

Hitni postupci izvanbolničke hitne medicinske pomoći kod masovnih nesreća

Rafaj, Goranka; Bunjevac, Tomislav; Eljuga, Ksenija

Source / Izvornik: **Shock (Zagreb), 2022, XV, 38 - 47**

Journal article, Published version

Rad u časopisu, Objavljena verzija rada (izdavačev PDF)

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:144:917332>

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

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



Repository / Repozitorij:

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

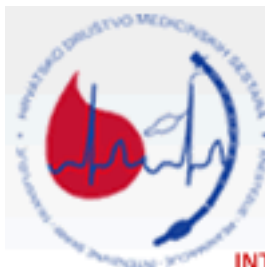
SHOCK

STRUČNO INFORMATIVNO GLASILO
HRVATSKOG DRUŠTVA MEDICINSKIH SESTARA ANESTEZIJE,
REANIMACIJE, INTENZIVNE SKRBI I TRANSFUZIJE



www.shock-onlineedition.hr





HDMSARIST
www.hdmsarist.hr
CNSARICT
HRVATSKO DRUŠTVO
MEDICINSKIH SESTARA
ANESTEZIJE, REANIMACIJE,
INTENZIVNE SKRBI I TRANSFUZIJE

www.shock-onlineedition.hr

GODINA XV BROJ 1

SADRŽAJ BROJA

1. KVALITETA ŽIVOTA OBITELJI DJECE S TEŠKOĆAMA U RAZVOJU
Jerković Gavran Katarina, Marinić Ružica, Tandarić Branka, Krijan Marijana, Joka Ana
2. DIFUZIJA DUŠIKOVA OKSIDULA U BALONU ENDOTRAHEALNE CIJEVI TIJEKOM OPĆE ANESTEZIJE
Maida Redžić, Jasna Delorko, Margareta Fundak Kovačević
3. INTERVENCIJE MEDICINSKE SESTRE U PROCJENI I TERAPIJI KRONIČNE BOLI
Leonarda Bilić, Lucija Dodig, Vesna Batinović, Lucija Bogović, Irena Kovačević
4. KRONIČNA NEMALIGNA BOL: PROCJENA I TERAPIJSKE MOGUĆNOSTI
Ivona Papić, Gabriela Marić, Irena Kovačević
5. HITNI POSTUPCI IZVANBOLNIČKE HITNE MEDICINSKE POMOĆI KOD MASOVNIH NESREĆA
Goranka Rafaj, Tomislav Bunjevac, Ksenija Eljuga
6. NOVOROĐENAČKA ŽUTICA
Mia Giancarla Gotovac
7. SIGURNA I UČINKOVITA PRIMJENA KISIKA U ODRASLIH PUTEV RAZLIČITIH POMAGALA: PREDUVJET ZA KVALITETNU SKRB
Ivan Domitrović, Maja Mrgan
8. TORAKALNI DREN- IZAZOV U RADU MEDICINSKIH SESTARA/TEHNIČARA?
Danijel Mijatović, Kristina Kolar
9. UPOTREBA UV ROBOTA U SVAKODNEVNOM RADU
Marin Repustić, Irena Vukčević, Elvira Medved
10. ZDRAVSTVENA SKRB ZA PACIJENTA NA VENOVENSKOJ IZVANTJELESNOJ MEMBRANSKOJ OKSIGENACIJI U JIL-U
Mateja Beko, Nikolina Kraljić

Glavna urednica
Cecilija Rotim, mag. med. techn.
Poliklinika Rotim

dr. sc. Adriano Friganović,
dipl. med. techn.
KBC Zagreb
Klinika za anesteziologiju,
reanimatologiju i intenzivno liječenje

Danijela Rac, dipl. med. techn.
KBC Sestre milosrdnice
Ured za osiguranje i unapređenje
kvalitete zdravstvene zaštite

Ela Vujanić, mag. med. techn.
KBC Sestre milosrdnice
Ured za osiguranje i unapređenje
kvalitete zdravstvene zaštite

Sajma Ajhenberger, mag. med. techn.
KBC Osijek
Klinika za anesteziologiju,
reanimatologiju i intenzivno liječenje

Maida Redžić, mag. med. techn.
KBC Zagreb
Klinika za anesteziologiju,
reanimatologiju i intenzivno liječenje

Kristian Civka, bacc. med. techn.
KBC Zagreb
Klinika za anesteziologiju,
reanimatologiju i intenzivno liječenje

izv. prof. dr. sc. Zrinka Bošnjak
KBC Zagreb, Klinički zavod za kliničku i
molekularnu mikrobiologiju

E mail adresa uredništva:
shock@hdmsarist.hr

UVODNIK

Cecilija Rotim

Poštovane kolegice i kolege,

pred vama je prvo ovogodišnje izdanje SHOCK online časopisa, koji nam kao i uvijek donosi veliki broj radova iz različitih područja zdravstvene zaštite.

Pripremajući ovaj broj, naš Urednički tim ujedno je bio angažiran i u organizaciji 14. Svjetskog kongresa medicinskih sestara anestezije i 15. Međunarodnog Kongresa Hrvatskog društva medicinskih sestara anestezije, reanimacije, intenzivne skrbi i transfuzije, a koji je održan u Šibeniku od 2. do 5. svibnja. Navedeni kongres okupio je više od 500 sudionika iz 28 zemalja s aktualnim temama predavanja i interaktivnim radionicama koje su omogućile multinacionalni timski rad sa sjajnim zaključcima i prijedlozima zajedničkih projekata.

Biti organizatorom ovako prestižnog događaja na globalnoj razini zasigurno je velika čast i obaveza koja je pripala Predsjedniku HDMSARIST-a dr.sc. Adrianu Friganoviću, ali i dokaz da su članovi i predstavnici našeg Društva prepoznati i cijenjeni izvan granica starog kontinenta.

Često se zapitam možemo li biti u korak s velikim, razvijenim zemljama poput Sjedinjenih Američkih Država, Kanade, Njemačke, Velike Britanije, ...? Kaže se da su prvi koraci najteži, ali zahvaljujući upornosti i aktivnosti Predsjednika HDMSARIST-a dr.sc. Adrianu Friganoviću, te njegovom angažmanu na nacionalnoj ali i globalnoj razini, omogućeno nam je da razmijenimo iskustva, znanja i vještine s kolegama diljem svijeta i dokažemo da hrvatskom sestrinstvu pripada mjesto među najboljima.

Prelistavajući novi broj SHOCK-a svakako će te saznati neka nova znanja ili utvrditi već postojeća, a zahvaljujući kolegicama i kolegama koji imaju potrebu nesebično s vama podijeliti novitete u njihovom području rada.

Kada je riječ o našim aktivnostima kroz 2022. godinu, temeljito ćemo biti usmjereni na objavljivanje svih vrsta radova iz područja sestrinstva primarne, sekundarne i tercijarne razine zdravstvene zaštite, ali jedan od glavnih ciljeva Uredničkog tima svakako će biti i da aktiviramo mlade kolegice i kolege na pisanje i objavljivanje radova.

Ovim putem vas sve pozivamo da i sami pridoneseite disperziji znanja, jer samo tako možemo biti jači i bolji, a kvaliteta skrbi koju pružamo našim pacijentima daleko veća. Naše stalne rubrike su neupitne, ali to ne znači da nećemo uvesti i neku novu, ako nam date poticaj ili iskažete interes koji ocijenimo važnim za poboljšanje časopisa.

*Srdačan pozdrav,
Glavna urednica
Cecilija Rotim, magistra sestrinstva*



**NAKLADNIK I
IZDAVAČ:
HRVATSKO DRUŠTVO
MEDICINSKIH
SESTARA ANESTEZIJE,
REANIMACIJE,
INTENZIVNE SKRBI I
TRANSFUZIJE**

**KLJUČNI NASLOV:
SHOCK ONLINE
EDITION (ZAGREB)**

**SKRAĆENI KLJUČNI
NASLOV:
SHOCK (ZAGREB)**

**GODINA POČETKA
OBJAVLJIVANJA: 2007**

**UČESTALOST
OBJAVLJIVANJA:
3 PUTA GODIŠNJE**

ISSN 1846-7369



KVALITETA ŽIVOTA OBITELJI DJECE S TEŠKOĆAMA U RAZVOJU

Jerković Gavran Katarina, magistra sestrinstva¹,

Marinić Ružica, magistra sestrinstva²,

Tandarić Branka, magistra sestrinstva³,

Krijan Marijana, magistra sestrinstva⁴,

Joka Ana, bacc.med.techn.²

¹Zlatni cekin, Centar za rehabilitaciju i odgoj djece s teškoćama u razvoju, Slavonski Brod

²Klinički bolnički centar Zagreb, Odjel zdravstvene skrbi

³Zavod za hitnu medicinu Brodsko-posavske županije

⁴Zavod za hitnu medicinu Požeško-slavonske županije

Adresa e-pošte za dopisivanje: kjerkovicgavran@gmail.com

SAŽETAK

Obitelj je kompleksan sustav međuodnosa koja ima svoja pravila, uloge, načine komuniciranja, načine suočavanja s problemima i njihovim rješenjima. Rođenjem djeteta obitelj se suočava s posebnim zahtjevima i izazovima koje donosi nova situacija. Mijenja se dinamika unutar obitelji. Posebna briga za dijete razumljiva je sama po sebi. Veza koja se razvija između djeteta i roditelja tako je snažna da za njih nema veće boli od saznanja da je dijete bolesno ili ugroženo. Od iznimne su važnosti obiteljska spremnost za suočavanje sa stresom, njegov utjecaj na odnose između članova obitelji, nošenje s novonastalim situacijama, rana intervencija i okolina u kojoj se obitelj nalazi.

Ključne riječi: *obitelj, dijete s teškoćama, kvaliteta života, emocije*

UVOD

Problemi roditelja djece s teškoćama u razvoju vezani su uz stanje djeteta, zahtijevaju posebnu pažnju jer se suočavaju s bolnim i gotovo nepoznatim pitanjima roditeljima prosječno zdrave djece (1). Ovisno o ranijim iskustvima i osobinama ličnosti roditelji na različite načine primaju vijest o stanju djeteta. Prvo se javljaju iznenađenje, nevjerica i strah praćeni osjećajem tuge. Jake povrede narcisoidnosti roditelja u njima pokreću depresivnost i sklonost povlačenju (1).

Narušena je kvaliteta života koja je definirana kao individualna percepcija položaja osobe u životu, vezana uz kulturu i vrijednosni sustav u kojemu živi, uzimajući u obzir vlastite ciljeve, očekivanja, standarde i brige. Istraživanja kvalitete života u području invaliditeta su u zadnja dva desetljeća orijentirana na obitelj čiji član je dijete s poteškoćama ili invaliditetom. Međunarodni timovi istraživača razvili su mjerne instrumente za ispitivanje ovog područja. Većina definicija kvalitete života sadržavaju slične glavne ideje:

Kvalitetan život temelji se na potrebama, izborima i kontroli od strane pojedinca te se doživljava kada su potrebe pojedinca zadovoljene i kada pojedinac ima mogućnost tražiti obogaćenje života u glavnim životnim okruženjima tijekom svog životnog vijeka,

Kvaliteta života je konstrukcija koja uključuje kako subjektivne tako i objektivne aspekte te sadrži kako osobne tako i faktore okoline (2).

Socijalni model invaliditeta važan je teoretski koncept ovog istraživanja iz razloga što je proizašao iz pokreta osoba s invaliditetom i podloga je za promjenu perspektive u promišljanju položaja osoba s invaliditetom i njihovih obitelji u društvu te odgovornosti društva za nastanak invaliditeta. Oslanja se na pristup ljudskih prava u području invaliditeta, koji je važan iz razloga postizanja socijalne pravde temeljem ljudskih prava, što je pak preduvjet za socijalnu inkluziju svih članova društva i u konačnici važan za razvoj zajednice koja poštuje i uvažava prava svakog čovjeka i implementira ih kroz sustave potpore. Kada se promišlja o konceptu kvalitete života obitelji s djecom s teškoćama u razvoju nužno je obuhvatiti svaki događaj i iskustvo koji doprinose načinu i tijeku življenja ovih obitelji; zatim doživljaje članova obitelji vezano uz određena iskustva i događaje; odnose koji postoje između članova obitelji, šire obitelji, prijatelja i lokalne zajednice u kojoj obitelji živi te društveni kontekst koji određuje pristup i podršku ovim obiteljima. Suvremeno poimanje invaliditeta naglašava odgovornost društva za nastanak invaliditeta, u smislu ne mogućnosti da osoba i njezina obitelj budu aktivno uključeni u zajednicu u kojoj žive i ostvaruju potrebnu potporu koju društvo treba osigurati. U tom smislu važno je predstaviti kontekst kojim su povijesno osobe s invaliditetom, djeca s teškoćama u razvoju i njihove obitelji bile okružene te obuhvatiti i sam proces promjena konteksta koji se odrazio na tijek života osoba s invaliditetom i njihovih obitelji (3).

