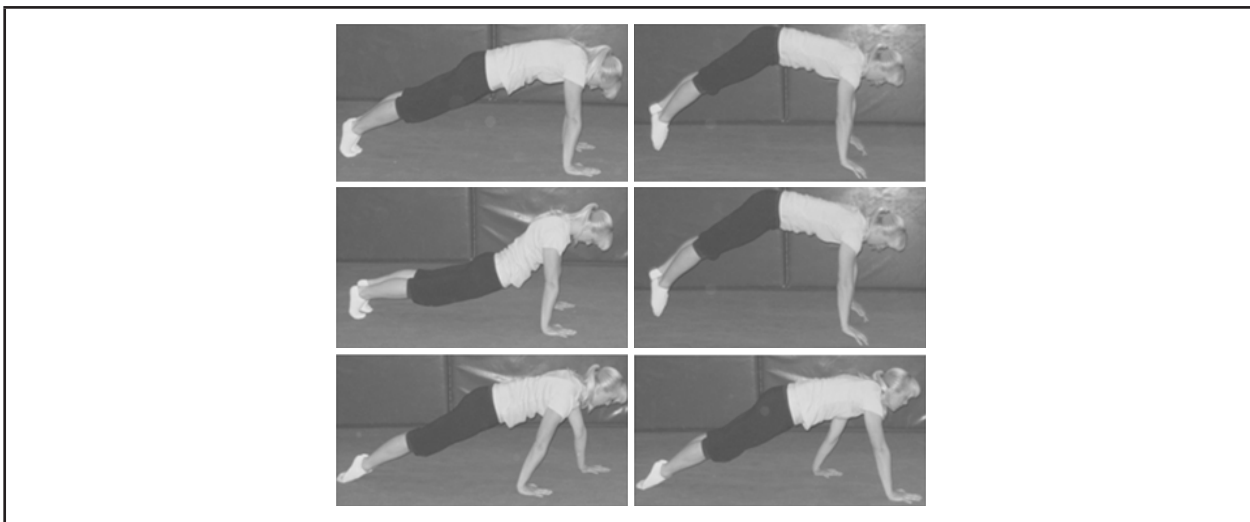
Slika 2. Promjena položaja tijela u „gimnastičkoj grbici“ uz pomoć suvježbača

Većina akrobatskih elemenata izvodi se eksplozivnim (snažnim i kratkotrajnim) odrazima nogama ili rukama što, uz snagu miškulature trupa, zahtijeva eksplozivnu snagu miškulature donjih ekstremiteta, ruku i ramenog pojasa. Uglavnom se primjenjuju u dijelu zagrijavanja i razgibavanja, odnosno pripreme vježbača za učenje kao i ponavljanje već naučenih gimnastičkih, a time i akrobatskih elemenata. Sastavni su dio svakog trenažno (nastavnog) sata sportske gimnastike.

Za jačanjem miškulature ruku i ramenog pojasa, vježbe koje se primjenjuju za akrobatske elemente iste su kao one za učenje bilo kojeg drugog gimnastičkog elementa koji u dio cjelokupne tehnike uključuje fazu odriava. To se odnosi na vježbe koje obuhvaćaju hodanja i poskoke na rukama u uporu prednjem i stražnjem samostalno ili uz pomoć suvježbača (Tablica 2).

Tablica 2. Hodanja i poskoci na tlu u položajima upora





## ZAKLJUČAK

Pripremnim vježbama vježbači usvajaju različite položaje tijela, dijelova tijela i njihove promjene pri izvedbi pojedinih kretnji koje pripomažu u učenju i usvajanju različitih jednostavnijih i složenijih tehnika akrobatskih elemenata. Naučenim prirodnim oblicima kretanja kao što su: hodanja, okretanja, valjanja, kotrljanja, skakanja, naskakanja i saskakanja te osvješćivanjem pravilnog držanja tijela (u položajima „gimnastičke grbice“) olakšava se učenje osnova akrobatike kao što su: povaljke, koluti, stojevi i premeti.

## LITERATURA

1. Martínez-López, E.J., Hita-Contreras, F., Jiménez-Lara, P.M., Latorre-Román, P. i Martínez-Amat, A. (2014). The association of flexibility, balance, and lumbar strength with balance ability: Risk of falls in older adults. *Journal of Sports Science and Medicine*, 13(2), 349-357.
2. Novak, D., Kovač, M., Čuk, I. (2008). *Gimnastična abeceda*. Ljubljana: Fakulteta za šport Univerze v Ljubljani.
3. Werner, P.H., Villiams, L.H., Hall, T J. (2011). *Teaching children gymnastics*. Windsor: Human Kinetics.
4. Živčić, K., Krističević, T. (2008). Specifične pripremnne vježbe u akrobatici. *Kondicijski trening*, 6 (1), 22-29.
5. Živčić Marković, Krističević, T. (2016). *Osnove sportske gimnastike*. Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.



Sekcija Sportska rekreacija  
*Session Physical Recreation*

## ZAMJENSKE AKTIVNOSTI ZA ALPSKO SKIJANJE

**Vjekoslav Cigrovski**

Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet, [vjekoslav.cigrovski@kif.unizg.hr](mailto:vjekoslav.cigrovski@kif.unizg.hr)

**Ivan Bon**

Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet, [ivan.bon@kif.unizg.hr](mailto:ivan.bon@kif.unizg.hr)

**Mateja Očić**

Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet, [mateja.ocic@kif.unizg.hr](mailto:mateja.ocic@kif.unizg.hr)

**Mislav Škovran**

Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet, [mislav.skovran@kif.unizg.hr](mailto:mislav.skovran@kif.unizg.hr)

**Tomislav Rupčić**

Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet, [tomislav.rupcic@kif.unizg.hr](mailto:tomislav.rupcic@kif.unizg.hr)

*Stručni rad*

### SAŽETAK

Alpsko skijanje je široko rasprostranjen sport s dugogodišnjom tradicijom. Specifičnost alpskoga skijanja je što se provodi u hladnim uvjetima, u prirodnom okruženju te ima mnogobrojne pozitivne zdravstvene učinke. Zbog izrazito specifičnih uvjeta značajno je popularnije i dostupnije stanovnicima alpskih zemalja koje zbog svoje lokacije imaju sve preduvjete za zimske sportove. Jedno od mogućih rješenja za premostiti ograničavajuće čimbenike u zemljama koje nemaju prikladne uvjete su različite vrste skijaških simulatora. Ski track simulator je pokretna traka koja uz pomoć hidrauličke platforme s promjenjivim nagibom i podešavanjem brzine simulira različite uvjete na terenu, od blagih skijaških staza za potpune početnike do skijaških staza za naprednije skijaše. Pro ski simulator sastoji se od nekoliko dijelova koji omogućuju izvođenje simuliranih skijaških zavoja. Na njegovu postolju se nalaze dvije vodilice na kojima su pokretna kolica pričvršćena oprugama te se skijaš nalazi na kolicima i lateralnim gibanjima izvodi zavoje. Jedna od najčešće korištenih alternativnih aktivnosti za tjelesnu i tehničku pripremu za alpsko skijanje je i rolanje. Zatvoreni skijaški centri također su jedna od mogućnosti kako nadomjestiti nedostatak prirodnih snježnih uvjeta. Nagib same građevine treba iznositi između 10° i 35° kako bi se stvorili uvjeti umjetne planine. Unutarnja temperatura iznosi između -2° i -5°C, kako bi se umjetni snijeg mogao stvoriti i održavati te je na taj način moguće skijati unutar dvorane. Umjetne podloge također su jedno od alternativnih aktivnosti koje se koristi kao zamjena za skijanje u prirodi. Umjetne staze rade se od različitih plastičnih i gumenih materijala koji se manje ili više ponašaju poput snijega. Vrlo često takve površine potrebno je dodatno zalijevati vodom kako bi površina više odgovarala prirodnom snijegu. Prikazani načini mogu značajno doprinijeti skijašu rekreacijske razine ili natjecatelju u razvoju motoričkih sposobnosti ili znanja kada to nije moguće raditi na pravom snijegu.

***Ključne riječi:*** *ski simulatori, rekreativno skijanje, zimski sportovi*

### SUBSTITUTE ACTIVITIES FOR ALPINE SKIING

#### ABSTRACT

Alpine skiing is a widespread sport with a long tradition. The specificity of alpine skiing is that it is carried out in cold conditions, in a natural environment, and has numerous positive health effects. Due to its extremely specific conditions, it is significantly more popular and accessible to the inhabitants of alpine countries, which, due to their location, have all the prerequisites for winter sports. One of the possible solutions to overcome the limiting factors in countries that do not have suitable conditions are different

types of ski simulators. The ski track simulator is a treadmill that, with the help of a hydraulic platform with variable inclination and speed adjustment, simulates different conditions on the ground, from gentle ski tracks for complete beginners to ski tracks for more advanced skiers. The pro ski simulator consists of several parts that enable the execution of simulated ski turns. On its base there are two guides on which the mobile cart is attached by springs, and the skier stands on the cart and makes turns with lateral movements. One of the most frequently used alternative activities for physical and technical preparation for alpine skiing is rollerblading. Indoor ski centers are also one of the possibilities to compensate for the lack of natural snow conditions. The slope of the building itself should be between 10° and 35° in order to create the conditions of an artificial mountain. The internal temperature is between -2° and -5°C, so that artificial snow can be created and maintained and thus it is possible to ski inside the hall. Artificial surfaces are also one of the alternative activities used as a substitute for skiing in nature. Artificial tracks are made of different plastic and rubber materials that behave more or less like snow. Very often, such surfaces need to be watered additionally to make the surface more suitable for natural snow. The methods shown can significantly contribute to the recreational level skier or competitor in the development of motor skills or knowledge when it is not possible to do this on real snow.

**Key words:** *ski simulators, recreational skiing, winter sports*

## UVOD

Alpsko skijanje je široko rasprostranjen sport s dugogodišnjom tradicijom u kojem participira oko 400 milijuna skijaša različitih dobnih skupina, u više od 2000 svjetskih skijališta (Burtscher i sur., 2019.).

Specifičnost alpskoga skijanja je što se provodi u hladnim uvjetima, u prirodnom okruženju na otvorenom i nadmorskim visinama najčešće iznad 1500 metara. Obzirom na navedeno, takva aktivnost može imati mnogobrojne pozitivne zdravstvene učinke.

Primjerice, Burtscher i suradnici opisali su pozitivan i proporcionalan odnos između duljine bavljenja alpskim skijanjem i šećernom bolesti, arterijskom hipertenzijom i hiperkolesterolemijom. Slično, Stöggl, i sur., 2016. g. opisuju značajne pozitivne učinke na srčano-žilni sustav i metabolizam u slučaju bavljenja alpskim skijanjem tijekom 2,5 sati dnevno, uz utrošak energije jednak vožnji na bicikl ergometru ili skijaškom trčanju, odnosno Gist i sur. 2013.g. izjednačavanju učinak skijanja višim intenzitetom sa visoko intenzivnim intervalnim treningom na metabolički i srčano-žilni odgovor. Na poslijetku Thornton i sur., 2016. g. ukazuju da skijanje jednom tjedno može značajno pridonijeti ispunjavanju općenito preporučenih smjernica za tjelesnu aktivnost od 150 minuta umjerene do visoko-intenzivne tjelesne aktivnosti tjedno, što predstavlja sastavni dio za poboljšanje ili održavanje srčano-dišne sposobnosti te prevenciju i liječenje kroničnih bolesti.

Skijanje je sport gdje se mišići dominantno aktiviraju u ekscentričnom režimu rada. Obzirom na veliki broj ponavljanja i umjereni do visoki intenzitet, za očekivati je da alpsko skijanje izazove značajno povećanje snage i mišićnu hipertrofiju, bez obzira na životnu dob skijaša (Burtscher i sur., 2019.).

Već su ranije spomenuti pozitivni učinci bavljenja tjelesnom aktivnošću na otvorenom, u što se ubraja i alpsko skijanje. U radu Lee i sur., 2013. sugeriraju da skijanje dovodi do osjećaja zadovoljstva i užitka. Također, zajednički odlazak na skijanje te skijanje u grupama ima dodatne pozitivne sociološke odgovore i utječe na osjećaj zadovoljstva.

Iz gore navedenih istraživanja moguće je zaključiti kako alpsko skijanje pozitivno djeluje na mnogobrojne čimbenike zdravlja čovjeka. Utvrđene su dobrobiti na srčano-žilni, metabolički, mišićni sustav te i na psihičko zdravlje čovjeka od najmlađe do osoba starije životne dobi.

## OGRANIČENJA ALPSKOG SKIJANJA

Obzirom na opisane dobrobiti alpskoga skijanja, bilo bi poželjno da se ono učini dostupnijim za širu populaciju, neovisno o dobnoj skupini. Već su spomenuti vrlo specifični uvjeti u kojima se skijanje odvija, pa je stoga skijanje značajno popularnije i dostupnije stanovnicima alpskih zemalja koje zbog svoje lokacije imaju sve preduvjete za zimske sportove poput osnježenih i održavanih skijaških staza te mogućnosti umjetnog zasnježenja. Nadalje, kako bi skijaški centar uspješno funkcionirao potreban je sustav vučnica, žičara i gondola.

U Hrvatskoj postoje dva skijaška centra koji zadovoljavaju sve navedene uvjete te su redovito u funkciji svake skijaške sezone, no zbog malih kapaciteta na tim skijalištima, skijanje je otežano, stvaraju se gužve na stazi, grbe na stazi te se povećava rizik od ozljeda i sudara sa drugim skijašima. Osim klimatskih uvjeta i infrastrukture na skijalištu, za bavljenje alpskim skijanjem potrebna je i vrlo specifična oprema.

Skijaši koji ne dolaze iz zemalja koje imaju zadovoljavajuće uvjete za alpsko skijanje, prvenstveno se to odnosi na klimu, a onda i infrastrukturu, moraju u zimskim mjesecima odlaziti u inozemstvo kako bi rekreativno skijali, što utječe na odluku o bavljenju skijanjem iz logističkih razloga. Osim sredstava za opremu, smještaj, skijašku kartu nužno je osigurati prijevozno sredstvo i putne troškove. U tu skupinu ubrajaju se i rekreativni skijaši iz Hrvatske. Vrlo bitan faktor u procesu rekreativnog bavljenja skijanjem je i škola skijanja. Potreba za školom skijanja je velika uključujući djecu, ali i starije skijaše. Skijanje je specifična aktivnost koja se sastoji od kompleksnih i neuobičajenih pokreta. Rekreativno skijanje odvija se na stazama gdje svi skijaši slobodno skijaju te se skijaš može vrlo lako ozlijediti (Hébert-Losier & Holmberg, 2013; Owens i sur., 2018). Zbog toga, po dolasku u skijaški centar u inozemstvu nužno je izdvojiti i dio budžeta za pohađanje škole skijanja.

Također, jedan od faktora koji utječe na mogućnost ozljeđivanja je i loša tjelesna priprema rekreativnih skijaša. Kako bi proces učenja bio učinkovitiji i manje zahtjevan, potrebna je određena razina tjelesne pripremljenosti, jer su tjelesno spremniji skijaški početnici bolji u usvajanju skijaškog znanja zbog boljeg podnošenja tjelesnog stresa i vježbanja (Aerenhouts i sur., 2015).

Zbog svih navedenih ograničenja, može se tvrditi da rekreativno skijanje nije pristupačno za većinu stanovnika Hrvatske iako postoji interes, želja te su dokazane mnogobrojne zdravstvene dobrobiti.

### **ALTERNATIVNA RJEŠENJA**

Potrebno je pronaći način kako povećati učinkovitost procesa učenja i maksimalno smanjiti rizik nastanka ozljeda. Na taj način skijanje bi bilo financijski i logistički mnogo dostupnije široj populaciji. Jedno od mogućih rješenja za premostiti ograničavajuće čimbenike je skijaški simulator. Simulatori su fiksno postavljeni u sportskoj dvorani te je njihovo korištenje neovisno o vremenskim uvjetima i periodu u godini. Samim time nisu potrebna financijska sredstva za putovanje i smještaj. Nadalje, mogu se vrlo učinkovito upotrijebiti kao dio kondicijske pripreme prije odlaska na skijanje. Ranije je naveden problem nezainteresiranosti rekreativnih skijaša koji se inače ne bave redovito tjelesnom aktivnošću. Simulator omogućuje izvođenje pokreta koji su u određenoj mjeri slični pokretima koji se izvode u skijanju. Samim time motivacija i zainteresiranost rekreativnih skijaša za kondicijsku pripremu prije odlaska na skijanje na simulatoru je veća te se posljedično može smanjiti rizik od nastanka ozljeda na samom skijalištu. Vježbanje na simulatoru omogućuje djelomično savladavanje osnova tehnike alpskog skijanja. Skijaš početnik neće u potpunosti biti u mogućnosti savladati skijašku padinu, ali će se upoznati sa specifičnim kretnjama i opremom.

Postoje razne vrste simulatora koji pokušavaju svojim dizajnom oponašati pokrete koji se izvode na skijaškoj stazi. Negativna strana je da postoje razlike tijekom izvođenja pokreta na njima. Pokreti se na nekim simulatorima više, a na nekima manje razlikuju po svojim biomehaničkim karakteristikama od kretnji koje se odvijaju prilikom izvođenja zavoja na skijaškoj stazi.

### **POKRETNOST TRAKA**

Za zavoje izvedene na Ski Track simulatoru smatra se da nalikuju na zavoje izvedene na skijaškoj stazi. Spomenuti simulator zapravo je pokretna traka koja uz pomoć hidrauličke platforme s promjenjivim nagibom i podešavanjem brzine simulira različite uvjete na terenu, od blagih skijaških staza za potpune početnike do skijaških staza za naprednije skijaše. Zbog svoje ravne površine omogućuje početnicima neometan proces učenja bez utjecaja vremenskih uvjeta i podloge. Podloga je napravljena od polipropilenskih vlakana duljine 20–25 mm, visoke gustoće. Prije početka korištenja simulatora, podloga se zalijeva vodom kako bi se trenje dodatno smanjilo. Brzinu i nagib trake kontrolira stručna osoba i zaustavlja traku u slučaju pada. Također traka ima sustav senzora koji je sami zaustavljaju u slučaju pada.

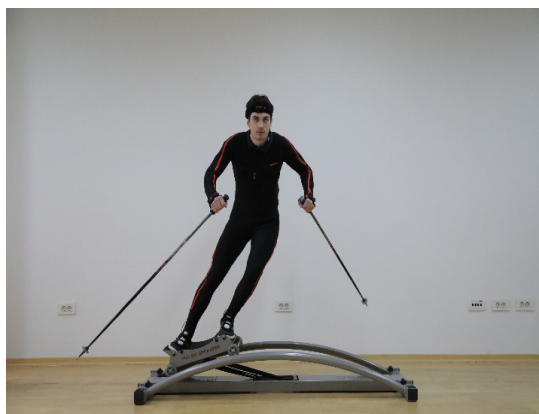


[<https://www.facebook.com/people/SkiTrackhr/100076003667523/> preuzeto 24. travnja 2023.]

Slika 1. Prikaz Ski track simulatora u Zagrebu.

## PRO SKI SIMULATOR

Ski simulator sastoji se od nekoliko dijelova koji omogućuju izvođenje simuliranih skijaških zavoja. Držać za ruke služi kako bi se skijaš u početnim satima mogao pridržavati prilikom vježbanja. Kada stekne dovoljnu sigurnost, držać se može skinuti te skijaš onda može u rukama držati skijaške štapove kako bi mogao imitirati ubod štapa. Na postolju trenažera nalaze se dvije vodilice koje su blago zakrivljene kako bi skijaš mogao opružiti i savinuti donje ekstremitete ovisno o fazi zavoja u kojoj se nalazi, poput izvođenja zavoja na skijaškoj stazi. Na vodilicama se nalaze pomična kolica koja se lateralno pomiču. Kolica se nalaze na kotačima i imaju dva postolja na koja se postavljaju stopala. Na navedena postolja mogu se postaviti i skijaški vezovi te se onda zavoji mogu izvoditi i u skijaškim cipelama. Za kolica se s donje strane pričvršćuju elastične opruge koje su fiksirane na postolju simulatora. Ovisno o tjelesnoj masi skijaša pričvršćuje se veći ili manji broj opruga. Opruge omogućuju da se kolica uvijek vraćaju na sredinu simulatora i pružaju otpor skijašu kada izvodi zaobj (lateralno se pomiče u obje strane simulatora).



Slika 2. prikaz izvođenja zavoja na Pro ski simulatoru.

## ROLANJE

Jedna od najčešće korištenih alternativnih aktivnosti za tjelesnu i tehničku pripremu za alpsko skijanje je rolanje (Gilgien i sur. 2018). Ono omogućuje izvođenje kratkih paralelnih zavoja koji su slični skijaškim zavojima. Iako postoje jasne sličnosti između navedenih aktivnosti, površina po kojoj se aktivnost izvodi, oprema i ostali čimbenici se razlikuju. Rolanje se obično izvodi na terenu blažeg nagiba, koji je i čvršći (beton ili asfalt). Nadalje, tijekom izvođenja zavoja u rolanju do kontakta s tlom dolazi točno ispod središta stopala.

Kod alpskog skijanja, s druge strane, kontakt se ostvaruje rubnikom skija, koji se nalazi na bočnom bridu skija. Osim toga, brzina također varira, što može utjecati na nešto drugačije odnose između segmenata tijela između navedenih aktivnosti kada se promatra isti trenutak tijekom zavoja. Uspoređujući izvođenje zavoja na rolama i skijama, može se pretpostaviti da alpski skijaši mogu imati koristi u smislu tehničkog treninga i kondicijske pripreme korištenjem rola kao dodatne aktivnosti.



Slika 3. prikaz izvođenja zavoja na rolama.

## SKIJAŠKE DVORANE

Zatvoreni skijaški centri također su jedna od mogućnosti kako nadomjestiti nedostatak prirodnih snježnih uvjeta. Međutim, takvi zatvoreni skijaški centri izuzetno su financijski zahtjevni za izgradnju i održavanje. Danas se mogu naći u Europi (Nizozemska, Danska, Velika Britanija, Belgija, Njemačka), Aziji (Kina, Ujedinjeni arapski Emirati), Africi (Egipat). Dvorane karakterizira krošnjasti oblik krovova, opremljen žičarama i stazama. U sklopu dvorana nerijetko se osim glavne skijaške staze nalaze i sporedne manje staze za učenje početnika i za djecu. Nagib same građevine treba iznositi između  $10^\circ$  i  $35^\circ$  kako bi se stvorili uvjeti umjetne planine. Unutarnja temperatura iznosi između  $-2^\circ$  i  $-5^\circ\text{C}$ , kako bi se umjetni snijeg mogao stvoriti i održavati. Svaki takav centar zadržava i dodatne sadržaje kao što su restorani i drugi ugostiteljski objekti, hoteli, trgovine, poput planinskog skijaškog centra, gdje će svaki posjetitelj pronaći vlastiti interes i ugodno provesti vrijeme. Za rekreativne sportaše a posebno skijaše početnike zatvorene skijaške staze su korisna alternativa i kvalitetan način za stvaranje predodžbe kako skijanje izgleda u planinama. Naprednim skijašima i natjecateljima omogućuju pripremu za nadolazeću sezonu i mogućnost treniranja tijekom cijele godine. Međutim, kretanje u zatvorenom skijalištu je ograničeno, a uvjeti se ne mogu usporediti s vanjskim kao što je sunčeva svijetlost, prirodni snijeg i ugodne hladne temperature.



[<https://letsgowiththechildren.co.uk/places-to-go/snowdome/> preuzeto 24. travnja 2023.]

Slika 4. Prikaz zatvorene skijaške staze SnowDome u Tamworthu u Velikoj Britaniji.



## SKIJANJE NA UMJETNIM PODLOGAMA

Umjetne podloge također su jedno od alternativnih aktivnosti koje se koristi kao zamjena za skijanje u prirodi. U Velikoj Britaniji početkom šezdesetih godina dvadesetog stoljeća počele su se izrađivati prve umjetne podloge za skijanje. Tada su to bile borove iglice, slama, sagovi, prostirke od kokosova oraha i komadići plastike. Razvojem tehnologije i materijala, umjetne staze rade se od različitih plastičnih i gumenih materijala koji se manje ili više ponašaju poput snijega. Englezi i Talijani prvi su napravili podlogu izrađenu od najlonskih čekinja. Kasnije je najlon zamijenjen PVC masom, da bi se stvorile elastične površine koje podsjećaju na četkicu za zube (Gamma, 1981). Velika je prednost takvih podloga što se ne grade samo na padinama prirodnih brežuljaka, nego i na posebno izgrađenim umjetnim brjegovima. Najčešće su izgrađene za skijanje na kraćoj relaciji, tj. omogućuju izvedbu tri do četiri zavoja pri jednom spuštanju. Upotrebljavaju se uglavnom za vježbanje i za prve korake na skijama prilikom procesa poučavanja. Naravno postoje i mnogo dulje staze koje su izgrađene pod različitim nagibima i pružaju mogućnost izvedbe većeg broja zavoja. Na takvim stazama mogu se odvijati i natjecanja. Umjetne površine imaju drugačiji koeficijent trenja od prirodnoga snijega stoga su često strmije od pravih staza. Radi optimalne sigurnosti skijanja, proizvođači preporučaju minimalan nagib od 12° (21%) i maksimalan od 25° (47%). Vrlo često takve površine potrebno je dodatno zalijevati vodom kako bi površina više odgovarala prirodnom snijegu.



[<https://www.kecerin.hr/zagreb-city-ski-slope/> preuzeto 24. travnja 2023. ]

Slika 5. Umjetni skijaški poligon u Šestinama.

## ZAKLJUČAK

Iz prikazanog moguće je zaključiti kako u današnje vrijeme postoje različiti načini kojima se pokušava nadomjestiti alpsko skijanje u prirodi. Mnogi načini pokušavaju oponašati uvjete u planinskom okruženju s prirodnim snijegom. Pokreti koji se izvode na skijaškoj stazi više ili manje se pokušavaju imitirati na skijaškim simulatorima. Negativna strana je postojanje razlika u izvođenju pokreta na simulatorima i tijekom skijanja u prirodnom okruženju. Alpsko skijanje u prirodnom okruženju ne može se nadomjestiti ili zamijeniti s nijednim od prikazanih načina. Provođenje vremena u prirodi na planini, na prirodnom snijegu, na višim nadmorskim visinama nemoguće je imitirati. S druge strane, oni mogu poslužiti kao način tehničke i kondicijske pripreme prije samog odlaska na skijašku stazu. Iako se pokreti izvedeni na tim spravama ili podlogama razlikuju od onih na skijaškoj stazi, postoji vrlo velika sličnost u odnosu na neki drugi oblik rekreacije. Prikazani načini mogu značajno doprinijeti skijašu rekreacijske razine ili natjecatelju u razvoju motoričkih sposobnosti ili znanja kada to nije moguće raditi na pravom snijegu. Navedeno se posebno odnosi na razvoj kondicijskih sposobnosti skijaša rekreativne razine. Simulatori se mogu iskoristiti kao idealan način za specifičnu kondicijsku pripremu u periodu prije odlaska na skijanje ili kao način održavanja tjelesne forme kroz cijelu godinu. Samim time smanjiti će se broj ozljeda na snijegu te će skijanje će biti dostupnije većem broju rekreativaca.

## LITERATURA

1. Aerenhouts, D, Raedemaeker, L, Clarys, P, Zinzen, E. (2015). Energy expenditure in novice skiers and snowboarders. In: Science and skiing VI. (Ed. E. Müller, I. Kroll, S. Lindinger, I. Pfusterschmied & T. Stoggl), 89-94. Meyer and Meyer Sport.
2. Burtscher, M, Federolf, P.A, Nachbauer, W, Kopp, M. (2019). Potential health benefits from downhill skiing. *Frontiers in physiology*, 14(9), 1924. 1-12.
3. Gamma, K. (1982). Sve o skijanju. Zagreb: Mladost.
4. Gilgien, M, Reid, R, Raschner, C, Supej, M, Holmberg, H.C. The training of Olympic alpine ski racers. *Front. Physiol*, 2018,21, 1772.
5. Gist, N.H, Fedewa, M.V, Dishman, R.K, & Cureton, K.J. (2013). Sprint Interval Training Effects on Aerobic Capacity: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Medicine*, 44(2), 269–279.
6. Hébert-Losier, K, i Holmberg, H.C. (2013). What are the Exercise-Based Injury Prevention Recommendations for Recreational Alpine Skiing and Snowboarding? *Sports Medicine*, 43(5), 355–366.
7. Lee, H.W., Shin, S, Bunds, K.S, Kim, M, i Cho, K.M. (2013). Rediscovering the Positive Psychology of Sport Participation: Happiness in a Ski Resort Context. *Applied Research in Quality of Life*, 9(3), 575–590.
8. Owens, B.D, Nacca, C, Harris, A.P, i Feller, R.J. (2018). Comprehensive Review of Skiing and Snowboarding Injuries. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 26(1), e1–e10.
9. Ski track simulator Hrvatska (2023). Preuzeto sa: <https://www.facebook.com/people/SkiTrackhr/100076003667523/>, dana 24. travnja 2023.
10. Skijalište šestine (2023). Preuzeto sa: <https://www.kecerin.hr/zagreb-city-ski-slope/>, dana 24. travnja 2023.
11. Stöggel T, Schwarzl C, Müller E, Nagasaki, M, Stöggel, J, Scheiber, P, Schönfelder, M, Niebauer J.A. (2016). Comparison between Alpine Skiing, Cross-Country Skiing and Indoor Cycling on Cardiorespiratory and Metabolic Response. *J Sports Sci Med*, 23;15(1):184-95.
12. Thornton, J.S., Fremont, P., Khan, K., Poirier, P., Fowles, J., Wells, G.D. (2016). Physical activity prescription: a critical opportunity to address a modifiable risk factor for the prevention and management of chronic disease: a position statement by the Canadian Academy of Sport and Exercise Medicine. *British Journal of Sports Medicine*. 50, 1109-1114.
13. Wikipedia (2019). Snow Dome, Bispingen. preuzeto sa: [https://en.wikipedia.org/wiki/Snow\\_Dome,\\_Bispingen](https://en.wikipedia.org/wiki/Snow_Dome,_Bispingen), dana 24. travnja 2023.

## PRIMJENA APLIKACIJE MYFITNESSPAL KOD PRAĆENJA KALORIJSKOG UNOSA S CILJEM REGULACIJE TJELESNE MASE

**Luka Filipović**

Sveučilište u Zadru, Studij informacijskih tehnologija, lfilipovi@unizd.hr

**Gordana Ivković**

Sveučilište u Zadru, Centar za studentski sport i tjelovježbu, givković@unizd.hr

**Jelena Alić**

Sveučilište u Zadru, Odjel za izobrazbu učitelja i odgojitelja, jcetinic@unizd.hr

Stručni rad

### SAŽETAK

Prema istraživanju Hrvatskog zavoda za javno zdravstvo, u 2019. godini čak je dvije trećine odraslih ljudi u Hrvatskoj imalo prekomjernu tjelesnu masu ili je pretilo. Taj podatak ukazuje na činjenicu nužne intervencije u cilju promjene načina prehrane velikog udjela stanovništva RH. Na tržištu digitalnih tehnologija postoji veliki broj aplikacija kojima se može pratiti dvije bitne komponente u regulaciji tjelesne mase; s jedne strane tu je kalorijski unos, a s druge energetska potrošnja. Neke aplikacije usmjerene su na brojanje koraka tijekom određenog vremenskog perioda, dok su druge usmjerene na izračunavanje adekvatnog kalorijskog unosa. Osnovni model kod većine njih je i više nego dovoljan za ažurno vođenje plana prehrane te ostvarivanje željenog cilja. Većina ih se može lako skinuti sa *Google Play* servisa odnosno *AppStore* servisa.

Cilj ovog rada je opis i mogućnost primjene *MyFitnessPal* aplikacije koja omogućava praćenje kalorijskog unosa te unosa mikronutrijenata i makronutrijenata u svakodnevnoj prehrani tjelesno aktivnih osoba.

**Ključne riječi:** tjelesna masa, zdravlje, prehrambeni unos

### APPLICATION OF THE MYFITNESSPAL APPLICATION IN MONITORING CALORIE INTAKE WITH THE OBJECTIVE OF BODY WEIGHT REGULATION

#### ABSTRACT

According to research by the Croatian Institute of Public Health, in 2019, as many as two-thirds of adults in Croatia were overweight or obese. This information points to the fact that intervention is necessary in order to change the dietary habits of a large part of the population of the Republic of Croatia. There are a large number of applications on the market of digital technologies that can monitor two important components in the regulation of body mass; on the one hand, there is caloric intake, and on the other, energy consumption. Some applications are aimed at counting steps over a certain period of time, while others are aimed at calculating adequate calorie intake. The basic model for most of them is more than enough for up-to-date management of the diet plan and achieving the desired goal. Most of them can be easily downloaded from the *Google Play* service or the *AppStore* service.

The goal of this work is the description and possible application of the *MyFitnessPal* application, which enables the monitoring of caloric intake and the intake of micronutrients and macronutrients in the daily diet of physically active people.

**Key words:** body mass, health, nutritional intake

## UVOD

Živimo u vremenu u kojem je brza i nezdrava hrana dio svakodnevnice. Ljudi, zbog velikog broja obaveza, često ne stižu pripremiti „kuhanu“ hranu te onda zamjenu pronalaze u pekarama ili „fast food“ restoranima. Posljedica toga je nikad veći broj pretilih ljudi u svijetu. Prema istraživanju Hrvatskog zavoda za javno zdravstvo, u 2019. godini čak je dvije trećine odraslih ljudi u Hrvatskoj imalo prekomjernu debljinu. Puno bolja situacija nije ni u ostatku Europe jer više od pola odraslog stanovništva Europe također ima prekomjernu tjelesnu masu ili debljinu (53%). To nam govori o velikom broju ljudi koji bi trebali promijeniti svoj način prehrane.

U ovom radu, opisana će biti aplikacija MyFitnessPal koja služi za praćenje prehrane, odnosno praćenje kalorijskog unosa mikro i makro nutrijenata te može biti veoma korisna za ljude koji žele promijeniti svoj način prehrane. Osim toga, aplikacija može biti korisna i sportašima kako bi se pratio njihov način prehrane te im se pomoglo u održavanju tjelesne mase kao i u skidanju tjelesne mase prije nekih natjecanja. Uz navedeno opisan je i način korištenja aplikacije.

## APLIKACIJE ZA PRAĆENJE PREHRANE

Postoji velik broj aplikacija kojima si možemo olakšati praćenje prehrane, ali i treninga. Neke od tih aplikacija fokusiraju se isključivo na brojanje kalorija te tako pomažu u gubitku viška kilograma, dok druge naglasak stavljaju na edukaciju korisnika o zdravoj prehrani. Osim toga, postoje aplikacije namijenjene osobama koje zbog određenih zdravstvenih poteškoća moraju imati posebnu prehranu, kao što su npr. osobe s alergijama na hranu, osobe s dijabetesom itd. Neke od njih nude i veliki broj „zdravih“ recepata, primjera rasporeda obroka u danu kao i planove treninga.

Neke od tih aplikacija su u potpunosti besplatne za korištenje, dok se neke moraju platiti, a većina ih radi na princip da je osnovno korištenje aplikacije besplatno dok se neke dodatne opcije nadoplaćuju. Osnovni model kod većine njih je i više nego dovoljan za ažurno vođenje plana prehrane te ostvarivanje željenog cilja. Većina ih se može lako skinuti sa Google Play servisa ukoliko je riječ o mobilnom uređaju koji koristi Android sustav odnosno AppStore servisa ako je riječ o Apple-ovim uređajima. Prema tome, među mnoštvom tih aplikacija svatko može naći onu koja mu odgovara u postizanju cilja, a za lakši odabir u obzir može uzeti cijenu pojedine aplikacije kao i ocjene odnosno recenzije koje su drugi korisnici ostavili za pojedinu aplikaciju.[2]

## O MYFITNESSPAL APLIKACIJI

MyFitnessPal je aplikacija koju su 2005. godine razvili braća Mike i Albert Lee, a kasnije su osnovali i tvrtku pod istim imenom. Cilj aplikacije je poticanje pridržavanja planova prehrane i treninga na način da se korisnima omogući praćenje dnevne tjelovježbe te namirnica odnosno kalorija unesenih u danu.[3]



Slika 1. Logo MyFitnessPal aplikacije

Izvor: [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/en/6/63/MyFitnessPal\\_Logo.png](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/en/6/63/MyFitnessPal_Logo.png)

Danas, aplikacija postoji u mobilnoj verziji te kao web aplikacija. Mobilna verzija može se besplatno skinuti sa Google Play-a odnosno AppStore-a. 2015. godine, aplikaciju je kupio Under Armour, poznati proizvođač sportske opreme te je uvedena i premium pretplata koja korisnicima pruža neke dodatne funkcionalnosti. Također, korisnicima je omogućeno i povezivanje sa drugim sportskim aplikacijama kao što su FitBit, Samsung Health, Apple Watch i sl. [3].