KVALITETA ŽIVOTA I DINAMIKA U OBITELJI

Kvaliteta života omogućuje obogaćivanje vlastitog života. Ona predstavlja cilj kojem se teži. Ovisna je o želji, ambiciji i preferenciji pojedinca te njegovom vrednovanju. Najviše ovisi o reakciji pojedinca i prilagodbi na novonastale situacije. Stres ugrožava mentalno i fizičko zdravlje roditelja te izaziva depresiju i razdražljivost, djeluje na procese unutar obitelji koji nepovoljno utječu na djecu (3). Kod pojedinih roditelja djece s teškoćama u razvoju javlja se potreba da odbace istinu i neprijateljski reagiraju prilikom suočavanja. Javlja se osjećaj krivnje koji se zadržava na nesvjesnoj razini te utječe na odnos s djetetom i ostalim članovima obitelji (1). Stanje djeteta s teškoćama zaokuplja roditelje daleko više nego dijete tipičnog zdravstvenog stanja. Ponekad su uvjereni da djetetov napredak ovisi samo o njima. Svaki slobodni trenutak budnosti djeteta pretvaraju u terapijsku seansu djeteta (4). Osim stresa roditelji djece s teškoćama u razvoju suočavaju se s nejednakostima između idealiziranih i stvarnih usklađenosti. Nejednakosti su pretežno povezane s mogućnostima djeteta i roditeljske skrbi te očekivanjem normalnog razvoja što postavlja jasnu razliku u centar pozornosti (5). Zbog pojave iznevjerenih očekivanja kako

od djeteta, tako i od roditeljske uloge, izloženi su povećanim zahtjevima te dolazi do narušene slike njihovog doživljaja roditeljstva. Majke i očevi djece s cerebralnom paralizom doživljavaju veći intenzitet roditeljskog stresa za razliku od roditelja djece tipičnog razvoja te imaju veću potrebu za podrškom (6,7,8).

Odnos sa širom obitelji, susjedima, prijateljima, stavovi okoline prema bolesti, dostupnost informacija i komunikacija sa zdravstvenim osobljem mogu biti izvor podrške kako emocionalne, tako i instrumentalne. Socijalni čimbenici mogu biti izvor podrške ili izvor dodatnog stresa te mogu olakšati ili otežati samu prilagodbu. Jedan od izvora stresa može biti i količina vremena potrebna za skrb o bolesnom članu, a sama podrška šire obitelji i susjeda može biti značajna (9). Pozitivan stav obitelji i prijatelja, slušanje, prihvaćanje njihovih osjećaja u najvećem stupnju pružaju im emocionalnu potporu. U visokom stupnju u nošenju s osjećajima pmaže im kada ih obitelj i prijatelji ne sažalijevaju i kada se prilagođavaju njihovom djetetu (10).

Dijagnoza koja ukazuje na djetetove teškoće kod roditelja izaziva doživljaj tuge. Taj osjećaj tuge sličan je onom iskustvu kada ljudi tuguju za preminulom osobom. Proces nije jednostavno odrediti jer je jedna od komplikacija prepoznavanje onoga za čim roditelji tuguju. Dijete nije fizički izgubljeno, no roditelji tuguju za svojim nadama koje su bile usmjerene na rođenje savršenog djeteta (11). Uzročnici koji kod najvećeg broja roditelja doprinose pojavi kronične tuge su svijest o obvezama koje osoba ima (84,5%), upoznavanje osoba koje su u istoj situaciji (80,6%) i razmišljanje o svemu što osoba treba napraviti (80%). Najmanji broj roditelja kao uzročnike tuge navodi godišnjicu kada je situacija/gubitak počela (43,4%), traženje medicinske pomoći (52,9%) i poseban dan kao rođendan ili praznik (59,4%). Dodatne uzročnike kao uzročnika tuge roditelji navode povrijeđenost djeteta od strane druge osobe, razmišljanje o budućnosti, susret sa zdravim vršnjacima, tuđi komentari o djetetu, emisije na televiziji i radiju, napadi/hospitalizacije/promjene terapije (10).

Majke značajno više osjećaju opterećenje u zahtjevima vezanim uz bolest djeteta dok su očevi zaokupljeni financijskim problemima. Fizičko opterećenje roditeljima predstavlja manji problem od onog psihičke prirode, kao što je bespomoćnost u slučaju pogoršanja zdravstvenog stanja djeteta ili iscrpljenost zbog sporog napredovanja (12). Fizička i emocionalna iscrpljenost, financijske mogućnosti i socijalna izolacija čimbenici su koji doprinose sukobu i udaljavanju.

Roditelji djece s autističnim spektrom pri pružanju brige za dijete doživljavali su sukobe i u odnosima se udaljavali jedni od drugih. Uz prilagođavanje situaciji i međusobno povjerenje u svoje odnose, na određeni način naučili su se nositi s novonastalom situacijom i zadovoljiti potrebe djeteta (13). Jedan od najvećih stresora kod roditelja djece s teškoćama u razvoju je promatranje razvoja djeteta, postizanje tipičnog fizičkog i emocionalnog stanja te uspoređivanje s vršnjacima koji se neometano razvijaju (14).

Uz tugu se javljaju i negativne emocije kao što su bijes, zabrinutost, ljutnja i krivnja. Te emocije povezane s rođenjem djeteta mogu biti usmjerene i na druge osobe. Mnogi roditelji smatraju neprikladnim svoje negativne osjećaje usmjeriti prema djetetu pa ih preusmjeravaju na druge roditelje, liječnike, stručnjake navodeći kao razloge pogrešne dijagnoze, neosjetljivost na njihovu situaciju ili pružanje neodgovarajućeg i neučinkovitog liječenja (15). Dolazak i život djeteta s teškoćama utječe na braću i sestre. Istraživanja provedena u Ujedinjenom Kraljevstvu pokazala su promjene u ponašanju djece čija braća i sestre imaju intelektualne teškoće, posebno u skupinama s Downovim sindromom (16) gdje su se pokazale teškoće s čitanjem i pisanjem. Fizički i emocionalni stres podizanja djeteta s poremećajima iz autističnog spektra može

uzrokovati iscrpljenost. Iscrpljenost može imati negativan utjecaj na bračnu prilagodbu i kvalitetu što dovodi do većeg broja razvoda roditelja djece s autizmom (17,18). Studija usmjerena na roditelje djece s teškoćama u razvoju u tri kategorije: zaostajanje u razvoju, tjelesni invaliditet i teškoće s učenjem pokazala je da 84,4% roditelja ima ozbiljne emocionalne odgovore kojima pripadaju: depresija, ljutnja, šok, poricanje, strah, krivnja, tuga, očaj i neprijateljstvo. 31% roditelja imalo je negativan fiziološki odgovor kao što je plakanje, drhtanje, slab tek, aritmija, tjelesna bol. Roditelj dječaka s Downovim sindromom u Heimanovoj studiji iznosi da se osjeća kao da se cijeli svijet srušio na njega. 81% roditelja osjeća neprestani emocionalni i/ili fizički umor, socijalnu izolaciju te osjećaj nedostatka slobode (19). Hobdell u svom istraživanju roditelja djece s epilepsijom utvrđuje umjerenu razinu tuge kod roditelja djece koja imaju epilepsiju 1 godinu i više.

Roditelji djece s autističnim spektrom pri pružanju brige za dijete doživjeli su sukobe te se u odnosima udaljavali jedni od drugih. Fizička i emocionalna iscrpljenost, financijske mogućnosti i socijalna izolacija čimbenici su koji doprinose sukobu i udaljavanju. Međutim, roditelji su, uz prilagođavanje situaciji i međusobno povjerenje u svoje odnose, na određeni način naučili nositi se s novonastalom situacijom i zadovoljiti potrebe djeteta (13). Jedan od najvećih stresora je promatranje razvoja njihovog djeteta, postizanje tipičnog fizičkog i emocionalnog stanja te uspoređivanje s vršnjacima koji se neometano razvijaju (14). Osim tuge javljaju se i negativne emocije kao što su bijes, zabrinutost, ljutnja i krivnja. Te emocije povezane s rođenjem djeteta mogu biti usmjerene i na druge osobe. Mnogi roditelji smatraju neprikladnim svoje negativne osjećaje usmjeriti prema djetetu pa ih preusmjeravaju na druge roditelje, liječnike, stručnjake navodeći kao razloge pogrešne dijagnoze, neosjetljivost na njihovu situaciju ili pružanje neodgovarajućeg i neučinkovitog liječenja (15). Kronična tuga je postojana s obzirom na dijagnozu, dužinu trajanja situacije s kojom se roditelji djece s teškoćama u razvoju nalaze. Uzročnici koji kod najvećeg broja roditelja doprinose pojavi kronične tuge su: svijest o obavezama koje osoba ima, upoznavanje osoba koje su u istoj situaciji i razmišljanje o svemu što osoba treba napraviti. Neovisno o trajanju situacije/gubitka, uzročnici doprinose pojavi kronične tuge kod podjednakog broja roditelja bez obzira na teškoću djeteta (10).

Osim utjecaja na roditelje, dolazak i život djeteta s teškoćama utječe i na braću i sestre. Istraživanja provedena u Ujedinjenom Kraljevstvu pokazala su promjene u ponašanju djece čija braća i sestre imaju intelektualne teškoće, posebno u skupinama s Downovim sindromom gdje su se pokazale teškoće s čitanjem i pisanjem (16).

U Illinoisu je provedeno istraživanje među židovskom populacijom koje je pokazalo smanjen negativni utjecaj djece s teškoćama na braću i sestre te njihov utjecaj na obitelj. Roditelji su naveli religiju kao važan izvor snage (20). Studija iz 2000. godine provedena u obiteljima djece s tjelesnim invaliditetom pokazala je razinu zabrinutosti za budućnost i zdravlje svog brata ili sestre te poteškoće u uobičajenim aktivnostima i komunikaciji. Povjerenje i otvorena komunikacija bili su glavna obilježja njihovog odnosa s roditeljima, dok djeca s teškoćama nisu utjecala na njihov odnos (21). Međutim, jedna studija istraživala je stavove prema kojima su braća i sestre htjeli biti slični te su pokušali oponašati svog brata ili sestru (22).

Obitelji koje imaju brata ili sestru s teškoćama u razvoju statistike su pokazale značajno nižu razinu neprijateljskog ponašanja i osjećaja stida te veći nivo prihvaćanja od braće i sestara zdrave djece nego u obiteljima djece tipičnog razvoja. Odrastanje u okruženju gdje su djeca s teškoćama u razvoju doprinosi razvoju altruizma – nesebičnog pomaganja drugima bez očekivane

nagrade, i razvijanju tolerancije (23). Bez obzira u kakvom se odnosu nalazili brat i sestra, počevši od ljubavi do netrpeljivosti, suparništva i odanosti, to je jedna od najdubljih emocionalnih veza. U istraživanju koje su proveli autori isticali su da su u odnosu s ovom djecom njihova braća i sestre razvili više razumijevanja, strpljenja, senzibiliteta i svijesti o posebnim potrebama djece s kroničnim bolestima te često uz to gaje osjećaje odanosti, razvijaju vještine zastupanja i biraju profesije kao što su psiholog, rehabilitator, liječnik i socijalni radnik (24). Roditelji su naveli da im pomaže i kada ih obitelj i prijatelji ne sažaljevaju te kada se prilagođavaju njihovom djetetu (25).

RELIGIJA I DUHOVNOST

Religija predstavlja čovjekove nutarnje obrasce vjerovanja i pronalaženja snage potrebne za suočavanje. Ona predstavlja instituciju, a religioznost predstavlja vlastita iskustva i odnos prema Bogu (26). Način na koji osoba gleda na invaliditet i teškoće u razvoju povezan je s religijskim uvjerenjima te osobe. Obitelji se često oslanjaju upravo na religiju kako bi pronašli smisao i bolje razumjeli teškoće u razvoju (27).

Življenje duhovnosti moguće je kroz molitvu, rituale i meditaciju. Osobit značaj za obitelj imaju vjerski rituali. Putem njih članovi obitelji bolje prorađuju teškoće i krize, stvaraju čvršću povezanost s obitelji (28). Putem molitve i zajedništva roditelji mnogo lakše prihvatili teškoće vlastitog djeteta jer su molitvom pronalazili odgovore na pitanja koja su ih ranije činila beznadnima i izgubljenima. Od nevjerojatne važnosti im je osjećaj prihvaćenosti i pripadanja u zajednici, kako njihove djece s teškoćama tako i njih samih (29). Duhovnost kod roditelja djece s teškoćama u razvoju stvara mir u obiteljskoj klimi, daje im snagu u pristupanju djetetu i pomoć u prihvaćanju (28). Nada i duhovnost smatraju se osobito važnim čimbenicima koje ljudi njeguju kada se nađu u teškim i kriznim životnim situacijama (26). Oblici duhovne podrške povezuju se s boljom kvalitetom života. Osobe koje se i ne smatraju religioznima te ne pripadaju vjerskim organizacijama imaju sustave vjerovanja koji im pomažu (30).

RITUALI I RUTINE U OBITELJI

Ritualni su posebno značajni za obitelj. Oni oblikuju identitet obitelji, unose red i čuvaju obiteljsku zajednicu od raspadanja i nastanka kaosa, za što mnogo veći rizik imaju obitelji djeteta s teškoćama u razvoju. Njihova važnost za djecu s teškoćama u razvoju ogleda se upravo u pružanju podrške putem predvidljivosti (31). Rutine se podudaraju s osobnošću svakog člana obitelji. Značajke djece roditelja utječu na održavanje i funkcioniranje rutina. Važna je dosljednost, jer nadzor provođenja, uspješno izvršavanje postaje otežano (32).

Važan faktor uz rituale i rutine koji definira obiteljsku kvalitetu života, roditelji smatraju i kvalitetu radnog mjesta i mogućnost zaposlenja. Roditeljima je važno da su zadovoljni poslom te da im posao bude mjesto oduška od napete svakodnevice. Bitno im je i pronaći vrijeme za sebe, ali zbog toga često osjećaju krivnju jer znaju da imaju dijete s teškoćama kojem se trebaju posvetiti (33).

RANA INTERVENCIJA

Rana intervencija u djetinjstvu definira se kao iskustvo i prilike koje djetetu s razvojnim teškoćama u ranoj i predškolskoj dobi pružaju roditelji i stručnjaci s ciljem unapređenja stjecanja i uporabe ponašanja koja oblikuju i utječu na djetetove interakcije s ljudima i objektima (34). Dunst definira radnu intervenciju kao iskustvo i prilike koje djetetu s razvojnim teškoćama u ranoj i predškolskoj dobi pružaju roditelji i stručnjaci s ciljem unapređenja stjecanja i uporabe ponašanja koja oblikuju i utječu na djetetove interakcije s ljudima i objektima. Stjecanje razvojno primjerenog iskustva djetetu, koje pokazuje odstupanja ili kod kojeg postoji rizik da će ona nastati, ne mogu pružiti roditelji ukoliko nemaju podršku stručnjaka, jer ne raspolažu stručnim znanjima, a neizvjesnost i strah oko budućnosti i razvojnog ishoda blokiraju njihove intuitivne roditeljske sposobnosti (33).

Rana intervencija utječe na kvalitetu života obitelji djeteta s teškoćama. Ona je jedan od značajnijih faktora čiji postupci, budući da su usmjereni na čitavu obitelj, stimuliraju djetetov razvoj i pružaju podršku roditeljima. Roditelji kroz proces rane intervencije dobivaju važne informacije o djetetovu razvoju, podršku samih stručnjaka i načinima ostvarivanja pripadajućih prava (35). Roditelji se informiraju ohrabruju i dobivaju osjećaj sigurnosti koja im je potrebna da bi mogli ostvariti sve djetetove potrebe. Sudjelovanje čitave obitelji u procesu rane intervencije smanjuje učinak stresa na roditelje i olakšava članovima obitelji da bolje prepoznaju djetetove potrebe. Roditelji uče primiti pomoć i potrebnu podršku od drugih izvora, ali i međusobno. Važan je pozitivan odnos prema terapijskim intervencijama kako bi one imale veću vjerojatnost uspjeha (36).

ZAKLJUČAK

Obitelj je važno okruženje u kojem dijete raste i sazrijeva. Dolaskom djeteta s teškoćama mijenja se dinamika unutar obitelji. Pojačana je izloženost stresu, prisutna je kronična tuga, te ostale emocije koje narušavaju sklad u obitelji. Kvaliteta života važan je faktor za normalno funkcioniranje. Ona ovisi o želji, ambiciji i reakciji pojedinca. Uz religiju obitelj lakše prihvaćaju teškoće vlastitog djeteta, te oblici duhovne podrške doprinose kvaliteti života. Odnos sa širom obitelji, susjedima, prijateljima, stavovi okoline, dostupnost informacija i komunikacija mogu biti izvor emocionalne i instrumentalne podrške. Rutine oblikuju identitet obitelji, unose red i čuvaju obiteljsku zajednicu od raspadanja. Jedan od značajnijih faktora čiji postupci su usmjereni na čitavu obitelj, stimuliraju djetetov razvoj i pružaju podršku roditeljima je rana intervencija. Svi ovi faktori međusobno su povezani i tvore sklad bez kojeg obitelj ne može funkcionirati. Podrška šire obitelji, prijatelja, suradnja sa stručnim osobljem od iznimne su važnosti za kvalitetu života. Povezanost svih ovih faktora doprinosi skladu unutar obitelji, pozitivan odnos prema terapijskim intervencijama te u konačnici doprinose napretku djetetovog zdravstvenog stanja.

LITERATURA

1. Roos S. Kronična tuga: Živi gubitak, 2002.
2. Cvitković D., Ralić Žic A., Wagner Jakab A. Vrijednosti, interakcija sa zajednicom i kvaliteta života obitelji djece s poteškoćama u razvoju; Hrvatska revija za rehabilitacijska istraživanja, Vol 49, 2013; 10-22.
3. Lisak N. Perspektiva roditelja kao doprinos konceptualizaciji kvalitete života obitelji i razvoju podrške zajednice u Hrvatskoj; 2013. (Doktorska disertacija)
4. Čudina Obradović M, Obradović J. Psihologija braka i obitelji. Zagreb: Golden marketing-Tehnička knjiga; 2006.
5. Ljubešić M. Suvremeni koncept rane intervencije za neurorizičnu djecu. Journal for gynaecology, perinatology, reproductive medicine and ultrasonic diagnostics. 2004; 13: 57- 60.
6. Burke M.L. Chronic sorrow in mothers of school-age children with myelomeningocele disability. Dissertation Abstracts International. Boston University. 1989; 50: 233-234.
7. Martinac Dorčić T. Prilagodba roditelja djece oboljele od cerebralne paralize. Doktorska disertacija. Zagreb; 2007.
8. Martinac Dorčić T. Razlike između majki i očeva djece s cerebralnom paralizom u rizičnim i zaštitnim faktorima te prilagodbi. Hrvatska revija za rehabilitacijska istraživanja. 2008; 44: 63 – 78
9. Martinac Dorčić T, Ljubešić M. Psihološka prilagodba roditelja na dijete s kroničnom bolešću. Društvena istraživanja. 2009; 18: 1107 – 1129
10. Galić S. Promjene u obiteljskoj dinamici nakon pojave bolesti pojedinog člana. u: Brajša- Žganec A, Lopižić J, Penezić Z. Psihološki aspekti suvremene obitelji, braka i partnerstva. Zagreb: Naklada Slap; 2014; 419 – 436.
11. Jerković Gavran K, Kronična tuga roditelja djece s teškoćama u razvoju, korisnika usluga Zlatni cekin poliklinike i Cekin dječjeg vrtića [Diplomski rad]. Slavonski Brod; Sveučilište J.J.Strossmayera u Osijeku, Fakultet za dentalnu medicinu i zdravstvo, Diplomski sveučilišni studij sestrinstva; 2018.
12. Marvin RS, Pianta RC. Mothers' reactions to their child's diagnosis: relations with security of attachment. J Clin Child Psychol. 1996; 25: 436 – 45
13. Denona I. Opterećenje roditelja djece s cerebralnom paralizom - usporedba očeva i majki. u: Pospiš M, (ur.). Kvaliteta življenja osoba s cerebralnom paralizom. Zagreb; 2000.
14. Hock RM, Timm TM, Ramisch JL. Parenting children with autism spectrum disorders: A crucible for couple relationships. Child & Family SocialWork. 2012; 17: 406 – 415.
15. Pillay D, Girdler S, Collins M, Leonard H. "It's not what you were expecting, but it's still a beautiful journey": The experience of mothers of children with Down syndrome.
16. Kandel I, Merrick J. The Birth of a Child with Disability Coping by Parents and Siblings. The Scientific World Journal 2003; 3: 741 - 750.
17. Gath A, Gumley D. Retarded children and their siblings. J. Child Psychol. Psychiatry. 1987; 28: 715 – 730.
18. Sen E, Yurtsever S. Difficulties experienced by families with disabled children. Journal of Specialists in Pediatric Nursing. 2007; 12: 238 - 252.
19. Risdal D, Singer GHS. Marital adjustment in parents of children with disabilities: A historical review and meta-analysis. Research and Practice for Persons with Severe Disabilities. 2004; 29: 95 – 103.
20. Heiman T. Children with Special Needs: The role of the Family. Dostupno na <https://www-e.openu.ac.il/geninfor/openletter/ol17/12-14.pdf>. Datum pristupa: 10.09.2021.
21. Leyser Y. Stress and adaptation in orthodox Jewish families with a disabled child. Am. J.Orthopsychiatry. 1994; 64: 376 - 385.
22. Pit-Ten Cate IM, Loots GM. Experiences of siblings of children with physical disabilities: an empirical investigation. Disabil. Rehabil. 2000; 22: 399 - 408.
23. Hames A. Do younger siblings of learning-disabled children see them as similar or different? Child Care Health Dev.1998; 24:157 - 168.
24. Meyer D, Vadasy PF. Sibshops; Workshops for Siblings of Children with Special Needs, P. Brookes Publishing Co., Baltimore, USA, 2000.
25. Wagner Jakab A, Cvitković D, Hojanić R. Neke značajke odnosa sestara/braće i osoba s posebnim potrebama. Hrvatska revija za rehabilitacijska istraživanja; 2006.
26. Whittingham K, Wee D, Sanders MR, Boyd R. Sorrow, coping and resiliency: parents of children with cerebral palsy share their experiences, UK, Informa, Disability and Rehabilitation, 2013; 35(17): 1447–1452.
27. Leutar Z., Leutar I., Religioznost i duhovnost u socijalnom radu. Crkva u svijetu, 2010; 45 (1), 78.-103.
28. Poston D., Turnbull A.P. Role of Spirituality and Religion in Family Quality of Life for Families of Children with Disabilities. Education and Training in Developmental Disabilities, 2004, 39(2), 95.-108.
29. Nedeljković N. Duhovnost kao čimbenik otpornosti. Završni specijalistički rad. Sveučilište u Zagrebu, Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet, 2017.
30. Bakmaz M., Zubić Z. Zajednica Vjera i svjetlo. Nova prisutnost, 2008; VI/3 425-485.
31. Büssing A., Koenig H.G. Spiritual Needs of Patients with Chronic Diseases, Religions 2010; 1, 18-27
32. Yoon Y., The Role of Family Routines and Rituals in the Psychological Well Being of Emerging Adults, 2011.
33. Segal R.. Family Routines and Rituals: A Context for Occupational Therapy Interventions. American Journal of Occupational Therapy, 58, 499.-508.
34. Podvezanec D., Mentalno zdravlje roditelja djece s intelektualnim teškoćama. Diplomski rad. Sveučilište u Zagrebu, Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet,2020.
35. <http://hurid.hr/rana-intervencija-u-djetinjstvu/> 10.11.2021.
36. Milić Babić M., Franc I., Leutar Z. Iskustva s ranom intervencijom roditelja djece s teškoćama u razvoju. Ljetopis socijalnog rada 2013., 20 (3), 453-480.

DIFUZIJA DUŠIKOVA OKSIDULA U BALONU ENDOTRAHEALNE CIJEVI TIJEKOM OPĆE ANESTEZIJE

Maida Redžić, mag.med.techn.¹,

Jasna Delorko, bacc.ms.²,

Margareta Fundak Kovačević, bacc.ms.¹

¹Klinički bolnički centar Zagreb, Klinika za anesteziologiju, reanimatologiju i intenzivnu medicinu i terapiju boli, Kišpatićeva 12

²Klinički bolnički centar Zagreb, Ambulanta za liječenje boli, Kišpatićeva 12

Adresa e-pošte za dopisivanje: mredzic@kbc-zagreb.hr

SAŽETAK

Dušikov oksid se difundira u balon (*eng. cuff*) endotrahealne cijevi (dišne cijevi) tijekom produljene opće anestezije. To uzrokuje ishemijsko oštećenje sluznice dušnika, koje se očituje grloboljom ili promuklošću nakon operacije u općoj anesteziji. Uvođenje praćenja i mjerenja tlaka balonu ET cijevi tijekom opće anestezije dušikovim oksidom trebala bi postati standardna praksa u sestinstvu, jer bi spriječila bol i nelagodu kod bolesnika nakon ekstubacije u postoperativnom razdoblju.

Ključne riječi: dušikov oksidul, balon, endotrahealna cijev, opća anestezija

1. UVOD

Opća anestezija je stanje uzrokovano lijekovima u kojem pacijent spava, ne osjeća bol, a njegove vitalne funkcije pažljivo se prate i reguliraju kako bi kirurg mogao nesmetano raditi. Tijekom anestezije bolesnik se umjetno ventilira uporabom anesteziološkog uređaja. Za uvod u opću anesteziju najprije se koristi opioidni analgetik, zatim intravenski anestetik i mišićni relaksans. Kada bolesnik zaspe i opušten je, u dušnik se postavlja cijev za disanje koja se spaja na uređaj za anesteziju. Za održavanje opće anestezije mogu se koristiti hlapljivi anestetici, inhalacijski plinovi (dušikov oksid – N₂O) ili lijekovi koji se ubrizgavaju u venu.