### OPIS MYFITNESSPAL APLIKACIJE

Prije početka korištenja aplikacije, korisnik mora stvoriti račun kojim se kasnije prijavljuje u aplikaciju. Korisniku je taj proces olakšan na način da se može prijaviti putem Facebook-a ili se pak prijaviti svojim google računom.

Nakon registracije i prijave u aplikaciju korisniku se nudi opcija kupnje premium pretplate kojom se otključavaju dodatne funkcionalnosti aplikacije ili može nastaviti koristiti aplikaciju prema besplatnom planu.

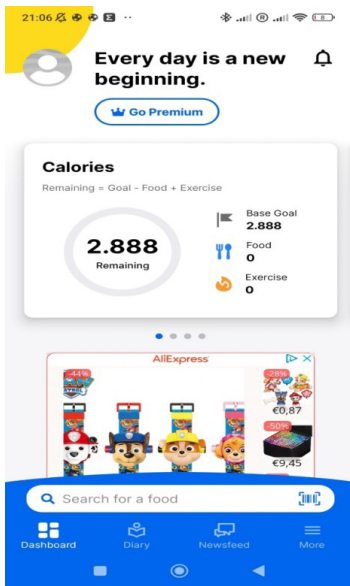
Prije same upotrebe aplikacije važno je otići pod sekciju „Goals“ te tamo ispuniti obrazac koji se može vidjeti na slici 4. Na temelju podataka koje korisnik unese, aplikacija će automatski izračunati potreban dnevni unos kalorija za korisnika ovisno o cilju koji korisnik želi postići.

Korisnik ovdje unosi svoju trenutnu tjelesnu masu te željenu tjelesnu masu. Zatim može odabrati tempo kojim želi doći do željene težine odnosno može odabrati da želi gubiti 0,25 kg tjelesne težine po jednom tjednu ukoliko želi sporo mršavjeti pa sve do 1 kg težine po tjednu ukoliko želi naglo smršavjeti. Sve iznad jednog kilograma tjedno se ne preporuča, pa se samim time ne može odabrati u aplikaciji. Isto vrijedi i za dobivanje tjelesne težine gdje se korisniku nude opcije 0,25 i 0,5 kg po tjednu. Korisnik naravno može odabrati i da želi održavati svoju tjelesnu težinu. Zatim, korisnik bira razinu svoje tjelesne aktivnosti na temelju posla kojeg radi, na temelju toga koliko često trenira te na temelju toga koliko je općenito tjelesno aktivan. Ovdje korisnik treba pripaziti, te pravilno odabrati opciju koja se odnosi na njega jer je ova opcija veoma važna prilikom izračuna potrebnog dnevnog unosa kalorija.

Korisnik dalje može izmijeniti odnos između makronutrijenata, odnosno koliki postotak dnevnog unosa kalorija želi unijeti iz ugljikohidrata, koliki iz proteina, a koliki iz masti. Taj je omjer inicijalno postavljen na 50% za ugljikohidrate, 20% za proteine i 30% za masti, a korisnik ga prema svojim željama i potrebama može prilagođavati. Npr. osobe koje treniraju u teretani svakako žele veći unos proteina, pa će povećati postotak proteina, a smanjiti postotak ugljikohidrata i masti. Osobe koje prakticiraju keto dijetu (dijetu s izrazito niskim unosom ugljikohidrata) će znatno smanjiti postotak ugljikohidrata, a povećati unos proteina i masti. Korisnik ima opciju i podešavanja željenog unosa mikronutrijenata kao i ostalih hranidbenih tvari kao što su npr. količina šećera, količina kolesterola itd. Ovdje se točno u gram može odrediti unos pojedinog nutrijenta, pa tako svatko može prilagoditi dnevni unos prema svojim potrebama. Npr. osoba s dijabetesom će staviti unos šećera veoma nisko, osoba koja ima manjak vitamina C će povećati unos istog itd. Ovdje vidimo da je aplikacija uistinu prilagođena svakom, od sportaša do ljudi za ozbiljnim zdravstvenim poteškoćama koji ovdje prilagodbom nekoliko parametara u aplikaciji mogu aktivno i uspješno pratiti i održavati plan ishrane koji im odgovara. Premium korisnicima je ovdje omogućeno još i odabrati željeni kalorijski unos kao i odnos makronutrijenata po pojedinom obroku.

Na kraju, ljudi koji treniraju mogu postaviti i željene ciljeve vezano za treninge kao što su broj treninga u tjednu, trajanje treninga te željeni gubitak kalorija po treningu.

Na temelju svega unesenog, aplikacija sama izračunava potreban kalorijski unos, kao i unos makronutrijenata i mikronutrijenata za ostvarivanje željenog cilja. Valja napomenuti da izračun ne mora nužno biti u potpunosti točan za svakog korisnika, jer kao što znamo, nismo svi isti i dnevne potrebe se mogu razlikovati od čovjeka do čovjeka, ali aplikacija daje približan izračun prema kojem se korisnik može orijentirati i pratiti svoj napredak. Primjeri izračunatog dnevnog unosa kalorija i nutrijenata vidljivi su na slikama 2 i 3.



Slika 2. Dnevni unos kalorija

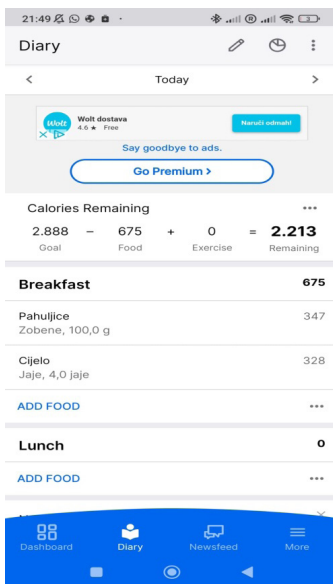
NUTRIENTS			
CALORIES	Day View Today		MACROS
	Total	Goal	
Protein	0	181	181g
Carbohydrates	0	325	325g
Fiber	0	38	38g
Sugars	0	108	108g
Fat	0	96	96g
Saturated	0	32	32g
Polyunsaturated	0	0	0g
Monounsaturated	0	0	0g
Trans	0	0	0g
Cholesterol	0	300	300mg
Sodium	0	2,300	2,300mg

Slika 3. Dnevni unos nutrijenata

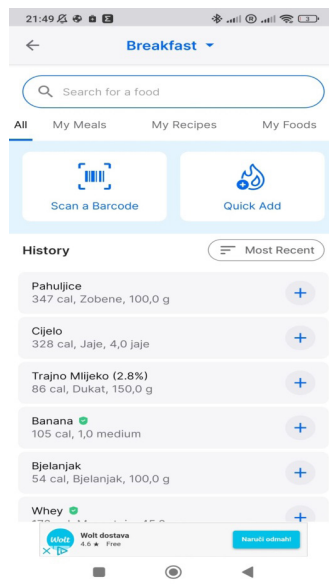
Daljnje korištenje aplikacije odnosi se na dnevno bilježenje svega što pojedemo na temelju čega aplikacija računa broj unesenih kalorija i nutrijenata na temelju nutritivne vrijednosti namirnica koje smo pojeli. Ono što trebamo paziti je da uvijek zadovoljimo dnevni unos odnosno da se broj kalorija i nutrijenata koje smo pojeli u danu poklapa za izračunatim potrebnim dnevnim unosom. Dio vezan za unos pojedene namirnica i praćenja istih je upravo i najveća prednost ove aplikacije jer ona omogućava korisnicima da taj postupak obavljaju veoma jednostavno i brzo.

U sekciji „Diary“ pritiskom na „Add food“ (slika 4.) korisniku se

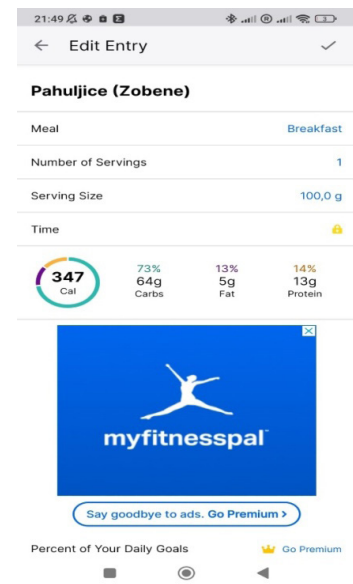
otvara prozor (slika 5.) gdje veoma lako može odabrati namirnicu koju je pojeo. Pomoću polja za pretraživanje veoma lako može pronaći željenu namirnicu. Treba napomenuti kako je broj namirnica koje aplikacija ima u svojoj bazi podataka iznenađujuće velik te je moguće pronaći gotovo svaku namirnicu koju pojedemo. Radi lakšeg i bržeg pronalaska namirnica, aplikacija nudi i mogućnost skeniranja bar koda ukoliko unosimo namirnicu kupljenu u dućanu. Također, tu je i popis već unesenih namirnica radi još bržeg unosa istih. Nakon što odaberemo namirnicu (slika 6.), unosimo količinu koju smo pojeli te odmah možemo vidjeti koliko smo s tom namirnicom unijeli kalorija te ugljikohidrata, masti i proteina. U sekciji „Diary“ vidimo i koliko nam je još kalorija, kao i nutrijenata ostalo za unijeti kako bi zadovoljili dnevni unos.



Slika 4. Sekcija „Diary“



Slika 5. Ekran za pretragu i odabir namirnica



Slika 6. Prikaz detalja namirnica i unos količine

Sve do sada opisano predstavlja primarnu namjenu MyFitnessPal aplikacije i to je ono što će većina ljudi koristiti i što će im biti dovoljno za ažurno vođenje plana ishrane. Međutim, aplikacija ima još mnoštvo drugih sadržaja i funkcionalnosti kojima korisnici mogu pristupiti. Pod sekcijom „Progress“ nalazi se grafički prikaz korisnikovog napretka. Moguće je odabrati vremenski period u kojem želimo da nam se napredak prikaže, kao i četiri „vrste“ napretka: težina, obujam vrata, obujam struka i obujam bokova. Naravno, ove podatke je potrebno ručno unositi s vremena na vrijeme, a aplikacija automatski na temelju tih podataka

generira grafove pomoću kojih jasno vidimo jesmo li napredovali ili nazadovali. U sekciji „Apps & Devices“ nalazi se popis ostalih aplikacija s kojima možemo povezati MyFitnessPal aplikaciju. Možemo je povezati i sa nekom od aplikacija za brojanje koraka te tako pratiti koliko smo kalorija potrošili hodanjem. Tu je i sekcija sa receptima, kao i sekcija posvećena „Intermittent Fasting“ dijeti odnosno načinu prehrane u kojem je dozvoljeno jesti samo u rasponu od 8 sati dnevno, dok se ostalih 16 sati posti. Ova sekcija je, ipak, dopuštena samo premium članovima.

### **KOME JE NAMIJENJENA MYFITNESSPAL APLIKACIJA?**

Aplikacija MyFitnessPal nije namijenjena samo sportašima, već svima koji žele pratiti način svoje prehrane. Najviše će koristiti ljudi koji žele smršavjeti i oni koji se žele udebljati. Aplikacija im taj proces može znatno olakšati. Kao što je opisano u prethodnom poglavlju, aplikacija će izračunati koliko kalorija trebaju jesti dnevno kako bi smršavjeli odnosno udebljali se, a zatim samo treba paziti da se taj kalorijski unos i zadovolji. Veliku korist mogu imati i ljudi koji imaju određene zdravstvene poteškoće, jer pomoću aplikacije lakše mogu pratiti, a zatim i korigirati unos namirnica koje im stvaraju poteškoće.

Što se tiče sportaša, bilo profesionalnih ili rekreativnih, aplikacija bi najviše mogla koristiti onima koji se bave bodybuildingom, jer oni izrazito moraju paziti na dnevni kalorijski unos kao i na odnos makronutrijenata, a ponajviše visoki unos proteina, kako bi osigurali rast ili održavanje mišićne mase. Naravno, prehrana je važna stavka u životu svakog sportaša te je jedan od faktora koji određuju njegov uspjeh, pa prema tome, svaki sportaš može imati koristi od MyFitnessPal aplikacije.

### **ZAKLJUČAK**

Danas velik broj ljudi ima problema s prekomjernom tjelesnom masom, odnosno debljinom. U želji da smršave, često kreću sa rigoroznim dijetama u kojima se odmah drastično promjeni način prehrane i što često dovodi do odustajanja od takvog režima prehrane. No, put do skidanja težine ne mora biti težak te ljudi ne moraju izbaciti nezdrave namirnice iz svog života. Nezdrave namirnice zapravo ne postoje, već je nezdrava samo količina tih namirnica. Jedino što je potrebno kako bi se smršavjelo je jesti manje kalorija nego što je potrebno i uz to, radi zdravlja, zadovoljiti približnu potrebu za makro i mikro nutrijentima. Upravo tu nastupa MyFitnessPal aplikacija koja može puno olakšati taj proces, jer osoba veoma lako može pratiti dnevni unos kalorija te unos nutrijenata, kao i pratiti svoj napredak putem aplikacije. Isto vrijedi i za osobe koje se žele udebljati, kao i za sve koji žele pratiti svoj način prehrane.

Koristi od MyFitnessPal aplikacije su mnogobrojne i za sportaše jer znamo koliko je prehrana važna u njihovom životu. Naravno, sama aplikacija nije put do uspjeha, već je samo korisno pomagalo na tom putu. Velik je broj sličnih aplikacija za praćenje prehrane i treninga, te nije bitno koju odabrati, već je bitno imati cilj i biti ustrajan u ostvarivanju istoga. U moru aplikacija, MyFitnessPal ima sve ono što je potrebno za uspješno i lako praćenje prehrane u svrhu ostvarivanja tog cilja, bilo sportskog ili bilo kakvog drugog. Osim toga, besplatna je i veoma jednostavna za korištenje, pa se može preporučiti svima koji žele poboljšati svoj način prehrane.

### **LITERATURA**

1. Hrvatski zavod za javno zdravstvo, Gotovo dvije trećine odraslih osoba u Hrvatskoj ima prekomjernu tjelesnu masu ili debljinu!. Preuzeto sa: <https://www.hzjz.hr/sluzba-promicanje-zdravlja/gotovo-dvije-trecine-odraslih-osoba-u-hrvatskoj-ima-prekomjernu-tjelesnu-masu-ili-debljinu/> dana 6.1.2022.
2. Healthline, A Dietitian's Picks for the 10 Best Nutrition Apps to Download, Preuzeto sa: <https://www.healthline.com/nutrition/top-iphone-android-apps> dana 6.1.2022.
3. Wikipedia, MyFitnessPal. Preuzeto sa: <https://en.wikipedia.org/wiki/MyFitnessPal> dana 6.1.2022.

## **POUZDANOST I VALJANOST KINOVEA PROGRAMA ZA UTVRĐIVANJE VISINE SKOKA, MIŠIĆNE KRUTOSTI, INDEKSA REAKTIVNOSTI I SPECIFIČNE MIŠIĆNE SNAGE**

**Jana Gregurić**

*Sveučilište J.J.Strossmayer U Osijeku, Kineziološki fakultet, studentica, janagreguric3@gmail.com*

**Sara Aščić**

*Sveučilište u Osijeku, studentica Kineziološkog fakulteta Osijek, ascic.sara@gmail.com*

*Izvorni znanstveni rad*

### **SAŽETAK**

Cilj ovog rada je utvrditi pouzdanosti i valjanosti Kinovea programa za utvrđivanje visine skoka, indeksa reaktivnosti, specifične mišićne snage i mišićne krutosti. Uzorak ispitanika u ovom istraživanju sastojao se od 15 studentica (tjelesne mase  $61,67 \pm 5,97$  kg) i 30 studenata (tjelesne mase  $76,40 \pm 7,26$  kg) prve godine preddiplomskog studija Kineziologije. Rezultati Pearsonovog koeficijenta korelacije upućuju na gotovo savršenu povezanost između Kinovea programa i Optogait uređaja. T testom za zavisne varijable nije utvrđena statistički značajna razlika između nijednog parametra dobivenog Kinovea programom i Optogait uređajem. Na temelju gotovo savršene povezanosti između Kinovea programa i Optogait uređaja u mjerenju visine skoka, mišićne krutosti, indeksa reaktivnosti i specifične mišićne snage te nepostojanju statistički značajne razlike između dobivenih parametara s ta dva uređaja, možemo se zaključiti da je Kinovea pouzdan i valjan uređaj za procjenjivanje navedenih parametara.

***Cljučne riječi:*** Kinovea, pouzdanost, valjanost

### **RELIABILITY AND VALIDITY OF KINOVEA PROGRAM FOR MEASURING JUMP HEIGHT, MUSCLE STIFFNESS, REACTIVITY INDEX AND SPECIFIC MUSCLE STRENGTH**

#### **ABSTRACT**

The aim of this study is to determine the reliability and validity of Kinovea program for measuring jump height, reactivity index, specific muscle strength and muscle stiffness. The sample of participants in this study consisted of 15 female students (body weight  $61.67 \pm 5.97$  kg) and 30 male students (body weight  $76.40 \pm 7.26$  kg) in their first year of undergraduate studies in Kinesiology. The results of the Pearson correlation coefficient indicate a nearly perfect correlation between the Kinovea program and the Optogait device. The dependent samples t-test did not reveal a statistically significant difference between any of the parameters obtained with the Kinovea software and the Optogait device. Based on the nearly perfect correlation between the Kinovea software and the Optogait device in measuring jump height, muscle stiffness, reactivity index and specific muscle strength, as well as the lack of a statistically significant difference between the parameters obtained with these two devices, we can conclude that Kinovea is a reliable and valid program for assessing these parameters.

***Key words:*** Kinovea, reliability, validity

#### **UVOD**

Tjelesna aktivnost definira se kao bilo koji pokret skeletnih mišića koji rezultira povećanjem energetske potrošnje (Caspersen, Powell i Christenson, 1985) te igra veliku ulogu u poboljšanju funkcionalnih sposobnosti, smanjenju rizika od bolesti, poboljšanju sastava tijela, pomaže kod gubitka težine te u velikoj mjeri utječu na samu kvalitetu života (Eime i sur., 2013). Zbog velikih benefita tjelesne aktivnosti, sve se češće ljudi uključuju u različite oblike vježbanja.



Jedan od glavnih razloga vježbanja u teretani, osim estetske komponente, je svakako povećanje jakosti i snage. Uspješnost u aktivnostima koje zahtijevaju očitovanje maksimalne mišićne sile u što kraćoj jedinici vremena je eksplozivna jakost koja se prvenstveno odnosi na aktivnosti tipa skoka, sprinta, bacanja i udarca (Newton i Kreamer, 1994). Za procjenu eksplozivne jakosti postoje brojni jednostavni testovi. S druge strane, moderna dijagnostička oprema omogućava detaljnije praćenje velikog broja parametara eksplozivne jakosti kao što su maksimalni gradijent sile, maksimalna ili prosječna mehanička snaga generirana tijekom koncentrične faze pokreta, visina skoka i mnogi drugi parametri (Antekolović, 1999) kao što su mišićna krutost, reaktivni indeks, specifična mišićna snage te indeks reaktivnosti.

Krutost mišića predisponirajući je čimbenik za ozljedu mišića u obliku istegnuća ili rupturu mišićnih vlakana (Brzić, 2012). Opplert i Babault (2018) utvrđuju da trajanje i intenzitet istezanja utječu na krutost mišićno-tetivnih jedinica. Međutim, premala mišićna krutost može negativno utjecati na sportsku izvedbu te je zbog toga izrazito važno znati razinu mišićne krutosti.

Čanaki, Šoš i Vučetić (2006) reaktivni indeks definiraju kao omjer trajanja leta sportaša i kontakta s podlogom. Također, reaktivni indeks karakterizira sposobnost sportaša da što brže pređe iz ekscentrične u koncentričnu fazu što rezultira snagom koju je sportaš sposoban izvesti u što kraćem vremenu (Young, Miller i Talpey, 2016).

Mišićna se snaga može definirati kao sposobnost mišića ili mišićne grupe da savlada određeno opterećenje (Komi, 2003) te je specifična za vrstu kontrakcije (statička ili dinamička, koncentrična ili ekscentrična, izokinetička ili izoinercijalna), brzinu kontrakcije i kut zgloba koji se testira (Flack i Kreamer, 2004).

Razvojem modernih uređaja i različitih metoda, svi ti parametri vertikalnog skoka mogu se mjeriti te samim time konstruirati trenajni programi kojima bi se na njima moglo poraditi te sukladno tome poboljšati sportsku izvedbu. Često uređaji s kojima se navedeni parametri mogu mjeriti nisu pristupačni te zahtijevaju posebnu edukaciju. Sukladno tome, cilj ovog rada je utvrditi pouzdanost i valjanost Kinovea programa za utvrđivanje visine skoka, mišićne krutosti, indeksa reaktivnosti i specifične mišićne snage te samim time omogućiti profesionalnim i rekreativnim vježbačima unaprjeđenje kvalitete treninga i prevenciju ozljeda.

## METODE RADA

### Uzorak ispitanika

Uzorak ispitanika u ovom istraživanju sastojao se od 15 studentica (tjelesne mase  $61,67 \pm 5,97$  kg) i 30 studenata (tjelesne mase  $76,40 \pm 7,26$  kg) prve godine preddiplomskog studija Kineziologije. Svi su ispitanici studenti Kineziološkog fakulteta Osijek te su upoznati s izvedbom ponovljenih vertikalnih skokova. Kriteriji za uvrštavanje ispitanika u istraživanje bili su izostanak ozljeda lokomotornog sustava unutar godinu dana i izostanak zdravstvenih tegoba. Svi su ispitanici informirani o mogućim rizicima sudjelovanja u istraživanju, dobrovoljno su pristupili testiranju te je testiranje provedeno sukladno aktualnoj Helsinškoj deklaraciji.

### Mjerni instrumenti

#### *Optogait*

*Optogait* (Microgate, Italija) je optički mjerni sustav koji se sastoji od 2 paralelne letve (primajuća (RX) i prijenosna (TX)). Ovaj sustav procjenjuje visinu vertikalnog skoka na temelju trajanja faze leta. Veliki broj istraživanja proučavao je pouzdanost (Glatthorn i sur., 2011) i valjanost (Glatthorn i sur., 2011; Castagna i sur., 2013) ovog sustava za analizu vertikalnog skoka i njegovih komponenti. Također, nekoliko istraživanja koristilo je *Optojump* i *Optogait* sustav kao zlatni standard za testiranje valjanosti različitih uređaja (Muehlbauer i sur., 2017; Gindre i sur., 2016).

#### *Kinovea*

Kinovea (verzija 0.9.5.) je 2D sustav za analizu kretanja koji se može koristiti za mjerenje kinematičkih parametara. Nekoliko istraživanja je utvrdilo visoku pouzdanost (Balsalobre-Fernandez, i sur., 2014; Freitas-Junior i sur., 2020). Intraklasni koeficijent korelacije u navedenim istraživanjima je iznosio između 0,88 do 1,00. Navedene razlike u dobivenim rezultatima moguće je objasniti s utjecajem različitih postavki snimanja prilikom prikupljanja video materijala vertikalnih skokova. U ovom istraživanju se koristila Logitech C920 web kamera sa rezolucijom 1920x1080 piksela te 30 sličica u sekundi.

## Mjerne varijable

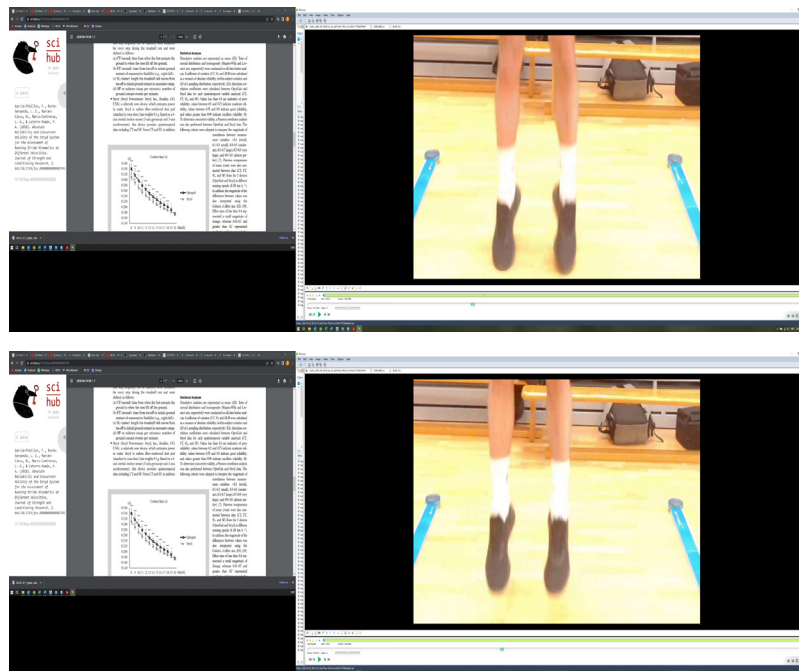
Visina vertikalnog skoka izračunata je na temelju formule objašnjene u istraživanju Bosco, Luhtanen i Komi (1983), mišićna krutost izračunata putem formule opisane u istraživanju Dalleau i suradnika (2004), specifična mišićna snaga je opisana u istraživanju Bosco, Luhtanen i Komi (1983) dok je formula za indeks reaktivnosti opisana u službenom *Optogait* manualu (Microgate S.r.l., 2020).

## Protokol

Istraživanje je provedeno u Nastavno-športskoj dvorani Gradski vrt u Osijeku. Svim ispitanicima je prilikom dolaska na istraživanje objašnjena svrha i ciljevi samog istraživanja te su predstavljeni kriteriji sudjelovanja u istraživanju. Nakon toga slijedilo je kratko zagrijavanje i upoznavanje s vertikalnim skokovima unutar kojih je, ukoliko je bilo potrebno, korigirana tehnika. Svaki ispitanik je stao na unaprijed označeno mjesto koje se nalazilo između Optogait letvica te je na znak mjeritelja izveo 7 vertikalnih skokova bez pauze. Mjeritelj je neposredno prije početka izvedbe skokova upalio web kameru kako bi svi skokovi bili snimljeni. Ukoliko izvedba vertikalnih skokova nije bila sukladno uputama, ispitanik je napravio pauzu od 10 minuta te ponovno pristupio testiranju.

## Obrada snimki u Kinovea programu

Usporenim puštanjem video snimke, označena je sličica unutar koje je vidljiv zadnji kontakt ispitanika s podlogom (vrhovi prstiju) te je u tom trenutku započeto mjerenje vremena leta. Opcijom puštanja snimke sličicu po sličicu praćeno je vrijeme leta koje je zaustavljeno prilikom prvog kontakta ispitanika s podlogom. S tom je sličicom završeno mjerenje vremena leta te je počelo mjerenje vremena kontakta s podlogom koje je trajalo sve do ponovnog napuštanja ispitanika od podloge. Na slici 1. prikazani su primjeri prvog i zadnjeg kontakta ispitanika s podlogom koji su služili kao početne i završne točke mjerenja.



Slika 1. Primjer prvog i zadnjeg kontakta

## Metode obrade podataka

Za potrebe testiranja korišten je programski paket IBM SPSS verzija 20 (SPSS Inc. An IBM Company, Chicago, IL, USA). Nakon završetka testiranja svi podaci dobiveni *Optogait* uređajem i Kinovea programom prebačeni su u *Excel* te je konstruirana matrica podataka koja se prebacila u SPSS program. Testiranje normalnosti distribucije i homogenosti varijance (Shapiro-Wilk i Leven's test) napravljeni su prije početka analize. T-test za zavisne varijable korišten je za utvrđivanje statistički značajne razlike između podataka

dobivenih s *Optogait* uređajem i Kinovea programom. Koeficijent varijacije (CV) korišten je za utvrđivanje varijacije unutar rezultata jednog ispitanika dok se standardna pogreška mjerenja (SEM) koristila kako bi se utvrdilo koliko se izmjereni rezultati testova rasprostranjeni oko „pravog“ rezultata. Intraklasni koeficijent (ICC) izračunat je između rezultata dobivenih sa *Optogait* uređajem i Kinovea programom. ICC interpretiran je na sljedeći način: slabo pouzdan (<0,50), umjereno pouzdan (0,50-0,75), dobro pouzdan (0,75-0,90) te odlično pouzdan (>0,90) (Koo i Li, 2016). Za utvrđivanje valjanosti korišten je Pearsonov koeficijent korelacije između rezultata dobivenih *Optogait* uređajem i Kinovea programom. Za interpretaciju rezultata korišteno je istraživanje Hopkinsa i suradnika (2009) koji su definirali dobivene veličinu povezanosti na sljedeći način: trivialna (<0,1), mala (0,1-0,3), srednja (0,3-0,5), velika (0,5-0,7), jako velika (0,7-0,9) te skoro savršena (>0,9). Razina statističke značajnosti postavljena je na  $p < 0,05$ .

## REZULTATI

### Pouzdanost

U tablici 1. prikazani su CV za visinu skoka, indeks reaktivnosti, specifičnu mišićnu snagu te mišićnu krutost. Za *Optogait* uređaj CV se kretao u intervalu 23,76-28,81% za visinu skoka, 10,22-13,47% za indeks reaktivnosti, 20,94-23,68% za specifičnu mišićnu snagu te 38,84-68,74% za mišićnu krutost. Kod Kinovea programa CV se kretao u intervalu od 23,78-26,61% za visinu skoka, 10,13-13,05% za indeks reaktivnosti, 20,83-23,76% za specifičnu mišićnu snagu te 37,77-68,37% za mišićnu krutost. Veliki CV je očekivan s obzirom na izrazito heterogen uzorak koji je odabran s obzirom na cilj istraživanja. U tablici 2. prikazani su SEM za visinu skoka, indeks reaktivnosti, specifičnu mišićnu snagu te mišićnu krutost.

Tablica 1. Koeficijent varijacije visine skoka, indeksa reaktivnosti, specifične mišićne snage te mišićne krutosti dobivene *Optogait* uređajem i Kinovea programom

Skok	VS		IR		SMS		K	
	Kinovea	Optogait	Kinovea	Optogait	Kinovea	Optogait	Kinovea	Optogait
1	24,97	25,23	10,13	10,22	20,83	20,94	37,77	38,84
2	26,61	25,99	12,47	12,14	23,44	22,37	43,23	43,01
3	25,21	25,13	11,35	11,38	21,83	21,50	43,06	44,77
4	25,86	25,34	12,09	12,09	22,35	22,40	59,46	59,63
5	23,78	23,76	12,09	12,06	22,08	21,75	57,12	57,27
6	24,98	25,10	12,29	12,67	22,07	23,00	68,37	68,74
7	24,64	28,81	13,05	13,47	23,76	23,68	50,69	53,13

Legenda: VS – visina skoka; IR- indeks reaktivnosti; SMS – specifična mišićna snaga; K – krutost

Tablica 2. Standardna pogreška mjerenja visine skoka, indeksa reaktivnosti, specifične mišićne snage te mišićne krutosti dobivene *Optogait* uređajem i Kinovea programom

Skok	VS		IR		SMS		K	
	Kinovea	Optogait	Kinovea	Optogait	Kinovea	Optogait	Kinovea	Optogait
1	1,08	1,10	0,01	0,01	0,62	0,63	2,28	2,33
2	1,15	1,14	0,01	0,01	0,70	0,67	2,26	2,60
3	1,11	1,10	0,01	0,01	0,66	0,65	2,69	2,80
4	1,12	1,10	0,11	0,01	0,68	0,68	3,89	3,90
5	1,03	1,03	0,01	0,01	0,67	0,66	3,66	3,65
6	1,07	1,06	0,01	0,01	0,66	0,68	4,46	4,50
7	1,04	1,18	0,01	0,01	0,69	0,69	3,04	3,14

Legenda: VS – visina skoka; IR- indeks reaktivnosti; SMS – specifična mišićna snaga; K - krutost

## Valjanost

Rezultati Pearsonovog koeficijenta korelacije prikazani su u tablici 3. Skoro savršena povezanost zabilježena je u svim promatranim parametrima. Pearsonov koeficijent korelacije za visinu skoka kretao se u intervalu od 0,978-0,985, za indeks reaktivnosti u intervalu od 0,964-0,997, za specifičnu mišićnu snagu u intervalu od 0,973-0,992 te za mišićnu krutost u intervalu od 0,971-0,999. Za sve varijable utvrđena je statistički značajna povezanost na razini  $p < 0,001$ . Rezultati intraklasnog koeficijenta korelacije prikazani su u tablici 4. Za sve promatrane parametre, utvrđena je odlična pouzdanost te je najniža vrijednost utvrđena za mišićnu krutost kod sedmog skoka ( $ICC=0,958$ ).

Tablica 3. Pearsonov koeficijent korelacije između *Optogait* uređaja i *Kinovea* programa u mjerenju visine skoka, indeksa reaktivnosti, specifične mišićne snage te mišićne krutosti

Skok	1	2	3	4	5	6	7
VS	0,985*	0,979*	0,978*	0,985*	0,983*	0,984*	0,965*
IR	0,995*	0,996*	0,992*	0,994*	0,997*	0,996*	0,964*
SMS	0,991*	0,990*	0,986*	0,986*	0,992*	0,990*	0,973*
K	0,997*	0,996*	0,997*	0,999*	0,999*	0,999*	0,971*

Legenda: \*  $p < 0,001$ ; VS – visina skoka; IR- indeks reaktivnosti; SMS – specifična mišićna snaga; K - krutost

Tablica 4. Intraklasni koeficijent korelacije između *Optogait* uređaja i *Kinovea* programa u mjerenju visine skoka, indeksa reaktivnosti, specifične mišićne snage te mišićne krutosti

Skok	1	2	3	4	5	6	7
VS	0,992	0,989	0,989	0,993	0,991	0,991	0,982
IR	0,997	0,998	0,996	0,997	0,999	0,998	0,981
SMS	0,996	0,994	0,993	0,993	0,996	0,995	0,986
K	0,998	0,998	0,998	0,999	0,999	0,999	0,985

Legenda: VS – visina skoka; IR- indeks reaktivnosti; SMS – specifična mišićna snaga; K - krutost

U tablici 5. prikazani su rezultati t testa za zavisne varijable. Nije utvrđena statistički značajna razlika niti u jednom promatranom parametru. Indeks reaktivnosti ( $p=0,07$ ) i specifična mišićna snaga ( $p=0,06$ ) prilikom izvedbe drugog skoka imala su tendenciju prema statističkoj značajnosti, dok je visina skoka prilikom izvedbe šestog skoka ( $p=0,08$ ) također bila blizu statističke značajnosti.

Tablica 5. Rezultati t testa za zavisne varijable između *Optogait* uređaja i *Kinovea* programa između promatranih parametara tijekom svakog skoka

Skok	1	2	3	4	5	6	7
VS	0,54	0,08	0,64	0,81	0,97	0,08	0,67
IR	0,98	0,07	0,81	0,97	0,90	0,26	0,38
SMS	0,34	0,06	0,89	0,97	0,67	0,39	0,63
K	0,22	0,34	1,00	0,90	0,28	0,58	0,45

Legenda: VS – visina skoka; IR- indeks reaktivnosti; SMS – specifična mišićna snaga; K - krutost

## RASPRAVA

Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi pouzdanost i valjanost *Kinovea* programa za utvrđivanje visine skoka, indeksa reaktivnosti, specifične mišićne snage i mišićne krutosti. Postoji nekoliko važnih spoznaja dobivenih u ovom istraživanju. CV je u ovom radu bio dosta visok za sve parametre i za parametre dobivene *Kinovea* programom te *Optogait* uređajem. S obzirom na neselektivnost uzorka (studenti i studentice, sportaši, nespportaši i slično) visoke vrijednosti CV ne ukazuju na lošu pouzdanost mjernog instrumenta. Navedenu tezu potvrđuju rezultati dobiveni drugim statističkim metodama. SEM je bio dosta nizak te gotovo identičan za

obje metode mjerenja odabranih parametara vertikalnog skoka. Rezultati Pearsonovog koeficijenta korelacije upućuju na gotovo savršenu povezanost između Kinovea programa i *Optogait* uređaja. Intraklasni koeficijent korelacije također je pokazao odličnu pouzdanost u svim parametrima od kojih je kod nekih utvrđena potpuno pozitivna povezanost. S obzirom da utvrđivanje pouzdanosti nije dostatno za utvrđivanje valjanosti mjernog instrumenta (povezanost može biti izrazito visoka bez da su dobiveni rezultati stvarno slični), rezultati t testa za zavisne varijable imaju veliku ulogu. T testom za zavisne varijable nije utvrđena statistički značajna razlika niti između jednog parametra dobivenog s Kinovea programom i *Optogait* uređajem. Uzimajući u obzir gotovo savršenu povezanost između Kinovea programa i *Optogait* uređaja u mjerenju visine skoka, indeksa reaktivnosti, specifične mišićne snage i mišićne krutosti te nepostojanje statistički značajne razlike između parametara dobivenih s ta dva uređaja, može se ustanoviti da je Kinovea pouzdan i valjan program za procjenjivanje navedenih parametara.

Korištenje Kinovea programa koji je besplatan i jednostavan za korištenje, te u ovom slučaju pouzdan i valjan za procjenjivanje visine vertikalnog skoka, indeksa reaktivnosti, specifične mišićne snage i mišićne krutosti, veliki je korak za planiranjem i programiranjem kvalitetnog treninga bez obzira na razinu i financijske mogućnosti vježbača. S obzirom na činjenicu da brzina razvoja tehnologije donosi sve dostupnije video uređaje sa sve boljim postavkama snimanja kao što su rezolucija i broj sličica u sekundi, ovakav oblik dijagnostike bi sada i u budućnosti mogao značajno doprinijeti razvoju znanosti i struke u području sporta.

## ZAKLJUČAK

Rezultati ovog istraživanja ukazuju da je Kinovea pouzdan i valjan program za mjerenje visine vertikalnog skoka, indeksa reaktivnosti, specifične mišićne snage i mišićne krutosti. Velika prednost ovog programa je ta što je besplatan i jednostavan za korištenje.

Korištenje Kinovea programa trenerima može biti od velike koristi te im može pružiti razne korisne informacije o sportašu i rekreativcu kao što su dobivanje kompletnije slike o njihovom trenutnom stanju, kvalitetnija izrada i korekcija trenažnog procesa te uvid u greške pri izvedbi koje mogu uzrokovati potencijalne ozljede.

## LITERATURA

1. Antekolović, Lj. (1999). Ergo-jump – jednostavna procedura za testiranje skočnosti. U: Ž. Hraski i B. R. Matković (ur.), *Trener i suvremena dijagnostika*, Zbornik radova 8. zagrebačkog sajma sporta (str. 51-56). Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu.
2. Balsalobre-Fernández C, Tejero-González CM, del Campo-Vecino J, Bavaresco N. The concurrent validity and reliability of a low-cost, high-speed camera-based method for measuring the flight time of vertical jumps. *J Strength Cond Res.* 2014 Feb;28(2):528-33. doi: 10.1519/JSC.0b013e318299a52e. PMID: 23689339.
3. Bosco, C., Luhtanen, P., & Komi, P. V. (1983). A simple method for measurement of mechanical power in jumping. *European journal of applied physiology and occupational physiology*, 50(2), 273–282. <https://doi.org/10.1007/BF00422166>
4. Brzić, D. (2012). Uzroci i prevencija ozljeda u profesionalnom i rekreativnom sportu. (*Diplomski rad*). Zagreb: *Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu*.
5. Caspersen, C. J., Powell, K. E., & Christenson, G. M. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public health reports (Washington, D.C. : 1974)*, 100(2), 126–131.
6. Castagna, C., Ganzetti, M., Ditroilo, M., Giovannelli, M., Rocchetti, A., & Manzi, V. (2013). Concurrent validity of vertical jump performance assessment systems. *Journal of strength and conditioning research*, 27(3), 761–768. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31825dbcc5>
7. Čanaki, M., Šoš, K., & Vučetić, V. (2006). Dijagnostika eksplozivne snage tipa vertikalne skočnosti na platformi za mjerenje sile Quattro jump. *Kondicijski trening*, 4(1), 19-25.
8. Dalleau, G., Belli, A., Viale, F., Lacour, J. R., & Bourdin, M. (2004). A simple method for field measurements of leg stiffness in hopping. *International journal of sports medicine*, 25(3), 170–176. <https://doi.org/10.1055/s-2003-45252>

9. Eime, R. M., Harvey, J. T., Sawyer, N. A., Craike, M. J., Symons, C. M., Polman, R. C., & Payne, W. R. (2013). Understanding the contexts of adolescent female participation in sport and physical activity. *Research quarterly for exercise and sport*, 84(2), 157-166.
10. Flack SJ, Kraemer WJ. (2004). *Designing Resistance Training Programs*. 3<sup>rd</sup> edition. Champaign, IL: Human Kinetics.
11. Freitas-Junior, C. G. de ., Paes, P. P., Fortes, L. de S., Silva, A. J. da ., Costa, M. da C., Lima-Junior, D. R. A. A. de ., & Santos, T. M.. (2021). Reliability of the high-speed camera-based system (hsc-kinovea) for lower-limb explosive strength endurance assessment in athletes. *Journal of Physical Education*, 32, e3220. <https://doi.org/10.4025/jphyseduc.v32i1.3220>
12. Gindre, C., Lussiana, T., Hebert-Losier, K., & Morin, J. B. (2016). Reliability and validity of the Myotest® for measuring running stride kinematics. *Journal of sports sciences*, 34(7), 664–670. <https://doi.org/10.1080/02640414.2015.1068436>
13. Glatthorn, J. F., Gouge, S., Nussbaumer, S., Stauffacher, S., Impellizzeri, F. M., & Maffiuletti, N. A. (2011). Validity and reliability of Optojump photoelectric cells for estimating vertical jump height. *Journal of strength and conditioning research*, 25(2), 556–560. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181ccb18d>
14. Hopkins, W. G., Marshall, S. W., Batterham, A. M., & Hanin, J. (2009). Progressive statistics for studies in sports medicine and exercise science. *Medicine and science in sports and exercise*, 41(1), 3–13. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e31818cb278>
15. Komi PV. (2003). *Strength and power in sport*. 2nd edition. London: Blackwell Science.
16. Koo, T. K., & Li, M. Y. (2016). A Guideline of Selecting and Reporting Intraclass Correlation Coefficients for Reliability Research. *Journal of chiropractic medicine*, 15(2), 155–163. <https://doi.org/10.1016/j.jcm.2016.02.012>
17. Microgate S.r.l. (2020). *Optogait User Manual*. <http://www.optogait.com/optogaitportal/media/manuals/manual-en.pdf>
18. Muehlbauer, T., Pabst, J., Granacher, U., & Büsch, D. (2017). Validity of the Jump-and-Reach Test in Subelite Adolescent Handball Players. *Journal of strength and conditioning research*, 31(5), 1282–1289. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001607>
19. Newton, R.U. i W.J. Kraemer (1994). Developing explosive muscular power: implications for a mixed methods training strategy. *Strength and Conditioning Journal*, 16(5), 20-31
20. Opplert, J. and Babault, N. (2018). Acute effects of dynamic stretching on muscle flexibility and performance: an analysis of the current literature. *Sports Medicine* 48, 1-27.
21. Young WB, Miller IR, Talpey SW. Physical qualities predict change-of-direction speed but not defensive agility in Australian rules football. *J Strength Cond Res*. 2015 Jan;29(1):206-12. doi: 10.1519/JSC.0000000000000614. PMID: 25028996.

## ZDRAVKO JE KRENUO – AKTIVNOSTI GRADSKOG SAVEZA ZA SPORTSKU REKERACIJU „SPORT ZA SVE“ OSIJEK

**Danijela Kuna**

*Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Kineziološki fakultet, dkuna@kifos.hr*

**Gordana Veselić**

*Gradski savez za sportsku rekreaciju „Sport za sve“ Osijek, sportzasveosijek@gmail.com*

**Zoran Pupovac**

*Gradski savez za sportsku rekreaciju „Sport za sve“ Osijek, zorangssr@gmail.com*

*Stručni rad*

### SAŽETAK

Gradski savez za sportsku rekreaciju „Sport za sve“ Osijek krovna je udruga sportske rekreacije koja provodi niz aktivnosti koje imaju za cilj povećanje aktivnog broja građana kroz sustav sportske rekreacije u gradu Osijeku. Programi koje Savez organizira dijele se na programe redovnog rekreacijskog vježbanja te programe povremenog rekreacijskog vježbanja, a odvijaju se kroz cijelu godinu kako bi se građanima omogućilo kontinuirano bavljenje sportsko-rekreacijskim aktivnostima. Posebno mjesto u radu Saveza zauzima akcija „Zdravko je krenuo“ u okviru koje se na godišnjoj razini provodi 12 raznovrsnih sportsko-rekreativnih aktivnosti za pojedince različite dobne, spolne i razvojne kategorije.

***Ključne riječi:** sportsko-rekreacijske aktivnosti, kontinuirani programi vježbanja, zdravlje*

### ZDRAVKO BEGINS – ACTIVITIES OF THE CITY ASSOCIATION FOR SPORTS RECREATION “SPORTS FOR ALL” OSIJEK

#### ABSTRACT

The City Association for Sports Recreation “Sport for All” Osijek is an organizing committee for sports recreation, which coordinates a number of activities aimed at increasing the number of active residents of the city through the use of its sports recreation facilities. In order to provide citizens with the opportunity to participate in sports and recreation throughout the year, the association organizes programs divided into frequent and sporadic recreation programs. A special place in the work of the Association is occupied by the program “Zdravko start off”, which regularly organizes 12 different sports and recreational events for people of different age, gender and level of development.

***Key words:** sports and recreational events, regular exercise programs, health*

#### UVOD

Sportska rekreacija nužna je potreba svakog čovjeka i smatra se determinantom životnog stila za opće zdravstveno stanje (Burkhalter i Hillman, 2011). Redovito sportsko-rekreacijsko vježbanje doprinosi obnovi funkcionalnih i radnih sposobnosti, zaštiti i unapređenju psihofizičkog zdravlja pojedinca (Mišigoj-Duraković i sur., 2018), socijalizaciji (Katić, 2018), povećanju radne sposobnosti i produktivnosti, smanjenju dana bolovanja, troškova liječenja i rehabilitacije, te stabilizaciji osobnih i međuljudskih odnosa (Giurgiu i sur., 20121., Lusa i sur., 2020). Osim navedenog, redovito rekreacijsko vježbanje ima važnu ulogu u suzbijanju normalnog i patološkog starenja, te uvjetuje pozitivne biološke i psihološke učinke na mozak i kognitivno funkcioniranje (Mandolesi i sur., 2018).

Gradski savez za sportsku rekreaciju „Sport za sve“ Osijek krovna je udruga sportske rekreacije koja djeluje od 1952. godine, a broji 28 članica. Savez, u suradnji s članicama provodi niz aktivnosti koje

imaju za cilj povećanje broja građana uključenih u sustav sportske rekreacije u gradu Osijeku, a s ciljem unaprjeđenja i očuvanja zdravlja i kvalitete života stanovništva. Programi koji se organiziraju u okviru Gradskog saveza za sportsku rekreaciju „Sport za sve“ Osijek traju kroz cijelu godinu kako bi se građanima osiguralo kontinuirano bavljenje tjelovježbenim aktivnostima. Programi koje Savez organizira dijele se na programe redovnog rekreacijskog vježbanja, programe povremenog rekreacijskog vježbanja i manifestacije. Aktivnosti koje se provode u okviru ovih programa su raznovrsne i namijenjene svim dobnim i spolnim kategorijama građana grada Osijeka.

Posebno mjesto u radu Saveza zauzima akcija „Zdravko je krenuo“ kojom se kroz raznovrsnu ponudu sportsko-rekreativnih sadržaja želi potaknuti i uključiti što veći broj djece, mladih, osoba s invaliditetom, osoba s poteškoćama u razvoju, građana grada Osijeka, na aktivnosti usmjerene tjelesnom vježbanju s ciljem održavanja zdravlja, vitalnosti, društvene integracije i zabave, razvijanja zdravog životnog stila i kvalitetnog provođenja slobodnog vremena. U nastavku ovog rada opisan će se najatraktivniji programi sportsko rekreacijskog vježbanja s posebnim osvrtom na aktivnosti koje se odvijaju u okviru akcije „Zdravko je krenuo“.

### **OPIS PROGRAMA AKTIVNOSTI „ZDRAVKO JE KRENUO“**

Program aktivnosti „Zdravko je krenuo“ pokrenuta je 2017. godine, a sastoji se od 12 različitih besplatnih godišnjih aktivnosti poput trčanja, vježbanja u fitnessu, planinarenja, rekreacijskih igara, igara u vodi i plivanja, biciklizma, aqua aerobika, demonstracije i poduke rekreacijskih aktivnosti – bowlinga, nordijskog hodanja, klizanja i sl. Sudjelovanjem u programu građani osim direktnih dobiti tjelesnog vježbanja stječu i priliku upoznati se, odabrati i uključiti željene aktivnosti u svoju svakodnevnicu te na taj način zadovoljiti svoje potrebe za rekreativnim bavljenjem sportom, odnosno vježbanjem. Za sudjelovanje u svakoj od 12 aktivnosti sudionici su posebno stimulirani kroz „Loyalty program“ – osvajaju po jednu naljepnicu za „Zdravkovu rekreacijsku karticu“. U godini je potrebno prikupiti najmanje 6 naljepnica kako bi se ušlo u završno izvlačenje za nagrade vezane uz sport i rekreaciju – članarine u fitness centrima, ulaznice za Gradske bazene, klizalište, utakmice, a prva je nagrada odlazak na tradicionalne manifestacije Hrvatskog saveza sportske rekreacije „Sport za sve“ – Ožujске susrete žena u Malom Lošinj (ukoliko se radi o ženi) ili na Festivalu sportske rekreacije Hrvatske u Zatonu (ukoliko se radi o muškarcu). Nakon posljednje aktivnosti proglašava se i „Superzdravko“ – najaktivniji sudionik akcije kojeg se nagrađuje sportskom opremom. Tijekom provedbe programa, pri pripremi svake aktivnosti na sastancima tima vrši se redovna provjera da se sve aktivnosti odvijaju u skladu s vremenskim planom te se radi timska „SWOT“ analiza koja omogućava prepoznavanje pozitivnih i negativnih faktora za provedbu svake aktivnosti, a daje mogućnost da se na njih blagovremeno utiče. Nakon svake aktivnosti radi se evaluacijski sastanak cijelog tima, provjera se da li postižu zadani ciljevi te je li zadovoljena predviđena razina kvalitete. Također se vrši polugodišnja i godišnja evaluacija među timovima i suradnicima na temelju prikupljenih povratnih informacija od sudionika, podataka o odazivu i evaluacijskih sastanaka tima.

Nositelji programa i koordinatori programa aktivnosti vode brigu o dinamici korištenja financijskih sredstava. Evidencija sudionika vodi se na svakoj aktivnosti upisom u evidencijske liste, a svaki sudionik dobiva rekreacijsku karticu „Zdravko je krenuo“ u koju se za svaku aktivnost lijepi jedna naljepnica u jedan od 12 za to predviđenih prostora.

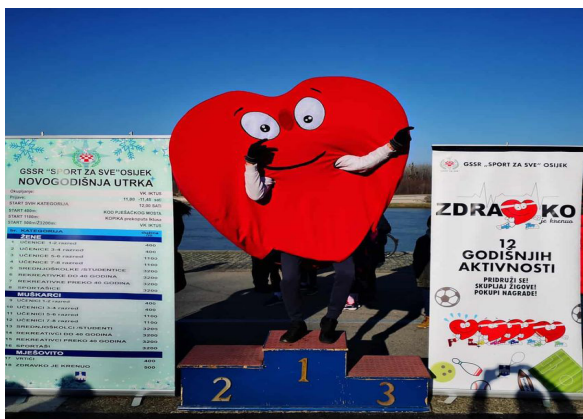
Praćenje zadovoljstva sudionika u određenoj aktivnosti metodom intervjua ili anketom o zadovoljstvu koja se provodi nakon završene aktivnosti.

### **NAJAVA PROGRAMA AKTIVNOSTI „ZDRAVKO JE KRENUO“**

Program aktivnosti najavljuje se putem redovne komunikacije s medijima i javnošću – nastupi i javljanja uživo; najave i izvješća na lokalnim i nacionalnim TV mrežama, radio postajama, tisku, elektronskim medijima, internetskim portalima. Oglašavanje se također vrši putem društvenih mreža „Facebook i Instagram“ koji broje preko 3000 pratitelja. Članovi sportskih udruga i zajednica obavještavaju se putem redovnih obavijesti preko e-maila i internetske stranice Zajednice sportskih udruga grada Osijeka te šire zajednice putem službenih internetskih stranica Grada Osijeka. Vršiti se izrada i distribucija promotivnih letaka, plakata, naljepnica, loptica i ostalih oblika tiskanog promotivnog materijala, te nagradni program



za pratitelje društvenih mreža i za direktne sudionike. Aktivnosti se promoviraju pomoću najavnih video spotova i spotova poznatih sportaša i rekreacijskih skupina. Izrađuju se video klipovi održanih aktivnosti te nastupi maskote „Zdravko“ i vožnja „Zdravkovog“ reklamnog bicikla na svim aktivnostima na kojima je to moguće te ostalim javnim događajima u gradu.



Slika 1. Novogodišnja utrka



Slika 2. Bajsom u azil

## REALIZACIJA AKTIVNOSTI „ZDRAVKO JE KRENUO“

Tijekom 2022. godine aktivnosti „Zdravko je krenuo“ su sufinancirane od strane Ministarstva turizma i sporta kroz program poticanja i bavljenja amaterskim sportom i zdravstveno usmjerenim programom vježbanja te je uspješno provedeno 14 različitih aktivnosti, i to:

Novogodišnja utrka – predstavlja tradicionalno okupljanje građana, rekreativaca, sportaša i sportskih djelatnika na prvoj sportskoj manifestaciji prvog dana u mjesecu siječnju. Trče se dionice u duljini od 400, 1600 i 3300 metara, te u posebnoj „Zdravkovoj“ aktivnosti koja je namijenjena onim sudionicima koji nisu u mogućnosti istrčati cijelu utrku nego je prohodati. Prijave na utrku se vrše online putem preko stranice [www.stotinka.hr](http://www.stotinka.hr), a vrijeme se mjeri elektronski pomoću čipova u startnim brojevima sudionika. Svi sudionici prolaskom kroz ciljnu liniju dobivaju medalju, a prvo troje plasiranih nagrade sponzora i prigodne medalje. Po završetku utrke za sve sudionike organizira se primjerena okrepna te druženje uz zabavnu glazbu i atmosferu.

Dani otvorenih vrata fitness centara – u suradnji s 20 fitness centara u Osijeku tjedan dana su građanima grada Osijeka dostupni besplatni različiti programi vježbanja.

Zdravko na papučkim jaglacima – početkom ožujka organizira se planinarska akcija na planini Papuk smještenoj u istočnoj Hrvatskoj, na sjevernoj i sjeverozapadnoj granici Požeške kotline. Polaznicima je omogućeno planinarenje po 5 različito zahtjevnih planinarskih ruta.

Osječki meandar – u suradnji s Akademijom za umjetnost i kulturu Osijek te Kineziološkim fakultetom Osijek, organizira se memorijalna utrka povodom Dana Julija Knifera, jednog od najznačajnijih hrvatskih slikara 20. stoljeća. Start i cilj se nalaze ispred Vodenih vrata na ulazu u osječku Tvrđu, a trči se rutom u obliku meandra koji je osnovni i prepoznatljiv motiv Kniferove umjetnosti.

Zdravkova obiteljska avantura – predstavlja program vježbanja na otvorenom kojim se ujedno obilježava Međunarodni dan obitelji. Provode se različite sportsko-rekreacijske igre za djecu i odrasle poput „Promrdavanja i Igranja“, slacklina, cirkusnih vještina – „Diabolo i Kendama“, nordijsko hodanje, ples na otvorenom i sl.

Zdravkova školica nordijskog hodanja – uz pomoć 3 instruktora organizira se besplatna škola nordijskog hodanja na stazi za nordijsko hodanje i trčanje uz kombinaciju pripremnih vježbi pod vodstvom fitnes trenera.

Zdravkova vodena avantura – za djecu i polaznike dječjeg ljetnog sportskog kampa „Srednjika“ organiziraju se različite zabavne sportsko-rekreacijske ekipne igre na Gradskim bazenima grada Osijeka.

Aqua Zdravko – na gradskom kupalištu Copacabanna organizira se program aqua aerobica za sve zainteresirane građane grada Osijeka

Bajsom u azil – povodom Međunarodnog dana životinja, u suradnji s udrugom „Pobjede“ koja vodi brigu o osječkom skloništu za napuštene pse, organizira se rekreativna vožnja biciklima na relaciji Tvrđa – osječki

Azil – Tvrđa. Pokazom naljepnice za bicikl s oznakom Zdravkove naljepnice koju će svi sudionici dobiti na startu biciklijade, po dolasku u azil imaju pravo na vege ručak. Nakon razgledavanja azila, šetnje s psima i sportsko-rekreacijskih igara za nagrade sponzora, organizirano se vraća na polazište. Za sve koji nemaju bicikl postoji mogućnost besplatne posudbe bicikla uz Zdravkovu rekreacijsku karticu i prethodnu najavu.

Osječki pješački put – osmišljen još davne 1981. godine, a prije pet godina revitalizirali su ga planinari HPD „Bršljan – Jankovac“ koji su suradnici u provedbi aktivnosti. Put starta na osječkom Trgu Ante Starčevića i preko 5 kontrolnih točaka završava kod Udičarskog doma na ušću Karašice. Svaki sudionik može prekinuti put na bilo kojoj od točaka. Dužina cijele rute je 20 km, a na ušću Karašice priprema se ručak besplatan za sve sudionike.

Zdravko u misiji rušenja čunjeva – Bowling – U trgovačkom centru Portanova organizira se bowling za građane. Za sve one kojima će to biti prvi put da se susreću s tim sportom ili im bude potrebna pomoć u savladavanju tehnike, na raspolaganju će biti treneri Bowling kluba X koji će ih upoznati s osnovama tehnike.

Zdravkova ledena avantura – Na klizalištu Sokol centra organizira se klizanje za građane. Za one koji su prvi puta na ledu na raspolaganju će biti 8 trenera klizanja koji će im pomoći u prvim klizačkim koracima. Osiguran je DJ i posebna rasvjeta, „vilenjaci i vile“ za najmlađe sudionike. Za sve sudionike osim besplatne opreme osigurane su kapice djeda Mraza. Nakon klizanja organizira se tombola sa nagradama sponzora.

Superzdravko – završna priredba uz zabavni program i nastup DJ-a i osječkih bandova. Organizira se izvlačenje nagrada sponzora i glavne nagrade koju osigurava Savez (smještaj i kotizacija za jednu osobu na Ožujkim susretima žena u Malom Lošinjju ili Festivalu sportske rekreacije Hrvatske), proglašenje „Superzdravka“, za proteklu godinu, dodjela priznanja suradnicima i sponzorima uz pozdravne govore gradskih čelnika, uglednih sportaša i sportskih djelatnika.

Edukacijski dio programa „Zdravko je krenuo“ čini akcija „Zdravko u školi“ kroz koju učenike sedmih razreda 5 osnovnih škola s područja grada Osijeka (od kojih i Centar za odgoj i obrazovanje „Ivan Štark“ kojega polaze djeca s poteškoćama u razvoju) i okolice (OŠ Bilje koja se nalazi na području IV. skupine jedinica lokalne samouprave koje se prema vrijednosti indeksa nalaze u prvoj četvrtini ispodprosječno rangiranih jedinica lokalne samouprave), i nastavnike kroz prilagođene igre učimo vještinama nenasilne komunikacije, timskog rada i suradnje u cilju suzbijanja ponašanja koja bi mogla negativno utjecati na sport i društvo općenito, a u smislu prevencije nasilja u sportu, promicanja ravnopravnosti u sportu te o potrebi i dobrobitima redovnog bavljenja sportom i tjelesnim vježbanjem.



Slika 3. Zdravkova obiteljska avantura

## ZAKLJUČAK

Inovativni i inkluzivni pristup rada Gradskog sportskog saveza „Sport za sve“ Osijek usmjeren je ka rastu i razvoju brojnih sportsko – rekreativnih aktivnosti. Posebna vrijednost rada Saveza ogleda se u „Zdravkovim“ aktivnostima čijom popularizacijom i originalnošću na redovite programe tjelesnog vježbanja, kao jednog od najjačih oružja u službi unapređenja i očuvanja zdravlja i vitalnosti pojedinca, potiče se sve

veći broj djece, mladih i građana grada Osijeka. Društvenom integracijom i zabavnim programima tjelesnog vježbanja utječe se na pozitivno razvijanje zdravog životnog stila i kvalitetnog provođenja slobodnog vremena što dodatno povećava motivaciju i zadovoljstvo njihovih korisnika.

## LITERATURA

1. Burkhalter, TM, i Hillman, CH (2011). Narativni pregled tjelesne aktivnosti, prehrane i pretilosti na kognitivnu i školsku izvedbu tijekom ljudskog životnog vijeka. *Adv. Nutr. Int. Rev. J.* 2, 201S–206S.
2. Giurgiu, M., Nissen, R., Müller, G., Ebner-Priemer, U. W., Reichert, M., & Clark, B. (2021). Drivers of productivity: Being physically active increases yet sedentary bouts and lack of sleep decrease work ability. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 31(10), 1921-1931.
3. Katić, S. (2018). Učinak tjelovježbe na kvalitetu života žena srednje životne dobi. *Zdravstveni glasnik*, 4(2), 25-32.
4. Lusa, S., Punakallio, A., Mänttari, S., Korhakangas, E., Oksa, J., Oksanen, T., & Laitinen, J. (2020). Interventions to promote work ability by increasing sedentary workers' physical activity at workplaces—A scoping review. *Applied ergonomics*, 82, 102962.
5. Mandolesi, L., Polverino, A., Montuori, S., Foti, F., Ferraioli, G., Sorrentino, P., & Sorrentino, G. (2018). Effects of physical exercise on cognitive functioning and wellbeing: biological and psychological benefits. *Frontiers in psychology*, 509.
6. Mišigoj-Duraković, M., Duraković, Z., Findak, V., Heimer, S., Horga, S., & Latin, V. (2018). *Tjelesno vježbanje i zdravlje*. Znanje.

## ANALIZA KONDICIJSKE PRIPREMLJENOSTI MEĐU SKIJAŠIMA REKREATIVNE RAZINE

**Ivana Martinčević**

Sveučilište u Zagrebu, Tekstilno tehnološki fakultet, ivana.martincevic@ttf.hr

**Igor Mraz**

Opća bolnica „dr. Tomislav Bardek“, Koprivnica

**Matija Matić**

Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet, matija.matic8@gmail.com

**Vjekoslav Cigrovski**

Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet, vjekoslav.cigrovski@kif.unizg.hr

*Izvorni znanstveni rad*

### SAŽETAK

Cilj ovog rada bio je temeljem anonimnog anketnog on-line upitnika dobiti uvid u razlike u razini kondicijske pripreme prije odlaska na skijanje između učitelja skijanja te skijaša rekreativaca. Uzorak ispitanika činilo je 92 nasumično odabranih skijaša rekreativne razine, od kojih je 38 učitelja skijanja te 54 rekreativca. Upitnik se sastojao od 24 pitanja, a za potrebe ovog istraživanja obrađeno je njih 9. Za testiranje hipoteze  $H_1$  odnosno pretpostavke da se učitelji skijanja duže kondicijski pripremaju te manje ozljeđuju od rekreativaca, koristio se Pearsonov Hi-kvadrat test. Rezultati Hi-kvadrat testa pokazali su statistički značajnu razliku između dvije skupine ispitanika u odgovorima na 3 pitanja koja su se odnosila na to kako su naučili skijati, da li su ikada zadobili ozljedu na skijaškom terenu te lokaciju same ozljede. Temeljem učinjene analize podataka odbacila se postavljena hipoteza jer su rezultati pokazali kako se učitelji više ozljeđuju, njih 60,5% u odnosu na 68,5% rekreativaca koji se nikada nisu ozlijedili, dok se s druge strane obje skupine ispitanika vremenski podjednako dugo pripremaju prije skijaške sezone. Kondicijska priprema skijaša rekreativaca prije odlaska na skijanje od izuzetne je važnosti, prije svega zbog njezine uloge u prevenciji pojave ozljeda koje zbog specifičnosti ove aktivnosti mogu biti vrlo ozbiljne.

*Ključne riječi: koordinacija, snaga, alpsko skijanje, tjelesna priprema*

## THE ANALYSIS OF FITNESS PREPARATION AMONG RECREATIONAL LEVEL SKIERS

### ABSTRACT

The aim of this research was to gain insight into differences in the level of fitness preparation obtained by an on-line survey between ski instructors and recreational skiers. The sample of subjects consisted of 92 randomly selected skiers of recreational level, of which 38 were ski instructors and 54 were recreational skiers. The survey consisted of 24 questions in total and for the purpose of this research nine of them were processed. For testing the  $H_1$  hypothesis, or the assumption that ski instructors spend more time in fitness preparation prior to going skiing and they get injured less compared to recreational skiers, Pearson Chi-square test was used. The results of Chi-square test showed statistical significance between the two groups in the answers to three questions regarding how they learned to ski, have they ever injured themselves while skiing and if so where the injury was located. By data analysis the set hypothesis was rejected because the results showed that ski instructors get injured more, 60,5% of them in comparison to 68,5% of recreational skiers who never got injured, while on the other hand both groups spend an equal amount of time in fitness preparation prior to going skiing. Fitness preparation of all recreational level skiers before the ski season is of great importance, especially because of its role in injury prevention which can be, due to specificity of this activity, very serious.

*Key words: coordination, strength, alpine skiing, physical preparation*

## UVOD

Participiranje u bilo kakvoj tjelesnoj aktivnosti na po zdravlje siguran način, zahtjeva među ostalim određenu razinu tjelesne pripremljenosti. Navedeno se prije svega odnosi na mogućnost ozljeđivanja, a upravo je adekvatna razina tjelesne pripremljenosti u funkciji prevencije od nastanka ozljeda.

Alpsko skijanje i daskanje na snijegu jedne su od najraširenijih rekreacijskih aktivnosti u svijetu sa više od 80 milijuna sudionika (Thiel i sur., 2009) te kao takve predstavljaju zdrav, kvalitetan i učinkovit način provođenja slobodnog vremena (Aćimović, D. i sur., 2010).

Postoji više faktora koji utječu na sigurnost skijaša rekreativaca na snijegu. Prije svega potrebna je adekvatna skijaška oprema koja u potpunosti mora biti ispravna te provjerena od strane stručnjaka. Potom je važna razina skijaškog znanja, odnosno poznavanje skijaške tehnike o kojoj će ovisiti izbor staza te doziranje intenziteta i volumena opterećenja. Posljednji, možda i najvažniji preduvjet jest pripremiti tijelo za napore koje očekuju skijaša tijekom skijanja. Spuštajući se niz padine različitih nagiba na skijaša i njegovu opremu kao nedjeljivu cjelinu konstantno djeluju različite fizikalne sile kojima se on odupire. Da bi im se skijaš uspješno suprotstavio mora dobro poznavati skijašku tehniku koju čine vrlo kompleksna i vremenski usklađena gibanja, koja će mu omogućiti da na siguran način savlada određenu padinu. Što su te padine strmije, što se više povećava dinamika kretanja, to će od skijaša zahtijevati i višu razinu skijaške tehnike, veću kontrolu, a sukladno tome i višu razinu fizičke pripremljenosti. Navedeno podrazumijeva adekvatnu razinu motoričkih i funkcionalnih sposobnosti kako bi se opasnosti od ozljeđivanja svele na najmanju moguću razinu te kako bi se u potpunosti mogle iskoristiti ljepote ovog sporta. Sposobnost održavanja dinamičke ravnoteže od iznimne je važnosti u rekreativnom, ali i natjecateljskom skijanju. Agilnost, snaga donjih ekstremiteta te ravnoteža su motoričke sposobnosti koje su najviše povezane sa uspjehom u skijanju (Cigrovski i sur., 2008., Cigrovski i sur., 2012). No, za pretpostaviti je da će o sinergiji svih motoričkih sposobnosti ovisiti ne samo uspjeh skijaša u usvajanju skijaške tehnike, već i u prevenciji od ozljeđivanja. Upravo zbog toga dosadašnja istraživanja ističu važnost te preporučuju dobru motoričku pripremu prije odlaska na skijanje skijašima rekreativcima svih razina, osobito početnicima (Cigrovski i sur., 2012; Turković – Malkić i sur., 2020).

Kada govorimo o prevenciji ozljeda u sportovima na snijegu, odnosno alpskom skijanju te daskanju na snijegu, najčešće preporuke većine dosadašnjih istraživanja usmjerene su prema skijaškoj opremi i utjecaju treće strane kao uzrocima ozljeda (Herbert-Losier i sur., 2013). Konstrukcijske karakteristike skija također mogu biti povezane sa mogućnošću pojave ozljeda, posebno zgloba koljena, stoga je odabir adekvatne skijaške opreme s obzirom na razinu skijaškog znanja, važan faktor u prevenciji (Ruedl i sur., 2022). Kako bi se zadovoljili tehnički zahtjevi skijanja i daskanja na snijegu, uz adekvatnu sigurnosnu opremu, prije svega kacigu, sugerira se i prisutnost primjerene razine snage, izdržljivosti te kompletne tjelesne pripreme (Herbert-Losier i sur., 2013).

Skijanje je sport u kojem su dominantno opterećeni donji ekstremiteti, a samim time i najpodložniji ozljedama. Istraživanje koje je proučavalo povezanost između razine kondicije donjih ekstremiteta te rizika od ozljeđivanja među skijašima rekreativcima, dokazalo je kako rekreativci sa lošijom agilnosti, ili ravnotežom, potencijalno imaju veći rizik od pojave ozljeda (Wang i sur., 2022). Autori zaključuju kako se u smislu prevencije skijašima preporuča redoviti neuromuskularni trening, uključujući i trening agilnosti te ravnoteže.

## METODE RADA

Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi razlike u razini kondicijske pripreme između učitelja skijanja te skijaša rekreativaca. Temeljem cilja postavljena je slijedeća hipoteza:

H<sub>1</sub> – učitelji skijanja se više kondicijski pripremaju prije odlaska na skijanje u odnosu na skijaše rekreativce te se manje ozljeđuju

## Uzorak ispitanika

Uzorak ispitanika činilo je 92 nasumično odabrana punoljetna skijaša rekreativne razine, od čega je 38 učitelja skijanja i 54 rekreativca oba spola, koji su najvećim dijelom pripadali skupinama od 25 do 55 godina. Podaci prikupljeni u ovom istraživanju bili su anonimni te su ispitanici dobrovoljnim sudjelovanjem u anketi pristali na sudjelovanje u istraživanju.

## Varijable

Ispitanici su ispunjavali anonimni on-line anketni upitnik koji se sastojao od 24 pitanja vezana uz njihove stavove o provođenju kondicijske pripreme prije odlaska na skijanje. Upitnik je sadržavao ponuđene odgovore sa jednom mogućnosti izbora, dok se na nekim pitanjima moglo odabrati više ponuđenih opcija. U statističkoj obradi podataka analizirali su se odgovori učitelja skijanja te skijaša rekreativaca na slijedećih 9 pitanja, a to su: 1. Kako ste naučili skijati? 2. Smatrate li da je kondicijska priprema prije odlaska na skijaške terene bitna? 3. Ako da, koliko mislite da je tjedana potrebno posvetiti kondicijskoj pripremi prije odlaska na skijanje? 4. Koliko tjedana se Vi kondicijski pripremate? 5. Kojima biste od navedenih aktivnosti dali prednost u pripremi za skijanje? 6. Koju od motoričkih sposobnosti smatrate da je važnije razvijati u kondicijskoj pripremi za učenje osnova alpskog skijanja? 7. Da li se ujutro prije prvog spusta zagrijavate na bilo koji način? 8. Jeste li ikada zadobili ozljedu na skijaškom terenu? 9. Ako je odgovor DA, zaokružite koju vrstu ozljede?

## Metode obrade podataka

Odgovori na pitanja prikazani su u postocima te frekvencijama, dok se za testiranje hipoteze  $H_1$ , odnosno utvrđivanje razlika između učitelja skijanja i skijaša rekreativaca koristio Pearsonov Hi-kvadrat test. Svi podaci obrađeni su programskim paketom Statistika 13.

## REZULTATI I RASPRAVA

Rezultati Pearsonovog hi-kvadrat testa za utvrđivanje razlika u odgovorima na 9 pitanja prikazani su u tablici 1. Iz rezultata je vidljivo kako se dvije skupine ispitanika statistički značajno razlikuju u odgovorima na 3 pitanja, a to su: Kako ste naučili skijati? ( $p=0.001$ ); Jeste li ikada zadobili ozljedu na skijaškom terenu? ( $p=0.006$ ); Koju vrstu ozljede ste zadobili na skijaškom terenu? ( $p=0.017$ ).

Uvid u odgovore na navedena pitanja učitelja skijanja, odnosno rekreativaca prikazan je frekvencijama u tablicama 2., 3. i 4.

Tablica 1.

<b>Pearsonov Hi-kvadrat test</b>	$\chi^2$	p
1. Kako ste naučili skijati?	16.262	0.001
2. Smatrate li da je kondicijska priprema prije odlaska na skijaške terene bitna?	0.130	0.718
3. Ako da, koliko mislite da je tjedana potrebno posvetiti kondicijskoj pripremi prije odlaska na skijanje?	0.580	0.901
4. Koliko tjedana se Vi kondicijski pripremate prije odlaska na skijaške terene?	1.234	0.540
5. Kojima biste od navedenih aktivnosti dali prednost u pripremi za skijanje?	0.031	0.861
6. Koju od motoričkih sposobnosti smatrate da je važnije razvijati u kondicijskoj pripremi za učenje osnova alpskog skijanja?	1.494	0.222
7. Da li se ujutro prije prvog spusta zagrijavate na bilo koji način?	1.973	0.160
8. Jeste li ikada zadobili ozljedu na skijaškom terenu?	7.657	0.006
9. Ako je odgovor DA, zaokružite koju vrstu ozljede?	10.163	0.017

$\chi^2$  – pearsonov hi-kvadrat test; p – p vrijednost ( $p < 0,05$ )

Tablica 2.