Dušikov oksid se još uvijek koristi u anesteziji, ali rijetko. Tijekom dugotrajnih operacija, dušikov oksid difundira u balon endotrahealne cijevi, što može uzrokovati upalu grla, promuklost, a također i nekrozu dušnika, pa je odgovarajući pritisak u balonu trahealne cijevi od velike važnosti. Istraživanja sugeriraju da su anesteziolozi sve svjesniji opasnosti od prekomjernog

pritiska u balonu trahealne cijevi tijekom opće anestezije (1). Tlakovi veći od 40 cmH₂O u balonu endotrahealne cijevi mogu uzrokovati oštećenje dušnika, a pritisci ispod 20 cmH₂O mogu povećati rizik od aspiracije. Stoga je važno održavati tlak u balonu između 20 -30 cmH₂O. Idealan tlak u balonu endotrahealne cijevi je tlak koji je dovoljno nizak da omogući odgovarajući protok krvi kroz sluznicu dušnika i dovoljno visok da spriječi curenje zraka i aspiraciju želučanog sadržaja. Iz toga proizlazi da je potrebno redovito mjerenje tlaka u balonu endotrahealne cijevi kako bi se spriječila trauma dušnika. Iako se tlak u balonu endotrahealne cijevi može lako izmjeriti manometrom, prikladnost tlaka obično se utvrđuje opipavanjem balona ili njegovim punjenje (1). Tlakovi u balonu endotrahealne cijevi često su visoki, a čak su i mnogo veći kada se koristi dušikov oksid, pa je tlak u balonu ET cijevi potrebno sustavno mjeriti upotrebom manometra (1).

2. OPĆA ANESTEZIJA

Anestezija je umjetno izazvana neosjetljivost tijela ili pojedinih dijelova tijela. Opća anestezija je umjetno izazvana neosjetljivost cijelog tijela. To je prolazna kočnica središnjeg živčanog sustava gdje anestetici postupno inhibiraju središnji živčani sustav. Uključuje tri komponente: san, analgeziju i relaksaciju tjelesnih mišića. Sve tri komponente osiguravaju se isporukom lijekova u venu ili kroz respiratorni trakt. Kada se jedan od snažnih inhalacijskih anestetika koristi za održavanje sna i, dijelom, za održavanje analgezije, govori se o inhalacijskoj anesteziji. Međutim, kada se sve tri komponente opće anestezije osiguravaju ubrizgavanjem lijekova u venu, govori se o intravenskoj anesteziji (2). Postoje tri razdoblja opće anestezije:

1. indukcija (uvod u anesteziju)
2. razdoblje održavanja anestezije
3. prestanak primjene anestetika (buđenje)

Inhalacijska anestezija se postiže inhalacijskim anestheticima, odnosno plinom (dušikov oksid) i vrlo hlapljive tekućine (eter, kloroform, halotan, izofluran, sevofluran), koji podliježu zakonima difuzije i topljivosti, zatim prelaze alveolokapilarnu membranu i šire se kroz tijelo krvotokom u različite dijelove moždanog tkiva i stanica sve dok se ne postigne ravnoteža između parcijalnog tlaka u stanicama i mješavine plinova iz aparata za anesteziju. Kada inhalacijski anestetik prestane djelovati, alveolarna koncentracija se smanjuje, njegov parcijalni tlak u arterijskoj krvi proporcionalno se smanjuje, difuzija počinje u stanicama u suprotnom smjeru, izdiše se kroz dišne putove u atmosferu i bolesnik se počinje buditi. Anestezioološki aparat je preko kojeg se primjenjuju respiratorne smjese, odnosno mješavine kisika i dušikovog oksida te po potrebi para ukapljenih hlapljivih anestetika. Najčešće se koristi tijekom opće anestezije, ali se može koristiti i za isporuku kisika tijekom postupaka lokalne anestezije te za isporuku kisika i umjetno disanje tijekom reanimacije (2). Anestezioološki aparat sastoji se od:

- boce kisika i dušikovog oksida
- redukcijski ventili s manometrima
- mjerači protoka za kisik i dušikov oksid
- isparivač za hlapljive anestetike
- cijev s priključkom za uspostavu dišnog puta

3. DUŠIKOV OKSIDUL

Dušikov oksid je bezbojni plin slatkog mirisa koji se na višim temperaturama razgrađuje uz dodatak kisika. Plin nije zapaljiv, ali ubrzava izgaranje. Pod pritiskom hlađenja pretvara se u bezbojnu tekućinu i brzim isparavanjem skrućuje se u kristaliziranu masu. Dušikov oksid ne ispušta kisik na sobnoj temperaturi, a pomiješan s kisikom izaziva euforiju kada se udiše s narkotičkim učincima (plin za smijeh). Koristi se u medicini i stomatologiji. Zbog opojnog djelovanja koristi se kao anestetik i analgetik u kombinaciji s drugim opioidima za vrijeme operativnih zahvata. Prevozi se i skladišti u cilindrima. Dušikov oksid je važan i često korišten inhalacijski anestetik. Velike količine dušikovog oksida difundiraju u balon endotrahealne cijevi tijekom produljene anestezije, što može uzrokovati upalu grla, promuklost, ali i ozbiljne probleme kao što su nekroza dušnika, stenoza, pa čak i ruptura dušnika (3).

Dušikov oksid vrlo malo inhibira centar za disanje i širi žile u središnjem živčanom sustavu. Dušikov oksid se dobiva iz centralnih dovodnih jedinica ili iz cilindra pored aparata za anesteziju. Cilindar dušikovog oksida je plave boje prema standardima Europske unije. Dušikov oksid se ukapljuje u cilindru pod tlakom od 51 bar na 20°C, koji se tijekom potrošnje ne mijenja sve dok se sav dušikov oksid u cilindru ne rasplini. Svi cilindri imaju ventil za redukciju tlaka s manometrom, koji smanjuje tlak u cilindru na 5 bara i ujedno smanjuje kolebanje tlaka. Difuzija je spontano širenje tvari zbog prostorne nehomogenosti odgovarajućih fizičkih veličina. Difuzija je relativno brza u plinovima, sporija u tekućinama i vrlo spora u krutim tvarima. To je prijenos tvari iz područja s višom koncentracijom u područje s nižom. Nuspojave dušikovog oksida su: povećan tlak plinova u zatvorenim tjelesnim šupljinama, produljeno udisanje inhibira hematopoezu, uzrokuje agranulocitozu, inhibira sintezu DNA. Koncentracije anestetika uzrokuju megaloplastične promjene u koštanoj srži, niže koncentracije uzrokuju promijenjeno raspoloženje i usporen odgovor (3).

4. ENDOTRAHEALNA INTUBACIJA

Umjetni dišni put se uspostavlja endotrahealnom intubacijom, što omogućuje umjetno disanje i sprječava aspiraciju tekućine u pluća. Endotrahealna intubacija se izvodi umetanjem endotrahealne cijevi u dušnik. Postoji nekoliko vrsta trahealnih cijevi ovisno o obliku balona (*cuffa*). Ovisno o pritisku koji mjehurići stvaraju na stijenku dušnika, poznati su niskotlačni i visokotlačni baloni. Ovisno o volumenu razlikuju se baloni visokog, niskog i srednjeg volumena. Problem koji se javlja tijekom opće anestezije je taj što se pritisak u balonu može povećati do opasnih granica. Tlak na stijenku dušnika prihvatljiv je samo onda kada je unutar preporučene vrijednosti (4).

Jedna od najvažnijih sestrinskih intervencija kod intubiranog pacijenta je osigurati odgovarajući pritisak u balonu ET cijevi. Ispravno punjenje balona može se mjeriti na nekoliko načina. Za mjerenje se može koristiti manometar s analognom skalom. Tlak između 20 -3 0 cmH₂O sprječava otjecanje sekreta u pluća. Manometar se sastoji od tlačnog dijela, analogne skale i priključne cijevi s mlaznicom za napuhavanje balona ET cijevi. Na analognoj skali označeno je polje optimalnog tlaka. Manometar je spojen na produžetak, koji se ubacuje u mlaznicu s nepovratnim ventilom trahealne cijevi. Laganim stiskom tlačnog dijela, polako se napuhne balon do gornje granice tlaka naznačene na analognoj skali. Zatim se crvenim gumbom smanjuje višak tlaka.



Može se upotrebljavati i automatska regulacija tlaka, koja omogućuje kontinuiranu kontrolu tlaka u balonu trahealne cijevi. Automatski regulira tlak u balonu u slučaju naglih promjena tlaka. Komplikacije nakon uklanjanja trahealne cijevi rjeđe su u pacijenata koji imaju pravilno napuhan balon. Ovaj uređaj omogućuje preciznu kontrolu i doziranje zraka te automatski održava tlak u endotrahealnom balonu. Time se minimalizira rizik od nekroze sluznice dušnika, do koje može doći zbog pretjeranog pritiska vrećice na dušnik. Ako se tlak u vrećici poveća zbog difuzije anestetičkih plinova, regulator manžete regulira tlak na zadanu vrijednost.

Kako bi dišni put između cijevi i dušnika bio osiguran, u vrećicu se mora upuhati 2 - 6 ml zraka. Kada se vrećica napuhne, njezin volumen i tlak se povećavaju, vrećica se izboči u svom najužem dijelu.

5. ZDRAVSTVENA NJEGA PACIJENTA TIJEKOM OPĆE ANESTEZIJE

Sestrinska njega tijekom anestezije podrazumijeva skup svih poslova i zadataka potrebnih za što bolji i nesmetan tijek anestezije u svim fazama, za što bolju psihofizičku dobrobit pacijenta, njegovu sigurnost tijekom anestezije, razdoblja buđenja i postoperativnog nadzora. Medicinska sestra/anestezioški tehničar odlikuje se visokim intenzitetom događanja, brzim donošenjem odluka i radnji, korištenjem i poznavanjem visoke tehnologije koja se neprestano usavršava, nadopunjuje i razvija. Posao anestezioškog tehničara uključuje sestrinske intervencije u prijeoperativnom, intraoperativnom i postoperativnom razdoblju. Uvođenje procesa sestrinske skrbi u anesteziji osigurava cjelovito liječenje pacijenta, kvalitetniju skrb i nadzor. Uključuje standardizaciju sestrinskih i medicinsko - tehničkih postupaka, kao i psihološku pripremu pacijenta za operaciju. Sestrinska skrb za pacijenta tijekom anestezije ovisi o zdravstvenom stanju pacijenta, složenosti operacije i vrsti anestezije, razini opremljenosti radnog mjesta i doktrini sestrinskih postupaka.

Sestrinska skrb tijekom anestezije uključuje:

- priprema i ispitivanje anesteziološkog aparata
- priprema djelatnih tvari za anesteziju
- priprema pacijenta za anesteziju
- pregled dokumentacije pacijenata
- uspostavljanje venskog puta
- praćenje vitalnih funkcija pacijenta tijekom anestezije
- praćenje i njegu pacijenta tijekom buđenja

6. ZAKLJUČAK

U posljednje vrijeme svjedoči se velikom razvoju medicine, anestezije i sestrinstva, posebice u području brzog razvoja novih tehnologija i korištenja novih materijala i uređaja, što od svih zdravstvenih djelatnika zahtijeva stalno usavršavanje znanja. Ažuriranje znanja također je važno za medicinsku sestru/anesteziološkog tehničara, budući da ona može igrati ključnu ulogu u praćenju i kontroli tlaka u endotrahealnoj cijevi tijekom opće anestezije dušikovim oksidom. Mjerenje tlaka u balonu endotrahealnog balona tijekom opće anestezije dušikovim oksidom trebalo bi postati standard u sestrinskoj njezi tijekom anestezije kako bi se spriječila grlobolja i nelagoda nakon ekstubacije u postoperativnom razdoblju.

7. LITERATURA

1. Trivedi L, Jha P, Bajiya N, Tripathi D. We should care more about intracuff pressure: The actual situation in government sector teaching hospital. *Indian Journal of Anesthesia*. 2010; 314–317.
2. Maino P, Dullenkopf A, Bernet V, Weiss M. Nitrous oxide diffusion into the cuffs of disposable laryngeal mask airways. *Anaesthesia*. 2005; 278–282.
3. Terashima H, Sakurai T, Takahashi S, Saitoh M, Hirayama K. Postintubatio tracheal stenosis: Problems associated with choice of management. *Kyobu geka*. 2002; 837–842.
4. Doyle A, Santhirapala R, Crowe M, Blunt M, Young P. The pressure exerted on the tracheal wall by two endotracheal tube cuffs: A prospective observational bench-top, clinical and radiological study. *BMC anesthesiology*. 2010; 21.

INTERVENCIJE MEDICINSKE SESTRE U PROCJENI I TERAPIJI KRONIČNE BOLI

Leonarda Bilić¹, Lucija Dodig¹, Vesna Batinović¹, Lucija Bogović¹, Irena Kovačević²

Zdravstveno veleučilište Zagreb, studentice sestrinstva

Zdravstveno veleučilište Zagreb, Katedra za zdravstvenu njegu

SAŽETAK

Pozadina: Međunarodno udruženje za proučavanje boli (engl. International Association for the Study of Pain – IASP) definira bol kao neugodno osjetno i emocionalno iskustvo povezano s aktualnim ili potencijalnim oštećenjem tkiva. Tretiranje boli, neovisno o tome je li riječ o akutnoj, kroničnoj, poslijeoperacijskoj ili malignoj, iziskuje složeni pristup. Kronična bol traje šest mjeseci i dijeli se na onu koja je vezana za karcinom i nekarcinomsku kroničnu bol. Zadovoljavajući rezultati u olakšavanju boli postižu se djelovanjem oralnih i parenteralnih lijekova, neinvazivnim fizikalnim ili rehabilitacijskim procedurama ili pak primarnom terapijom (operacijski zahvat, antibiotici, kemoterapija, radioterapija).