	Kako ste naučili skijati?								Ukupno
	Ski klub		Ski škola		S obitelji		S prijateljima		
	f	%	f	%	f	%	f	%	
Učitelji skijanja	5	13.2	24	63.2	9	23.7	0	0	38
Rekreativci	2	3.7	30	55.5	6	11,1	16	27.7	54
Ukupno	7	7.6	54	58.7	15	16.3	16	17.4	92

Tablica 3.

Jeste li ikada zadobili ozljedu na skijaškom terenu?					
	DA		NE		Ukupno
	f	%	f	%	
Učitelji skijanja	23	60,5	15	39,5	38
Rekreativci	17	31,5	37	68,5	54
Ukupno	40	43,5	52	56,5	92

Tablica 4.

Koju vrstu ozljede ste zadobili?									
	Nikad se nisam ozljedio/la		Ozljede donjih ekstremiteta		Ozljede gornjih ekstremiteta		Ozljede glave		Zbroj redova
	f	%	f	%	f	%	f	%	
Učitelji skijanja	15	39,5	13	34,2	8	21,0	2	5,3	38
Rekreativci	37	68,5	10	18,5	3	5,6	4	7,4	54
Zbroj stupaca	52	56,5	23	25,0	11	12,0	6	6,5	92

Na pitanje – Kako ste naučili skijati? – iz tablice 2. može se vidjeti kako je većina učitelja skijanja (63,2%) i 55,5% rekreativaca naučila skijati u ski školi, no također je 13,2% učitelja naučio skijati u ski klubu. Čak 76,4% učitelja skijanja, za razliku od manjeg broja rekreativaca, učilo je skijati u skijaškim školama te u klubovima, što je možda kasnije utjecalo na njihov izbor da postanu učitelji. Što se tiče zadobivanja ozljeda na skijaškim terenima veći broj učitelja skijanja ih je doživio (60,5%), dok je među rekreativcima znatno veći broj njih koji se nikada nije ozlijedio (68,5%). Učitelji skijanja više dana godišnje provode na snijegu te skijaju dinamičnije na puno zahtjevnijim stazama uslijed čega postižu i znatno veće brzine kretanja, što bi sve moglo biti razlogom njihovu češćem ozljeđivanju te dobivenoj statistički značajnoj razlici na tom pitanju. Kod ozljeđivanih učitelja skijanja prevladavale su ozljede donjih ekstremiteta, kao i kod ozljeđivanih rekreativaca, dok su ozljede gornjih ekstremiteta, posebno glave, manje zastupljene kod obje skupine ispitanika. U prilog učestalosti ozljeđivanja donjih ekstremiteta govore i dosadašnja istraživanja koja kažu kako se njihov udio proteže od 44% do 77% ukupnih ozljeda u alpskom skijanju (Davey i sur., 2019), pri čemu su ozljede koljena najčešće (Davidson i sur., 1996).

Budući da su rezultati pokazali kako se obje skupine ispitanika podjednako vremenski kondicijski pripremaju prije odlaska na skijanje (4 i više tjedana, odnosno 1-2 tjedna) te kako se učitelji u većem broju ozljeđuju u odnosu na rekreativce, postavljena hipoteza ( $H_1$ ) može se odbaciti.

81,58% učitelja skijanja smatra kako je koordinacija motorička sposobnost kojoj bi dali prednost u pripremi za učenje osnova alpskog skijanja u odnosu na snagu, dok isto smatra i 70,37% rekreativaca. Koordinacija je iznimno važna motorička sposobnost u skijanju jer omogućava skijašu bolju kontrolu te lakše održavanje dinamičke ravnoteže koja je jednako važna kod početnika prilikom usvajanja skijaških znanja, kao i kod natjecatelja, a da je tome tako potvrđuju prijašnja istraživanja (1-4) (Cigrovski i sur., 2009; Simsek i sur., 2020; Wojtyczek i sur., 2014; Slomka i sur., 2018). U vezi sa navedenim zanimljivi su odgovori na pitanje kojoj bi skupini aktivnosti dali prednost u pripremi za skijanje, a analiza podataka pokazala je kako polovica učitelja skijanja daje prednost skupini koja više razvija koordinaciju, a druga polovica daje prednost treningu snage i jakosti mišića u teretani. Isti je slučaj i kod rekreativaca, što nije u skladu sa odgovorima koje su dali na prethodno pitanje o tome da bi u kondicijskoj pripremi koordinaciji dali prednost pred snagom. Na pitanje da li se ujutro prije samog skijanja zagrijavaju na bilo koji način, većina učitelja odgovorila je potvrdno, no čak 17 od 54 rekreativaca se ne zagrijava. Zagrijavanje, odnosno provođenje pripremnih vježbi vrlo je važno prije bilo kakve motoričke aktivnosti kako bi se tijelo pripremilo za napore koji ga očekuju, a da navedeno smanjuje rizik od ozljeđivanja skijaša rekreativaca, potvrđeno je u istraživanju Ruedla i sur. (2009).

## ZAKLJUČAK

Kondicijska priprema skijaša rekreativaca prije odlaska na skijanje izuzetno je važna, prvenstveno zbog njezine uloge u prevenciji od pojave ozljeda koje zbog specifičnosti ove aktivnosti, kao što su konstantno promjenjivi uvjeti na stazi te postizanje većih brzina kretanja, mogu biti vrlo ozbiljne. Također, skijanje je aktivnost koju rekreativci u pravilu prakticiraju vrlo kratko vrijeme u zimskim mjesecima te ukoliko ostatak godine nisu tjelesno aktivni na neki drugi način, kondicijska priprema još više dobiva na važnosti, pri čemu je bitno s njome krenuti na vrijeme. S obzirom da je u ovom istraživanju obuhvaćen manji broj ispitanika, što bi bio mogući ograničavajući faktor u donošenju zaključaka, svakako bi ga bilo interesantno proširiti te dobiti širu sliku o analizi kondicijske pripreme skijaša rekreativaca prije odlaska na skijanje, koji i čine najveću skijašku populaciju u svijetu. No, bez obzira na moguće manjkavosti ovog istraživanja, svakako bi kroz skijaške škole valjalo provoditi edukaciju polaznika o važnosti tjelesne pripreme prije odlaska na skijanje, koja je uz adekvatnu skijašku opremu te dakako samu skijašku tehniku, ono što će utjecati na sigurnost skijaša.

## LITERATURA

1. Aćimović, Danilo & Joksimović, Aleksandar & Petkovic, Emilija & Stanković, Daniel. (2010). Skiing as a recreational activity. *Fizička kultura (Skopje)*. 38. 117-118.
2. Cigrovski V, Matković B, Prlenda N. Povezanost ravnoteže s procesom usvajanja skijaškog znanja. *Hrvatski športskomedicinski vjesnik*, 2009; 24(1):25-29.
3. Cigrovski, V., Matković, B., Matković, B. (2008). Koje motoričke sposobnosti doprinose boljem učenju elemenata skijaške tehnike?. U: *Proceeding book 3<sup>rd</sup> International Conference Contemporary Kinesiology*. Mostar, Bosna i Hercegovina, 2008.
4. Cigrovski, Vjekoslav & Božić, Igor & Prlenda, Nikola. (2012). Influence of motor abilities on learning of alpine ski technique. *Sportlogia*. 8. 108-115. 10.5550/sgia.120802.en.108C.
5. Davey, A., Endres, N. K., Johnson, R. J., & Shealy, J. E. (2019). Alpine Skiing Injuries. *Sports health*, 11(1), 18–26. <https://doi.org/10.1177/1941738118813051>
6. Davidson, T. M., & Laliotis, A. T. (1996). Alpine skiing injuries. A nine-year study. *The Western journal of medicine*, 164(4), 310–314.
7. Hébert-Losier, K., & Holmberg, H. C. (2013). What are the exercise-based injury prevention recommendations for recreational alpine skiing and snowboarding? A systematic review. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 43(5), 355–366. <https://doi.org/10.1007/s40279-013-0032-2>
8. Matić, M. (2021). *Analiza kondicijske pripremljenosti alpskih skijaša rekreacijske razine* (Diplomski rad). Preuzeto s <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:117:241269>
9. Ruedl, G., Posch, M., Tecklenburg, K., Schranz, A., Greier, K., Faulhaber, M., Scher, I.S., & Burtscher, M. (2022). Impact of ski geometry data and standing height ratio on the ACL injury risk and its use for prevention in recreational skiers. *British Journal of Sports Medicine*, 56, 1104 - 1109.
10. Ruedl, Gerhard. (2009). A structured warm-up program to prevent injury in recreational skiers. 10.13140/2.1.2758.7846.
11. Şimşek E, Hayati A, Polat M, Feyzullah K. The effect of alpine skiing training on balance performance. *African Educational Research Journal*. 2020; 8:357-362.
12. Słomka KJ, Pawłowski M, Michalska J, Kamieniarz A, Brachman A, Juras G. Effects of 8-Week Complex Balance Training in Young Alpine Skiers: A Pilot Study. *BioMed research international*. 2018; 6804534.
13. Thiel, Christian & Rosenhagen, Andreas & Roos, Leo & Hübscher, Markus & Vogt, Lutz & Banzer, Winfried. (2009). Physiologic characteristics of leisure alpine skiing and snowboarding.
14. Turkovic - Malkic, Berina & Lakota, Rasim & Hodžić, Amila & Arapović, Marijana. (2020). The contribution of motor skills in predicting the success of performing the basic elements of alpine skiing. *Homosporticus*. 22. 33-37.
15. Wang, Z., Cai, Y., Wu, J., Xie, S., & Jiao, W. (2022). Relationship between Lower Extremity Fitness Levels and Injury Risk among Recreational Alpine Skiers: A Prospective Cohort Study. *International journal of environmental research and public health*, 19(16), 10430. <https://doi.org/10.3390/ijerph191610430>
16. Wojtyczek B, Paślowska M, Raschner C. Changes in the balance performance of polish recreational skiers after seven days of alpine skiing. *Journal of human kinetics*. 2014; 44:29–40.



## UTJEČE LI KOLIČINA POTKOŽNOG MASNOG TKIVA NA PRIVLAČNOST?

*Andrija Mikša*

*Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet, andrija.miksa@kif.hr*

*Pregledni rad*

### SAŽETAK

U današnjem svijetu izgled je jedan od glavnih ciljeva vježbanja opće populacije posebice mladih koji primarno vježbaju iz dva razloga; redukcije potkožnog masnog tkiva te dobivanja mišićne mase. Jedan od glavnih razloga zašto žele ostvariti navedene ciljeve je da bi se svidjeli potencijalnim romantičnim partnerima promjenom sastava tijela. Istraživanja sugeriraju da je najprivlačnija količina potkožnog masnog tkiva u zdravom rasponu indeksa tjelesne mase, te da postoji povezanost između privlačnosti i zdravlja. S obzirom na to da se u literaturi povezanoj s privlačnošću potkožno masno tkivo većinom ne mjeri direktno već se procjenjuje temeljem indeksa tjelesne mase, omjera struka i bokova i percipiranog facijalnog adipoziteta, u ovom kratkom pregledu literature cilj je bio temeljem te tri komponente dati odgovor na pitanje kako varijacije u potkožnom masnom tkivu utječu na privlačnost. Pretraga je obuhvaćala članke isključivo na engleskom jeziku u bazama podataka Pub Med i Scopus koristeći sljedeće ključne riječi: (fat\* OR „fat mass“\* OR „body fat“\* OR adipose\* OR BMI) AND (attractiveness OR attraction OR attractive\*). Temeljem pretražene literature u radu je iznijeta diskusija o tome kako navedene tri komponente utječu na privlačnost te kako je od svake od pojedine tri komponente moguće ekstrahirati podatke o količini potkožnog masnog tkiva, te time potencijalno i o privlačnosti. Istraživanja sugeriraju da postoji snažna povezanost između privlačnosti i zdravlja, te između privlačnosti i količine potkožnog masnog tkiva, s nižim postotkom potkožnog masnog tkiva u zdravom rasponu generalno privlačnijim. Daljnja istraživanja se moraju provesti da bi se utvrdilo kako pojedine komponente sastava tijela utječu na privlačnost te utvrditi kako njihova interakcija utječe na privlačnost.

*Ključne riječi: sastav tijela, zdravlje, fitness*

### DOES THE AMOUNT OF SUBCUTANEOUS ADIPOSE TISSUE AFFECT ATTRACTIVENESS?

#### ABSTRACT

In today's world, appearance is one of the main goals of exercise for the general population, especially young people who primarily exercise for two reasons; reduction of subcutaneous fat tissue and gaining muscle mass. One of the main reasons why they want to achieve these goals is to appeal to potential romantic partners by changing their body composition. Research suggests that the most attractive amount of subcutaneous fat tissue is in the healthy body mass index range, and that there is a link between attractiveness and health. Considering that subcutaneous fat tissue is mostly not directly measured in the literature about attractiveness, but is estimated based on body mass index, waist to hip ratio and perceived facial adiposity, in this brief review of the literature, the aim was to provide an answer to the question of how variations in subcutaneous fat tissue affect attractiveness following these three components. The search included English-only articles in the Pub Med and Scopus databases using the following keywords: (fat\* OR “fat mass”\* OR “body fat”\* OR adiposity\* OR BMI) AND (attractiveness OR attractiveness OR attractive\*). Based on the searched literature, in this paper a discussion is presented on how the three components affect attractiveness and how it is possible to extract data on the amount of subcutaneous fat tissue, and thus potentially also on attractiveness, from each of the three individual components. Research confirms that there is a strong correlation between attractiveness and health, and between attractiveness and the amount of subcutaneous fat tissue, with a lower percentage of subcutaneous fat tissue in the healthy range generally being more attractive. Further research

must be conducted to determine how individual components of body composition affect attractiveness and to determine how their interaction affects attractiveness.

**Key words:** *body composition, health, fitness*

## UVOD

U današnjem svijetu izgled je jedan od glavnih ciljeva vježbanja opće populacije posebice mladih koji primarno vježbaju iz dva razloga; redukcije potkožnog masnog tkiva (PMT) te dobivanja mišićne mase. Jedan od glavnih razloga zašto žele ostvariti navedene ciljeve je da bi se sviđjeli potencijalnim romantičnim partnerima promjenom sastava tijela. Ipak, utječe li to na privlačnost?

Privlačnost igra važnu ulogu u svakodnevnim interakcijama s drugim ljudima i istraživanja konzistentno pokazuju da se o privlačnim ljudima sudi pozitivnije u usporedbi s neprivlačnima (Little i sur., 2011). Uz to, privlačni ljudi se smatraju zdravijima od neprivlačnih (Boothroyd i sur., 2013). Jedan od razloga je taj što bi privlačnost mogla biti povezana s različitim signalima koji označuju zdravlje (Jager i sur., 2018). Evolucionarna psihologija nalaže da se partneri primarno biraju na temelju zdravlja, fitnessa i reproduktivnog potencijala (Rhodes i sur., 2006). Samim time, moguće je da isti indikatori koji upućuju na zdravlje upućuju i na privlačnost i obrnuto. Rastuće polje evolucionarne psihologije izvještava s velikom količinom dokaza da standardi ljepote nisu arbitrarne kulturne konvencije, već da postoje kroskulturalni signali za zdravlje i reproduktivni potencijal (Langlois i sur., 2000). Jedan od glavnih signala je sastav tijela i oblik lica (Jager i sur., 2018). Studije sugeriraju da se facijalne preferencije pojavljuju rano u djetinjstvu prije nego se asimiliraju bilo kakvi kulturalni standardi ljepote što sugerira da postoje jaki urođeni standardi ljepote (Rantala i Marcinkowska, 2011). Stoga, evolucionarni psiholozi interpretiraju preferencije kao strategije koje su evoluirale zbog pogodnosti koje su imali oni koji su selektirali partnere bazirane na tim kriterijima (Rhodes i sur., 2006). PMT se često spominje u kontekstu zdravlja, zato s evolucionarnog stajališta je važna varijabla koja bi mogla utjecati i na privlačnost. S obzirom na to da se u studijama privlačnosti PMT ne mjeri direktno već se većinom procjenjuje temeljem percipiranog facijalnog adipoziteta (PFA), omjera struka i bokova (WHR) te indeksa tjelesne mase (BMI) cilj ovog pregleda literature je sumirati postojeće dokaze koristeći navedena tri indikatora, te utvrditi utječe li količina PMT, te kako, na privlačnost.

## METODE RADA

Elektronična pretraga literature je provedena koristeći bazu podataka PubMed za relevantne članke koji su publicirani do 1. siječnja 2023. Inicijalna pretraga je obuhvaćala članke isključivo na engleskom jeziku koristeći sljedeće ključne riječi: (fat\* OR „fat mass“\* OR „body fat“\* OR adipose\* OR BMI) AND (attractiveness OR attraction OR attractive\*). Nakon pretrage, naslovi i sažetci članaka su pregledani da se utvrdi relevantnost za ovaj rad. Članci su uključeni ako se procijenilo da daju relevantne informacije povezane s utjecajem količine potkožnog masnog tkiva na atraktivnost. Članci za koje se procijenilo da nisu relevantni za navedeni rad su isključeni iz analize te nisu dalje pregledavani.

## REZULTATI

Inicijalnom pretragom dobiveno je 3610 članaka. Nakon pregleda naslova i sažetaka u ovaj rad je uključeno 15 radova koji su promatrali privlačnost putem varijabli BMI, WHR i PFA. Temeljem navedenih radova napisana je rasprava u ovome radu.

## RASPRAVA

### POVEZANOST WHR, BMI, PFA I KOLIČINE PMT

S obzirom na to da istraživanja nisu direktno mjerila utjecaj potkožnog masnog tkiva na privlačnost, već većinom putem BMI, WHR i PFA potrebno je utvrditi koliko su navedene mjere povezane s količinom PMT. Istraživanja generalno pokazuju da BMI nije precizan pokazatelj, međutim poprilično se dobro slaže s ukupnom količinom PMT, posebice u velikim epidemiološkim studijama kada je uzorak velik (Gadecar

i sur., 2020). Nadalje, Levine i sur. (1998) su otkrili snažnu korelaciju između WHR i visceralnog masnog tkiva i za muškarce i za žene. Uz to, WHR ima visoku povezanost s postotkom PMT (Ashtary-Larky i sur., 2018). Samim time, WHR i BMI su podjednako dobri pokazatelji količine PMT (s određenim distinktnim svojstvima) te se mogu koristiti kao pokazatelji PMT.

Što se tiče percipiranog facijalnog adipoziteta, studija Rea i sur. (2016) je pokazala da ljudi mogu detektirati promjene BMI-a od samo 1,3 kg/m<sup>2</sup> na muškim licima i 1,6 kg/m<sup>2</sup> na ženskim licima samo na temelju određenih znakova lica. Još jedna studija koju su proveli Re i Rule (2016 b) potvrdila je ovo otkriće izvijestivši da je prosječna promjena BMI od 1,33 kg/m<sup>2</sup> dovoljna da sudionici prijave primjetnu promjenu u izgledu lica. Stoga, sva tri indikatora su međusobno povezana te se mogu koristiti za procjenu količine PMT. Stoga, za potrebe ove studije govorit će se usporedno o njima. S obzirom na to da je svaka od navedenih mjera jedinstven pokazatelj, u daljnjem tekstu će se diskutirati o svakom pokazatelju zasebno te o potencijalnim implikacijama svakog od ta tri.

### UTJECAJ WHR, BMI I PFA NA PRIVLAČNOST

Rane studije fokusirale su se na utjecaj WHR na privlačnost te su utvrdile da je optimalan WHR oko 0.7, te se to interpretiralo unutar evolucionarnog konteksta, jer se pokazalo da je viši WHR povezan s višim rizikom za kardiovaskularne bolesti, dijabetes i tumor (Jager i sur., 2018). Nadalje, Levine i sur., (1998) su dobili snažnu korelaciju između WHR i količine visceralne masti. Uz to, rezultati Gadekar i sur., (2020) sugeriraju da je WHR bolja mjera u predikciji visceralne masti od BMI i opsega struka. Osim toga, WHR daje i dodatne informacije o gluteofemoralnoj muskulaturi i strukturi kostiju, tako da daje distinktno informacije u odnosu na BMI. Ipak, WHR se ne može odvojiti od postotka masti u tijelu. Samim time, istraživači su nastojali odvojiti te dvije komponente i utvrđeno je kroz brojna istraživanja da je varijacija u privlačnosti puno povezanija s varijacijom u tjelesnoj masti nego razlikama u WHR (Koscinski i sur., 2013; Wang i sur., 2015). Stoga, čini se da je prvi filter signala privlačnosti traženje znakova o količini tjelesne masti, a tek ako je količina PMT u zadovoljavajućim granicama se traže drugi znakovi, kao što je primjerice WHR. Dakle, obje varijable su bitne, ali postoji hijerarhija, što se prvo filtrira, i u kojem kontekstu druge varijable postaju bitne. S obzirom na to da žene s jednakim WHR, ali različitim BMI se mogu znatno razlikovati u zdravlju, te da promjene u BMI jače utječu na zdravstveni status, čini se da će i promjene u BMI snažnije utjecati na promjene u privlačnosti.

Facijalni adipozitet ili percipirana količina PMT u licu je pouzdan znak zdravlja (Jager i sur., 2018; Langlois i sur., 1998). Studije konstantno izvješćuju da se ljudi s nižom PFA ocjenjuju atraktivnijima i zdravijima u usporedbi s ljudima koji imaju veću PFA (Jager i sur., 2018). Studija Foo i sur., (2017) je pokazala da je PFA bolji prediktor privlačnosti u usporedbi sa seksualnim dimorfizmom, prosječnošću i simetrijom kod lica muškaraca. Ipak, istraživači nisu otkrili konzistentnu povezanost između zdravstvenog stanja utvrđenog od strane zdravstvenih djelatnika i privlačnosti (Kalick i sur., 1998). Nadalje, studije koje su povezivale PFA i zdravstveno stanje su dobile samo slabu povezanost između zdravlja i privlačnosti (Rhodes i sur., 2006). Suprotno tome određeni istraživači su otkrili da postoji povezanost između percipirane atraktivnosti i zdravlja i kod muškaraca i kod žena. Coetzee i sur. (2009) su demonstrirali da je PFA pouzdan signal zdravlja. Nadalje, Rantala i sur. (2013) su utvrdili da su atraktivnost lica i imunološki odgovor primarno vezani uz facijalni adipozitet, a ne tipično muški izgled lica (utjecaj testosterona na mišićice lica). Uz to, čini se da količina PMT i atraktivnosti prati inverznu U krivulju, odnosno pre mršava i pre debela lica se ocjenjuju manje atraktivnima (Coetzee i sur., 2009; Coetzee i sur., 2014). S obzirom na to da i osobe s prekomjernom tjelesnom težinom, a i pothranjene osobe imaju negativne zdravstvene posljedice, bilo kakva devijacija od normalnih razina adipoznosti će dovesti do smanjenja percepcije zdravlja i atraktivnosti (Coetzee i sur., 2009).

Prema svjetskoj zdravstvenoj organizaciji (WHO) zdravi raspon BMI-a je 18.5-24.9 kg/m<sup>2</sup>. Razina PMT i BMI su značajno povezani s negativnim zdravstvenim ishodima gdje i prekomjerno teški i pothranjeni imaju velike negativne zdravstvene probleme (Fisher i sur., 2014). Brojne studije su prikazale da ljudi generalno preferiraju razine adipoznosti lica koje spadaju u zdravi raspon BMI. Primjerice, Coetzee i sur., (2011) je otkrila da ženski ispitanici ocjenjuju adipoznost lica koja je indikator BMI od 19.76 kg/m<sup>2</sup> kao najatraktivnijim, dok su muški ispitanici ocijenili BMI od 20.01 kg/m<sup>2</sup> najatraktivnijim. Slično, Re i Rule

(2016) su otkrili da je preferirana razina adipoznosti 19.11 kg/m<sup>2</sup> za ženska i 23.79 kg/m<sup>2</sup> za muška lica. Ipak, može se primijetiti da je najatraktivniji BMI na donjoj granici zdravog raspona BMI-a kod žena, gdje neke studije čak izvještavaju o najatraktivnijem BMI-u u razini pothranjenosti (Koscinski i sur., 2013). Moguće je da je to iz razloga što žene imaju manje mišićne mase od muškaraca, pa se preferiraju niže razine BMI-a koje možda označuju zdravu količinu PMT. S obzirom na to da se preferiraju niske razine WHR i niske vrijednosti BMI, moguće je da se kod žena preferira niska razina PMT te nešto razvijenija muskulatura gluteofemoralne regije od prosjeka. Ipak studije na određenim populacijama pokazuju i suprotan trend gdje se preferira gornji raspon BMI-a kod žena (Wang i sur., 2018). Kod muškaraca je najprivlačniji BMI oko 26 te je pokazano da je veća količina mišićne mase ocijenjena atraktivnijom od manje količine (Crossley i sur., 2012). Samim time, postoje indikacije da se kod žena preferira niska razina PMT (u zdravom rasponu) te nešto razvijenije muskulatura gluteofemoralne regije od prosječnih vrijednosti, dok se kod muškaraca preferira zdravi raspon PMT s većom količinom mišićne mase od prosječnih vrijednosti. Navedeno podupire i studija Smitha i sur., (2007) koja je utvrdila linearnu negativnu povezanost između atrakcije i količine PMT u rasponu od 20-35% tjelesne masti. Stoga, daljnja istraživanja bi morala istraživati privlačnost u odnosu na sastav tijela da bi se preciznije utvrdilo koje komponente sastava tijela i kako utječu na privlačnost, a moguće i na zdravlje.

## ZAKLJUČAK

Postoji snažna povezanost između zdravlja i privlačnosti. Količina masnog tkiva kao jedan od pokazatelja zdravlja znatno utječe na privlačnost te su ljudi najprivlačniji u zdravom rasponu BMI. Osim toga, facijalni adipozitet i WHR isto daju vrijedne informacije o privlačnosti gdje se niži WHR i manji PFA ocjenjuju privlačnijim. Daljnja istraživanja bi se trebala usmjeriti na to kako pojedine komponente sastava tijela utječu na privlačnost, jer je nepoznato koja količina potkožnog masnog tkiva i koja količina mišićne mase je najprivlačnija.

## LITERATURA

1. Ashtary-Larky, D., Vanani, A. N., Hosseini, S. A., Rafie, R., Abbasnezhad, A., i Alipour, M. (2018). Relationship between the body fat percentage and anthropometric measurements in athletes compared with non-athletes. *Zahedan Journal of Research in Medical Sciences*, 20(2).
2. Boothroyd, L. G., Scott, I., Gray, A. W., Coombes, C. I., i Pound, N. (2013). Male facial masculinity as a cue to health outcomes. *Evolutionary psychology*, 11(5), 147470491301100508.
3. Coetzee, V., Greeff, J. M., Stephen, I. D., i Perrett, D. I. (2014). Cross-cultural agreement in facial attractiveness preferences: The role of ethnicity and gender. *PloS one*, 9(7), e99629.
4. Coetzee, V., Perrett, D. I., i Stephen, I. D. (2009). Facial adiposity: A cue to health?. *Perception*, 38(11), 1700-1711.
5. Coetzee, V., Re, D., Perrett, D. I., Tiddeman, B. P., i Xiao, D. (2011). Judging the health and attractiveness of female faces: Is the most attractive level of facial adiposity also considered the healthiest?. *Body Image*, 8(2), 190-193.
6. Crossley, K. L., Cornelissen, P. L., i Tovée, M. J. (2012). What is an attractive body? Using an interactive 3D program to create the ideal body for you and your partner. *PLoS One*, 7(11), e50601.
7. De Jager, S., Coetzee, N., i Coetzee, V. (2018). Facial adiposity, attractiveness, and health: A review. *Frontiers in psychology*, 9, 2562.
8. Fisher, C. I., Hahn, A. C., DeBruine, L. M., i Jones, B. C. (2014). Integrating shape cues of adiposity and color information when judging facial health and attractiveness. *Perception*, 43(6), 499-508.
9. Foo, Y. Z., Simmons, L. W., i Rhodes, G. (2017). Predictors of facial attractiveness and health in humans. *Scientific Reports*, 7(1), 1-12.
10. Gadekar, T., Dudeja, P., Basu, I., Vashisht, S., i Mukherji, S. (2020). Correlation of visceral body fat with waist-hip ratio, waist circumference and body mass index in healthy adults: A cross sectional study. *Medical Journal Armed Forces India*, 76(1), 41-46.

11. Kościński, K. (2013). Attractiveness of women's body: Body mass index, waist-hip ratio, and their relative importance. *Behavioral Ecology*, 24(4), 914-925.
12. Langlois, J. H., Kalakanis, L., Rubenstein, A. J., Larson, A., Hallam, M., i Smoot, M. (2000). Maxims or myths of beauty? A meta-analytic and theoretical review. *Psychological bulletin*, 126(3), 390.
13. Langlois, S., Kalick L., Zebrowitz J., i Johnson, R. (1998). Does human facial attractiveness honestly advertise health. Longitudinal data on an evolutionary question *Psychological Science*, 1(8), 13.
14. Levine, J. A., Ray, A., i Jensen, M. D. (1998). Relation between chubby cheeks and visceral fat. *New England Journal of Medicine*, 339(26), 1946-1947.
15. Little, A. C., Burriss, R. P., i Jones, B. C. S. Roberts, C.(2007). Facial appearance affects voting decisions. *Evolution and Human Behavior*, 28(1), 18-27.
16. Rantala, M. J., i Marcinkowska, U. M. (2011). The role of sexual imprinting and the Westermarck effect in mate choice in humans. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 65(5), 859-87
17. Rantala, M. J., Coetzee, V., Moore, F. R., Skrinda, I., Kecko, S., Krama, T., ... i Krams, I. (2013). Facial attractiveness is related to women's cortisol and body fat, but not with immune responsiveness. *Biology Letters*, 9(4), 20130255.
18. Re, D. E., i Rule, N. O. (2016). Appearance and physiognomy. U D. Matsumoto, H. C. Hwang, i M. G. Frank (Eds.), APA handbook of nonverbal communication (pp. 221-256). *American Psychological Association*. <https://doi.org/10.1037/14669-009>.
19. Re, D. E., i Rule, N. O. (2016). Heavy matters: The relationship between just noticeable differences in perceptions of facial adiposity and facial attractiveness. *Social Psychological and Personality Science*, 7(1), 69-76.
20. Rhodes, G. (2006). The evolutionary psychology of facial beauty. *Annual review of psychology*, 57, 199.
21. Smith, K. L., Cornelissen, P. L., i Tovée, M. J. (2007). Color 3D bodies and judgements of human female attractiveness. *Evolution and Human behavior*, 28(1), 48-54.
22. Wang, G., Djafarian, K., Egedigwe, C. A., El Hamdouchi, A., Ojiambo, R., Ramuth, H., ... i Speakman, J. R. (2015). The relationship of female physical attractiveness to body fatness. *PeerJ*, 3, e1155.

## POTENCIJALNI BIOLOŠKI MEHANIZMI UČINKA VJEŽBANJA NA PREVENCIJU PONOVOG NAKUPLJANJA TJELESNE TEŽINE NAKON MRŠAVLJENJA

*Andrija Mikša*

*Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet, andrija.miksa@kif.hr*

*Pregledni rad*

### SAŽETAK

Održavanje tjelesne težine nakon mršavljenja je jedan od najvećih izazova kod liječenja pretilosti. Obrambene biološke adaptacije su iznimno snažne te skupno djeluju da bi povećale apetit, smanjile potrošnju energije i time održavanje tjelesne težine nakon mršavljenja napravile gotovo nemogućim. Vježbanje se pojavilo kao jedna od strategija kojom bi se potencijalno moglo boriti protiv navedenih adaptacija i samim time olakšati održavanje tjelesne težine nakon mršavljenja. U ovom kratkom pregledu literature će se izložiti potencijalni mehanizmi putem kojih vježbanje potencijalno može pomoći u održavanju tjelesne težine nakon mršavljenja. Ipak, određena pitanja još ostaju glede točnih mehanizama putem kojih vježbanje djeluje, koja doza vježbanja je najučinkovitija, koliko je vježbanje učinkovito itd. Potrebne su randomizirane kontrolirane studije koje dugoročno prate ispitanike nakon mršavljenja te koje nastoje dati odgovor na navedena pitanja.

*Ključne riječi: pretilost, gubitak težine, adaptacije*

### POTENTIAL BIOLOGICAL MECHANISMS OF THE EFFECT OF EXERCISE ON WEIGHT LOSS MAINTENANCE

#### ABSTRACT

Weight loss maintenance is one of the biggest challenges in the treatment of obesity. Defensive biological adaptations are extremely powerful and work together to increase appetite, reduce energy expenditure and make weight loss maintenance almost impossible. Exercise has emerged as one strategy that could potentially combat these adaptations and at the same time facilitate weight loss maintenance. This brief review of the literature will outline the potential mechanisms through which exercise can potentially help with weight loss maintenance. However, certain questions are still related to the exact mechanisms through which exercise works, what dose of exercise is most effective, how effective exercise is, etc. Randomized controlled studies that follow subjects long-term after weight loss are needed to answer these questions.

*Key words: obesity, weight loss, adaptations*

#### UVOD

Održavanje tjelesne težine nakon mršavljenja (WLM) je jedan od najvećih izazova kod liječenja pretilosti. Obrambene biološke adaptacije izazvane energetsom restrikcijom su iznimno snažne te čine WLM gotovo nemogućim. Energetsom restrikcijom se aktivira homeostatski sustav organizma koji regulira tjelesnu masu te se osim smanjenja metabolizma koji se može objasniti smanjenjem tjelesne mase uključuje adaptivna termogeneza koja se odnosi na promjene metabolizma u mirovanju i tijekom aktivnosti (REE i NREE) koje su neovisne o promjenama nemasne mase i tjelesne težine (Rosenbaum i sur., 2010). Drugim riječima metabolizam se smanjuje više nego što se može objasniti promjenama tjelesne težine. Osim toga, regulacija gladi se mijenja, umjesto da signalizacija za unos hrane prati potrošnju, dolazi do disrupcije navedenih regulatora, odnosno signalizacija za unos je veća od stvarnih potreba organizma, a to se nalazi pod nesvjesnom neuro-hormonalnom kontrolom (Berthoud i sur., 2021). Pojednostavljeno, u normalnim uvjetima hipotalamus obrađuje signale iz periferije o kratkoročnom unosu hrane i dugoročnoj energetskej ravnoteži da bi održao energetske homeostazu (Sumithran i sur., 2011). Ipak u uvjetima energetske restrikcije

hormoni „gladi i sitosti“ kolektivno djeluju da povećaju glad i smanje potrošnju energije. Navedeni obrambeni hormonalni signali ne prestaju s prestankom negativnog energetskog balansa, već traju dugoročno, te se čini da traju tako dugo dok se ne vrati inicijalna tjelesna težina (Sumithran i sur., 2011).

S obzirom na to, bilo koja strategija za liječenje pretilosti, koja ima potencijala biti efektivna se mora suprotstaviti dijelu navedenih adaptacija, jer je u suprotnom dugoročni WLM nemoguć. Gotovo se kod svih bihevioralnih i psiholoških intervencija zanemaruju ključno, a to je da se fiziološke adaptacije moraju donekle promijeniti da bi se dobili dugoročni učinci, te se, kako stvari stoje danas, navedenim intervencijama samo odgađa neodgodivo; tj. da biološki signali nadjačaju motivaciju te tako potaknu dobitak tjelesne težine. Vježbanje se pojavilo kao obećavajuća intervencija koja može djelomično promijeniti fiziološke adaptivne odgovore organizma (Foright i sur., 2018) te joj se zato i pridaje sve više pažnje u liječenju pretilosti, posebice u WLM. Korelacijske studije ukazuju na to da je tjelesna aktivnost (TA) i vježbanje ključna determinanta uspješnog WLM (Kwon i sur., 2019). National Weight Control Registry (NWCR) daje najveći uvid u dugoročni uspješni WLM. Uključene u taj registar su bihevioralne i psihološke karakteristike više od 10000 ljudi koji su izgubili najmanje 13.6 kg i uspjeli su održati tu težinu najmanje 1 godinu (Klem i sur., 1997). Studije iz registra su identificirale program redovitog vježbanja kao ključnu karakteristiku uspješnih u WLM (Catenacci i sur., 2008). Većina njih izvještava razine tjelesne aktivnosti koje odgovaraju 1 satu umjereno intenzivne aktivnosti dnevno (Catenacci i sur., 2008). S obzirom na navedeno, moguće je da je tjelesno vježbanje obećavajuća strategija koja može olakšati WLM. Međutim, postavlja se pitanje putem kojih bioloških mehanizama i kako vježbanje može biti učinkovito u WLM. U ovom radu će se izložiti potencijalni biološki mehanizmi pomoću kojih vježbanje može biti učinkovita strategija i pomoći u WLM.

## **METODE RADA**

Elektronična pretraga literature je provedena koristeći bazu podataka PubMed za relevantne članke koji su publicirani do 15. travnja 2022. Inicijalna pretraga je obuhvaćala članke isključivo na engleskom jeziku koristeći sljedeće ključne riječi: (adaptation\* OR mechanism\* OR effect\* OR metabolic\*) AND (exercise OR physical activity OR training) AND (weight loss OR weight maintenance OR weight gain/regain). Nakon pretrage, naslovi i sažetci članaka su pregledani da se utvrdi relevantnost za ovaj rad. Članci su uključeni ako se procijenilo da daju relevantne informacije povezane s potencijalnim biološkim mehanizmima učinka vježbanja na prevenciju nakupljanja tjelesne težine nakon mršavljenja. Članci za koje se procijenilo da nisu relevantni za navedeni rad su isključeni iz analize te nisu dalje pregledavani.

## **REZULTATI**

Inicijalnom pretragom dobiveno je 3534 članaka. Nakon pregleda naslova i sažetaka u ovaj rad je uključeno 11 radova koji su promatrali potencijalni utjecaj vježbanja na WLM. Temeljem navedenih radova napisana je rasprava u ovome radu

## **RASPRAVA**

### **POTENCIJALNI MEHANIZMI KOJIMA VJEŽBANJE POMAŽE U WLM UTJECAJ VJEŽBANJA NA HORMONE**

Postoje brojni hormoni i peptidi koji sudjeluju u regulaciji apetita, sitosti i potrošnje energije. S obzirom na to da je njihovo djelovanje integralno i kompleksno, u ovom radu će se pokriti najpoznatiji te će se ukratko opisati njihov učinak i potencijalne promjene izazvane tjelesnim vježbanjem kod WLM.

Grelin je peptidni oreksigeni hormon koji je sačinjen od dvije izoforme- acil (AG) i des-acil grelin (DAG) (Delhanty i sur., 2014). Grelin stimulira glad, smanjuje sekreciju inzulina narušava inzulinsku osjetljivost i potiče glukoneogenezu u jetri. DAG s druge strane poboljšava osjetljivost na inzulin, promovira preživljavanje B stanica i inhibira oslobađanje glukoze iz hepatocita (Barazzoni i sur., 2007). Akutno vježbanje supresira AG produkciju bez obzira na karakteristike sudionika i vježbanja (Ouerghi i sur., 2021). Dugoročni režimi vježbanja rezultiraju u povećanoj produkciji AG i DAG (Ouerghi i sur., 2021). Nadalje, pretilost je povezana sa smanjenim razinama DAG i povećanim razinama AG (Barazzoni i sur., 2007). S obzirom na to, čini se da vježbanje potiče povoljnije adaptacije putem povećanog izlučivanja DAG koji djeluje pogodnije na regulaciju

apetita u odnosu na stanje bez vježbanja. Točni mehanizmi su nepoznati, no vjerojatno su zbog redistribucije krvotoka i gubitka težine uzorkovanog vježbanjem (Ouerghi i sur., 2021).

Leptin je peptidni hormon kojeg produciraju masne stanice i koji signalizira sitost. Što je razina leptina manja, manja je sitost i samim time veći je unos hrane. Osim toga, leptin povećava oksidaciju masnih kiselina u skeletnim mišićima. Mršavljenjem, razine leptina padaju i ostaju smanjene sve dok se ne vrati prijašnja tjelesna težina (Sumithran i sur., 2011). Nedostatak leptina kod miševa rezultira pretilošću i inzulinskom rezistencijom što se normalizira s dnevnim injekcijama leptina (Dyck i sur., 2005). Ipak, kod pretelih ljudi, u većini slučajeva postoje visoke razine leptina što ukazuje na leptinsku rezistenciju koja može potencijalno dovesti i do inzulinske rezistencije (Dyck, 2005). Vježbanje povećava fosforilaciju nekoliko proteina uključenih u prijenosu signala inzulina i leptina u hipotalamusu te samim time povećava osjetljivost na leptin i inzulin (Tian i Meng, 2019) odnosno, uz manje razine leptina moguć je jednaki učinak na sitost. S obzirom na to, iako razine leptina padaju mršavljenjem i gubitkom težine izazvanim vježbanjem, osjetljivost na leptin je veća, što dovodi do veće sitosti i manjeg unosa energije.

### VEĆA POTROŠNJA ENERGIJE VJEŽBANJEM I TJELESNOM AKTIVNOŠĆU

Vježbanje bi trebalo olakšati WLM jer povećava potrošnju energije i samim time omogućuje veći energetski unos. Ipak, povećanje potrošnje energije putem vježbanja u kalorijskom deficitu rezultira u kompenzatornim ponašanjima koje umanjuju negativni energetski balans izazvan vježbanjem (Muller i sur., 2016). Intervencije vježbanja dovode do prosječnog gubitka težine od 1,5-3,5kg bez razlike između aerobnog vježbanja i vježbanja s opterećenjem (Bellicha i sur., 2021). Količina gubitka težine vježbanjem je manja od očekivanog zbog kompenzatornih povećanja energetskog unosa (EI) i smanjenja energetske potrošnje (EE). Interindividualne varijacije u kompenzaciji su visoke gdje većina ispitanika pod utjecajem vježbanja gubi težinu, dok određeni dobivaju težinu (King i sur., 2008). Kompenzatorna ponašanja uključuju smanjenje svih komponenata metabolizma posebice NEAT-a (non exercise activity thermogenesis) i povećanje energetskog unosa (Muller i sur., 2016). S obzirom na to da promjene u NEAT-u objašnjavaju najviše kompenzacije, strategije WLM se moraju primarno fokusirati na navedenu komponentu potrošnje energije. Osim vježbanja, povećanje tjelesne aktivnosti ima ključnu ulogu u potrošnji energije jer povećava NEAT, te se navedeno može ostvariti primjerice s povećanjem broja koraka te bilo kojom drugom intervencijom koja smanjuje količinu sedentarnog ponašanja.

### ENERGETSKI PRILJEV

Iako veća potrošnja energije vježbanjem dovodi do kompenzatornih ponašanja, postoji još jedna prednost redovitog vježbanja i veće potrošnje energije. Još 1956. Mayer i suradnici su utvrdili u grupi Bengalskih radnika da EI bolje prati EE kod radnika čiji je posao zahtijevao više razine tjelesne aktivnosti (TA). Radnici koji su imali više razine TA su konzumirali više hrane, dok su radnici s manje aktivnosti konzumirali manje hrane. Ipak, navedeno se događalo samo do određene točke ispod koje niska razina TA nije bila praćena s niskim EI, već s višim EI. S obzirom na to, čini se da je sedentarni životni stil povezan s neproporcionalnošću između EI i energetske potrošnje (EE), dok je aktivni životni stil povezan s preciznom regulacijom EI i EE. To je potvrđeno i u drugim istraživanjima koja pokazuju da smanjenje TA ne prati kompenzatorno smanjenje u EI (Stubbs i sur., 2004). Samim time, povećanje energetske potrošnje vježbanjem i/ili TA bi povećalo energetski priljev i poboljšalo rezultate WLM potičući bolju sukladnost između apetita i energetskih zahtjeva (Paris i sur., 2016). Navedena hipoteza je provjerena u studiji Paris i sur. (2016) gdje su nakon 7 % redukcije tjelesne težine ispitanici kompletirali dva petodnevna stanja energetske ravnoteže u nasumičnom redosljeduniski priljev (RMRx1,35) i visoki priljev (RMRx1,7) koji je ostvaren svakodnevnim vježbanjem i povećanjem dnevnog broja koraka. U toj studiji stanje visokog energetskog priljeva je smanjilo glad, povećalo sitost i povećalo metabolizam u mirovanju. Mehanizmi u pozadini navedenih spoznaja nisu jasni, no vjerojatno su suma brojnih neuralnih i hormonalnih promjena koji zahtijevaju daljnju istragu.

### APETIT, SITOST, UNOS ENERGIJE

Kao odgovor na energetsku restrikciju javlja se kompenzatorno povećanje apetita. Ipak, energetskom restrikcijom izazvanom vježbanjem taj odgovor kasni. Akutno, nakon visokointenzivne aktivnosti,



dogadaju se pogodne promjene u hormonima koji reguliraju apetit s većom supresijom oreksigenih signala i većom stimulacijom anoreksigenih signala (Bosy-Westpal i sur., 2021). Ti akutni utjecaji se mogu objasniti redistribucijom krvotoka iz unutarnjih organa prema skeletnim mišićima te smanjenjem grelina i povećanjem anoreksigenih peptida uključujući PYY i GLP-1 (Ouerghi i sur., 2021). Uz to, postoje dokazi da se vježbanjem koje stvara negativni energetske balans kratkoročno i srednjoročno (do 16 dana) ne javlja značajno kompenzatorno povećanje apetita (Blundell i sur., 2003). Ipak, unos hrane se potom počinje povećavati da bi se kompenziralo za dio navedenog deficita (Blundell i sur., 2003). Nadalje, kompenzacija na TA je jako varijabilna te je potrebno utvrditi fiziološke mehanizme koji su u pozadini podložnosti za prekomjerni EI i EE (King i sur., 2008). Moguće je da vježbanje uključuje promjene u osjetljivosti na leptin i inzulin i promjene u koncentraciji signala sitosti (Sumithran i sur., 2011). S obzirom na to, postoji mogućnost da vježbanje i TA stabiliziraju unos energije na nižoj razini i samim time omogućuje veće zadržavanje izgubljene težine. Ipak, potrebno je biti oprezan jer je dokazano da promjene u energetskoj potrošnji, posebice promjene s više na nižu potrošnju energije, su značajan faktor rizika dobivanja težine (Bosy-Westpal i sur., 2021).

Skupno, ti učinci vježbanja se suprotstavljaju fiziološkim odgovorima na mršavljenje tako da umanjuju apetit, povećavaju potrošnju energije i čine ponovni dobitak kilograma energetski skupljim.

## ZAKLJUČAK

Apetit i potrošnja energije su pod kontrolom kompleksnog neuro-hormonalnog sustava koji je dizajniran za očuvanje postojećih energetskih zaliha. Nakon mršavljenja navedeni signali su ustrojeni da vrate tjelesnu težinu na prijašnje vrijednosti. Tjelesno vježbanje se pojavilo kao strategija koja može pomoći s WLM tako da mijenja navedene signale što skupno rezultira većom potrošnjom energije, povećanjem sitosti i smanjenjem apetita. Kolektivno, čini se da vježbanje može pomoći u WLM, no stvarna moć vježbanja leži u prevenciji nakupljanja masnog tkiva i samim time primarnoj prevenciji pretilosti. Nepoznato je do koje mjere i točno putem kojih mehanizama vježbanje djeluje na navedeno. Nedostaje RCT-a koji dugoročno prate učinak vježbanja na WLM. Samim time, daljnja istraživanja se moraju fokusirati na dugoročan učinak vježbanja na WLM te na učinak vježbanja u primarnoj prevenciji pretilosti

## LITERATURA

1. Barazzoni, R., Zanetti, M., Ferreira, C., Vinci, P., Pirulli, A., Mucci, M., ... i Guarnieri, G. (2007). Relationships between desacylated and acylated ghrelin and insulin sensitivity in the metabolic syndrome. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 92(10), 3935-3940.
2. Bellicha, A., van Baak, M. A., Battista, F., Beaulieu, K., Blundell, J. E., Busetto, L., ... i Opper, J. M. (2021). Effect of exercise training on weight loss, body composition changes, and weight maintenance in adults with overweight or obesity: An overview of 12 systematic reviews and 149 studies. *Obesity Reviews*, 22, e13256.
3. Berthoud, H. R., Seeley, R. J., i Roberts, S. B. (2021). Physiology of Energy Intake in the Weight-Reduced State. *Obesity*, 29, S25-S30.
4. Blundell, J. E., Stubbs, R. J., Hughes, D. A., Whybrow, S., i King, N. A. (2003). Cross talk between physical activity and appetite control: does physical activity stimulate appetite?. *Proceedings of the Nutrition Society*, 62(3), 651-661.
5. Bosy-Westphal, A., Hägele, F. A., i Müller, M. J. (2021). What is the impact of energy expenditure on energy intake?. *Nutrients*, 13(10), 3508.
6. Catenacci, V. A., Ogden, L. G., Stuht, J., Phelan, S., Wing, R. R., Hill, J. O., Wyatt, H. R. (2008). Physical activity patterns in the national weight control registry. *Obesity*, 16(1), 153-161.
7. Delhanty, P. J., Neggers, S. J., i van der Lely, A. J. (2014). Should we consider des-acyl ghrelin as a separate hormone and if so, what does it do?. *How Gut and Brain Control Metabolism*, 42, 163-174.
8. Dyck, D. J. (2005). Leptin sensitivity in skeletal muscle is modulated by diet and exercise. *Exercise and sport sciences reviews*, 33(4), 189-194.
9. Foright, R. M., Presby, D. M., Sherk, V. D., Kahn, D., Checkley, L. A., Giles, E. D., ... i MacLean, P. S. (2018). Is regular exercise an effective strategy for weight loss maintenance?. *Physiology & behavior*, 188, 86-93.

10. King, N. A., Hopkins, M., Caudwell, P., Stubbs, R. J., i Blundell, J. E. (2008). Individual variability following 12 weeks of supervised exercise: identification and characterization of compensation for exercise-induced weight loss. *International journal of obesity*, 32(1), 177-184.
11. Klem, M. L., Wing, R. R., McGuire, M. T., Seagle, H. M., i Hill, J. O. (1997). A descriptive study of individuals successful at long-term maintenance of substantial weight loss. *The American journal of clinical nutrition*, 66(2), 239-246.
12. Kwon, Y. K., Kim, S. Y., Lim, Y. W., & Park, Y. B. (2019). Review on predictors of weight loss maintenance after successful weight loss in obesity treatment. *Journal of Korean Medicine for Obesity Research*, 19(2), 119-136.
13. Mayer, J., Roy, P., & Mitra, K. P. (1956). Relation between caloric intake, body weight, and physical work: studies in an industrial male population in West Bengal. *The American journal of clinical nutrition*, 4(2), 169-175.
14. Müller, M. J., Enderle, J., i Bosy-Westphal, A. (2016). Changes in energy expenditure with weight gain and weight loss in humans. *Current obesity reports*, 5, 413-423.
15. Ouerghi, N., Feki, M., Bragazzi, N. L., Knechtle, B., Hill, L., Nikolaidis, P. T., i Bouassida, A. (2021). Ghrelin response to acute and chronic exercise: Insights and implications from a systematic review of the literature. *Sports Medicine*, 51(11), 2389-2410.
16. Paris, H. L., Foright, R. M., Werth, K. A., Larson, L. C., Beals, J. W., Cox-York, K., ... i Melby, C. L. (2016). Increasing energy flux to decrease the biological drive toward weight regain after weight loss—A proof-of-concept pilot study. *Clinical nutrition ESPEN*, 11, e12-e20.
17. Rosenbaum, M., i Leibel, R. L. (2010). Adaptive thermogenesis in humans. *International journal of obesity*, 34(1), S47-S55.
18. Stubbs, R. J., Hughes, D. A., Johnstone, A. M., Horgan, G. W., King, N., i Blundell, J. E. (2004). A decrease in physical activity affects appetite, energy, and nutrient balance in lean men feeding ad libitum. *The American journal of clinical nutrition*, 79(1), 62-69.
19. Sumithran, P., Prendergast, L. A., Delbridge, E., Purcell, K., Shulkes, A., Kriketos, A., i Proietto, J. (2011). Long-term persistence of hormonal adaptations to weight loss. *New England Journal of Medicine*, 365(17), 1597-1604.
20. Tian, D., i Meng, J. (2019). Exercise for prevention and relief of cardiovascular disease: prognoses, mechanisms, and approaches. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, 2019.

## UTJECAJ SPECIFIČNIH PRIPREMNIH VJEŽBI NA RAZINU NAUČENOSTI OSNOVNIH TENISKIH UDARACA KOD POČETNIKA

**Ela Poljak**

*Minis Tenis j.d.o.o., minisakademija@gmail.com*

**Bojan Matković**

*Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet, bojan.matkovic@kif.unizg.hr*

**Dominik Zeljko**

*Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet, dominik.zeljko@student.kif.hr*

*Izvorni znanstveni rad*

### SAŽETAK

Cilj ovog istraživanja je utvrditi utjecaj specifičnih pripremnih vježbi na razinu naučenosti teniske tehnike kod studenata treće godine redovnog studija Kineziološkog fakulteta na nastavi iz Tenisa. Ispitanici su bili podijeljeni u tri grupe, dvije eksperimentalne i jednu kontrolnu grupu. Prva eksperimentalna grupa je izvodila pripremnne vježbe s elastičnim gumama, druga eksperimentalna grupa je izvodila pripremnne vježbe s reketima, takozvani „suhi drill“, a treća grupa je bila kontrolna grupa, koja nije sudjelovala u specifičnim pripremnim vježbama na nastavi iz Tenisa u sklopu predmeta Sportovi s reketom. Za potrebe istraživanja uzete su u obzir sljedeće varijable za inicijalno i finalno provjeravanje: forhend, bekend, forhend volej, bekend volej i smeš.

Rezultati su pokazali da nema statistički značajne razlike ( $p < 0.05$ ) kod forhend udarca, bekend udarca, forhend voleja, bekend voleja i smeš udarca između prve eksperimentalne grupe, odnosno grupe koja je izvodila pripremnne vježbe s elastičnim trakama i druge eksperimentalne grupe, odnosno grupe koja je izvodila pripremnne vježbe s reketima (imitaciju udaraca - tzv. „suhi drill“). Također rezultati ukazuju da nema statistički značajne razlike ( $p < 0.05$ ) u usporedbi forhend udarca, bekend udarca, forhend voleja, bekend voleja i smeš udarca između kontrolne grupe i druge eksperimentalne grupe - grupa koja je radila pripremnne vježbe s reketima. Rezultati su pokazali da prilikom finalnog testiranja između varijabla forhend udarca, bekend udarca i smeša usporedbom kontrolne grupe i prve eksperimentalne grupe, odnosno grupe koja je izvodila pripremnne vježbe s gumama nema statistički značajne razlike ( $p < 0.05$ ). Dok se kod forhend i bekend volej udaraca pojavila značajna statistička razlika ( $p > 0.05$ ) prilikom finalnog testiranja navedenih grupa. U istraživanju je sudjelovalo 54 studenata prosječne dobi  $22 \pm 1,30$  godina.

**Ključne riječi:** *tenis, početnici, pripremnne vježbe*

### INFLUENCE OF SPECIFIC PREPARATORY EXERCISES ON LEVEL OF LEARNING OF BASIC TENNIS SHOTS AT BEGGINERS LEVEL

#### ABSTRACT

The aim of this research is to determine the impact of specific preparatory exercises on the level of learning of tennis technique in students of the third year of full - time study at the Faculty of Kinesiology in the subject Tennis. The subjects were divided into three groups, two experimental groups and one control group. First experimental group performed preparatory exercises with elastic bands, second experimental group performed preparatory exercises with rackets, the so - called dry drill, and the third group was the control group, which did not participate in preparatory exercises on subject Tennis. For the purposes of the study, the following variables were considered: forehand, backhand, forehand volley, backhand volley and smash.

The results of final checks showed that there was no statistically significant difference ( $p < 0.05$ ) in forehand stroke, backhand stroke, forehand volley, backhand volley and smash between first experimental group which was doing elastic band preparatory exercises and second experimental group which was doing racquet preparatory exercises (stroke imitation - the so - called dry drill). The results also showed that there was no statistically significant difference ( $p < 0.05$ ) when compared to forehand, backhand, forehand volley, backhand volley and smash between control group and second experimental group - group performing preparatory racket exercises. The results showed that during the final testing, there was no statistically significant difference between the forehand, backhand, and smash by comparing the control group and the first experimental group – group which was performing elastic band preparatory exercises with no statistically significant difference ( $p < 0.05$ ). While for forehand and backhand volleys, there was a significant statistical difference ( $p > 0.05$ ) in final testing of these groups. The study involved 54 students with an average age of 22.

**Key words:** tennis, beginners, preparatory exercises

## UVOD

Tenis je vrlo popularna sportska igra koja je rasprostranjena u cijelom svijetu. Cilj teniske igre je usmjeriti tenisku loptu preko mreže tako da se protivnik postavi u obrambenu situaciju ili da se onemogući protivniku da vrati loptu. Tenis je igra u kojoj se stalno pojavljuju nepredvidive situacije pa igrač mora tražiti optimalna rješenja kako bi savladao protivnika. Prema dominaciji motoričkih sposobnosti tenis pripada sportovima u kojima prevladava koordinacija i agilnost sportaša (Milanović, 2004). Tenis karakterizira veoma velik broj različitih elemenata tehnike (udaraca i kretanja) koje se pretežno izvode maksimalnom brzinom u dugom vremenskom razdoblju. Logično je da na uspješnost utječe više motoričkih sposobnosti (Zmajić, 2003). Tenis isto tako zahtijeva odgovarajuća tehnička i taktička znanja, brzinu, preciznost, koncentraciju, agilnost i održavanje najviše moguće razine igre. Zbog toga tenis definiramo kao aciklički anaerobni sport s fazama aerobnog oporavka (Filipčić, 2002).

Forhend i bekend su dva osnovna udarca u tenisu. Oba udarca ostvaruju se složenom aktivacijom mišićne aktivnosti u koje se uklapaju koordinacijski obrasci trupa i donjih ekstremiteta (Ryu, McCormick, Jobe, Moynes i Antonelli, 1988). Početnici izvode ispravnije položaje i pokrete tijela prilikom izvođenja bekend udarca, nego kod forhend udarca (Hoffsaess, 1991).

Kvalitetan trener, promatrajući igrača na terenu prije ispravljanja pogrešaka, treba napraviti temeljitu analizu prostorno-vremenskih parametara gibanja tehnike pojedinog udarca. Takva analiza sadrži sistematsku opservaciju i introspektivnu procjenu kvalitete ljudskog pokreta u svrhu pronalaženja adekvatnog postupka za unaprjeđenje izvedbe (Knudson i Morrison, 1997). Cilj rada je utvrditi koliko se specifičnim pripremnim vježbama može utjecati na bolju razinu naučenosti teniske tehnike na predmetu Tenis u sklopu nastave na predmetu „Sportovi s reketom“.

## METODE RADA

U istraživanju je sudjelovalo 54 ispitanika koji su studenti treće godine Kineziološkog fakulteta, na kolegiju „Sportovi s reketom“. U istraživanju su mogli sudjelovati samo studenti koji nikad nisu igrali tenis. Svi sudionici istraživanja unaprijed su upoznati s ciljem istraživanja, a cijeli protokol testiranja je unaprijed detaljno objašnjen.

U istraživanju su promatrane sljedeće varijable: dob ispitanika, tjelesna visina (ALVT), tjelesna masa (AVTT), indeks tjelesne mase (AVBMI), postotak masti (BF), bazalni metabolizam (RM kcal), visceralna mast (VISC.FAT), osim navedenih varijabli u istraživanju su se koristile varijable za inicijalno i finalno provjeravanje: forhend, bekend, forhend volej, bekend volej i smeš.

Ovo istraživanje se provodilo 16 sati na teniskim terenima, sa studentima treće godine redovitog studija na Kineziološkom fakultetu. Ispitanici su sudjelovali u pripremnim vježbama koje su bile osmišljene s ciljem boljeg usvajanja teniskih udaraca. Pripremnne vježbe su bile prilagođene početnicima, kako bi lakše i pravilnije izvodili odabrane elemente. Prije samog početka provedbe istraživanja, odnosno provedbe specifičnih

pripremnih vježbi s prvom i drugom eksperimentalnom grupom, studenti su pristupili antropometrijskom mjerenju, kako bi dobili prosječne antropometrijske vrijednosti studenata. Osim antropometrijskog mjerenja, grupe su pristupile inicijalnom ocjenjivanju izvedbe forhend udaraca, bekend udaraca, forhend voleja, bekend voleja i smeš udarca. Navedenom mjerenju pristupile su sve grupe koje su sudjelovale u istraživanju, odnosno prva i druga eksperimentalna grupa te kontrolna grupa.

Prva eksperimentalna grupa radila je pripreme vježbe s elastičnim trakama, koje su bile jednakog otpora, pričvršćene u istoj razini, razini kukova, objašnjen im je odgovarajući hvat za odgovarajući element, odnosno udarac. Prije izvođenja specifičnih pripremnih vježbi, vježba im je objašnjena i demonstrirana kako bi mogli što pravilnije provoditi motorički zadatak. Nakon provedbe specifičnih pripremnih vježbi, studenti su se priključili redovitoj provedbi nastave Tenisa.

Druga eksperimentalna grupa izvodila je specifične pripreme vježbe s reketima, odnosno „suhi drill“. Studentima je objašnjen i demonstrirani motorički zadatak te im je objašnjen hvat za dršku reketa za pojedini udarac. Iz osnovnog stava studenti su započinjali svako ponavljanje specifične pripreme vježbe. Nakon provedbe specifičnih pripremnih vježbi studenti su se priključili redovitoj provedbi nastave Tenisa.

Kontrolna grupa koja je sudjelovala u istraživanju radila je standardne pripreme vježbe koje se provode na svakom satu nastave Tenisa. Nakon provedenih svih 16 sati, za vrijeme kojih su studenti prve i druge eksperimentalne grupe provodili specifične pripreme vježbe, pristupili su finalnom ocjenjivanju njihove naučenosti teniskih udaraca bitnih za ovo istraživanje. Ocijene svakog udarca prve eksperimentalne grupe uspoređene su sa ocjenama druge eksperimentalne grupe i s kontrolnom grupom.

## REZULTATI

Prosječna dob ispitanika iznosila je 21 godinu, prosječna visina  $181,03 \pm 6,33$  centimetara, prosječna masa  $78,98 \pm 9,67$  kilograma, prosječni index tjelesne mase od  $24,16 \pm 2,43$ , prosječnom vrijednošću postotka masti  $18,88 \pm 2,43\%$ , prosječnom vrijednošću bazalnog metabolizma od  $1776,58 \pm 127,48$  te prosjekom visceralne masti  $5,87 \pm 2,05\%$ .

Tablica 1. Razlike u finalnoj uspješnosti izvedbe udaraca prve eksperimentalne grupe – grupa s elastičnim trakama i druge eksperimentalne grupe – grupe s reketima („suhi drill“)

Varijable	N eksperimentalne grupe 1.	N eksperimentalne grupe 2.	AS $\pm$ SD eksperimentalne grupe 1.	AS $\pm$ SD eksperimentalne grupe 2.	t-vrijednost	p
BV2	18	18	4.42 $\pm$ 0.42	4.09 $\pm$ 0.68	1.756	0.088
FV2	18	18	4.40 $\pm$ 0.56	4.25 $\pm$ 0.65	0.727	0.471
S2	18	18	4.09 $\pm$ 0.46	3.39 $\pm$ 0.60	1.028	0.310
B2	18	18	3.98 $\pm$ 0.56	4.05 $\pm$ 0.64	-0.364	0.717
F2	18	18	4.22 $\pm$ 0.53	4.14 $\pm$ 0.59	0.391	0.697
BV1	18	18	2.16 $\pm$ 0.86	2.20 $\pm$ 0.84	-0.130	0.897
FV1	18	18	2.11 $\pm$ 0.87	2.24 $\pm$ 0.84	-0.450	0.654
S1	18	18	2.11 $\pm$ 0.75	2.88 $\pm$ 1.02	-0.808	0.424
B1	18	18	2.11 $\pm$ 0.92	2.22 $\pm$ 0.66	-0.483	0.631
F1	18	18	2.12 $\pm$ 0.78	2.25 $\pm$ 0.78	-0.469	0.622

Legenda: F1 - forhend inicijalno, F2 - Forhend finalno, B1 - bekend inicijalno, B2 - bekend finalno, S1 - smeš inicijalno, S2 - smeš finalno, FV1 - forhend volej inicijalno, FV2 - forhend volej finalno, BV1 - bekend volej inicijalno, BV2 - bekend volej finalno, AS - aritmetička sredina, SD - standardna devijacija, p - značajnost razlike

(Izvor: Izradio autor)

Usporedbom ocjena udaraca između prve eksperimentalne grupe i druge eksperimentalne grupe, može se zamijetiti da nije došlo do značajnijih statističkih razlika u naučenosti teniskih udaraca.

Tablica 2. Razlike u finalnoj uspješnosti izvedbe udaraca kontrolne grupe i druge eksperimentalne grupe – grupe s reketima („suhi drill“)

Varijable	N eksperimentalne grupe 1.	N eksperimentalne grupe 2.	AS ±SD eksperimentalne grupe 1.	AS ±SD eksperimentalne grupe 2.	t-vrijednost	p
BV2	18	18	3.62±0.97	4.09±2.02	-1.742	0.089
FV2	18	18	3.89±0.91	4.25±0.65	-1.448	0.155
S2	18	18	3.78±0.82	3.90±0.60	-0.528	0.599
B2	18	18	3.70±0.84	4.05±0.64	-1.407	0.166
F2	18	18	4.18±0.67	4.14±0.59	0.193	0.847
BV1	18	18	2.40±1.09	2.20±0.84	0.635	0.528
FV1	18	18	2.45±1.04	2.24±0.84	0.710	0.481
S1	18	18	2.72±1.03	2.38±0.76	1.150	0.256
B1	18	18	2.48±1.00	2.24±0.66	0.876	0.385
F1	18	18	2.76±0.90	2.25±0.78	1.900	0.064

Legenda: F1 - forhend inicijalno, F2 - Forhend finalno, B1 - bekend inicijalno, B2 - bekend finalno, S1 - smeš inicijalno, S2 - smeš finalno, FV1 - forhend volej inicijalno, FV2 - forhend volej finalno, BV1 - bekend volej inicijalno, BV2 - bekend volej finalno, AS - aritmetička sredina, SD - standardna devijacija, p - značajnost razlike

(Izvor: Izradio autor)

Ocijene svakog udarca druge eksperimentalne grupe uspoređene su s kontrolnom grupom i rezultati prikazuju kako nema statistički značajne razlike u usporedbi ocjena druge eksperimentalne i kontrolne grupe.

Tablica 3. Razlike u finalnoj uspješnosti izvedbe udaraca kontrolne i prve eksperimentalne grupe – grupa s elastičnim gumama

Varijable	N eksperimentalne grupe 1.	N eksperimentalne grupe 2.	AS ±SD eksperimentalne grupe 1.	AS ±SD eksperimentalne grupe 2.	t-vrijednost	p
BV2	18	18	2.76±0.90	2.12±0.78	2.386	0.061
FV2	18	18	2.48±1.00	2.11±0.92	1.225	0.227
S2	18	18	2.72±1.03	2.18±0.75	1.864	0.069
B2	18	18	2.45±1.04	2.11±0.87	1.130	0.264
F2	18	18	2.40±1.09	2.16±0.86	0.749	0.457
BV1	18	18	4.18±0.67	4.22±0.53	-0.185	0.853
FV1	18	18	3.70±0.89	3.98±0.56	-1.147	0.257
S1	18	18	3.78±0.82	4.09±0.46	-1.419	0.163
B1	18	18	3.89±0.91	4.40±0.56	-2.103	0.041
F1	18	18	3.62±0.97	4.42±0.42	-3.259	0.002

Legenda: F1 - forhend inicijalno, F2 - Forhend finalno, B1 - bekend inicijalno, B2 - bekend finalno, S1 - smeš inicijalno, S2 - smeš finalno, FV1 - forhend volej inicijalno, FV2 - forhend volej finalno, BV1 - bekend volej inicijalno, BV2 - bekend volej finalno, AS - aritmetička sredina, SD - standardna devijacija, p - značajnost razlike

(Izvor: Izradio autor)

Usporedbom ocjena prve eksperimentalne grupe i kontrolne grupe, može se zamijetiti kako postoji statistički značajna razlika u naučenosti forhend voleja i bekend voleja, ali nema statistički značajne razlike kod forhend, bekend i smeš udaraca.

Dobiveni podaci obrađeni su u programu Statistica 13 za operativni sustav Windows te u Microsoft Excelu 2013. U postupku obrade podataka ovog istraživanja koristila se deskriptivna statistika, te T - test za zavisne uzorke.

## RASPRAVA

U inicijalnom provjeravanju grupa koje su sudjelovale u istraživanju nije došlo do značajnih statističkih razlika u naučenosti teniske tehnike. Isto tako rezultati razlika finalnog provjeravanja naučenosti teniske tehnike su pokazali da ne postoji statistički značajna razlika ( $p < 0.05$ ) između prve eksperimentalne grupe, koja je radila specifične pripremne vježbe s elastičnim trakama i druge eksperimentalne grupe, koja je radila specifične pripremne vježbe s reketima - tzv. „suhi drill“. Dakle, nije se pojavila statistički značajna razlika u naučenosti forhend udarca, bekind udarca, forhend voleja, bekind voleja i smeš udarca između navedenih grupa. Rezultati su također pokazali da nema statistički značajne razlike u rezultatima finalnog provjeravanja kontrolne grupe i druge eksperimentalne grupe, grupe koja je radila specifične pripremne vježbe s reketima tzv. „suhi drill“ kod naučenosti forhend udarca, bekind udarca, forhend voleja, bekind voleja i smeš udarca. Prilikom finalnog testiranja kontrolne grupe i prve eksperimentalne grupe, koja je radila specifične pripremne vježbe s gumama, također se između navedenih grupa nije pojavila statistički značajna razlika kod naučenosti forhend udarca, bekind udarca i smeša. Jedina razlika koja se pojavljuje između kontrolne grupe i prve eksperimentalne grupe na razini ( $p > 0.05$ ) je naučenost forhend i bekind volej udarca. Iz dobivenih rezultata u ovom istraživanju može se ustvrditi da su vježbe s gumama na određeni način pozitivno utjecale na naučenost bolje tehnike forhend i bekind volej udarca.

Trening s elastičnim otporom pruža isti učinak kao i trening na trenažerima ili sa slobodnim utezima, ali izolira mišiće na sasvim drukčiji način (Page i Ellenbecker, 2005). Elastične trake koje su se koristile u istraživanju su u obliku cijevi sa ručkama koji su specifični po velikom izduživanju cijevi. Obično se koristi za gornji dio tijela, ali jednako je učinkovita i za donje ekstremitete (Brkić, 2018).

## ZAKLJUČAK

Ovim istraživanjem utvrđene su razlike u finalnoj naučenosti teniske tehnike kod odraslih početnika koji su prošli program od 16 sati poduke. Tijekom 16 sati nastave jedna grupa je u početnom dijelu sata provodila pripremne vježbe s elastičnim trakama, druga grupa s reketima - tzv. „suhi drill“, a kontrolna grupa je pohađala nastavu bez specifičnih pripremnih vježbi. Između kontrolne grupe i grupe koja je radila pripremne vježbe s reketima - tzv. „suhi drill“ nije došlo do statistički značajne razlike u poboljšanju teniske tehnike. Daljnjom statističkom obradom podataka utvrđeno je kako nije došlo do značajne statističke razlike niti između kontrolne grupe i grupe koja je radila pripremne vježbe s elastičnim trakama kod naučenosti forhend, bekind i smeš udarca. Značajne razlike pojavile su se između kontrolne grupe i grupe koja je vježbala s elastičnom trakom, a navedene razlike su se pojavile u usvojenosti forhend i bekind volej udaraca. Obzirom na navedeno u ovom istraživanju, može se utvrditi da je rad s elastičnim trakama pripomogao polaznicima nastave da bolje nauče izvoditi forhend i bekind volej udarac.

## LITERATURA

1. Brkić, G. (2018). *Primjena elastičnih traka u treningu rekreativnih vježbača* (diplomski rad). Kineziološki fakultet, Zagreb.
2. Filipčić, A. (2002). *Tenis - treniranje*. Ljubljana: Fakulteta za šport, Univerza v Ljubljani.
3. Hoffsaess, K. (1991). *Ein Schlag für alle, die Rückhand*. Tennis magazine, 11, 49 – 52. Dostupno na <https://hrcak.srce.hr>
4. Knudson, D. V. i Morrison, C. S. (1997). *Qualitative Analysis of Human Movement*. Champaign: Human Kinetics Publishers.
5. Milanović, D. (2004). *Teorija treninga – Priručnik za praćenje nastave i pripremanje ispita*. Zagreb: Kineziološki fakultet.
6. Page, P. i Ellenbecker, T. (2005). *Strength band training*. United States: Human Kinetics. 22
7. Ryu, R. K., McCormick, J., Jobe, F. W., Moynes, D. R. i Antonelli, D., J. (1988). *An electromyographic analysis of shoulder function in tennis players*. American Journal of Sports Medicine, 16(5), 481 – 485.
8. Zmajić, H. (2003). *Natjecateljski tenis*. Zagreb.