Cilj rada je pregledom literature prikazati intervencije medicinske sestre u procjeni i terapiji kronične boli.

Rezultati: Medicinska sestra u procjeni boli kod bolesnika koristi se skalama kao što su: VAS, verbalna te numerička skala. U liječenju koriste se nefarmakološke i farmakološke metode. Uspješnost liječenja i procjene boli uvelike ovisi o odnosu medicinskog osoblja, prvenstveno medicinske sestre/tehničara i bolesnika te bolesnikova motiviranost za suradnjom.

Zaključak: Napredak tehnologije, otkrivanje novih znanstvenih metoda i lijekova dovelo je liječenje kronično oboljelog bolesnika na višu razinu. Zbog tih otkrića važno je provođenje edukacija medicinskog osoblja kako bi se stekle kvalifikacije za rad s pacijentima.

Ključne riječi: kronična bol, procjena boli, intervencije medicinske sestre/tehničara, terapija

INTERVENCIJE MEDICINSKE SESTRE PROCJENI I TERAPIJI KRONIČNE BOLI

Bol se definira kao neugodno osjetno ili emocionalno iskustvo povezano s akutnim ili potencijalnim oštećenjem tkiva. Bol se može klasificirati u tri skupine: akutna bol (uzrokovana kirurškim zahvatom), karcinomska bol te kronična nekarcinomska bol (1). Prema patofiziološkoj klasifikaciji bol se dijeli na nocicpetivnu bol, koja je povezana s bolnom stimulacijom somatskih i viscelarnih struktura, te neuropatsku bol koja je povezana s disfunkcijom živčanog sustava (2).

Kronična bol predstavlja patološku bol koja traje dulje od uobičajenog vremena cijeljenja ozljede

ili liječenja bolesti. Uzroci kronične boli mogu biti kronični patološki događaji u somatskim strukturama i organima te kronični poremećaji u dijelu perifernoga ili središnjega živčanog sustava ili oboje. Zbog tih sekundarnih promjena kronična bol više nije simptom bolesti ili ozljede, nego je samostalna bolest, koju označuju vlastiti simptomi, znakovi i komplikacije (2). Kronična bol sastoji se od dvije komponente: pozadinsku, trajnu komponentu te povremenu, iznenadnu, probijajuću komponentnu značajno većeg intenziteta. U bolesnika u kojih je pozadinska bol dobro kontrolirana, probijajuća komponenta je rijetka, kratkotrajna i prolazna (3). Psihološki mehanizam boli najčešće je izazvan zabrinutošću i strahom od tjelesnog oštećenja. Prevalencija boli varira ovisno o dobi, načinu života i općem zdravstvenom stanju u populaciji. Učestalost boli udvostručuje se oko šezdesete godine života i ima tendenciju daljnjeg porasta sa svakim desetljećem života (3). Kod kronične boli katkad dolazi i do njezina povlačenja. Od kroničnih bolnih sindroma koji za posljedicu imaju kronični bol najčešći su osteoartritis, križobolja, kompleksni regionalni bolni sindrom, fibromialgija i osteoporoza (4).

Kronična bol razvija se postupno i traje mjesecima i godinama. Često je okarakterizirana kao tupi osjećaj ili pritisak, teško se lokalizira, difuzno se širi na okolinu i teško se liječi. Kod kronične boli nema simpatičke aktivnosti. Bolesnik se s vremenom navikne na život s bolom, a problem nastaje ako se uzrok ne može adekvatno liječiti, zbog čega bol prelazi u kronicitet, odnosno u bolest. Liječenje kroničnog bola dugotrajno je i velik je socioekonomski problem (egzistencija, bolovanje, socijalni status) (4).

Epidemiološke studije pokazale su da čak 1/3 populacije u razvijenim zemljama pati od kronične boli koja predstavlja veliki zdravstveni, ekonomski i socijalni problem (4). S druge strane postoje pokazatelji da svega 50% od ove populacije prima adekvatnu terapiju (5). Iako ne postoje precizni podaci za Republiku Hrvatsku bolesti popraćene kroničnim bolnim sindromom su uvelike razlog izostanka s posla i odlaska u prijevremenu mirovinu (6).

PROCJENA KRONIČNE BOLI

Bol predstavlja subjektivan doživljaj te se njegov intenzitet može procijeniti na osnovi izjave bolesnika i osobne procjene. Procjena karakteristika bola podrazumijeva opće stanje, anamnezu s cjelokupnim komorbiditetom te prethodne dijagnostičke i terapijske postupke. Medicinska sestra/tehničar procjenjuje kvalitetu, lokaciju, jačinu, trajanje, učestalost probijanja kao i način početka bola. Procjena je važna radi točnijeg dijagnosticiranja bolesti i prosudbu primijenjenog liječenja u smanjenju bola. Procjena boli provodi se prije početka zbrinjavanja, tijekom provođenja intervencija te pri evaluaciji. Učinkovito tretiranje boli polazi od dobre procjene i evaluacije postupaka te pridonosi boljem očuvanju fizioloških funkcija, izbjegavanju štetnih posljedica te većem zadovoljstvu i kvaliteti života bolesnika. Ponašanje i praćenje bolesnika koji pati od kronične boli može biti različito. Uključuje patofiziološke manifestacije i znakove kao što su: ubrzan puls, porast krvnog tlaka, proširene zjenice, mišićna napetost, znojenje, zauzimanje odgovarajućeg olakšavajućeg položaja te fizički kontakt s okolinom ili promjene u odnosu s njom (7). Svaki bolesnik je individua pa je i tako ponašanje bolesnika u fazi boli različito. Medicinska sestra/tehničar treba obratiti pažnju na prepoznavanje boli koje bolesnik prolazi, definiranje i značaj bolnih senzacija (lokalizacija, trajanje, ritmičnost, kvaliteta), definirati bolesnikove tolerancije na bol te provjeriti utječe li bol na obavljanje svakodnevnih aktivnosti. Također, utvrđivanje čimbenika koji utječu na pojavu boli može uvelike pridonijeti uspješnom

liječenju. Od mnogih čimbenika povezanih s kroničnom boli (depresija, anksioznost, pretjerana kronična svijest o boli, strategije suočavanja i uvjerenje o boli), depresija je identificirana kao ključni faktor. Veći intenzitet boli povezan je s depresivnim ishodom i depresija značajno utječe na učinkovito liječenje boli i utječe na smanjenje kvalitete života (8-11). Rezultati prethodnih studija također ukazuju na povezanost kronične boli i s raznim demografskim karakteristikama. Neki od povezanih sociodemografskih čimbenika s kroničnom boli su ženski spol, starost, niži socioekonomski status, geografsko i kulturno porijeklo, status zaposlenja te zlostavljanje i negativna povijest bolesti (12). Neke su studije ukazale o povezanosti pretilosti s kroničnom boli u stariji muškarci i žene. Umjerenata pretilost bila je povezana s dvostruko većom vjerojatnosti za pojavu kronične boli u usporedbi s onima normalne tjelesne težine (13). Prema Shaweu al. i Hestbaeket et al., postoji i povezanost s nekima čimbenici s mjestom boli, tako da određeni društveni čimbenici, kao što su prihod, dostupnost zdravstvenoj skrbi (14) i nižoj obrazovnoj razini (15) mogu biti povezani s kroničnom boli u leđima (16). Bolesnik je samo djelomično u mogućnosti izvršavati svakodnevne aktivnosti jer ponekad stječe sposobnosti skretanja pozornosti od osjećaja boli. Stoga je od neobične važnosti procijeniti utjecaj boli na ponašanje (17). Ključni element uspjeha korištenje je skale boli. Pri određivanju jakosti boli treba imati na umu da je jedino bolesnik sam ekspert za svoju bol (6). Takovim pristupom i načinom rada, bolesnik će očuvati svoje ljudsko dostojanstvo i povjerenje u cjelokupni zdravstveni tim, bez obzira na težinu bolesti i konačni ishod liječenja.

ALATI ZA PROCJENU BOLI

Skala predstavlja grafički prikaz ravne linije s početnom i krajnjom vrijednosti jačine bola. Skale za procjenu bola mogu biti verbalne, numeričke i grafičke.

Verbalna skala sastoji se od šest opisnih čestica između kojih ispitanik izabire onu koja opisom najviše slični bolu koji osjeća (ne boli me, malo me boli, umjerenata boli, jako me boli, vrlo jako me boli, boli da ne mogu izdržati). Nedostatak verbalne skale za procjenu boli je osjetljivost, a ponuđene opcije teško je definirati (6).

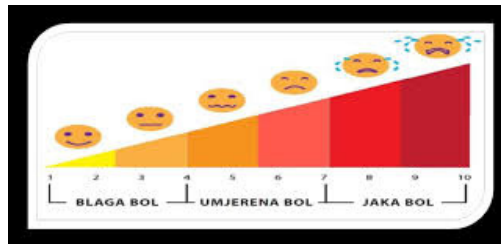
Numerička skala sadrži deset numeričkih čestica: od 1 do 10. Manji broj čestica predstavlja i manji intenzitet bola.



Slika 1. Numerička skala za procjenu boli.

Izvor: https://www.google.com/search?q=numeri%C4%8Dka+skala+boli&sxsrf=APq-WBuRUCIKUGYOe2C5xrPOQ-gMBzgUGQ:1648462283662&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=2ah_UKEwj5kt_GyOj2

Vizualno-analogni skala (VAS) najčešće je korištena ljestvica za procjenu boli kod ispitanika. Vizualno-analogni skala sastoji se od slikovnog ili grafičkog prikaza intenziteta boli, od 0 (bez boli) do krajnje točke (najjače moguće boli). VAS ne zahtijeva pismenost bolesnika te se primjenjuje kod onih osoba koje imaju smanjenu sposobnost pismenog razumijevanja, kao i kod djece, gdje se pokazala učinkovitom. Teškoće primjene VAS-a izražene su u neposrednom poslijeoperacijskom tijeku zbog otežane komunikacije s bolesnikom te u bolesnika starije životne dobi zbog nerazumijevanja zadatka koji se od njega traži. Prednost VAS metode je ta da se upute za primjenu mogu napisati na više različitih jezika.



Slika 2. Vizualno-analogni skala za procjenu boli. Izvor: https://www.google.com/search?q=numeri%C4%8Dka+skala+boli&sxsrf=APq-WBuRUCIKUGYOe2C5xrPOQ-gMBzgUGQ:1648462283662&source=Inms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwj5kt_GyOj2

Procjena čimbenika povezanih s pojavom bola usmjerena je na utjecaj bola na svakodnevno funkcioniranje i načine adaptacije s obzirom na to da ljudski organizam ne može dugotrajno izdržati intenzivne fiziološke reakcije na bol tijekom nekoliko sati, dana, tjedana ili mjeseci (1). Nakon što su prikupljeni svi podaci o bolu, izrađuje se plan zdravstvene njege. Medicinska sestra/tehničar može provesti intervencije koje mijenjaju čimbenike koji utječu na osobine bolnih senzacija te intervencije koje utječu na čimbenike koji povećavaju intenzitet bola. Pri izradi plana zdravstvene njege potrebno je uzeti u obzir preferirane načine smanjenja ili uklanjanja bola u bolesnika, kulturalne značajke i bolesnikova prijašnja iskustva (18). Cilj zdravstvene njege potrebno je dogovoriti s bolesnikom. U nekih bolesnika cilj će uključivati potpuno uklanjanje bola, dok je u drugih bolesnika takav cilj nerealan, pa će intervencije biti usmjerene na smanjenje intenziteta, trajanja ili posljedica koje uzrokuje bol (3). Intervencije koje će provoditi medicinska sestra/tehničar mogu biti nefarmakološke i farmakološke:

- stvoriti odnos povjerenja
- pitati bolesnika o prethodnim bolnim iskustvima i načinima ublažavanja bola
- uočiti neverbalne znakove bola
- tražiti bolesnika, ako je u mogućnosti, da procijeni bol na skali bola
- smanjiti uzroke koji mogu povećati bol
- prihvatiti bolesnikov opis bola
- otkriti lokalizaciju, intenzitet, trajanje bola, učestalost
- utjecati na vanjske faktore kao što su buka, temperatura i svjetlo
- koristiti pozitivne termine
- uputiti bolesnika da zauzme sebi ugodan položaj
- staviti nepokretnog bolesnika u odgovarajući položaj, izbjegavati napetost i pritisak bolnog područja, mijenjati položaj svakih pola sata
- primijeniti analgetike prema pisanoj odredbi liječnika (1).