**STAVOVI SPORTAŠA REKREATIVACA O KVALITETI PROJEKTA  
„ZDRAVKO JE KRENUO“ U ORGANIZACIJI GSSR „SPORT ZA SVE”  
OSIJEK NA PODRUČJU GRADA OSIJEKA**

**Zoran Pupovac**

Centar za odgoj i obrazovanje „Ivan Štark“ Osijek, zorangssr@gmail.com

**Vedran Budetić**

Škola primijenjene umjetnosti i dizajna Osijek, vedran.budetic@gmail.com

**Mario Keškić**

Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek, mario.keskic@fazos.hr

*Stručni rad*

**SAŽETAK**

Čovjek je biološko biće, ima potrebu za kretanjem i kao takav nije stvoren za statičan položaj sjedenja ili ležanja nego za pokret. U tom smislu Gradski savez za sportsku rekreaciju Sport za sve Osijek se kontinuirano bavi kineziološkom rekreacijom od 1952. godine ne računajući ratne godine 1991. – 1992. Istraživanje je obuhvatilo mišljenja i stavove 106 ispitanika sudionika projekta Zdravko je krenuo s ciljem utvrđivanja zadovoljstva sudionika ponuđenim aktivnostima projekta. Anketni upitnik se sastojao od 15 relevantnih pitanja, a dobiveni rezultati ukazuju kako je 96% ispitanika zadovoljno projektom. Također otprilike 80% sudionika izjavilo je kako im je tjelesna aktivnost izrazito bitna, a jedini zabrinjavajuću podatak je kako je tek nešto preko 20%, sudionika projekta, muškarci.

***Cljučne riječi:*** rekreacija, sportska rekreacija, tjelesna aktivnost, kineziološka rekreacija

**ATTITUDES OF AMATEUR ATHLETES ON THE QUALITY OF THE PROJECT  
“ZDRAVKO JE KRENUO” IN THE ORGANIZATION OF GSSR  
“SPORT ZA SVE” OSIJEK IN THE AREA OF THE CITY OF OSIJEK**

**ABSTRACT**

As a biological being, man has a need to move, and as such, we are not created for a static sitting or lying position, but for movement. In this sense, the City Association for Sports Recreation *Sport za sve Osijek* has been continuously engaged in kinesiology recreation since 1952, excluding the war years 1991-1992. The survey included the opinions and attitudes of 106 participants of the *Zdravko je krenuo* project, with the aim of determining the participants' satisfaction with the offered project activities. The questionnaire consists of 16 relevant questions, and the results show that 96% of respondents are satisfied with the project. Also, approximately 80% of the participants stated that physical activity is extremely important to them, and the only worrying fact is that only about 20% of all projects' participants are men.

***Key words:*** recreation, sports recreation, physical activity, kinesiology recreation

**UVOD**

Sportska rekreacija je u svijetu, a posebice u razvijenim zemljama prepoznata kao vrlo vrijedan dio čovjekova života. I to ne samo u kineziološkom pogledu nego i u smislu socijalizacije i samo afirmacije. U tom smislu Gradski savez za sportsku rekreaciju SPORT ZA SVE Osijek se kontinuirano bavi sportskom rekreacijom od svog osnutka, od 1952. g. ne računajući ratne godine 1991./92. g. Kako su neke aktivnosti godinama zastarijevale, tako je u novim vremenima Gradski savez za sportsku rekreaciju morao osmišljavati, nuditi i provoditi nove aktivnosti sportske rekreacije koje bi bile pogodne za sve građane grada Osijeka,



bez obzira na dob, spol ili sportsko rekreacijski status. U tom pravcu Gradski savez je osmislio aktivnost ZDRAVKO JE KRENUO koja traje od 2017. g. Na taj je način Savez sudjeluje u prevenciji, očuvanju i unapređenju zdravlja svojih sugrađana, a sudjeluje i u ponudi kreiranja njihovog slobodnog vremena. Budući da već niz godina Savez, od svojih sugrađana rekreativaca, prima sugestije, primjedbe i različite ocjene o svom radu i programima koje nudi, odlučeno je da se sprovede anketa (slična anketa provedena je prije 10-ak g.), među korisnicima programa Saveza da bi se dobila što pravilnija informacija o vlastitom djelovanju tj. o kvaliteti projekta „Zdravko je krenuo“. Naime, da bi planiranje i programiranje u sportskoj rekreaciji bilo po pravilima struke, neophodno je definirati osnovne parametre, a to su struktura polaznika, preferencije prema pojedinim sportovima, koji postojeći sadržaji su najzanimljiviji, a koji djeluju najmanje primamljivo i na koji način se informiraju o mogućnostima za provođenje slobodnog vremena. Za potrebe ovog rada dajemo dio rezultata ove ankete provedene u studenom 2022. g. u sklopu aktivnosti „ZDRAVKO u misiji rušenja čunjeva“, a kao dio trajnog praćenja interesa sportskih rekreativaca grada Osijeka.

## CILJ I METODE RADA

Cilj ovog anketiranja je bio utvrditi zadovoljstvo sudionika ponuđenim projektom „Zdravko je krenuo“.

Anketa je provedena među rekreativcima iz različitih sportova koje nudi GSSR „Sport za sve“ Osijek s ciljem što objektivnije slike o stupnju zadovoljstva među sudionicima.

Gradski savez za sportsku rekreaciju „Sport za sve“ Osijek jamčio je anonimnost svih sudionika ankete.

## METODE OBRADE PODATAKA

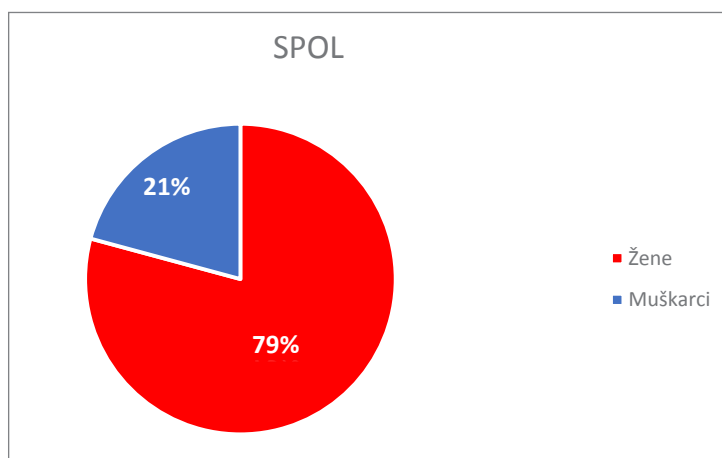
Anketirano je 106 sportskih rekreativaca od toga 84 žene (79,2 %) i 22 muškarca (20,8 %). Velika većina ispitanika uglavnom se bavi sportskom rekreacijom dugi niz godina i kao takvi bili su mjerodavni sudjelovati u anketi. Najstariji/a ispitanik/ca je imao/la 73 godine, a najmlađi/a je bio/la 19 godina. Prosječna starost ispitanika je 46 godina.

Na osnovi upitnika izračunate su frekvencije (F) i postotka odgovora (%) koji se odnose za svaku od pojedinih kategorija u sportskoj rekreaciji.

Dio ankete je bio sa pitanjima na zaokruživanje, a dio sa pitanjima i slobodnim odgovorima tako da su svi mogli iskazati svoje stavove i stupanj zadovoljstva.

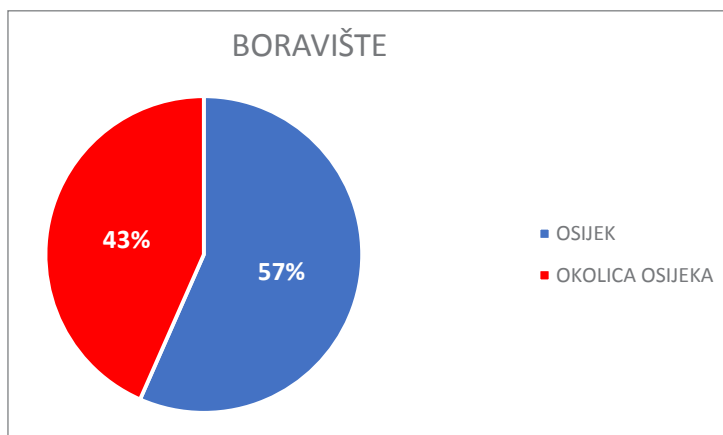
## REZULTATI

Prvo što se moglo zaključiti je da su među polaznicima programa sportske rekreacije „Zdravko je krenuo“ velika većina pripadnice ženskog spola.



Grafikon 1.

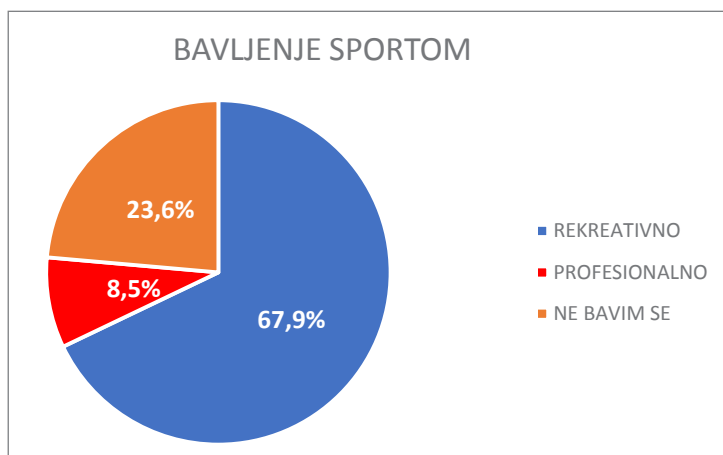
1. Živate li u Osijeku ili u okolici?



Grafikon 2.

Ovdje se vidi da je ipak većina korisnika sportske rekreacije iz samog grada, ali i da je puno korisnika iz prigradskih naselja.

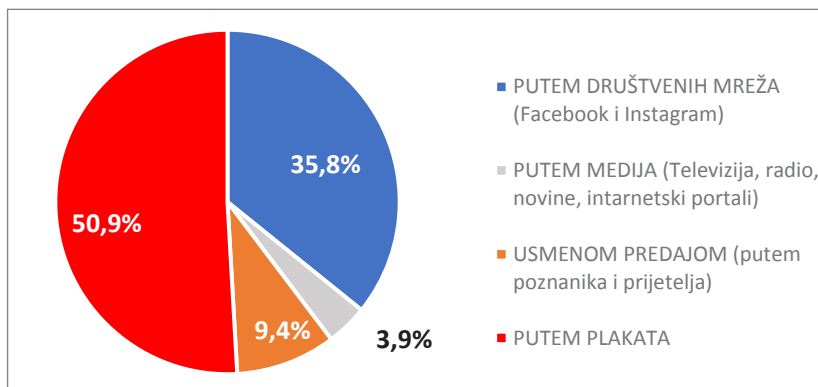
2. Bavite li se sportom rekreativno ili profesionalno?



Grafikon 3.

Željeli smo vidjeti koliko rekreativaca dolazi na aktivnosti ZDRAVKA, koliko onih koji se ne bave rekreacijom tj. sportom, a koliko onih koji su još uvijek profesionalno u sportu.

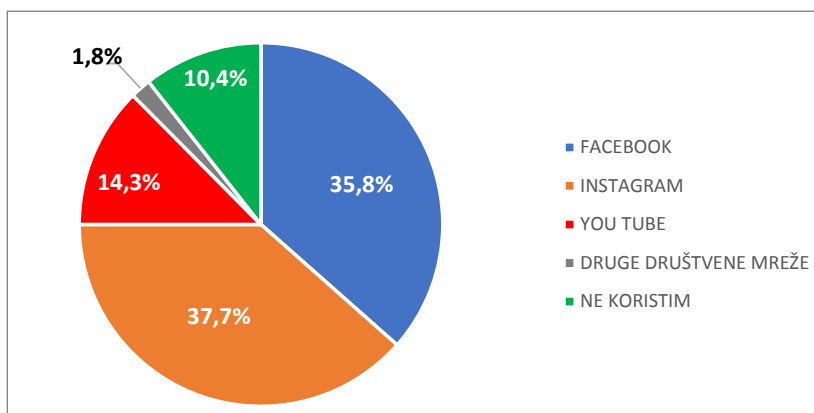
3. Gdje ste prvi put čuli za našeg Zdravka?



Grafikon 4.

Ovim pitanjem smo htjeli vidjeti na koji način sportaši rekreativci dobivaju saznanja o programu ZDRAVKO JE KRENUO.

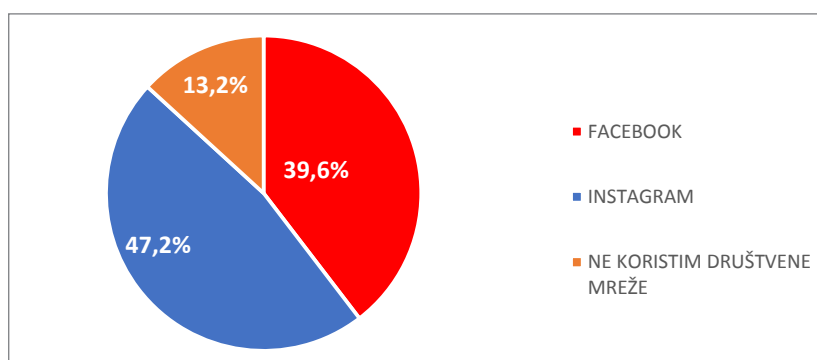
4. Koristite li društvene mreže i ako da koje?



Grafikon 5.

Kroz ovo pitanje htjeli smo vidjeti koje društvene mreže rekreativci najviše koriste, tj na kojim društvenim mrežama otvoriti svoju stranicu.

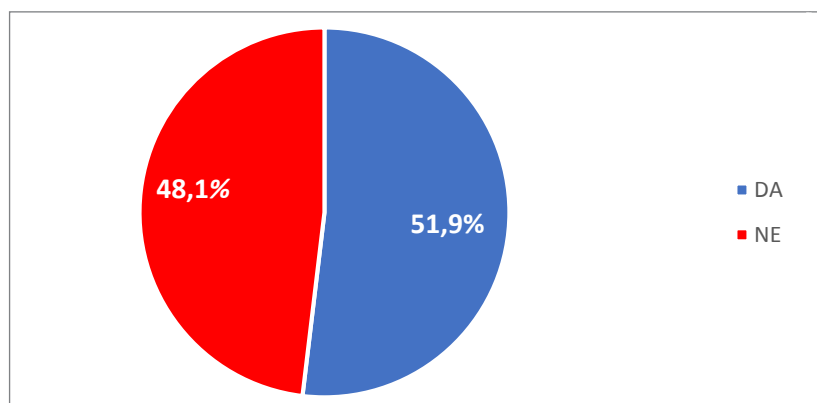
5. Koristite li češće Facebook ili Instagram?



Grafikon 6.

Pošto smo u prethodnom pitanju vidjeli da su Facebook i Instagram dvije najzastupljenije društvene mreže, bilo je bitno dobiti rezultat tko je zastupljeniji.

6. Je li vam ovo prvi put da sudjelujete u Zdravkovoj avanturi?



Grafikon 7.

Htjeli smo saznati koliko smo dobili novih rekreativaca kroz aktivnost „ZDRAVKO u misiji rušenja čunjeva“ gdje je anketa i provedena.

7. Koje od sljedećih Zdravkovih avantura vam djeluju najzanimljivije?

Zdravko u misiji rušenja čunjeva – 26	Novogodišnja utrka – 5
Zdravkova ledena avantura (klizanje) – 25	Zdravko ruši zidove - Međunarodni dan obitelji – 5
Zdravkove biciklijade – 13	Osječki pješački put – 4
Zdravkova škola nordijskog hodanja – 8	Aqua Zdravko (Kopika) – 4
Dani otvorenih vrata fitness centara – 6	Vodena avantura na Gradskim bazenima – 3
Zdravko na Papučkim jaglacima – 6	Utrka Osječki meandar – 1

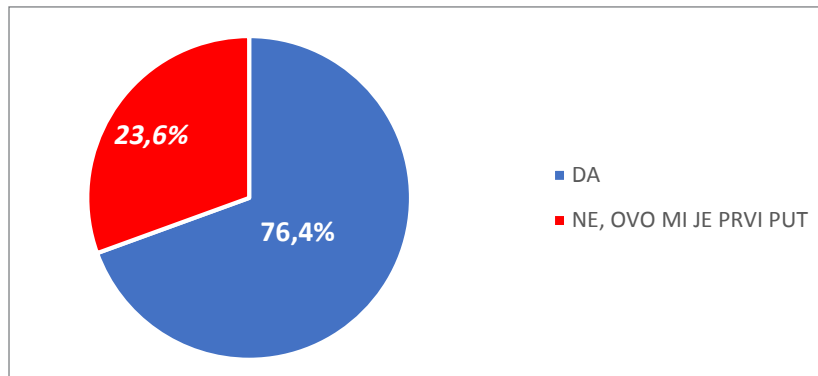
Korisnicima Zdravkovog projekta najzanimljivije su aktivnosti koje su zabavnog karaktera kao što su kuglanje, klizanje, bicikliranje . . .

8. Koje od sljedećih Zdravkovih avantura vam djeluju najmanje primamljivo?

Novogodišnja utrka – 28	Zdravkove ljetne igre (Kopika) – 6
Osječki pješački put – 15	Zdravkova vodena avantura (Gradski bazeni) – 5
Zdravkova škola nordijskog hodanja – 15	Zdravko ruši zidove - Međunarodni dan obitelji – 4
Utrka Osječki meandar – 12	Zdravkove biciklijade – 2
Dani otvorenih vrata fitness centara – 8	Zdravko u misiji rušenja čunjeva – 2
Zdravkova ledena avantura (klizanje) – 8	Zdravko na Papučkim jaglacima – 1

Kao što vidimo rekreativcima su najmanje primamljivi aktivnosti sa trčanjem ili hodanjem.

9. Jeste li do sada kuglali (bowling)?



Grafikon 8.

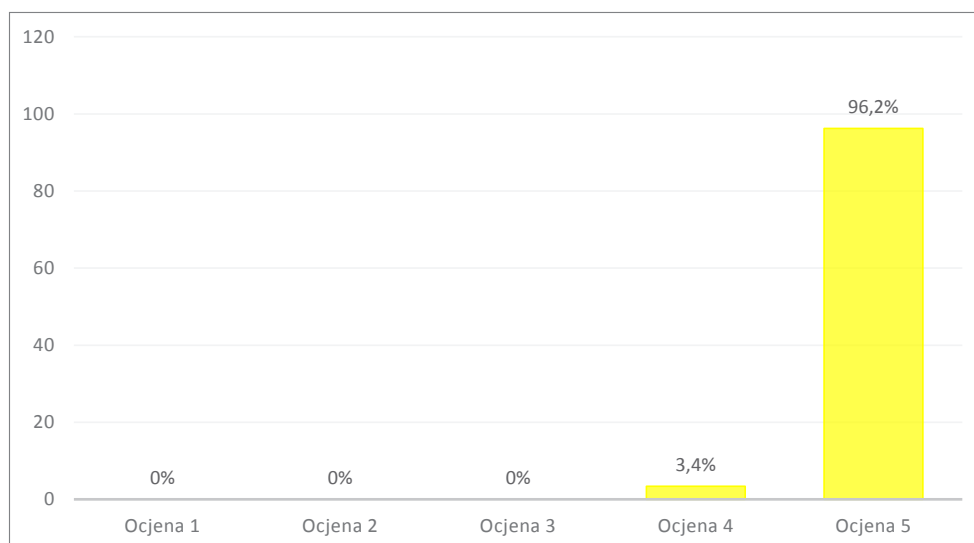
23,6 % ispitanika je prvi put kuglalo (bowlalo) što znači da nam je uvrštavanje ove aktivnosti bio dobar izbor.

10. U kojem sportu biste se željeli okušati, a do sada nikada niste?

Klizanje	13	Košarka	3
Skijanje	10	Hokej	2
Tenis	10	Vaterpolo	2
Kuglanje	4	Veslanje	2
Nogomet	4	Jahanje	2
Boks	3	Nordijsko hodanje	2
Plivanje	3	Gimnastika	2
Pikado	3	Ostali sportovi	41

Vidimo da su najprimamljiviji rekreacijske aktivnosti koje nisu tako često u ponudi tj koje nisu lako dostupne, kao što je klizanje, skijanje, tenis . . .

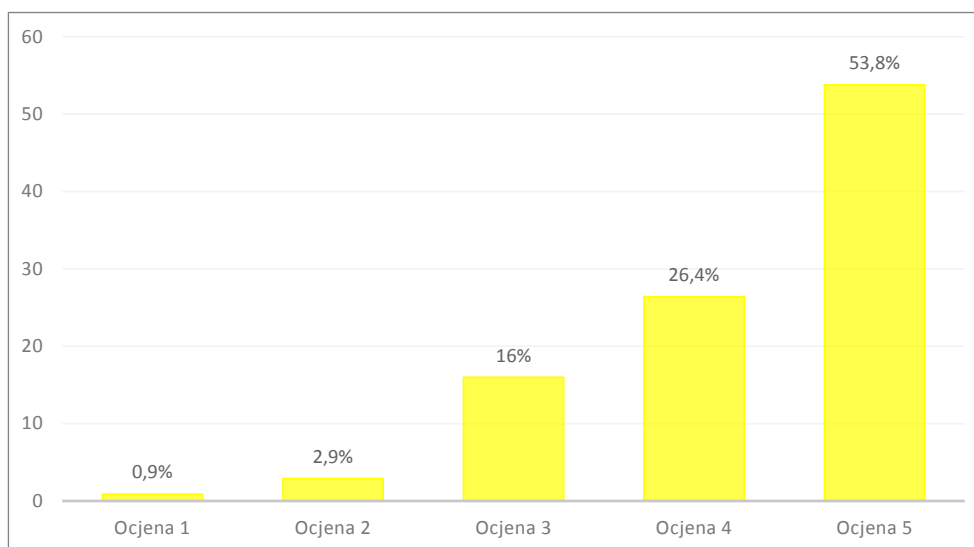
11. Koju ocjenu biste dali našem ZDRAVKU za njegov projekt?



Grafikon 9.

Možemo konstatirati da su svi sudionici ankete zadovoljni projektom ZDRAVKO JE KRENUO u sklopu kojeg je bilo i kuglanje.

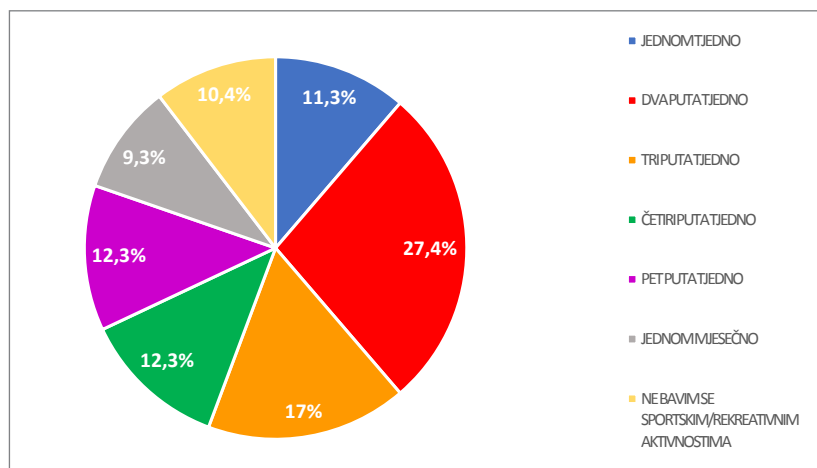
12. Koliko vam je važna tjelesna aktivnost?



Grafikon 10.

Mislimo da ovo pitanje upotpunjuje sliku o tome koliko je sportska rekreacija važna (80,2 %) građanima grada Osijeka.

## 13. Koliko često se u prosjeku bavite sportskim/rekreativnim aktivnostima?



Grafikon 11.

I ovdje su anketirani građani pokazali koliko se bave sportskom rekreacijom, tj koliko polažu pažnje na svoj aktivni život. Ako pogledamo da je dva, tri, četiri, pet i više puta tjedno bio odgovor anketiranih, a to je 69 % onda možemo zaključiti kako je sportska rekreacija u gradu Osijeku jako važna i jako zastupljena.

## 14. Kojim se sportskim/rekreativnim aktivnostima bavite?

- Pješačenjem – 24
- Fitnessom/aerobikom – 18
- Biciklizmom – 11
- Igrama s loptom – 10
- Trčanjem – 9
- Plesom – 9
- Ne bavim se sportskim/rekreativnim aktivnostima – 7
- Nordijskim hodanjem – 6
- Nekim drugim aktivnostima – 6
- Sudjelujem u aktivnostima projekta „Zdravko je krenuo“ – 5
- Plivanjem – 1

Na prva tri mjesta ispitanici su dali prednost individualnim oblicima rekreacije, a zastupljenost tih aktivnosti je 50 %.

## 15. Postoje li neki razlozi koji vas sprječavaju da se aktivno bavite sportom/rekreacijom?

- Nedostatak vremena – 49
- Ne postoje razlozi koje me sprječavaju da se aktivno bavim sportom/rekreacijom – 30
- Nedostatak interesa/motivacije – 12
- Zdravstvene poteškoće – 9
- Briga za druge članove obitelji ili druge osobe općenito (djecu, starije, nemoćne i sl.) – 4
- Nedostatak financijskih sredstava – 2

Ovdje vidimo da gotovo 50 % rekreativaca kao razlog sprječavanja bavljenja sportskom rekreacijom navodi nedostatak vremena, dok vrlo veliki postotak (28 %) priznaje da čak ni ne postoje razlozi sprječavanja bavljenja sportom/rekreacijom.

## RASPRAVA I ZAKLJUČAK

1. Anketa koja je prvi puta provedena od uvođenja projekta ZDRAVKO JE KRENUO među rekreativcima grada Osijeka, dala nam je jasan uvid u prezentno stanje. Ovo su nam polazišni parametri kako za daljnje planiranje i programiranje, tako i za korekciju već postojećih sadržaja.
2. Na početku smo odmah uvidjeli da je veći je postotak sudionika ženskog spola (79,2 %) nego sudionika muškog spola (20,8 %). Anketirani rekreativci su izrazili pozitivno mišljenje u svim kategorijama pitanja i pokazali visoki stupanj zadovoljstva ponuđenim aktivnostima u okviru projekta ZDRAVKO JE KRENUO.

Evidentno je da smo u ovoj aktivnosti, kuglanja, dobili preko 50 % novih korisnika rekreativaca, a to je jako zadovoljavajuća brojka. Sveukupno skoro četvrtini rekreativaca ovo je bilo da su prvi put kuglali što pokazuje da smo pogodili sa izborom aktivnosti.

Saznali smo da naši rekreativci dobivaju saznanja o ZDRAVKU uglavnom usmenom predajom (preko 50 %), ali i da sve više koriste i društvene mreže i to uglavnom Facebook (37,7 %) i Instagram (35,8 %).

Dobili smo i podatak da je najinteresantnija „ZDRAVKOVA ledena avantura“, dok su ostale aktivnosti podjednako zanimljive rekreativcima, a najmanje su primamljive aktivnosti Novogodišnja utrka i Osječki pješački put.

Rekreativci su se izjasnili da se bave dva, tri i više puta tjedno sportskom rekreacijom (69 %) što je dokazano evropski nivo bavljenja tjelesnim aktivnostima.

Pješačenje, fitness, biciklizam, igre s loptom su najčešće zastupljene aktivnosti među rekreativcima, a kao razlog ne bavljenja rekreacijom navode nedostatak vremena ili čak ne postoji razlog koji ih eventualno sprečava da se aktivno bave sportom tj. rekreacijom.

Vidjeli smo da se preko 80 % ispitanika izjasnilo da im je tjelesna aktivnost izrazito bitna. Njih 96 % ocijenili su projekt ZDRAVKO JE KRENUO sa najvišom mogućom ocjenom.

3. Anketirani rekreativci u gradu Osijeku su gotovo 100 % zadovoljni s ponuđenim aktivnostima ZDRAVKO JE KRENUO, kao i načinom na koji se organizira i provodi te rado daju prijedloge za dopunu programa. Isto tako pokazalo se da su jako aktivni i željni novih sadržaja. Ono na čemu bi svakako trebalo poraditi je povećati udio muškaraca u rekreacijskim aktivnostima projekta ZDRAVKO JE KRENUO.

## LITERATURA

1. Andrijašević, M. (2000). Rekreacijom do zdravlja i ljepote, Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu, Sportska stručna biblioteka.
2. Andrijašević, M., Paušić, J., Bavčević, T., Ciliga, D. (2005). Sudjelovanje u raznim aktivnostima u slobodnom vremenu I subjektivni doživljaj zdravlja studenata splitskog sveučilišta, Kineziologija, Voč. 37, No1.
3. Andrijašević, M. (2007). Sportsko rekreacijski programi za odraslu mušku populaciju utemeljeni na klister analizi anketnih indikatora, Kineziologija, Vol. 38, No2.
4. Rastovski, D., Pupovac, Z., (2010). Ispitivanje mišljenja rekreativaca o kvaliteti sportske rekreacije u organizaciji GSSR „Sport za sve“ Osijek na području grada Osijeka, Sport za sve, god. XXVIII, No 62.
5. Sila, B. (2001). Sports activity participation of the citizens of Ljubljana, the capital of Slovenija, Kineziologija, Vol 33, No1.
6. Tokarski, W. (2004). Sport starijih osoba, Kineziologija, Vol. 36, No1.

## METODIČKE FORME TRENAŽNOG RADA U ONLINE GRUPNIM FITNESS PROGRAMIMA

**Natalija Špehar**

*Tehničko veleučilište u Zagrebu, nspehar@tvz.hr*

**Ksenija Fučkar Reichel**

*Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, xenia\_f@yahoo.com*

**Kristina Šteković**

*Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, kristina.stekovic1@gmail.com*

*Stručni rad*

### SAŽETAK

Raznovrsne metodičke forme trenažnog rada poput Tabata protokola, AMRAP-a, EMOM-a, Metode piramide, HIIT-a, ali i drugih varijanti intervalnih i cirkularnih metoda rada, donedavno rezervirane samo za treninge sportaša, prvenstvo u razvoju snage i izdržljivosti, našle su svoje sigurno mjesto u rekreativnim grupnim fitness programima, a pokazale su se kao neizostavne metode u online fitness treninzima. Zadržavanje rekreativnih vježbača u kontinuitetu trenažnog procesa predstavlja veliki izazov za svakog trenera koji svoje znanje, stručnost, ali i maštovitost treba usmjeriti na održanje interesa i motivacije vježbača. Ovisno o definiranim ciljevima svakog pojedinog treninga, mikro i makro ciklusa, glavni dio treninga može se provoditi kontinuiranom ili intervalnom metodom, standardnim ili varijabilnim opterećenjem, a primjena raznovrsnih metoda trenažnog rada svaki trening može učiniti zanimljivim i drugačijim s jasno postavljenim ciljem. Ovakve metode rada omogućavaju kreiranje izazovnih treninga koji se, uz jednostavne kretnje, lako izvode, te ih je moguće prilagoditi svima bez obzira na dob, spol, stanje treniranosti i zdravstveni status. Ciljevi poput poboljšanja cjelokupnog zdravstvenog i tjelesnog fitnesa, te smanjenja potkožnog masnog tkiva i postizanje, ali i zadržavanje optimalne tjelesne težine, više nije rezervirano samo za mlade i zdrave već je mogući, ostvarivi cilj i prosječnom rekreativcu.

***Ključne riječi:*** AMRAP, Tabata protokol, EMOM, Metoda piramide, Intervalni trening

### METHODICAL FORMS OF TRAINING IN ONLINE GROUP FITNESS PROGRAMS

#### ABSTRACT

Different kinds of methodical forms of training such as Tabata protocol; AMRAP; EMOM; Pyramid method and HIIT alongside other interval and circular methods have become widely used in recreational group fitness programs. However, not long ago these methods were exclusively reserved for athletes' training primarily as a way of building muscle and stamina. Nowadays, they have become an indispensable method of teaching an online fitness class. Depending on the objectives of a particular training session as well as macro and micro cycles, the main segment of a session can be taught using the continuous or the interval method, with standard or variable load. In addition, applying various training methods can ensure that each session remains different and interesting while having a clear goal. Maintaining trainees' enthusiasm, during a training session, presents a significant challenge for every trainer who is obliged to direct his/her knowledge, expertise, and imagination towards keeping the trainees' interest and motivation high. These methods enable the creation of challenging sessions with simple movements which are easy to follow and modify no matter the age, the gender, the fitness level, or the state of health. Goals such as the improvement in overall health and physical fitness, the reduction of subcutaneous fat tissue as well as attainment and maintenance of the optimal weight can also be achieved by average trainees.

***Key words:*** AMRAP, Tabata protocol, EMOM, Pyramid method, Interval training



## UVOD

Svijet fitnesa kontinuirano se razvija i mijenja čemu doprinosi veliki broj znanstvenih istraživanja iz područja sporta, rekreacije i zdravlje; tehnološki napredak; osobna uključenost trenerskog kadra; dostupnost informacija, dijeljenje osobnih iskustava i znanja, ali i (ne)zainteresiranost krajnjih korisnika. Brojnim promjenama sigurno doprinosi i cjelokupna fitnes industrija koja je, prema nekim pokazateljima za SAD, kontinuirano u porastu za 8,7% godišnje, a do 2028. očekuje se porast od 33,10% godišnje<sup>8</sup>. Nastojanja da se što više osoba rekreativno uključi u organizirane treninge, od najmlađe do najstarije dobi, doprinijela je razvoju programa i metoda treninga koji nisu samo za mlade i zdrave već su dostupni svima bez obzira na dob, spol, stupanj treniranosti i/ili zdravstveni status. Vježbači, ovisno o svojim preferencijama, postavljenim ciljevima, dostupnosti i ponudama okoline u kojoj žive biraju način vježbanja koji im najviše odgovara. Dodatnu mogućnost vježbanja za široku populaciju otvorio je i online/digitalni segment u fitnes industriji koji je svoj veliki uzlazni put započeo upravo tijekom pandemije koronavirusom.

Trendovi u fitnes industriji za 2023. godinu pokazuju da nosiva tehnologija ostaje na prvom mjestu, dok su online treninzi s 1. mjesta u 2021. i 9. u 2022. pali na 21. mjesto u 2023. što je bilo za očekivati<sup>7</sup>. Međutim, dio vježbača koji su iskusili praktičnost i mogućnost vježbanja bilo kad i bilo gdje u online varijanti, pokazalo je interes za nastavkom takvog oblika vježbanja<sup>1,6</sup>. Online treninzi mogu se koristiti u različitim oblicima: 1) cjeloviti treninzi dostupni na internetu; 2) mobilne aplikacije; 3) prethodno snimljeni treninzi usmjereni na postizanje definiranih ciljeva dostupni 24/7 pri čemu se može, ali ne mora imati komunikacija s trenerom; 4) online treninzi koji se provode u realnom vremenu (*live streaming*) pri čemu vježbač(i) i trener imaju neposrednu, dvosmjernu komunikaciju što je najbliže treninzima koji se provode u dvorani.

U bilo kojem procesu vođenih treninga aktivni sudionici su vježbač(i) i trener(i). Trener treba kreirati treninge tako da budu usmjereni na postizanje cilja svake trenažne jedinice, ali i cjelokupnog mikro i makro ciklusa trenažnog procesa. Znanje, stručnost, ali i osobnost trenera važna su karika u lancu zadržavanja vježbača u procesu treninga pri čemu pomaže i njegova maštovitost koja svaki trening može učiniti zanimljivim i drugačijim ne izlazeći pri tom iz okvira svrsishodnosti i sigurnosti provođenja svake vježbe. S druge strane, osobna uključenost, redovitost, motiviranost i predanost vježbača izuzetno je važna komponenta u postizanju rezultata, a pravilno izvođenje svake pojedine kretnje i vježbe od iznimne je važnosti za njihovu sigurnost i postizanje zacrtanih ciljeva.

Zadržavanje rekreativnih korisnika u trenažnom procesu u kontinuitetu, pred trenere postavlja veliki izazov jer redovitost treniranja u duljem periodu osigurava progresiju i postizanje željenih ciljeva.

## METODIČKE FORME TRENAŽNOG RADA U ONLINE GRUPNIM FITNES TRENINZIMA

Grupni fitnes programi od svojih masovnih početaka, pred više od 50 godina, do današnjih dana doživjeli su velike promjene. Nekadašnja uobičajena struktura sata u grupnom treningu uglavnom je bila frontalni oblik rada, s manje ili više kompliciranim koreografskim sekvencama. Ukupni volumen opterećenja postizao se uglavnom standardnom ili varijabilnom kontinuiranom metodom, a cilj treninga bio je prvenstveno usmjeren na poboljšanje aerobne i mišićne izdržljivosti, te fleksibilnosti i ravnoteže. Danas su programi sve sličniji standardnim sportskim treninzima i provode se različitim organizacijskim i metodičkim formama. U posljednjem desetljeću, uglavnom zbog tehnoloških mogućnosti i dostupnosti, fitnes svijet obogaćen je kvalitetnim online treninzima što podrazumijeva vođenje procesa vježbanja na daljinu pri čemu su trener i klijent vremenski i lokacijski neovisni jedan o drugome<sup>5</sup>. Takvi treninzi mogu se provoditi bilo kad i bilo gdje, kao (polu)privatni i grupni, a svoju popularnost i ekspanziju doživjeli su upravo u vrijeme pandemije koronavirusom kad su se u velikoj mjeri počeli provoditi i online u realnom vremenu (*live streaming*).