TERAPIJA KRONIČNE BOLI

Terapija boli zasniva se na dobroj procjeni boli pri čemu izbor nefarmakoloških i farmakoloških metoda treba pratiti opće smjernice struke. Primarni cilj terapije ublažiti je bol, a medicinska sestra/tehničar treba educirati bolesnika o farmakološkoj i nefarmakološkoj terapiji. U nefarmakološke metode liječenja boli spadaju: fizikalne metode, kirurški i neurokirurški zahvati, primjena relaksacijskih metoda, primjena vođenog zamišljanja, primjena odvratanja pažnje, primjena transkutane elektroneuro stimulacije (TENS), smanjenje bolnih impulsa. Nefarmakološka terapija ne predstavlja zamjenu za analgetike već je njena primjena odgovarajuća za kratkotrajnu bol te dugotrajnu kroničnu bol (7).

Farmakološku terapiju potrebno je uskladiti s bolnim stanjem i željom bolesnika. Ona uključuje analgetski i koanalgetski režim u liječenju boli. Neopiodna i opiodna farmakološka terapija spada u skupinu analgetika dok koanalgetici obuhvaćaju široku grupu lijekova, uglavnom antidepresiva i stabilizatora raspoloženja. Pozadinska bol tretira se kontinuirano sporo otpuštajućim, dugodjelujućim analgeticima, dok je probijajuća bol tretirana potentnim, brzo i kratkodjelujućim analgeticima (6).

Kronična bol ima dvije komponente: trajnu, pozadinsku komponentu te povremenu, iznenadnu, probijajuću komponentnu koja je značajno većeg intenziteta. U bolesnika kod kojih je pozadinska bol dobro kontrolirana, probijajuća komponenta je rijetka, kratkotrajna i prolazna. Probijajuća bol mora se tretirati potentnim brzo i kratkodjelujućim analgeticima. Različit intenzitet i trajanje svake komponente nalaže analgetike različitog mehanizma djelovanja (5). Dodatnim psihološkom i socijalnom dimenzijom kroničnog bola stvara se preduvjet još uspješnijeg tretmana. Multimodalna terapija je uvelike učinkovitija od monoterapije i današnji je izbor u liječenju kroničnog bola. Integrirana, multimodalna kombinacija najučinkovitije postiže željeni cilj. Korištenje opioida tijekom ograničenog vremenskog razdoblja kod kronične boli visokog intenziteta, kada nema odgovora na drugu terapiju apsolutno je indicirano. Fizičko, psihičko i socijalno funkcioniranje bolesnika drugi je važan cilj farmakoterapije. Bolesnici koji se liječe opioidnim analgeticima trebaju biti promatrani i nadzirani u vremenskim intervalima koje određuje klinička slika. Od iznimne važnosti je i prevencija te eventualni tretman nuspojava uzrokovani farmakoterapijom (1).

Neopiodni analgetici uključuje paracetamol te nestereoidne antiupalne lijekove (neselektivne i selektivne inhibitore COX-2 receptora) učinkovite u nociceptivnom bolu. Od stabilizatora raspoloženja u liječenju kroničnog bola neuropatske patofiziologije najčešće se koriste pregabalin, gabapentin te lamotrigin, a od antidepresiva inhibitori ponovne pohrane serotonina i noradrenalina /SNRI/ su duloxatin, mirtazapin, venlafaxin i bupropion (19).

Opioidna terapija kategorizirana je na dugodjelujuće, sporootpuštajuće i kratkodjelujuće opiodne analgetike te se kao takva najčešće koristi kod liječenja karcinomske boli, no zbog učinkovitosti zauzima mjesto u liječenju slabo kontrolirane nekarcinomske mišićno-koštane boli i neuropatskog bola visokog intenziteta (1).

Studije su pokazale da je društvena potpora povezana s boljim općim zdravljem te boljim subjektivnim osjećajem jer ljudima pruža osjećaj prihvaćenosti, sigurnosti i podrške. Osobe s većim socijalnim kontaktom i bliskim odnosima će biti uključeniije u svakodnevne društvene aktivnosti, provoditi više vremena brinući o sebi i vlastitome zdravlju.

Medicinska sestra/tehničar ima veliku ulogu u procesu liječenja boli jer su prve u kontaktu s

traumatiziranim pacijentom i najduže kontaktiraju s njim. Vrlo je važno da razumiju bolesnikove potrebe i strahove vezane uz medicinske postupke. Potrebno je pravovremeno evaluirati bol u bolesnika te dinamiku i pojavu boli. Prilikom svake interakcije s bolesnikom medicinska sestra treba prepoznati čimbenike koji uzrokuju nelagodu i mogu utjecati na intenzitet boli.

Prema istraživanju, loš ishod liječenja boli značajno je povezan s nižom kvalitetom života i višom razinom depresivnog ponašanja. Tipičan primjer bolesnika s lošim ishodom liječenja i upravljanja bolom je umirovljenik, slabijih socijalnih aktivnosti, depresivan te slabog sna uzrokovanog kroničnom boli. Na ishod liječenja također utječe čimbenik zadovoljstva bolesnika pružanjem zdravstvene skrbi i funkcioniranjem zdravstvenih usluga (18).

ZAKLJUČAK

Bol se smatra glavnim razlogom traženja pomoći od zdravstvenog sustava te je javnozdravstveni problem u cijelome svijetu. Medicinska sestra/tehničara procjeni i liječenju boli pristupa individualno svakom bolesniku. Posebno je važna edukacija medicinskog osoblja i suradnja u multidisciplinarnom timu kako bi se bolesniku pružila najbolja skrb potrebna za ublažavanje boli i poboljšanje kvalitete života. Nadalje, važno je da medicinska sestra/tehničar uspostavi odnos povjerenja i suradnju s bolesnikom i njegovom obitelji kako bi mogla što kvalitetnije procijeniti bol te u suradnji s pacijentom odrediti cilj i postupke ublažavanja boli. Procjena boli uključuje procjenu kvalitete, lokacije, jačine, trajanja, učestalost probijanja te način početka bola. Instrumenti za procjenu boli su skale za procjenu bola, a mogu biti verbalne, numeričke i grafičke. Intervencije medicinske sestre/tehničara najčešće su farmakološkog pristupa iako u današnje vrijeme nefarmakološko liječenje boli ima sve veći značaj. U nekih bolesnika cilj će uključivati potpuno uklanjanje bola, dok je u drugih bolesnika takav cilj nerealan, pa će intervencije biti usmjerene na smanjenje intenziteta, trajanja ili posljedica koje uzrokuje bol. Primarni cilj terapije ublažiti je bol. Kroničnu bol važno je pravilno procijeniti i tretirati kako bi bolesnik mogao imati što kvalitetniji život i kako bi mogao sudjelovati u svakodnevnim aktivnostima koji doprinose općem zadovoljstvu.

LITERATURA

1. Kalauz S. i sur. Zdravstvena njega kirurških bolesnika. Zagreb: Zdravstveno veleučilište; 2020.
2. Koyman T. A possible neurophysiological basis for psychological pain. *Med hypotheses* 1998, 51 (5): 439 – 440.
3. Kovačević I., Majerić Kogler V., Magdić Turković T., Fumić Dunkić L., Ivanec Ž., Petek D. Self-care of chronic musculoskeletal pain – experiences and attitudes of patients and health care providers. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2018. Dostupno na: <https://bmc-musculoskeletal-disord.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12891-018-1997-7> , pristupljeno 24. veljače 2022.
4. Rotim C., Kurtović B. (ur). Menadžment bola u neurokirurškom sestrinstvu. Zagreb: Hrvatska komora medicinskih sestara; 2015.
5. Benko I. Nastanak bolnih osjeta. Dostupno na: http://www.hkms.hr/data/1244023163_159_mala_BOL-DIPLOMSKI%20RAD%20-%20Irena%20Benko.pdf, pristupljeno 24. veljače 2022.
6. Institute for Health Metric and Evaluation. Available online: <http://www.healthdata.org/croatia> , pristupljeno 10. veljače 2022.
7. Lončar Z., Rotim K. Bol, peti vitalni znak. Zagreb: Zdravstveno veleučilište; 2016. (6)
8. Seed, H.; Zakaria, H.; Perumal, M.; Baharudin, A. Depression among chronic pain patients at Hospital Tengku Ampuan Rahimah, Klang. *Med. J. Malaysia* 2015, 70, 303–306
9. Knaster, P.; Estlander, A.M.; Karlsson, H.; Kaprio, J.; Kalso, E. Diagnosing Depression in Chronic Pain Patients: DSM-IV Major Depressive Disorder vs. Beck Depression Inventory (BDI). *PLoS ONE* 2016, 11, e0151982. Dostupno na: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0151982> , pristupljeno: 05. travnja 2022.

10. Padovani, M.T.; Martins, M.R.I.; Venâncio, A.; Forni, J.E.N. Anxiety, depression, and quality of life in individuals with phantom limb pain. *Acta Ortop. Bras.* 2015, 23, 107–110. Dostupno na: <https://doi.org/10.1590/1413-78522015230200990> , pristupljeno: 05.travnja 2022.
11. Zebenholzer, K.; Broessner, G.; Lampl, C.; Luthringshausen, G.; Lechne, A.; Wuschitz, A.; Obmann, S.-M.; Berek, K.; Wöber, C. Impact of depression and anxiety on burden and management of episodic and chronic headaches—A cross-sectional multicentre study in eight Austrian headache centres. *J. Headache Pain* 2016, 17, 15. Dostupno na: <https://doi.org/10.1186/s10194-016-0603-3> , pristupljeno: 05.travnja 2022.
12. Smith, B.; Macfarlane, G.; Torrance, N. Epidemiology of chronic pain, from the laboratory to the bus stop: Time to add understanding of biological mechanisms to the study of risk factors in population-based research. *Pain* 2007, 127, 5–10. Dostupno na: https://journals.lww.com/pain/Citation/2007/01000/Epidemiology_of_chronic_pain_from_the_laboratory.3.aspx#:~:text=doi%3A%2010.1016/j.pain.2006.11.001 , pristupljeno: 05.travnja 2022.
13. Stenholm, S.; Rantanen, T.; Heliövaara, M.; Koskinen, S. The mediating role of C-reactive protein and handgrip strength between obesity and walking limitation. *J. Am. Geriatr. Soc.* 2008, 56, 462–469. Dostupno na: <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2007.01567.x> , pristupljeno: 05.travnja 2022.
14. Shaw, W.S.; Campbell, P.; Nelson, C.C.; Main, C.J.; Linton, S.J. Effects of workplace, family, and cultural influences on low back pain: What opportunities exist to address social factors in general consultations? *Best Pract. Res. Clin. Rheumatol.* 2013, 27, 637–648. Dostupno na: <https://doi.org/10.1016/j.berh.2013.09.012> , pristupljeno: 05.travnja 2022.
15. Hestbaek, L.; Korsholm, L.; Leboeuf-yde, C.; Kyvik, K.O. Does socioeconomic status in adolescents predict low back pain in adulthood? A repeated cross-sectional study of 4771 Danish adolescents. *Eur. Spine J.* 2008, 17, 1727–1734. Dostupno na: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00586-008-0796-5#:~:text=DOI-,https%3A//doi.org/10.1007/s00586%2D008%2D0796%2D5,-Share%20this%20article> , pristupljeno: 05.travnja 2022.
16. Meucci, R.D.; Fassa, A.G.; Paniz, V.M.; Silva, M.C.; Wegman, D.H. Increase of chronic low back pain prevalence in a medium-sized city of southern Brazil. *BMC Musculoskelet. Disord.* 2013, 1, 155. Dostupno na: <https://bmcmusculoskeletdisord.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2474-14-155#:~:text=DOI-,https%3A//doi.org/10.1186/1471%2D2474%2D14%2D155,-Share%20this%20article> , pristupljeno: 05.travnja 2022.
17. Kovačević, I.; Majerić Kogler, V.; Krikišić, V.; Ilić, B.; Friganović, A.; Ozimec Vulinec, Š.; Pavić, J.; Milošević, M.; Kovačević, P.; Petek, D. Non-Medical Factors Associated with the Outcome of Treatment of Chronic Non-Malignant Pain: A Cross-Sectional Study. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2022, 19, 2881.
18. Kiseljak V., Persoli-Gudelj.M. O kroničnoj boli iznova. Zagreb: Medicinska naklada; 2008.
19. Kurtović B. i suradnici. Zdravstvena njega neurokirurških bolesnika. Hrvatska komora medicinskih sestara, 2013.