Sudjelovanje na treningu u realnom vremenu pruža osjećaj pripadnosti grupi iako svaka osoba vježba u svom prostoru, te omogućava direktan verbalni i vizualni kontakt između trenera i vježbača što treneru pruža mogućnost pravovremene reakcije i korekcije. Često zajedno vježbaju osobe različitih mogućnosti, te je važno trening prilagoditi svim sudionicima.

Stručan trener može odabrati bilo koju metodičku formu trenažnog rada u glavnom dijelu sata i uspješno je primijeniti pod uvjetom da u obzir uzme sljedeće parametre:

- Zdravstveni status i potencijalna zdravstvena ograničenja kod vježbača
- Stanje treniranosti, iskustvo i motorička znanja vježbača
- Odgovarajući odabir intenziteta opterećenja koje podnosi krvožilni i dišni sustav
- Odgovarajući odabir opterećenja (*lo/mid/hi impact*) koje podnosi lokomotorni sustav
- Cilj koji se želi postići pojedinim treningom, ali i cilj mikro i makro ciklusa
- Primjeren odabir vježbi i kretnji, te mogućnost njihove modifikacije i kombinacije
- Tempo izvođenja, redosljed i kombinacije izvođenja vježbi obzirom na cilj, opterećenje i mogućnosti vježbača
- Odabir i korištenje rekvizita
- Vrijeme trajanja treninga
- Broj ponavljanja i serija
- Vrijeme rada i pauza ili vrijeme svakog intervala/broja ponavljanja

### **Kontinuirana metoda – standardno i varijabilno opterećenje**

Kontinuirana metoda treninga najčešće je duljeg trajanja, provodi se bez faze odmora tijekom glavnog dijela treninga, a opterećenje je prvenstveno usmjereno na razvoj i poboljšanje aerobne i mišićne izdržljivosti. Kod standardnog opterećenja intenzitet vježbanja ostaje isti, dok se kod varijabilnog opterećenja intenzitet povećava ili smanjuje čime se vrlo uspješno može trenirati unutar većeg raspona aerobne zone, čak na kratko i prelaziti anaerobni prag kod bolje treniranih vježbača. Niže opterećenje i manja varijabilnost u opterećenju primjerenija je početnicima i starijim osobama, a veća varijabilnost odličan je izbor kod iskusnijih vježbača s boljom razinom treniranosti.

### **Intervalna metoda – standardno i varijabilno opterećenje**

Intervalna metoda podrazumijeva vježbanje u kojem se izmjenjuju periodi višeg i nižeg intenziteta rada ili potpunog odmora. Kod standardnog opterećenja svaki period višeg i nižeg intenziteta je jednak, dok kod varijabilnog opterećenja ti intervali mogu varirati na razne načine. Ova metoda vježbanja je vrlo dobra za poboljšanje aerobnih i anaerobnih energetskih sustava, učinkovito povećava maksimalni primitak kisika (VO<sub>2</sub>max) i anaerobni prag pojedinca, te pomaže u smanjenju tjelesne težine<sup>8</sup>.

Budući da vježbanje u anaerobnoj zoni nije primjereno starijim i slabije treniranim vježbačima, intervalne metode vježbanja mogu se izuzetno dobro prilagoditi svim vježbačima upravo zbog svoje jednostavnosti zadanih vježbi i kretnji, a volumen opterećenja se može zadržati i u aerobnoj zoni. Raznovrsne metodičke forme u intervalnom režimu trenažnog rada, donedavno rezervirane samo za treninge sportaša, prvenstvo u razvoju snage i izdržljivosti kao što su HIIT, Tabata protokol, AMRAP, EMOM, Metoda piramide, ali i brojne druge, našle su svoje sigurno mjesto i u grupnim programima. Obogaćene su brojnim varijantama što svaki trening može učiniti zanimljivim i drugačijim, a najčešće su usmjerene na razvoj i poboljšanje aerobne, anaerobne, mišićne izdržljivosti, te repetitivne i statičke snage. Utjecaj na određene motoričke i funkcionalne sposobnosti, kao i ukupan volumen opterećenja na treningu ovisi o optimalnom doziranju informacijske i energetske komponente. Ovakav način rada i pred iskusnog trenera postavlja nove izazove i podiže ljestvicu jako visoko ako se svaki trening želi napraviti zabavnim i učinkovitim uz postizanje optimalnih rezultata.

### **1. HIIT (*High Intensity Interval Training*) – Intervalni trening visokog intenziteta**

Jedna od najpopularnijih metoda intervalnog treninga podrazumijeva periode visokog i eksplozivnog intenziteta (80-90-100% MaxFS) koji uobičajeno traju od 20-45'' (sekundi), a izmjenjuju se s periodima nižeg intenziteta (50-70-75%) ili potpunom pauzom čije je trajanja uobičajeno duplo kraće od rada. Inicijalno, ovakvi treninzi su izvrsni za poboljšanje VO<sub>2</sub>max<sup>2</sup>, ali za prosječne rekreativce to može biti preintenzivan i rizičan trening, te se preporuča samo iskusnim, dobro treniranim i visoko motiviranim vježbačima bez zdravstvenih ograničenja.

**U radu s rekreativcima moguće su razne modifikacije:**

- HILIT (*High Intensity Lo Impact Training*) - Trening visokog intenziteta s *lo impact* kretnjama (bez skokova i poskoka) – manje opterećenje na lokomotorni sustav
- LIFT (*Lo Impact Functional Training*) – Funkcionalni trening s *lo impact* kretnjama
- LILIT (*Lo Intensity Lo Impact Training*) – Trening nižeg intenziteta s *lo impact* kretnjama

**2. TABATA protokol**

Tabata protokol kreirao je trener Izumi Tabata kao metodu visoko intenzivnog intervalnog treninga koja je imala cilj poboljšanje anaerobnog kapaciteta i povećanje VO2max kod sportaša brzoklizača<sup>3</sup>. Nakon što su ovu metodu počeli koristiti i drugi sportaši, vrlo brzo je našla svoje mjesto i u rekreativnim treninzima gdje se vrlo uspješno može koristiti u kreiranju treninga s ciljem poboljšanja zdravlja i pomoći pri mršavljenju, a zadržavanje u višoj/visokoj zoni opterećenja (relativno visok RPE) moglo bi ukazivati na motiviranost i zanimljivost provođenja treninga ovom metodom<sup>3</sup>.

**Tabata protokol – osnovne informacije**

- Izvodi se 8 ponavljanja, vrijeme rada je 20”, a pauza između vježbi je 10” što ukupno čini 4’ (minute) rada u 1 ciklusu
- Između ciklusa je pauza od 1’
- Broj ciklusa - može biti samo 1, a preporuča se 4-5 ovisno o opterećenju
- Broj vježbi unutar 1 ciklusa - 1 vježba 8x (inicijalno)
- U radu s rekreativcima moguće su modifikacije - broj vježbi unutar 1 ciklusa može varirati od 1-8

Tablica 1. Prijedlozi mogućih načina provođenja Tabata protokola

Broj vježbi	Kombinacija izvođenja vježbi	Ciklusi – broj
1 vježba	1+1+1+1+1+1+1	1 ciklus -1 vježba 8x
2 vježbe	1+1+2+2+1+1+2+2	Moguće su razne kombinacije u izboru vježbi i broju ciklusa Slabije trenirani rekreativci će lakše izvesti veći broj različitih vježbi unutar 1 ciklusa. Dobro je kombinirati i opterećenje za različite mišićne skupine.
2 vježbe	1+2+1+2+1+2+1+2	
3 vježbe	1+1+1+3+2+2+2+3	
4 vježbe	1+1+2+2+3+3+4+4	
4 vježbe	1+2+3+4+1+2+3+4	
8 vježbi	1+2+3+4+5+6+7+8	Ciklusi u kojima se izvodi više vježbi mogu se ponoviti više puta

**3. AMRAP (*As Many Reps/Rounds As Possible*) – Najveći mogući broj ponavljanja/ciklusa**

AMRAP može biti izvrstan trening za cijelo tijelo koji pomiče osobne granice. U definiranom vremenskom intervalu (npr. 5 minuta) potrebno je izvesti najveći mogući broj ponavljanja/ciklusa zadanih vježbi. Izbor i broj vježbi, broj ponavljanja i opterećenje prilagođava se vježbačima. Za razliku od HIIT programa, nema pauze između vježbi već se jedna vježba nastavlja na drugu u određenom periodu. Kako se povećava umor, produljuje se i vrijeme potrebno za izvođenje pojedinog ciklusa. Važno je pronaći optimalan način rada kako bi ciklus vježbanja bio dovoljno izazovan, ali izvediv. Ako vježbači ne mogu dovršiti zadani ciklus treba im omogućiti modificiranu opciju pojedine vježbe ili im zadati jednostavniju/lakšu vježbu, pa čak i odmor. Nakon jednog ciklusa napravi se pauza od 1 minute te se u sljedećem ciklusu izvode druge vježbe.

Tablica 2. Primjer mogućih AMRAP ciklusa

Ukupno vrijeme trajanja 1 ciklusa	Broj vježbi	Primjer vježbi i broj ponavljanja
3 minute	2 vježbe	1. Polučučanj s bučicama 10x 2. Veslanje u pretklonu s bučicama 10x
4 minute	3 vježbe	1. Iskorak natrag s promjenom noge 12x 2. Sklek (sklek na koljenima) 6x 3. Jumping Jacks (doticanje poda nogom u stranu Step Jack) 12x
5 minuta	3 vježbe	1. Polučučanj s bučicama + rameni potisak s obje ruke 12x 2. Odručenje bučicama (fly) u uspravnom položaju 12x 3. Iskorak prema naprijed s promjenom noge 12x
6 minuta	4 vježbe	1. Široki polučučanj + obje ruke do poda i uzručenje u uspravu 10x 2. Marinci (modifikacija iz uspravnog položaju u upor) 6x 3. Iskorak u stranu s promjenom noge 10x 4. Podizanje iz ležanja u sjed za trbušne mišiće (crunches) 10x

#### 4. EMOM (Every Minute On Minute) – Svake minute u minutu

Metoda EMOM označava metodu u kojoj se u 1 minuti izvodi 1 vježba u zadanom broju ponavljanja, a ostatak vremena vježbač se odmara do početka sljedeće minute kad se izvodi ista ili neka druga vježba. Odmor je veći što se vježba brže izvede, ali s brojem ponavljanja ciklusa, povećava se i umor pa je potrebno pronaći optimalan broj ponavljanja u odnosu na vježbu/opterećenje kako bi ostalo nešto vremena odmora potrebno za oporavak. Za početnike i slabije trenirane vježbače može se definirati obavezan prekid vježbe na 45 ili 50'' ako se vježba ne završi ranije.

Izbor vježbi i moguće kombinacije su brojne, treba započeti s jednostavnim varijantama pri čemu se vježbači fokusiraju na jednu vježbu.

Tablica 3. Primjer mogućih EMOM ciklusa

Ukupno vrijeme trajanja 1 ciklusa	Broj vježbi	Primjer vježbi i broj ponavljanja	Broj ciklusa
1 minuta	1 vježba-A	1. Polučučanj s bučicama + rameni potisak s obje ruke 16x	1-5
1 minuta	1 vježba-B	1. Sklek 10x	1-5
	Moguća kombinacija te dvije vježbe naizmjenično – vježba A 1 min, vježba B 1 min Moguće je tako ukomponirati i veći broj vježbi.		2-10
1 minuta	2 vježbe	2. Odručenje s bučicama (fly) u uspravnom položaju 10x 3. Iskorak prema naprijed s promjenom noge 10x	1-5
	<b>PROGRESIVNO POVEĆANJE BROJA PONAVALJANJA</b>		
	Nakon što se izvede vježba 1 čiji broj ponavljanja se progresivno povećava iz ciklusa u ciklus, radi se vježba broj 2, odnosno vježba br. 3		
1 minuta	3 vježbe	1. Marinac – u 1.ciklus izvodi se 1x, u 2. ciklusu 2x ... u 10 ciklusu 10x 2. Veslanje u pretklonu s bučicama 10x u neparnim ciklusima (1,3,5,7,9) 3. Široki polučučanj 10x u parnim ciklusima (2,4,6,8,10)	10
	<b>PROGRESIVNO SMANJENJE BROJA PONAVALJANJA</b>		
	Primjer je kao prethodni, ali se počinje s npr.10 Marinaca pa se smanjuje do 1		

#### METODA PIRAMIDE

U razvoju treninga snage, metoda piramide je vrlo poznata i korištena metoda kojoj je s treninzima u grupnim fitnes programima zajednički piramidalni način opterećenja. Može se modificirati na razne načine i sa samo nekoliko vježbi na jednom treningu dobro koristiti za poboljšanje izdržljivosti i snage. Ovisno o željenom cilju, mogu se odabrati vježbe koje dominantno opterećuju različite ili iste mišićne skupine unutar jedne piramide. Osnovna ideja je da se opterećenje progresivno smanjuje ili povećava. Prikazani primjeri su definirani vremenom, ali jednako dobro može se napraviti i s brojem ponavljanja. Kombinacije su mnogobrojne, sve ovisi o znanju i mašti trenera.

Tablica 4. Razni primjeri mogućih načina izvođenja metodom Piramide

PIRAMIDA – uzlazna 2 različite vježbe	PIRAMIDA – uzlazna 3 različite vježbe	PIRAMIDA – uzlazna 6 različitih vježbi	DUPLA PIRAMIDA 6 različitih vježbi
1+P 2+1+P 1+2+1+P 2+1+2+1+P 1+2+1+2+1+P 2+1+2+1+2+1+P	1+P 2+1+P 3+2+1+P 1+3+2+1+P 2+1+3+2+1+P 3+2+1+3+2+1+P	1+P 2+1+P 3+2+1+P 4+3+2+1+P 5+4+3+2+1+P 6+5+4+3+2+1+P	1+P 2+1+P 3+2+1+P 4+3+2+1+P 5+4+3+2+1+P 6+5+4+3+2+1+P
<b>TROKUT PIRAMIDA uzlazna 9 različitih vježbi</b>	<b>TROKUT PIRAMIDA silazna 9 različitih vježbi</b>	<b>PIRAMIDA – silazna 6 različitih vježbi</b>	PAUZA 1 minuta
5+P 4+5+6+P 3+4+5+6+7+P 2+3+4+5+6+7+8+P 1+2+3+4+5+6+7+8+9+P	1+2+3+4+5+6+7+8+9+P 2+3+4+5+6+7+8+P 3+4+5+6+7+P 4+5+6+P 5+P	1+2+3+4+5+6+P 1+2+3+4+5+P 1+2+3+4+P 1+2+3+P 1+2+P 1+P	6+P 5+6+P 4+5+6+P 3+4+5+6+P 2+3+4+5+6+P 1+2+3+4+5+6+P

Legenda: Broj označava vježbu – 1 je vježba broj 1; Vrijeme izvođenja svake vježbe i pauze (P) je jednako – prijedlog 20", 25", 30"; Ukupno vrijeme 1 ciklusa varira ovisno o broju vježbi i vremenu izvođenja.

## ZAKLJUČAK

Online fitness treninzi (individualni ili grupni) zasigurno će i u budućnosti zadržati svoje mjesto u fitness programima. Velika prednost koju pružaju u današnjem, uurbanom načinu života, je ušteda vremena i dostupnost bilo kad i bilo gdje, uz trenere koje vježbači izaberu. Iskustvo, znanje i maštovitost trenera od velike je važnosti koji, korištenjem raznovrsnih metodičkih formi, svaki trening može učiniti drugačijim i zabavnim čime se stvara pozitivna energija, ali i održava interes i motivacija vježbača.

## LITERATURA

1. Beachbody Company (2020). *The Future of Fitness: Americans Embrace a Hybrid of Home Exercise and Gym Workouts*. Preuzeto s <https://www.businesswire.com/news/home/20200817005351/en/The-Future-of-Fitness-Americans-Embrace-a-Hybrid-of-Home-Exercise-and-Gym-Workouts>, dana 7.4.2022.
2. Daizong, W., Utesch, T., Wu, J., Robertson, S., Liu, J., Hu, G., Chen, H. (2019). Effects of different protocols of high intensity interval training for VO<sub>2</sub>max improvements in adults: a meta-analysis of randomised controlled trials. *Journal of Science and Medicine in Sport*. Preuzeto s <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30733142/>, dana 22.04.2023.
3. Emberts, T, Porcari, J. P., Steffen, J., Doberstein, S., Foster, C. (2013.) Is Tabata All It's Cracked Up To Be?. Preuzeto s [https://acewebcontent.azureedge.net/certifiednews/images/article/pdfs/ACE\\_TabataStudy.pdf](https://acewebcontent.azureedge.net/certifiednews/images/article/pdfs/ACE_TabataStudy.pdf), dana 14.04.2023.
4. Jung, WS., Hwang, H., Kim, J., Park, HY, Lim, K. (2019) Effect of interval exercise versus continuous exercise on excess postexercise oxygen consumption during energy-homogenized exercise on a cycle ergometer. *J Exerc Nutrition Biochem*. 23(2):045-050. Preuzeto s <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31337205/>, dana 22.04.2023.
5. Solin, A. (2017). Vođenje procesa vježbanja na daljinu („online treninzi“) – prednosti, nedostaci i perspektive. (Diplomski rad). Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
6. Špehar, N., Fučkar-Raichel, K. (2022). Online trening, budućnost ili kratkotrajni hit? Zbornik radova 30. ljetne škole kineziologa RH *Kineziologija u Europi Izazovi promjena*, Zadar 29.lipnja do 02. srpnja 2022. (str. 1606-1613). Zagreb: Hrvatski kineziološki savez.
7. Thompson, W.R. (2023). Worldwide Survey of Fitness Trends for 2023. *ACSM's Health & Fitness Journal* 27(1):p 9-18. Preuzeto s [https://journals.lww.com/acsm-healthfitness/fulltext/2023/01000/worldwide\\_survey\\_of\\_fitness\\_trends\\_for\\_2023.6.aspx](https://journals.lww.com/acsm-healthfitness/fulltext/2023/01000/worldwide_survey_of_fitness_trends_for_2023.6.aspx), dana 14.04.2023.
8. Zippia the career expert (2023). 22 Fulfilling Fitness Industry Statistics: Home Workout and Gym Statistics. Preuzeto s <https://www.zippia.com/advice/fitness-industry-statistics/>, dana 13.04.2023.

## VARIETY AND FREQUENCY OF PHYSICAL ACTIVITY AMONG ADOLESCENTS AGED 12 TO 15 YEARS

**Vesna Štemberger**

*Faculty of Education, University of Ljubljana, Slovenia, vesna.stemberger@pef.uni-lj.si.*

**Tanja Petrušič**

*Faculty of Education, University of Ljubljana, Slovenia, tanja.petrusic@pef.uni-lj.si*

*Original scientific paper*

### ABSTRACT

Regular physical activity is important for adolescents because it helps them improve their physical health, mental well-being and can promote healthy habits that can last a lifetime. The purpose of our study was to determine how active Slovenian adolescents aged 12 to 15 years are during the school and in their free time, and which sports they prefer that can increase their daily level of activity intensity. 605 of 7<sup>th</sup>, 8<sup>th</sup>, and 9<sup>th</sup> grade students from four Slovenian elementary schools participated in data collection by completing a questionnaire. We used a quantitative research approach and the method was causal-non-experimental. The results showed that boys are statistically significantly more active than girls during the school and in their free time, and that as students get older, their motivation and desire to be physically active and spend their free time actively decreases.

**Key words:** *sports, health, students, leisure, school*

### INTRODUCTION

Physical activity (PA) is crucial for adolescents aged 12 to 15 years as it helps them maintain a healthy lifestyle and prevent chronic diseases (Mathisen et al., 2023; Anderson & Durstine, 2019). Regular PA has been shown to have numerous physical, mental, and social health benefits (Rodrigues et al., 2023). First, regular PA may help prevent the development of chronic diseases such as obesity, heart disease, and type 2 diabetes (Elsayed et al., 2023). Adolescents who have engage in regular PA tend to have healthier body weight, lower blood pressure and cholesterol levels, and better insulin sensitivity (Jakubiak et al., 2022). Second, PA can help improve mental health by reducing symptoms of depression, anxiety, and stress (Sakhvidi et al., 2023; Singh et al., 2023). It may also improve cognitive function, including concentration and memory, which may have a positive impact on academic performance (Breslin et al., 2023; Fu et al., 2023; Guimarães et al., 2023). Finally, PA can provide social benefits by allowing adolescents to interact with peers and develop important social skills (van Loon et al., 2023).

Adolescents aged 12 to 15 years should try engaging in different sports, as it enables them to develop a range of motor abilities, including strength, speed, agility, and coordination (Granacher & Behm, 2022; Mello et al., 2023). Playing various sports can also improve cognitive function and brain development in adolescents. They will need to use their problem-solving, decision-making, and strategic thinking skills to succeed, which can lead to improved brain function (Gilbert et al., 2023). In addition, engaging in various sports increases the number of minutes of PA, which is consistent with the recommendation from WHO that adolescents aged 12 to 15 years should engage in at least 60 minutes of moderate to vigorous PA per day. (OECD/WHO, 2023).

The beneficial effects of achieving the recommended adequate daily activity level in adolescents aged 12 to 15 years have already been researched (Fu et al., 2023; Guimarães et al., 2023; Mathisen et al., 2023; Singh et al., 2023), but we were interested in how active adolescents of this age are during the week in school and in their leisure time and in which sports that could increase their daily intensity level they prefer to participate in. The purpose of our study was to determine how the amount and selection of weekly activities of adolescents aged 12 to 15 years differ by gender and age.

## METHODS OF WORK

We used a quantitative research approach and a causal, non-experimental method in conducting the research.

### Sample of subjects

The study sample was random and included 605 7<sup>th</sup>, 8<sup>th</sup>, and 9<sup>th</sup> grade students from four elementary schools in Slovenia. 33.4% of the students included in the study were in 7<sup>th</sup> grade, 32.7% were in 8<sup>th</sup> grade, and 33.9% were in 9<sup>th</sup> grade.

### Sample of variables

The questionnaire included 10 questions, of which 2 were closed-ended, 7 were 5-point Likert frequency scale questions, and 1 was open-ended. First, participants were asked about their baseline data (gender, age, and grade level), followed by 10 questions about the amount and choice of PA in the past seven days (one week): PA during free time, during physical education classes (PE), during breaks, in the afternoon and evening, and on weekends. Finally, they were asked about possible illnesses in the past week that may have affected their daily/weekly PA during the study period.

### Research protocol

Data collection took place over 10 days in March 2023. Students received the questionnaire from their PE teachers during PE class, filled it out immediately, and returned it to their teacher.

### Data processing methods

The collected data were processed using the program IBM SPSS Statistics 22. First, the basic statistics were calculated and then the Shapiro-Wilk test was used to check whether the data were normally distributed at a statistically significant risk level ( $p > 0.05$ ). Because of the nonnormal distribution of the variables ( $p < 0.001$ ), Pearson's nonparametric chi-square test was used, to determine statistically significant differences between genders in responses when conditions were met (20% of expected frequencies were not less than 5 and the minimum expected frequency was at least 1). When conditions were not met, the nonparametric Mann-Whitney test was used. The same applies to the determination of statistically significant differences between the age groups of the students, except for the answers where the conditions for the Pearson Chi-square test were not met, the Kruskal-Wallis test was used.

Statistical significance between gender and age was set at  $p \leq 0.05$ .

## RESEARCH RESULTS

Table 1 shows the number of girls and boys participating in the study, their age, and the grade they attend.

Table 1: Data on the number, gender, and age of students included in the study.

Grade	Age (years)	Boys		Girls		Missing		Total	
		Frequency (N)	Percent (%)	Frequency (N)	Percent (%)	Frequency (N)	Percent (%)	Frequency (N)	Percent (%)
7.	12.4±0.5	101	50.0	93	46.0	8	4.0	202	100
8.	13.4±0.5	90	45.5	90	45.5	18	9.1	198	100
9.	14.3±0.5	105	51.2	95	46.3	5	2.4	205	100
<b>Total</b>	13.3±0.9	296	40.5	278	38.2	31	5.1	605	100

Next, we were interested in whether there were statistically significant differences between students in terms of gender (*nonparametric Mann-Whitney test*) and age (*nonparametric Kruskal-Wallis test*). First, we were interested in whether there were statistically significant differences in the choice and frequency of participation in different sports (*Table 2*).

*Table 2: Statistically significant differences in the frequency of choosing different sports according to the gender and age of the students*

Sport	Gender differences in students			Age differences in students		
	Mann-Whitney U	Z	Asymp. Sig. (2-tailed)	Kruskal-Wallis	df	Asymp. Sig.
<b>Aerobics</b>	40080.000	-.798	.425	7.641	2	.022
<b>Athletics</b>	39490.500	-.946	.344	5.820	2	.054
<b>Badminton</b>	40297.500	-.487	.626	19.911	2	.000
<b>Cycling</b>	28503.500	-6.718	.000	7.595	2	.022
<b>Combat sports</b>	35740.500	-3.718	.000	1.501	2	.472
<b>Walking</b>	36665.000	-2.425	.015	3.147	2	.207
<b>Basketball</b>	29353.500	-6.250	.000	14.332	2	.001
<b>Gymnastics</b>	32952.500	-4.838	.000	5.590	2	.061
<b>Football</b>	21580.500	-10.711	.000	10.789	2	.005
<b>Volleyball</b>	33599.500	-3.888	.000	4.425	2	.109
<b>Dance</b>	23708.500	-10.484	.000	4.012	2	.135
<b>Swimming</b>	38332.000	-2.604	.009	18.237	2	.000
<b>Hopping a jump rope</b>	39164.500	-1.379	.168	10.841	2	.004
<b>Handball</b>	40915.000	-.318	.750	.043	2	.979
<b>Rollerblading</b>	34684.000	-5.134	.000	10.541	2	.005
<b>Table tennis</b>	34444.000	-4.334	.000	14.410	2	.001
<b>Tennis</b>	39792.000	-1.082	.279	5.260	2	.072
<b>Running</b>	37354.000	-1.706	.088	.740	2	.691
<b>Street hockey</b>	40482.500	-1.523	.128	2.534	2	.282
<b>Water polo</b>	40043.500	-2.273	.023	3.771	2	.152
<b>Sculling</b>	40198.000	-1.739	.082	.186	2	.911
<b>Skating</b>	40738.000	-.338	.735	18.959	2	.000
<b>Rhythmic gymnastics or ballet</b>	32977.500	-7.512	.000	10.209	2	.006
<b>Other</b>	17851.000	-.994	.320	4.249	2	.119

Table 2 shows which sports girls were statistically significantly more likely to have participated in during the week preceding the survey (*highlighted in gray and italicized in Table 2*) and which sports boys were statistically significantly more likely to have participated in (*highlighted in gray and bolded in Table 2*). Girls were statistically more likely to choose walking ( $p=0.15$ ), gymnastics ( $p<0.001$ ), volleyball ( $p<0.001$ ), dancing ( $p<0.001$ ), roller skating ( $p<0.001$ ) and rhythmic gymnastics or ballet ( $p<0.001$ ) than boys. Boys were statistically more likely to choose cycling ( $p<0.001$ ), combat sports ( $p<0.001$ ), basketball ( $p<0.001$ ), football ( $p<0.001$ ), swimming ( $p=0.009$ ), table tennis ( $p<0.001$ ), and water polo ( $p=0.023$ ) than girls. There were no statistically significant differences between genders in other sports. The second half of Table 2 shows that there are statistically significant differences in the choice of sports depending on the age of the students, i.e., whether they were chosen more often by seventh graders (*highlighted in gray and italicized in Table 2*) or eighth graders (*highlighted in gray and bolded in Table 2*). Ninth graders did not choose any sport statistically significantly more often than seventh or eighth graders. Seventh graders were statistically significantly more likely than eighth and ninth graders to choose aerobics ( $p=0.022$ ), cycling ( $p=0.022$ ), swimming ( $p<0.001$ ), rollerblading ( $p=0.005$ ), table tennis ( $p=0.001$ ), and skating ( $p<0.001$ ), while eighth graders were statistically



significantly more likely than seventh and ninth graders to choose badminton ( $p < 0.001$ ), basketball ( $p = 0.001$ ), football ( $p = 0.005$ ), jump rope ( $p = 0.004$ ), and rhythmic gymnastics or ballet. There were no statistically significant differences in the choice of other sports between the different age groups.

Table 3: Statistically significant differences in frequency of activity at school, during breaks, and during free time according to gender and age of students

Activity in the last seven days	Gender differences in students			Age differences in students		
	Pearson Chi-Square (value)	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Pearson Chi-Square (value)	df	Asymp. Sig. (2-sided)
<b>General activity</b>	3.923 <sup>a</sup>	4	.416	10.011 <sup>a</sup>	8	.264
	a. 3 cells (20.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 4.36.			a. 3 cells (20.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 4.36.		
<b>During breaks</b>	34.674 <sup>a</sup>	4	<b>.000</b>	24.475 <sup>a</sup>	8	<b>.002</b>
	a. 3 cells (20.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 22.03.			a. 3 cells (20.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 16.30.		
<b>During lunch breaks</b>	15.198 <sup>a</sup>	4	<b>.004</b>	12.539 <sup>a</sup>	8	.129
	a. 3 cells (20.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 5.86.			a. 3 cells (20.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 3.93.		
<b>Right after school</b>	5.296 <sup>a</sup>	4	.258	36.592 <sup>a</sup>	8	<b>.000</b>
	a. 3 cells (20.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 37.90.			a. 3 cells (20.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 26.04.		
<b>In the evening hours</b>	5.671 <sup>a</sup>	4	.225	10.019 <sup>a</sup>	8	.264
	a. 3 cells (20.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 27.84.			a. 3 cells (20.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 19.53.		
<b>During the weekend</b>	17.444 <sup>a</sup>	4	<b>.002</b>	27.450 <sup>a</sup>	8	<b>.001</b>
	a. 3 cells (20.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 25.85.			a. 3 cells (20.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 17.64.		
<b>Intensity of activity during the week</b>	13.792 <sup>a</sup>	4	<b>.008</b>	3.183 <sup>a</sup>	8	.922
	a. 3 cells (20.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 16.03.			a. 3 cells (20.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 12.08.		
<b>Inability to perform activities</b>	.111 <sup>a</sup>	1	.739	.111 <sup>a</sup>	2	.946
	a. 3 cells (20.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 33.71.			a. 3 cells (20.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 23.31.		

From Table 3, we can first determine when boys were statistically significantly more active in the last seven days before the survey (*highlighted in gray and bold in Table 3*) and when girls were more active (*in Table 3, girls are not highlighted and italicized because in no case were they statistically significantly more active than boys*). Boys were statistically significantly more active than girls during breaks ( $p < 0.001$ ), lunch breaks ( $p = 0.004$ ), weekends ( $p = 0.002$ ), and they achieved higher levels of activity intensity ( $p = 0.008$ ).

The second half of Table 3 shows which age groups of students were statistically significantly more active than older/younger students in the seven days prior to the survey (*highlighted in gray and italics in Table 3 for seventh graders, gray and bold for eighth graders, and no markings in Table 3 for ninth graders because they were not statistically significantly more active than seventh and eighth graders in any case*). Seventh and eighth graders were statistically significantly more active than ninth graders during breaks ( $p = 0.002$ ), and statistically significant differences also appeared in the frequency of activity immediately after school

( $p < 0.001$ ) and on weekends ( $p = 0.001$ ). In both cases, students were less active with increasing age, so seventh graders were the most active, followed by eighth graders, and ninth graders were the least active.

## DISCUSSION AND CONCLUSION

The aim of the study conducted was to determine what differences occur between boys and girls in adolescence in the choice of different types of sports, in the frequency of movement at different times of the day and, and whether the preferences of students change with age and whether the frequency of activity decreases. Awareness of inadequate daily amount of PA is extremely important from childhood through adolescence, as Anderson & Durstine (2019), Breslin et al. (2023), Elsayed et al. (2023), Fu et al. (2023), Gilbert et al. (2023), Singh et al. (2023) agree, as research findings have shown that individuals who engage in sufficient levels and intensity of PA on a daily basis maintain their physical and mental health, thereby improving their academic performance and reducing anxiety, depression, and anxiety that are common in adolescence. In our study, we found that among Slovenian students, boys are statistically significantly more active than girls at certain times of the day, and that the frequency of choosing different physical activities in leisure time decreases with age. This finding is extremely concerning because statistically significant differences in the frequency of adolescent activity occur among students as young as one year apart (between seventh and eighth graders and between eighth and ninth graders), implying that students' motivation to choose a particular physical or sports activity over sedentary leisure time declines significantly by the end of the elementary school years. In order to choose an active leisure time, they need to find a sport or PA that suits their abilities and desires. Spies et al. (2022) also agree with this, as the results of their study show that by considering their will and abilities, children can identify their own talents and are then able to participate in a sport that is suitable for them. In our study, girls were statistically significantly more likely to choose rhythmic gymnastics or ballet and dance, among others, which was to be expected since these sports are not very popular among male adolescents at this period. Therefore, they must have enough choices, encouragement, and opportunities to participate in various organized activities. We were somewhat surprised that boys were statistically significantly more likely than girls to choose water polo, which unfortunately they were unable to participate in, so we assume they expressed a desire to have this option in the future.

The limitations of the study conducted were the lack of actual measurement of the time and intensity of daily PA of the adolescents included in the study. Data were collected using questionnaires that the adolescents completed themselves, so some data may have been inaccurately written. To improve the accuracy of the data collected, the adolescents could wear accelerometers throughout the week.

Nevertheless, through the study we learned about the daily and weekly activity level of Slovenian adolescents aged 12 to 15 years. Despite the lack of accurate data on minutes of daily PA intensity measured with accelerometers, we learned through the students' responses that boys are more active than girls on a weekly basis and that as students get older, their motivation and desire to be active in their free time decreases.