KRONIČNA NEMALIGNA BOL: PROCJENA I TERAPIJSKE MOGUĆNOSTI

Ivona Papić¹, Gabriela Marić¹, Irena Kovačević²

¹Zdravstveno veleučilište Zagreb, studentica studija sestrinstva

²Zdravstveno Veleučilište Zagreb. Katedra za zdravstvenu njegu

Adresa e-pošte za dopisivanje: irena.kovacevic@zvu.hr

SAŽETAK

Bol se dijeli na akutnu i kroničnu, a najčešće kronične nemaligne boli jesu glavobolje i bolesti kostiju, mišića i zglobova. Prilikom liječenja boli, bol se prvenstveno treba procijeniti raznim skalama i pomagalicama. Nakon procjene započinje samo liječenje boli, koje uključuje farmakološke i nefarmakološke metode, uz koje se također mogu koristiti različite komplementarne, alternativne i psihološke metode. Nefarmakološke metode uključuju analgetike, opioide i neopioide, a nefarmakološke fizikalnu terapiju, terapijski ultrazvuk, a tako i masaže, akupunkturu, hipnoterapiju, vježbe relaksacije i mnoge druge. Mnogi pacijenti doživljavaju loše rezultate s tradicionalnim metodama liječenja boli, stoga se okreću i komplementarnim i alternativnim metodama liječenja. Globalno je sve poznatije i pristupačnije i samoliječenje kronične nemaligne boli. Samoliječenje je preuzimanje odgovornosti za vlastito zdravlje i aktivno sudjelovanje u eliminaciji boli, kao i konzumacija ili korištenje mnogih metoda terapija bez prethodne konzultacije s medicinskim stručnjacima. Kako se bol može pojaviti iznenada kao distrakcija u bilo kojem trenutku života, mnogi bol žele ukloniti na najbrži dostupan način. Samoliječenje je percipirano kao način uštede vremena i novca te dostupnost ljekarni na putu svakodnevnice isto tako olakšava samoliječenje. Istraživanja su demonstrirala da na samoliječenje utječe dob, spol, obitelj, financijska situacija, društvo, razina obrazovanja, prethodno medicinsko znanje, prethodna neugodna iskustva, stav prema zdravlju i zadovoljstvo vlastitim zdravljem.

Cilj rada je opisati procjenu boli i različite instrumente kojima se bol, koji je subjektivan osjećaj, interpretira u okvirima objektivnih vrijednosti. Pregledom literature istražene su različite farmakološke, nefarmakološke, psihološke te komplementarne i alternativne mogućnosti tretiranja kronične ne-maligne boli.

Ključne riječi: nemaligna kronična boli, procjena boli, samoliječenje, farmakoterapija, nefarmakološka terapija

1. UVOD

Napredak znanosti, posebice medicine, vidljiv je svakoga dana. Zahvaljujući tome veliki broj bolesti može se držati pod kontrolom uz pomoć lijekova i nefarmakoloških metoda koji su na raspolaganju. Veliki je broj zdravstvenih poremećaja, ali je mnogo veći broj metoda koje mogu ukloniti ili ublažiti simptome određene bolesti pa tako i kronične nemaligne boli. Rezultat dugog puta nastanka kronične bolesti je potreba za dugotrajnim tretmanom, a to stvara veliki zdravstveni i socioekonomski problem - potreba za češćim izbjivanjem s posla, otvaranjem bolovanja. Radna nesposobnost ili invaliditet isto tako su mogući problemi uzrokovani kroničnom boli, a sve to utječe kako na pojedinca, tako i na zajednicu. Bol kao vrlo neugodan simptom je čest razlog traženja stručne medicinske pomoći. U slučaju javljanja kronične boli, bol utječe na sve aspekte života jednog pojedinca. Izravno utječe na kvalitetu njegovog života i na mogućnost uobičajenog funkcioniranja njegova organizma. S obzirom da je pojavnost kronične nemaligne boli vrlo velika u cijeloj populaciji, pokušava se na različite, medicini poznate načine djelovati na njenu eliminaciju ili ublažavanje. U prvoj liniji djelovanja na bol, najčešći izbor je farmakološka terapija analgeticima. S druge strane, nalaze se nefarmakološke metode koje imaju pozitivne učinke kao i komplementarne metode liječenja boli. Sa svakodnevnim razvojem medicine, razvijaju se i istražuju najbolja rješenja u borbi s kroničnom boli pa se tako za pojedinca izabire najoptimalnije rješenje sa što boljim rezultatima i što manjim brojem nuspojava. Bol negativno utječe na pojedinca te on nastoji na nju djelovati odmah, stoga je jasna povezanost između boli i potreba samoliječenja.

2. BOL

Zbog svoje važnosti u zdravlju čovjeka, bol se uz krvni tlak, puls, respiraciju i tjelesnu temperaturu ubraja u vitalne znakove. U organizmu služi kao univerzalni „alarm“ za zaštitu organizma od oštećenja, a prema Međunarodnoj udruzi za proučavanje boli, „Bol je neugodno senzorno i emocionalno iskustvo povezano sa stvarnim ili potencijalnim oštećenjem tkiva, ili opisano u terminima takvog oštećenja. Bol je uvijek psihološko stanje, najčešće uzrokovano neposrednim fizičkim uzrokom.“ (1). Upozoravajuća uloga boli jest korisna jer nam šalje upozorenje za mogući nastanak ili za postajanje patofiziološkog procesa u našem tijelu. Bol ima i negativnu stranu gdje nam izaziva patnju i ometa obavljanje uobičajenih dnevnih radnji. Subjektivna je, svaki pojedinac jednaku bol može osjetiti na različiti način različitim intenzitetom. (2)

2.1. Podjela boli

Bol se u praksi najčešće dijeli prema dužini trajanja (akutna ili kronična bol) i u odnosu na patofiziologiju (nociceptivna i neuropatska). Akutna ili fiziološka bol je predvidljiv odgovor organizma na bilo koju vrstu podražaja. Uzrok tog odgovora su kirurški zahvati, povrede ili akutna oboljenja. Prema trajanju je kratka, do 3 mjeseca te uključuje vrijeme cijeljenja (3,4). Adaptivno-zaštitna uloga očituje se preosjetljivošću zahvaćenog i okolnog tkiva na sve podražaje. Liječenje akutne boli utvrđeno je u manje od 50% pacijenata (3,5). Na pojavu boli valja reagirati odmah, bez odgode jer dugotrajnim i nepravilnim tretmanom akutne boli može doći do pretvorbe iste u kroničnu, koja se utvrđuje pri trajanju boli od 3 do 6 mjeseci iza početka ili iza trajanja koje je

očekivano (2,4). Nociceptivna bol nastaje povređivanjem tkiva, a javlja se kao „early- warning“ zaštitni sustav, u slučajevima kada se dodirne nešto vruće, hladno ili oštro, što omogućuju nociceptori (receptori za bol). Može se podijeliti prema lokalizaciji aktivacije nociceptora, a to je podjela na somatsku i visceralnu bol (6,7). Somatska bol je oštra, rezultat aktiviranja nociceptora na površinskim tkivima (npr. koža) ili u dubokim tkivima (kosti, zglobovi, mišići), a karakterizira je probadanje i žarenje. Aktivacijom nociceptora u unutrašnjim organima (bubrezi, pluća i sl.) nastaje visceralna bol koja se opisuje kao tupa i mukla. Neuropatska bol, kojoj je uzrok ozljeda ili bolest živčanog sustava, opisuje se kao žarenje, trnci i mravinjanje (8).

2. 2. Kronična bol i ne-maligne bolesti

Kronična bol nema zaštitnu ulogu, već negativni učinak na zdravlje pojedinca i njegov organizam (2,4). Bitno obilježje kronične boli je preosjetljivost na uobičajene bolne podražaje (hiperalgezije) i bol pri izlaganju podražaju koji u normalnim situacijama ne izaziva bol (alodinije) (5). Njena prevalencija u populaciji je 15-22% . Učestalija je kod žena, u osoba starije dobi i kod djela populacije slabijeg socioekonomskog statusa. Prema etiološkoj klasifikaciji kroničnu bol se dijeli na malignu i nemalignu kroničnu bol, ovisno o tome kojoj vrsti pripada bolest koja je uzrok nastanka boli. Rezultat dugog puta nastanka kronične bolesti je potreba za dugotrajnim tretmanom, a to stvara veliki zdravstveni i socioekonomski problem - potreba za češćim izbjavanjem s posla, otvaranjem bolovanja. Radna nesposobnost ili invaliditet isto tako su mogući problemi uzrokovani kroničnom boli, a sve to utječe kako na pojedinca tako i na zajednicu (4,9). U prilog tome idu i statistički podaci iz istraživanja u Europi i Izraelu. Prema njihovim podacima, 19% od 46.394 ispitanika voljnih sudjelovati patilo je od boli ≥ 6 mjeseci, iskusilo je bol u posljednjih mjesec dana i nekoliko puta tijekom proteklog tjedna. Njihov intenzitet boli bio je ≥ 5 na numeričkoj skali boli od 10 bodova (NRS) (1 = bez boli, 10 = najgora bol koja se može zamisliti) za vrijeme posljednje epizode boli. Detaljnijim intervjuima s 4839 ispitanika s kroničnom boli pokazali su: 66% je imalo umjerenu bol, 34% je imalo jaku bol, 46% je imalo stalnu bol, 54% je imalo povremene bolove. 59% ispitanika patilo je od boli od dvije do 15 godina, 21% je imalo dijagnozu depresije zbog boli, 61% je bilo manje sposobno za rad, 19% je izgubilo posao, a 13% je promijenilo posao zbog boli. Samo 2% trenutno je liječeno od strane stručnjaka za liječenje boli, dok se jedna trećina oboljelih od kronične boli trenutno ne liječi (10).

2.3. Glavobolje

Prema procjeni Svjetske zdravstvene organizacije 50% cijelog čovječanstva iskusi glavobolju bar jednom u životu. Prema definiciji je to bol na području lubanje, lica ili gornjeg dijela vrata. Dijele se na primarne koje čine 90% svih glavobolja (migrene, tenzijske i *cluster* glavobolje) i sekundarne (simptomatske) koje su popratno stanje drugih bolesti (ozljede glave, mozga ili drugih dijelova glave). Većina osoba koje boluju od neke vrste primarnih glavobolja nemaju postavljenu dijagnozu te se priklanjaju samoliječenju (11).

Primarna glavobolja, specifična po periodičnoj pojavi boli, srednje jakog do jakog intenziteta uz pojavu popratnih simptoma naziva se migrena. Podaci istraživanja za indeks globalnog opterećenja bolešću ukazuju na prevalenciju migrene od 14,4%. Kod žena je ona veća (18,9%)

nego kod muškaraca (9,8%) te ponajprije pogađa skupinu u dobi od 25 do 55 godina (12). Istraživanja pokazuju i da ih 59-80% navodi stres glavnim uzrokom ove pojave. Migrenski napadi sastoje se od nekoliko faza, ali najčešće ih karakterizira intenzivna, jednostrana, pulsirajuća glavobolja. Napadaji traju između 4 sata i 3 dana, a praćeni su glavoboljom (95%), mučninama (80%), osjetljivošću na svjetlost (60%) i bukom (50%) te uvijek gubitkom teka (13). Tenzijske glavobolje su najučestaliji tip glavobolje i čine 2/3 svih glavobolja. Srednjeg su intenziteta na koji ne utječu fizička aktivnost. Nije posve jasan njihov nastanak, a trajanje im je od 30 minuta do 7 dana. Karakterizira ih bol glave s obje strane kao i osjećaj pritiska (14).

2.4. Bol kostiju, mišića i zglobova

Bolesti koje zahvaćaju lokomotorni sustav su sve više prisutne, pogotovo zbog načina života i svakodnevice u 21. stoljeću, stoga i ne čudi činjenica da su one glavni krivac za pojavu kronične boli i invaliditeta današnjice. Među njima je najčešća križobolja. 70-85% populacije iskusi neki oblik boli/nelagode u predjelu leđa, između rebrenih lukova ili donje glutealne brazde što se naziva križoboljom (15). Prema uzroku nastanka dijeli se na nespecifičnu, bez utvrđenog uzroka i specifičnu, s utvrđenim uzrokom (nisu česte <15%). Učestalim recidivima križobolja utječe na pojedinca u smislu radne sposobnosti pa su u 75-85% slučajeva razlog bolovanja kod radno aktivnih. Najučestalije rizične karakteristike vezane su uz dob, tjelesnu aktivnost, pušenje, tjelesnu težinu, preveliko opterećenje, učestala saginjanja, nepravilno držanje i sl. Psihosocijalne karakteristike nemaju izniman utjecaj na pojavu križobolja, ali itekako imaju na razvoj kroniciteta. Osteoartritis je jedan od najčešćih kroničnih nemalighnih bolesti iz područja bolesti zglobova kod starije populacije s prevalencijom od 80% kod starijih od 75 godina. Poštedni hod, ograničeno kretanje i krepitacije zbog bolova samo su neke od karakteristika (16).

3. PROCJENA I LIJEČENJE KRONIČNE NE-MALIGNE BOLI

Pri procjeni boli bitno je uzeti anamnezu i obaviti fizikalni pregled. Procjena intenziteta boli može se provesti na temelju subjektivnih podataka na čelu s izjavom (najvjerodostojniji argument). Objektivni podaci koje primjećuju zdravstveni djelatnici su: crvenilo, otečenost na bolnom području, bolni izraz lica, držanje i sl. Za procjenu boli koriste se alatke poput upitnika za procjenu boli, dok se unidimenzionalni upitnici bave najčešće samo aspektom intenziteta boli. Obično se koristi VAS skala (Visual Analogue scale) gdje pacijent na 100-milimetarskoj liniji označava intenzitet boli (0-10 bodova). Slikovne skale (niz slika izraza lica) su češće na odjelima pedijatrije ili u radu s manje kontaktibilnim bolesnicima. Također, numeričke i verbalne skale (1-bez boli, 2-blaga, 3-umjerena, 4-jaka bol) (18). Multidimenzionalni upitnici (McGill Pain Questionnaire (MPQ), Brief Pain Inventory) koji su osim na intenzitet boli, usmjereni na kvalitetu, lokalitet boli, osjetilne karakteristike, vrijeme trajanja boli, čimbenike koji nepogodno/pogodno utječu na pojavu boli i stupanj uspješnosti terapijskog programa u smanjenu boli. Rješavanje upitnika traje od 10 do 20 minuta, a uvjet za korištenje ovakvih upitnika je barem završena osnovna razina školovanja zbog potrebe za razumijevanjem složenijeg koncepta (17,18).