## REFERENCES

1. Anderson, E., & Durstine, J. L. (2019). Physical activity, exercise, and chronic diseases: A brief review. In *Sports Medicine and Health Science* (Vol. 1, Issue 1, pp. 3–10). KeAi Communications Co. <https://doi.org/10.1016/j.smhs.2019.08.006>
2. Breslin, G., Hillyard, M., Brick, N., Shannon, S., McKay-Redmond, B., & McConnell, B. (2023). A systematic review of the effect of The Daily Mile™ on children's physical activity, physical health, mental health, wellbeing, academic performance and cognitive function. In *PLoS ONE* (Vol. 18, Issue 1 January). Public Library of Science. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0277375>
3. Elsayed, N. A., Aleppo, G., Aroda, V. R., Bannuru, R. R., Brown, F. M., Bruemmer, D., Collins, B. S., Hilliard, M. E., Isaacs, D., Johnson, E. L., Kahan, S., Khunti, K., Leon, J., Lyons, S. K., Perry, M. Lou, Prahalad, P., Pratley, R. E., Seley, J. J., Stanton, R. C., & Gabbay, R. A. (2023). Prevention or Delay of Type 2 Diabetes and Associated Comorbidities: Standards of Care in Diabetes—2023. *Diabetes Care*, 46(supp), S41–S48. <https://doi.org/10.2337/dc23-S003>

4. Fu, L., Wang, Y., Leung, S. O., & Hu, W. L. (2023). The role of mental engagement between moderate or vigorous physical activity and academic achievement in adolescents. *Health Education Journal*. <https://doi.org/10.1177/00178969221145804>
5. Gilbert, L. M., Dring, K. J., Williams, R. A., Boat, R., Sunderland, C., Morris, J. G., Nevill, M. E., & Cooper, S. B. (2023). Effects of a games-based physical education lesson on cognitive function in adolescents. *Frontiers in Psychology*, *14*. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1098861>
6. Granacher, U., & Behm, D. G. (2022). Relevance and Effectiveness of Combined Resistance and Balance Training to Improve Balance and Muscular Fitness in Healthy Youth and Youth Athletes: A Scoping Review. In *Sports Medicine*. Springer Science and Business Media Deutschland GmbH. <https://doi.org/10.1007/s40279-022-01789-7>
7. Guimarães, J. P., Fuentes-García, J. P., González-Silva, J., & Martínez-Patiño, M. J. (2023). Physical Activity, Body Image, and Its Relationship with Academic Performance in Adolescents. *Healthcare (Switzerland)*, *11*(4). <https://doi.org/10.3390/healthcare11040602>
8. Jakubiak, G. K., Osadnik, K., Lejawa, M., Osadnik, T., Gołowski, M., Lewandowski, P., & Pawlas, N. (2022). “Obesity and insulin resistance” is the component of the metabolic syndrome most strongly associated with oxidative stress. *Antioxidants*, *11*(1). <https://doi.org/10.3390/antiox11010079>
9. Mathisen, F. K. S., Torsheim, T., Falco, C., & Wold, B. (2023). Leisure-time physical activity trajectories from adolescence to adulthood in relation to several activity domains: a 27-year longitudinal study. *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, *20*(1), 27. <https://doi.org/10.1186/s12966-023-01430-4>
10. Mello, J. B., Rodríguez-Rodríguez, F., Gracia-Marco, L., Teodoro, J. L., Gaya, A. R., & Gaya, A. C. A. (2023). Speed, agility, and musculoskeletal fitness are independently associated with areal bone mineral density in children. *Frontiers in Physiology*, *14*. <https://doi.org/10.3389/fphys.2023.1080091>
11. Rodrigues, F., Figueiredo, N., Jacinto, M., Monteiro, D., & Morouço, P. (2023). Social-Cognitive Theories to Explain Physical Activity. *Education Sciences*, *13*(2), 122. <https://doi.org/10.3390/educsci13020122>
12. Sakhvidi, M. J. Z., Mehrparvar, A. H., Sakhvidi, F. Z., & Dadvand, P. (2023). Greenspace and health, wellbeing, physical activity, and development in children and adolescents: an overview of the systematic reviews. *Current Opinion in Environmental Science & Health*, 100445. <https://doi.org/10.1016/j.coesh.2023.100445>
13. Singh, B., Olds, T., Curtis, R., Dumuid, D., Virgara, R., Watson, A., Szeto, K., O'Connor, E., Ferguson, T., Eglitis, E., Miatke, A., Simpson, C. E., & Maher, C. (2023). Effectiveness of physical activity interventions for improving depression, anxiety and distress: an overview of systematic reviews. *British Journal of Sports Medicine*. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2022-106195>
14. Spies, F., Schauer, L., Bindel, T., & Pfeiffer, M. (2022). Talent detection—importance of the will and the ability when starting a sport activity. *German Journal of Exercise and Sport Research*, *52*(4), 647–656. <https://doi.org/10.1007/s12662-022-00796-0>
15. The burden of insufficient physical activity. (2023). In *Step Up! Tackling the Burden of Insufficient Physical Activity in Europe*. OECD. <https://doi.org/10.1787/8a333796-en>
16. van Loon, A. W. G., Creemers, H. E., Vogelaar, S., Miers, A. C., Saab, N., Westenberg, P. M., & Asscher, J. J. (2023). The Effectiveness of School-Based Skills-Training Programs Reducing Performance or Social Anxiety: Two Randomized Controlled Trials. *Child & Youth Care Forum*. <https://doi.org/10.1007/s10566-023-09736-x>

## EMOCIJE I PREHRANA

**Martina Ušljebrka**

*Sveučilište u Zadru, Odjel za psihologiju, musljebrk@student.unizd.hr*

**Gordana Ivković**

*Sveučilište u Zadru, Centar za studentski sport i tjelovježbu, givković@unizd.hr*

**Jelena Alić**

*Sveučilište u Zadru, Odjel za izobrazbu učitelja i odgojitelja, jcetinic@unizd.hr*

*Pregledni rad*

### SAŽETAK

Emocije se sastoje od četiri dimenzije: osjećaja, pobuđenosti, svrhe te izražaja. Osjećaji su bitna dimenzija emocija jer čine subjektivnu komponentu te pružaju pojedincu osobno značenje. Pobuđenost omogućuje pojedincu adaptivno ponašanje suočavanja te ona uključuje biološku aktivnost. Svrha kao dimenzija emocija omogućuje pojedincu prema cilju usmjerenu motivaciju za djelovanje, a izražaj čini socijalnu komponentu koju pojedinac pokazuje kroz facijalnu ekspresiju (Reeve, 2018). Ljutnja, tuga i strah često prethode epizodama prejedanja kod pretilih osoba, utvrđena je veća tendencija jedenja tijekom doživljavanja ljutnje i radosti nego tijekom straha i tuge. Interakcija između raspoloženja, emocionalnog stanja te hranjenja vrlo je složena te se pretpostavlja kako pojedinci reguliraju svoje emocije i raspoloženje tako što mijenjaju količinu i odabir hrane. Stoga se može reći da emocionalna rastresenost djeluje na emocionalni izbor hrane i unos. Kod fiziološkog mehanizma, hrana koja obiluje visokom energijom djeluje na promjene u metabolizmu, neurotransmiterima te neuroendokrinom sustavu koji potom djeluju na afektivno stanje. S druge strane, za psihološke mehanizme je ključan ukus hrane – hrana koja se doživljava ukusnom i koja izaziva užitak, dovodi do poboljšanja emocionalnog stanja. Ova dva mehanizma su povezana.

***Ključne riječi:** emocija, prehrana, regulacija*

## EMOTIONS AND DIET

### ABSTRACT

Emotions consist of four dimensions: feeling, arousal, purpose and expression. Feelings are an important dimension of emotions because they form a subjective component and provide the individual with a personal meaning. Arousal enables the individual to customize behavior what includes biological activity. Purpose as a dimension of emotions enables the individual to have a goal-directed motivation for action, and expression is the social component that the individual shows through facial expression (Reeve, 2018). Anger, sadness and fear often precede episodes of overeating in obese people, a greater tendency to eat when experiencing anger and joy than during fear and sadness was found. The interaction between mood, emotional state and eating is very complex, and it is assumed that individuals regulate their emotions and mood by changing the amount and choice of food. Therefore, it can be said that emotional distraction affects emotional food choices and intake. In the physiological mechanism, food that is rich in high energy affects changes in metabolism, neurotransmitters and the neuroendocrine system, which then affect the affective state. On the other hand, the taste of food is crucial for psychological mechanisms - food that is perceived as tasty and that causes pleasure leads to an improvement in the emotional state. These two mechanisms are linked.

***Key words:** emotion, nutrition, regulation*

## UVOD

Emocije pomažu u svakodnevnom životu na način da omogućavaju prilagodbu temeljnim životnim zadacima te služe određenom cilju. Uz emocije se veže i raspoloženje, no važno je razlikovati dva pojma. Dok su emocije kratkotrajne, služe kao odgovor na specifični događaj te motiviraju adaptivna ponašanja, raspoloženja su dugotrajna, djeluju na kognitivne procese te proizlaze i nedovoljno definiranih izvora (Reeve, 2018). Osim što služe određenom cilju te što omogućavaju prilagodbu životnim zadacima, emocije imaju bitnu ulogu i u prehrani. Stoga se u literaturi mogu naći brojni radovi koji govore o odnosu emocija i prehrane, emocionalnom jedenju, ali i ulozi emocija u prehrani pretilih osoba (Singh, 2014; Macht i Simons, 2011).

Polazište raznih teorija koje objašnjavaju emocije je da emocije poput ljutnje, straha, radosti, tuge, srama i gađenja sadrže različite funkcije kako bi organizirale i motivirale ponašanje (Frijda, 1986; Izard, 1993). Primjerice, pojedinac će u prisutnosti tuge biti manje pobuđen te će motorna aktivnost biti sporija, dok će u prisutnosti ljutnje mobilizirati visoku razinu energije (Izard, 1993). Emocije se također razlikuju i po fiziološkim korelatima, frekvenciji pojavljivanja i trajanju (Scherer i sur., 1986). Stoga su mnogi istraživači pretpostavili da emocije različito djeluju i na unos hrane. U jednom od istraživanja, Mehrabian (1980) je tražio od sudionika da zamisle sebe u određenom emocionalnom stanju te potom izvijeste koliko bi jeli tijekom određenog emocionalnog stanja. Utvrđeno je kako je konzumacija hrane bila najviša tijekom dosade, umora te depresije. S druge strane, tijekom doživljaja straha, boli i napetosti, konzumacija hrane je bila najmanja. Mehrabian (1980) je dobivene rezultate objasnio time kako stanja visoke pobudenosti uzrokuju inhibiciju uzimanja hrane za razliku od niže pobudenosti. Također je utvrđeno kako se ovisno o vrsti emocije mijenja preferencija hrane (Lyman, 1982). Potreba za konzumacijom zdrave hrane je veća tijekom doživljavanja pozitivnih emocija, dok je kod doživljavanja negativnih emocija veća potreba za brзом hranom. Sličan teorijski okvir posjeduje i Macht (1999), koji je proveo istraživanje s ciljem utvrđivanja efekta četiri emocije, odnosno ljutnje, straha, tuge i radosti na razne karakteristike jedenja.

## SUPRESIJA UNOSA HRANE

Razlog uzimanja upravo ovih četiri emocija je taj što se one razlikuju u motivacijskim aspektima te fiziološkim korelatima. Isto tako, ljutnja, tuga i strah često prethode epizodama prejedanja kod pretilih osoba (Arnou i sur., 1995). U istraživanju je sudjelovalo 210 sudionika u rasponu dobi od 19 do 44 godine koji su dobrovoljno ispunjavali upitnik. Sudionici su morali numerički odrediti u kojoj mjeri karakteristika hranjenja odgovara trenutnom emocionalnom stanju (doživljavanje straha, ljutnje, tuge i radosti). Jedan od primjera čestice je glasio: „Kada se osjećam ljutito...“ – „...jedem brže.“ Pri tome su odabrane 33 čestice koje opisuju osjećaje koji su vezani uz jedenje i hranu, percepciju, kogniciju te bihevioralne karakteristike jedenja (količinska konzumacija hrane, brzina jedenja i selekcija hrane). Kako su sudionici trebali zamisliti četiri emocije, imaginacija je facilitirana na način da su ponuđena dva pridjeva nakon svake emocije (tužan/depresivan, ljut/živčan...). Generalno, utvrđena je veća tendencija jedenja tijekom doživljavanja ljutnje i radosti nego tijekom straha i tuge. Također, ljutnja je imala veći utjecaj na impulzivno jedenje te senzorno jedenje (izbirljivost pri konzumaciji hrane) nego što imaju strah i tuga koji se nisu značajno razlikovali ni u jednoj karakteristici jedenja. Prilikom doživljaja radosti, utvrđene su najmanje razine impulzivnog i senzornog jedenja, no i najviše razine hedonističkog jedenja. Rezultati pokazuju kako veći utjecaj na jedenje imaju ljutnja i radost u odnosu na tugu i strah, što se može objasniti frekvencijom pojavljivanja određenih emocija koja može djelovati na jačinu i povezanost s jedenjem. Prema Schereru i suradnicima (1986), ljutnja i radost su u Europskim zemljama prisutnije u odnosu na tugu i strah. Macht (1999) nadalje sugerira kako razlike u fiziološkim odgovorima među emocijama mogu doprinijeti mehanizmima koji djeluju na jedenje. Pritom je naglasak na fiziološkoj pobudenosti u autonomnom živčanom sustavu koja je bitna za povezanost emocija i jedenja. Ono po čemu se još razlikuju emocije jest i „akcijska tendencija“ (Frijda, 1986). „Akcijska tendencija“ je stanje spremnosti ili pak nespremnosti pojedinca da se uključi u interakciju s okolinom (Frijda i sur., 1989). Ljutnja se od ostalih emocija razlikuje po dimenziji koju sadrži, a to je „kretanje protiv“, koja može djelomično objasniti efekt ljutnje na impulzivno i senzorno jedenje.

Uz raspoloženje i prehranu, usko je povezan i stres koji djeluje na hranjenje na način da povećava ili smanjuje unos hrane ovisno o kojim se eksternalnim ili psihološkim stresorima radi (Yau i Potenza, 2013). Osobe izložene kroničnom stresu mogu povećati unos njima ukusne hrane, koja predstavlja nagradu a što

može dovesti do pretilosti ili pak smanjenog apetita koji vodi gubitku težine (Tyron i sur., 2013). No utvrđeno je kako ukusna hrana smanjuje stres i anksioznost, stoga ne začinjuje što osobe koje su pod konstantnim stresom posežu za takvom vrstom hrane (Maniam i Morris, 2010; Finger i sur., 2011). Međutim, u nekim istraživanjima je utvrđeno da intenzivan i kroničan stres mogu značajno smanjiti unos hrane, stoga se pretpostavlja da je smanjeni unos hrane normalna reakcija na stres (Herman i Polivy, 1984). Intenzivne emocije kao i stres su povezani s bihevioralnim i fiziološkim odgovorima koji interferiraju s jedenjem. Na primjer, intenzivna tuga je povezana s bihevioralnom deaktivacijom i povlačenjem iz okoline. Intenzivan strah motivirat će pojedinca da izbjegava podražaj koji izaziva strah, ali isto tako je povezan s autonomnim odgovorom koji inhibira motivaciju za jedenjem. Fiziološke promjene koje su potaknute stresom mogu interferirati s probavom odgađajući apsorpciju glukoze te gastrointestinalnu tranziciju (Blair i sur., 1991; Wing i sur., 1990).

Stanja poput depresije i anksioznosti isto djeluju na izbor hrane i energiju metabolizma. Brojna istraživanja su potvrdila kako su prejedanje i pretilost često povezani s depresijom i anksioznošću kod ljudi, ali i kod životinja (Novick i sur., 2005; Patterson i Abizaid, 2013; Sharma i Fulton, 2013). Kod osoba koje boluju od depresije, prisutno je metaboličko i endokrino pogoršanje (Marijnissen i sur., 2011). Pojedinci koji se susreću s depresivnim raspoloženjima pokazuju preferenciju za „comfort“ hranu u svrhu ublaživanja negativnih osjećaja (Macht, 2008). Međutim, ukusna hrana može ublažiti negativne osjećaje, ali samo kratkotrajno jer dugotrajna konzumacija visoko-kalorične hrane dovodi do pretilosti koja opet dovodi do povećane osjetljivosti na depresiju i anksioznost (Novick i sur., 2005; Sharma i Fulton, 2013). Primjerice, Sharma i suradnici (2012) su utvrdili kako dugotrajno konzumiranje hrane koja obiluje mastima vodi negativnim emocionalnim stanjima, povećanoj osjetljivosti na stres te promijenjenoj razini kortikosterona. Emocionalno-kongruentna modulacija hranjenja

Koliko je prehrana od iznimne važnosti za čovjeka i njegovu dobrobit, govori nalaz da hrana direktno djeluje na neurotransmitere u mozgu koji potom djeluju na raspoloženje mijenjajući strukturu, kemiju i fiziologiju mozga (Rogers i Lloyd, 1994). Jedna od namirnica koja povećava ugodne osjećaje te smanjuje napetost je čokolada (Fletcher i sur., 2007). Ona sadrži psihoaktivne kemikalije poput andamina koji stimuliraju mozak i uzrokuju dobro raspoloženje (Ottley, 2000). No, čokolada s druge strane može uzrokovati i krivnju nakon konzumacije kod žena koje su na dijete. Mikronutrijenti poput tiamina (B1 vitamin), željeza te folne kiseline važni su u doživljaju emocija. Povećana razina tiamina povećava dobrobit, socijalnost i cjelokupnu razinu energiju pojedinca, dok njegov nedostatak u organizmu vodi pogoršanom raspoloženju i kognitivnom funkcioniranju (Benton i sur., 1997; Benton i Donohoe, 1999). Deficit željeza može dovesti do depresivnog raspoloženja te problema s pažnjom i do letargije (Benton i Donohoe, 1999). Nadalje, vrlo važnu ulogu u mozgu ima folna kiselina. Njezin deficit je povezan s depresivnim raspoloženjem (Young, 2007). Osobe koje boluju od psihičkih poremećaja često imaju rizik za razvijanje deficita folne kiseline zbog gubitka apetita za koji su zaslužni antikonvulzivni lijekovi koji inhibiraju apsorpciju folne kiseline (Ottley, 2000). Osim što hrana može djelovati na raspoloženje, i raspoloženje može djelovati na odabir hrane (Christensen i Brooks, 2006). Isto tako, do promjene u ponašanju dolazi nakon što pojedinac pojede obrok jer glad koja je praćena iritabilnošću, sad zamjenjuje sitost koju prati smirenost koja ima pozitivan utjecaj na raspoloženje (Macht i Dettmer, 2006; Macht, 2008).

## **EMOCIONALNA KONTROLA ODABIRA HRANE**

Prethodno je navedeno kako različite emocije mogu povećati odnosno smanjiti unos hrane kod iste grupe osoba. Primjerice, kada pojedinac osjeća dosadu, apetit će se povećati, dok će kod iste osobe tuga smanjiti apetit. Brojna su istraživanja potvrdila kako pojedinci koji suzdržano jedu, konzumiraju više hrane u odnosu na pojedince koji ne jedu suzdržano kada se nađu u situaciji straha ili negativnog raspoloženja (Greeno i Wing, 1994). Suzdržano jedenje se odnosi na konzistentan obrazac kognicija i ponašanja kod osoba koje jedu s ciljem gubitka ili održanja tjelesne mase (Herman i Mack, 1975). Što se tiče osoba koje su sklone emocionalnom jedenju, kod njih je utvrđena veća konzumacija slatkog i hrane bogate mastima u situacijama emocionalnog stresa nego što je to slučaj kod osoba koje ne jedu emocionalno (Oliver i sur., 2000). Također, studije su pokazale kako negativna emocionalna stanja u svakodnevnom životu mogu biti povezana s tendencijom jedenja kao strategije emocionalne regulacije (Macht i sur., 2005; Macht i Simons, 2000).

## JEDENJE RADI REGULACIJE EMOCIJA

Postoje i emocije izazvane hranom koje su snažne determinante odabira hrane (Martins i Pliner, 2005). Tako će konzumacija šećera i masti potaknuti pozitivne afektivne odgovore koji se očituju kroz uzimanje hrane. Međutim, konzumacija kiselih sastojaka, koji se uglavnom povezuju s toksinima, pobudit će negativne afektivne odgovore koji će izazvati odbijanje (Rosenstein i Oster, 1988). Varijanta emocija izazvanih hranom mogu biti i podražaji hrane koji potiču apetit jer oni izazivaju snažnu želju i žudnju za jedenjem.

Kako slatka i masna hrana smanjuju endokrini stresni odgovor (smanjuje se razina kortizola), smatra se kako ljudi konzumiraju upravo ovu vrstu namirnica kako bi poboljšali emocionalno stanje. Također „comfort“ hrana generalno ima visoku razinu energije (Wansink i sur., 2003). Oliver i suradnici (2000) proveli su istraživanje u kojem su utvrdili pozitivan odnos između unosa slatke i masne hrane te emocionalnog jedenja kod ljudi. Koristeći „Dutch Eating Behavior Questionnaire -DEBQ“ upitnik, sudionici su bili podijeljeni ili u kategoriju osoba koje emocionalno jedu ili koje ne jedu emocionalno. Obje grupe sudionika su bile suočene ili sa stresnim zadatkom (pripremanje govora od četiri minute koji su trebali prezentirati nakon ručka te koji je bio evaluiran i sniman) ili su bili u opuštenom stanju slušajući čitanje emocionalno neutralnog teksta. Nakon eksperimentalnog zadatka, sudionicima je bio serviran ručak koji je sadržavao slatka, slana i bljutava jela koja su bila ili visoka ili niska u udjelu masti. Utvrđeno je kako su sudionici koji inače emocionalno jedu konzumirali značajno više hrane bogate energijom (slatko i masno) od onih koji ne jedu emocionalno. Također, nije bilo značajne razlike u količini konzumirane hrane čime se može zaključiti kako stres djeluje na kvalitetu odabrane hrane, a ne na kvantitetu (Oliver i sur., 2000). Laboratorijska istraživanja utvrdila su da manipulacija razine glukoze u krvi dovodi do promjene raspoloženja kod sudionika od normalnog do napetog/umornog pa opet do normalnog (Gold i sur., 1995). Slatka užina može povećati energiju i smanjiti tenzije što pomaže u suočavanju s negativnim raspoloženjem. No emocionalne promjene koje ovise o nutrijentima iziskuju vrijeme. Do promjene dolazi tek kada je hrana probavljena, te kad su tvari apsorbirane u krvotok te potom transportirane u mozak. Kada se radi o pojedincu koji je sklon emocionalnom jedenju, efikasno bi bilo da promjena raspoloženja nastupi odmah nakon konzumacije hrane jer tada ne bi trebao biti povećani unos hrane. Odgođeni efekt je koristan kada se osobe suočavaju s kroničnim stresom, ali on nije koristan kada se radi o negativnim emocijama koje su uslijedile neočekivano (Macht i Simons, 2011).

Prethodno je rečeno da emocionalno jedenje može nastati posredstvom i fizioloških i psiholoških mehanizama. Kod fiziološkog mehanizma, hrana koja obiluje visokom energijom djeluje na promjene u metabolizmu, neurotransmiterima te neuroendokrinom sustavu koji potom djeluju na afektivno stanje. S druge strane, za psihološke mehanizme je ključan ukus hrane – hrana koja se doživljava ukusnom i koja izaziva užitak, dovodi do poboljšanja emocionalnog stanja. Ova dva mehanizma su povezana. Primjerice, čokolada osigurava organizmu veliku količinu ugljikohidrata i masti, no uz to je jako ukusna. Međutim, isto tako različiti mehanizmi mogu biti aktivirani različitim obrascima prehrane. Naime, postoji najmanje tri razine emocionalnog jedenja koje se kreću od konzumiranja male količine hrane pa sve do prejedanja velikim količinama. Na prvoj razini je aktiviran samo hedonistički mehanizam u kojem pojedinac povremeno konzumira male količine hrane ili slatkih zalogaja kako bi se razvedrio. Dovoljno je pet grama čokolade kako bi došlo do blagog poboljšanja negativnog raspoloženja (Macht i Muller, 2007). Druga razina je karakteristična za osobe koje su sklone emocionalnom jedenju. One često konzumiraju cijele obroke u svrhu reguliranja raspoloženja. Na drugoj se razini osim hedonističkog mehanizma uključuju i fiziološki mehanizmi, koji se očituju kroz povišene razine energije te smanjene razine napetosti i umora (Thayer, 1987; Macht i Dettmer, 2006). Treća razina obuhvaća emocionalno prejedanje, odnosno kompulzivnu konzumaciju ogromnih količina hrane koja obiluje visokom energijom što svakako ima učinke na neurokemijske i neuroendokrine efekte (Macht i Simons, 2011).

## ZAKLJUČAK

Konačno, može se zaključiti da ovisno o samim karakteristikama emocija te navikama jedenja, promjene u prehrani inducirane emocijama mogu biti rezultat interferencije (supresija unosa hrane, pogoršana kognitivna kontrola za regulaciju hranjenja), produkt emocija (emocionalno-kongruentna modulacija hranjenja), te nastati kao posljedica regulatornih procesa (emocionalna kontrola odabira hrane, jedenje radi regulacije emocija) (Macht i Simons, 2011).

## LITERATURA

1. Arnow, B., Kenardy, J. i Agras, W. S. (1995). The emotional eating scale: the development of a measure to assess coping with negative affect by eating. *International Journal of Eating Disorders*, 18, 79–90.
2. Benton, D., Griffiths, R. i Haller, J. (1997). Thiamine supplementation mood and cognitive functioning. *Psychopharmacology*, 129(1), 66-71.
3. Benton, D., i Donohoe, R. T. (1999). The effects of nutrients on mood. *Public health nutrition*, 2(3), 403-409.
4. Blair, E. H., Wing, R. R., i Wald, A. (1991). The effect of laboratory stressors on glycemic control and gastrointestinal transit time. *Psychosomatic medicine*, 53(2), 133-143.
5. Christensen, L., i Brooks, A. (2006). Changing food preference as a function of mood. *The journal of psychology*, 140(4), 293-306.
6. Fletcher, B. C., Pine, K. J., Woodbridge, Z. i Nash, A. (2007). How visual images of chocolate affect the craving and guilt of female dieters. *Appetite*, 48(2), 211-217.
7. Frijda, N. (1986). *The emotions*. Cambridge University Press.
8. Gold, A. E., MacLeod, K. M., Deary, I. J., i Frier, B. M. (1995). Changes in mood during acute hypoglycemia in healthy subjects. *Journal of Personality and Social Psychology*, 68, 498–504.
9. Greeno, C. G. i Wing, R. R. (1994). Stress-induced eating. *Psychological bulletin*, 115(3), 444.
10. Herman, C. P., i Mack, D. (1975). Restrained and unrestrained eating. *Journal of personality*.
11. Izard, C. E. (1993). Organizational and motivational functions of discrete emotions. U M. Lewis i J. M. Haviland (Ur), *Handbook of Emotions*, (str. 631–641). Guilford Press.
12. Lyman, B. (1982). The nutritional values and food group characteristics of food preferred during various emotions. *Journal of Psychology*, 112, 121–127.
13. Macht, M. (1999). Characteristics of eating in anger, fear, sadness and joy. *Appetite*, 33(1), 129-139.
14. Macht, M. (2008). How emotions affect eating: A five-way model. *Appetite*, 50(1), 1-11.
15. Macht, M. i Simons, G. (2011). Emotional eating. U *Emotion regulation and well-being* (str. 281-295). Springer.
16. Macht, M., i Müller, J. (2007). Increased negative emotional responses in PROP supertasters. *Physiology and Behavior*, 90, 466–472.
17. Maniam, J., i Morris, M. J. (2010). Voluntary exercise and palatable high-fat diet both improve behavioural profile and stress responses in male rats exposed to early life stress: role of hippocampus. *Psychoneuroendocrinology*, 35(10), 1553-1564.
18. Marijnissen, R. M., Bus, B. A., Holewijn, S., Franke, B., Purandare, N., de Graaf, J., ... i Oude Voshaar, R. C. (2011). Depressive symptom clusters are differentially associated with general and visceral obesity. *Journal of the American Geriatrics Society*, 59(1), 67-72.
19. Martins, Y. i Pliner, P. (2005). Human food choices: An examination of the factors underlying acceptance/rejection of novel and familiar animal and nonanimal foods. *Appetite*, 45(3), 214-224.
20. 214-224.
21. Mehrabian, A. (1980). Basic dimensions for a general psychological theory. Oelschlager, Gunn & Hain.
22. Oliver, G., Wardle, J. i Gibson, E. L. (2000). Stress and food choice: a laboratory study. *Psychosomatic medicine*, 62(6), 853-865.
23. Patterson, Z. R. i Abizaid, A. (2013). Stress induced obesity: lessons from rodent models of stress. *Frontiers in neuroscience*, 7, 130.
24. Reeve, J. (2018). *Understanding motivation and emotion*. John Wiley & Sons.
25. Rogers, P. J., i Lloyd, H. M. (1994). Nutrition and mental performance. *Proceedings of the Nutrition Society*, 53(2), 443-456.
26. Rosenstein, D., i Oster, H. (1988). Differential facial responses to four basic tastes in newborns. *Child development*, 1555-1568.



27. Scherer, K. R. (1986). Emotion experiences across European cultures: a summary statement. U K. R. Scherer, H. G. Wallbott i A. B. Summerfield (Ur), *Experiencing emotion: A cross-cultural study*, (str. 173–189). Cambridge University Press.
28. Sharma, S., Hryhorczuk, C., i Fulton, S. (2012). Progressive-ratio responding for palatable high-fat and high-sugar food in mice. *JoVE (Journal of Visualized Experiments)*, (63), 3754.
29. Singh, M. (2014). Mood, food, and obesity. *Frontiers in psychology*, 5, 925.
30. Tryon, M. S., Carter, C. S., DeCant, R., i Laugero, K. D. (2013). Chronic stress exposure may affect the brain's response to high calorie food cues and predispose to obesogenic eating habits. *Physiology & behavior*, 120, 233-242.
31. Wansink, B., Cheney, M. M., & Chan, N. (2003). Exploring comfort food preferences across age and gender. *Physiology and Behavior*, 79, 739–747.
32. Yau, Y. H., i Potenza, M. N. (2013). Stress and eating behaviors. *Minerva endocrinologica*, 38(3), 255.
33. Young, S. N. (2007). Folate and depression—a neglected problem. *Journal of psychiatry & neuroscience*, 32(2), 80.

**POPIS AUTORA KOJI SU OBJAVILI RADOVE U ZBORNIKU  
31. MEĐUNARODNE LJETNE ŠKOLE KINEZILOGA**

*LIST OF AUTHORS WHO HAVE PUBLISHED PAPERS IN THE PROCEEDINGS  
31<sup>ST</sup> INTERNATIONAL SUMMER SCHOOL OF KINESIOLOGISTS*

- Abramović Igor 456  
Ajman Hrvoje 46  
Aleksić-Veljković Aleksandra 336, 781  
Alić Jelena 794, 851  
Aščić Sara 404, 799  
Babić Davorin 42  
Babić Melisa 46, 325  
Babić Vesna 653  
Badrić Marko 409  
Bagarić Domagoj 100, 416  
Bagarić Irena 50  
Baić Mario 500  
Baković Marijo 645  
Barbaros Petar 505, 721  
Batinić Una 269  
Belčić Ivan 618, 634  
Bikić Luka 55  
Biletić Ivica 495, 500  
Bilić Zlatan 505, 712  
Bjelanović Luka 510  
Blažević Mateo 310  
Blažević Jasminka 310  
Bok Daniel 61  
Bon Ivan 787  
Bosnar Ksenija 500  
Božić Fuštar Svetlana 70  
Brlčić Đina 75, 280  
Budetić Vedran 831  
Bujan Magda 81, 86  
Bumbak Luka 515  
Burger Ante 456, 510  
Busch Tomislav 117  
Bušac Krišto Lea 640  
Caput-Jogunica Romana 90, 520  
Ceraj Saša 42  
Cigrovski Vjekoslav 787, 811  
Cindrić Iva 423  
Cvikić Alexander Anthony 95  
Čepo Blago 393, 525  
Česir Rea 673  
Čubrić Stipe 95  
Čule Marko 653  
Čurčić Dražan 100, 416  
Čurković Sanja 520  
Damjan Bruno 95, 716  
Dasović Katarina 342  
Davidović Cvetko Erna 673  
Delaš Kalinski Sunčica 225  
Diel Samaržija Dubravka 631  
Draženović Lorena 346, 351  
Draženović Lovro 106  
Družeta Dominik 530, 774  
Dukarić Maja 535, 762  
Dukarić Vedran 162  
Đerek Ana 112, 117  
Filipović Luka 794  
Findrik Klara 46, 122  
Flego Ostović Maja 81  
Franjković Alan 539  
Fučkar Reichel Ksenija 127, 839  
Furjan Mandić Gordana 658, 687  
Galić Marin 515, 712  
Gec Dario 132  
Gec Mirela 132  
Gilić Barbara 544  
Gojsević Suzana 429  
Granić Ivan 178  
Gregov Cvita 330  
Gregurić Jana 404, 799  
Grubić Tamara 733  
Gruić Igor 135  
Gujčić Mirna 548  
Gulin Jere 727  
Gumbarević Petra 139  
Hajtić Tanja 438  
Hanžek Ljiljana 81  
Harapin Damir 557  
Herceg Romina 144, 320  
Horvat Luka 563  
Horvat Morana 357  
Horvatin Maja 315, 567  
Hraste Mladen 254, 510  
Hrg Krešimir 148, 168  
Ivanković Marija 716  
Ivković Gordana 794, 851  
Ižaković Krešimir 548  
Jakobek Vedran 573  
Jambrušić Zvonimir 189, 578  
Jandrić Matija 156  
Janković Gordan 584  
Jašić Dajana 588  
Jencikova Katerina 55

- Jordan Katarina 342  
Jozić Marijan 596  
Jozić Josip 601  
Jurak Gregor 24  
Jurak Ivan 274  
Juriša Lara 363  
Kamber Katarina 573  
Kamenčić Natalija 81  
Kapular Marija 432  
Karamatić Antun 668  
Kasović Mario 55, 708  
Keškić Mario 831  
Kezić Ana 193  
Kljajić Zlatko 606  
Knjaz Damir 162, 557  
Kos Dario 611  
Kosinac Zdenko 369  
Krajačić Andrea 640  
Krakan Ivan 618, 634  
Kramarić Tomislav 168  
Krističević Tomislav 336, 781  
Križan Goran 174  
Krošnjarić Nenad 70, 409  
Kružičević Viktor 606  
Kuna Danijela 122, 806  
Kunac Marko 623  
Kutle Ivana 631  
Lauš Anna 438  
Lauš Damir 438, 596  
Lauš Fran 596  
Lažeta Tomislav 286  
Lekić Andrija 444  
Leko Goran 42  
Lepoglavec Marko 653  
Lozovina Mislav 178  
Lukenda Željko 601  
Lulić Drenjak Jasna 444  
Ljubičić Sanja 423, 490  
Macan Iva 640  
MacNeill Micahael 611  
Maglov Mate 737  
Majdandžić Tea 127  
Maravić Dario 351  
Marelić Marino 183, 640  
Marelić Nenad 183  
Marić Bruno 618, 634  
Marić Goran 70  
Marić Ivana 631  
Marić Željana 444  
Marinović Marin 240, 640  
Martinčević Ivana 198, 811  
Matić Matija 811  
Matković Bojan 826  
Matković Leo 148  
Mavrin Jeličić Martina 189, 578  
Mazinjanin Predrag 144, 320  
Merčep Tea 373  
Metikoš Boris 762  
Mihac Jertec Valerija 264  
Mijolović Marko 645  
Mikša Andrija 816, 821  
Mikulić Jelena 100, 286  
Milanović Dragan 557  
Milanović Marko 601  
Milas Marija 336, 781  
Milčić Lucija 336, 781  
Milenković Elena 687  
Miletić Alen 193  
Miletić Đurđica 193  
Milinović Ivan 653  
Mraković Snježana 548  
Mraz Igor 198, 811  
Mršić Zdilar Ana 254  
Neljak Boris 203  
Nemet Petračić Marija 208, 213  
Nevistić Vjerna 658  
Novak Dario 139, 220  
Novaković Karlo 208  
Očić Mateja 162, 787  
Ohnjec Katarina 86  
Panić Zvonimir 618, 634  
Paravac Ivan 525, 663  
Pavelić Karamatić Lara 479, 668  
Pejić Dražen 673  
Pekas Damir 484  
Penjak Ana 225  
Perak Aneta 112, 117  
Perica Ivana Doroteja 474, 479  
Perić Antonio 232  
Petračić Tin 213  
Petrić Vilko 423, 490  
Petrinović Lidija 351  
Petrušić Tanja 845  
Pisac Jure 388  
Plazibat Kristian 450  
Podnar Hrvoje 32, 148, 299  
Podunavac Zvezdana 236  
Poljak Ela 826  
Prnić Lucija 456  
Pupovac Zoran 806, 831  
Pušić Jelena 388  
Putak Martin 380  
Radaš Josipa 681, 687  
Rađenović Ozren 106, 274  
Rajković Vuletić Petra 535  
Redžić Albin 240

- Rešetar Tomica 183, 484  
Ricov Janja 692  
Roca Leona 409  
Rogalo Goran 416  
Romić Tomislav 264, 704  
Rošić David 380  
Roth Jelisavčić Marija 189  
Rozijan Franjo 245  
Rozijan Ivica 245  
Rudelić Rita 254  
Rupčić Tomislav 645, 787  
Ružić Lana 198  
Sabolić Ana 259  
Sambailo Ivan 708  
Sardinha Luis B. 18  
Schaefer Uri 37  
Schuster Snježana 373  
Sedlanić Igor 264, 704  
Segedi Ivan 530, 774  
Sertić Hrvoje 530, 774  
Sesar Martina 269  
Sinković Filip 712, 716  
Skender Nikolina 70  
Skendžić Maja 240  
Skovgaard Thomas 20  
Slačanac Kristijan 189  
Sorić Maroje 32  
Stanojević Silvio 721  
Starčević Karla 727  
Stibilj Batinić Tatjana 269  
Stojković Rebeka 733, 737  
Sulik Emir 61  
Svečnjak Marko 274  
Svoboda Ivan 290, 741  
Šalaj Sanja 432, 467  
Šanjug Sara 505, 721  
Šaravanja Lucas 75, 280  
Šarlija Joso 286  
Ščapec Bela, 746  
Ščapec Dunja 764  
Ščetarić Hrg Antonija 462  
Šestan Ante 388  
Šiljeg Klara 708  
Šimara Andrea 520  
Šimunčić Darinka 295  
Šimunčić Anja 290, 295  
Šimunčić Ela 295  
Škes Marija 269  
Škovran Mislav 787  
Šola Matilda 751  
Šola Branimir 751  
Šop Suzana 757  
Šoš Krešimir 363  
Špehar Natalija 127, 839  
Štambuk Albert 299  
Štefan Andro 55  
Štefan Lovro 55  
Šteković Kristina 330, 839  
Štemberger Vesna 162, 845  
Šunda Mirela 305, 310  
Šupljika Gabelica Lucijan 535, 762  
Tomaško Josip 618, 634  
Tomljenović Frane 438  
Topolovec Anja 315, 567  
Trajković Nebojša 484  
Trčak Slavica 429  
Trošt Bobić Tatjana 363, 373  
Udodovsky Ines 144, 320  
Ukić Zeman Marita 658  
Ušljibrka Martina 851  
Užnik Nikolina 393, 663  
Vadjon Ivančica 50  
Veljača Tin 467  
Veselić Gordana 806  
Vidaković Ana 397  
Vidaković Samaržija Donata 474, 479  
Vidranski Tihomir 450  
Vlašić Jadranka 315, 567  
Vlašić Jasmina 81  
Vrbik Ivan 450  
Vrdoljak Dario 388  
Vučetić Vlatko 727  
Vuk Saša 767  
Zavoreo Iris 357  
Zeljko Dominik 826  
Zrno Lucija 122, 325  
Žanetić Dominik 530, 774  
Žic Orlić Irena 490  
Žigić Nera 198, 330  
Živčić Kamenka 336, 781  
Žnidarec Čučković Ana 86, 259  
Žura Nikolino 106