3.1. Farmakoterapija

Farmakološko liječenje kronične boli je najzastupljeniji oblik liječenja zbog širokog izbora vrste lijeka koji se mogu primijeniti. Lijekovi koji se koriste u tretiranju boli su analgetici. Njihova osnovna značajka je da imaju depresivno djelovanje na živčani sustav tako što smanjuju i uklanjaju bol pacijenta koji je u svjesnom stanju. Svojstva koja moraju zadovoljiti su: da su sigurni za konzumaciju, s dovoljno brzim početkom djelovanja, lake primjene te s minimalno neželjenih djelovanja u interakciji s drugim lijekovima. Per os i parenteralna primjena je najčešća (15). Suvremena farmakoterapija raspolaže s opioidnim analgeticima (morfin, fentanil i njihovi derivati, tramadol i dr.) i neopiodnim analgeticima (nesteroidni protuupalni lijekovi (NSAIL) i paracetamol). Tu su i adjuvantni analgetici (antiepileptici, antidepressivi i lijekovi iz drugih farmakoloških grupa) koji služe kao pomoć te nadopunjavaju djelovanje analgetika (19,20).

3.1.1. Neopioidi

U upalnom tkivu prostaglandin izaziva preosjetljivost živčanih vlakana, a u leđnoj moždini olakšava prijenos bolnih podražaja. Analgetsko djelovanje neopioida obično je posljedica njihove sposobnosti inhibicije sinteze prostaglandina (19). Namijenjeni su za blagu do umjerenu nociceptivnu somatsku bol.

Nesteroidni protuupalni lijekovi (NSAIL) su raznovrsna kategorija lijekova s najčešćom primjenom, protuupalnim, analgetskim i antipiretskim djelovanjem. Način njihove primjene je također raznolik pa je tako moguća primjena per os (u većini slučajeva), intramuskularno, parenteralno, kao supozitorij ili lokalno (na koži). To nisu lijekovi koji utječu na tijek bolesti, ali se koriste kako bi suzbili bol izazvanu tom bolešću ili za smanjivanje tjelesne temperature (15). NSAIL su prema trostupanjskoj ljestvici spadaju u lijekove prvog koraka. Pri dugotrajnoj primjeni ipak valja biti na oprezu zbog mogućih nepovoljnih učinaka (2). Ibuprofen je ocijenjen kao najsigurniji NSAIL od strane sustava za prijavu spontanijih nuspojava lijekova u Ujedinjenom Kraljevstvu. Niska doza (<1600 mg/dan) ibuprofena ima analgetski učinak. Najčešće se koriste kod blage do umjerene boli povezane s glavoboljom, migrenom, postoperativnom zuboboljom, liječenjem osteoartritisa i sl. Maksimalna doza je 3200 mg, kod prekoračenja može doći do ozbiljne toksičnosti, a simptomi su hipertenzija, apneja te disfunkcija bubrega (21). Diklofenak je derivat fenilacetične kiseline maksimalne dnevne doze od 200 mg, pri prekoračenju pokazuje visoku stopu hepatotoksičnosti, a dostupan je u raznim oblicima (tablete, supozitorij, kapsule i sl.) (22).

Paracetamol / acetaminofen je jedan od najčešće korištenih analgetika i antipiretik diljem svijeta. Lijek je izbora u bolesnika koji se ne mogu liječiti NSAIL lijekovima, kao što su osobe osjetljive na salicilate, osobe s hemofilijom, djeca do 12 godina, trudnice i dojilje. Dostupan je bez recepta samostalno, ali i u višekomponentnim pripravcima. Javlja se u obliku tableta, šumećih tableta, supozitorija i praška za pripremu oralnog tekućeg lijeka. Pri oralnoj primjeni s očekivanim djelovanjem nakon pola sata. Maksimalna doza je 4 mg/dan, a nakon većih doza ili produljenog trajanja uzimanja lijeka, mogu se pojaviti negativni učinci, osobito na jetri, a antidot mu je acetilcistein (2,23).

3.1.2. Opioidi

Vodeći se time da intenzitet boli određuje vrstu analgezije, kod kronične ne-maligne bolesti visokog intenziteta nije opravdano dugo koristiti NSAID lijekova, poglavito zbog „efekta plafona“, u kojem prekoračenjem dozvoljene doze nema učinkovitog analgetskog učinaka, a moguće su nuspojave. Tako se dolazi do potrebe za primjenu terapije opioidima, no vrlo oprezno zbog moguće pojave ovisnosti ili zloupotrebe. Zbog navedenih rizika preporuka je poštovati protokol; procjena opravdanosti primjene, procjena potrebe primjene i suglasnost pacijenta. Karakteristična je postepena primjena, praćenje stanja pacijenta, utvrđivanje i reagiranje u slučajevima nuspojava (mučnina, opstipacija, apneja pri spavanju). Optimalna doza je ona koja poboljšava stanje pacijenta ili povoljno djeluje na smanjenje boli za 30%. Pri liječenju se prvenstveno koriste slabi opioidi (tramadol, kodein), a ukoliko oni nisu dovoljni za smanjivanje boli, prelazi se na jake opioide (npr. morfin, oksikodon). Propisivanje opioida kod kronične nemaligne boli stvara dvojbu između rizika dugotrajne primjene opioida s jedne i moralnog imperativa s druge. Unatoč tome, njihova upotreba se s godinama povećava (15,24). Tome u prilog idu i podaci da 61% pacijenata s križoboljom dobiva opioide u primarnoj skrbi, a 19% ima propisanu dugotrajnu terapiju opioidima. Kratkotrajna terapija opioidima u trajanju od 90 dana pokazala se efikasnom u liječenju osteoartritisa, križobolje i neuropatske boli, a dugotrajna nije pokazala efikasnost (25).

3.2. Minimalno invazivne metode

Sve više istraživanja dolazi do novih saznanja o boli pa se sukladno tome razvija i multimodalno liječenje u koje, osim farmakoloških i nefarmakoloških metoda liječenja, ubrajamo i minimalno invazivne metode liječenja (26). Liječenje medikamentima ponekad nije dovoljnog učinka ili ima neprihvatljive nuspojave za pacijenta. Neuromodulacija je jedna od metoda često korištenih kod kronične boli, posebice kod pojave neuropatske boli. Njome se može djelovati na bilo koji dio živčanog sustava. Primjenjuje se 45 V struje, gdje se u jednoj sekundi daju 2 pulsa u trajanju od 20 ms, tako se tkivo zagrijava do 44 °C neizazivajući oštećenje neurona. Ova metoda je pogodna kod bolesnika koji boluju od kronične lumboishialgije ili kronične radikulopatije koja ne odgovara povoljno na liječenje medikamentima (27).

Intratekalna i epiduralna primjena medikamentata uključuje kateter na lumbalnom nivou, a koriste se u slučajevima gdje je primijećeno nezadovoljavajuće smanjenje bolnosti ili gdje su se javile nuspojave. Osobito je pogodna kod maligne boli zbog činjenice da se koristi velika doza opioida i drugih lijekova s popratnim neugodnim nuspojavama. Trigerske injekcije (lokalnim anestheticima, kortikosteroidima, botulinskim toksinom) koriste se kao tretman tzv. „trigger točaka“ – zadebljanja na licu s povećanom osjetljivošću na bol (kod miofascijalne boli). Primjenom lijeka preko injekcije dolazi do opušanja i produljenja mišića (28,29).

3.3. Nefarmakološke metode

Iako su u većini slučajeva lijekovi „prva crta obrane“ kod kronične boli, postoje i metode koje nisu farmakološkog karaktera. Fizikalne terapije smanjuju bol, ali utječu i na patologiju koja je uzročnik boli. Fizikalni čimbenici imaju znatne prednosti u odnosu na terapiju lijekovima. Kod fizikalne terapije manja je pojavnost nuspojava, ali i u slučaju njihove pojave one su blaže, zahvaćaju samo područje primjene fizikalne terapije, a većina njih se može izbjeći pravilnom izvedbom i mjerama opreza. Njena je primjena laka te se može izvoditi i u kućanstvu pacijenta,

nema pojave sedacije koja može utjecati na svakodnevne obaveze pacijenta (vožnja automobila, koncentracija na poslu). Terapijski ultrazvuk još je jedna od nefarmakoloških metoda, čiji je cilj povišenje praga boli i smanjenje njenog opažanja od strane pacijenta (ima bolji učinak kod akutnih nego kroničnih stanja) te djeluje na principu valova. Laser dovodi do promijenjene aktivnosti perifernih živaca pomoću zraka svjetlosti te time i do smanjene percepcije boli kod pacijenta. Smanjene boli i poboljšanje funkcija vidljivo je kod primjene GaAs Lasera (kod tendinitisa rotatorne mišićne manšete) (30). U istraživanju provedenom u KBC Split u periodu praćenja od 10 mjeseci, ispitivao se učinak monoterapije High Intensity Laserom (HIL) na 152 ispitanika. Ispitanici su bili podijeljeni u podskupine prema zahvaćenom mjestu (rame, lakat, ručni zglob i šaka, nožni zglob, stopalo...) te su na VAS skali procjenjivali bol. Konačni rezultati dovode do zaključka da je monoterapija HIL laserom bila značajne uspješnosti te da se može preporučiti njegova primjena za sva ispitivana područja. Osim navedenih nefarmakoloških metoda važno je spomenuti masaže, transkutana električna živčana stimulacija (TENS), elektroterapije, termoterapije i sl. (30,31).

4. KOMPLEMENTARNO ALTERNATIVNE I PSIHOLŠKE METODE LIJEČENJA BOLI

Mnogi pacijenti doživljavaju loše rezultate s tradicionalnim metodama liječenja boli, stoga se okreću i komplementarnim i alternativnim metodama liječenja. Razumijevanje doživljaja boli zahtjeva prepoznavanje i upravljanje psihološkim i okolinskim čimbenicima koji moduliraju doživljaj boli (32). Modulaciji mogu pridonijeti čimbenici poput prošlih iskustava, očekivanja, pažnje, emocija, sugestija, osobine ličnosti i strategije suočavanja s boli. Danas je sve prihvatljiviji biopsihosocijalni model boli koji podrazumijeva ne samo prisutnost patofizioloških procesa, već i individualnu razliku u doživljavanju i reagiranju na bol (33).

U osoba koje trpe kroničnu bol, s vremenom se mogu razviti negativna stajališta o vlastitoj učinkovitosti u kontroliranju boli, što može dovesti do preokupiranosti simptomima, pojačane reaktivnosti na bolne podražaje, neaktivnosti i depresivnog raspoloženja (34). Osobe koje pate od kronične boli često uz bol imaju i druge osjećaje poput straha i anksioznosti koji povećavaju doživljaj boli, stoga kroničnu bol možemo liječiti i psihološkim metodama koje se koriste kao komponenta interdisciplinarnih multimodalnih planova. Duga je povijest psiholoških istraživanja koja su potvrdila ulogu bihevioralnih, kognitivnih i emocionalnih čimbenika za koje se vjeruje da utječu na osjećaj boli, ako ne i njenom razvoju i invaliditetu povezanim s boli (35).

4.1. Akupunktura

Akupunktura je od prošlog stoljeća priznata kao moderna znanost u većini europskih zemalja, ali i globalno. Koristi se za kroničnu bol, no unatoč tome ostaje kontroverzna metoda liječenja. Bazično, akupunktura je insercija i stimulacija iglama na specifičnim točkama na tijelu. Moksibustija i cupping su pojmovi usko vezani uz akupunkturu. Moksibustija je metoda koja podrazumijeva zagrijavanje akupunkturnih točaka primjenom iglica. S druge strane, cupping metoda radi na principu „usisavanja“ kože pomoću vakuumskih čašica. Akupunktura koristi kombinaciju moksibustije i cuppinga kako bi se potaknuo oporavak (36). Procijenjeno je da tri milijuna odraslih Amerikanaca koriste akupunkturu kao metodu za liječenje kronične boli.

U istraživanju koje je uključivalo 17, 922 ljudi, kako bi provjerili učinkovitost akupunkture kod liječenja boli leđa i vrata, osteoartrisa, kronične glavobolje i boli u ramenu, sistematički prikaz je pokazao pozitivan učinak kod ljudi koji su bili u skupini koja je liječena akupunkturom, nasuprot onih koji su liječeni bez nje ili placebo akupunkturom (37). Nadalje, akupunktura se pokazala signifikantnom u liječenju boli lumbalnog dijela kralježnice. U randomiziranom kontroliranom istraživanju od 241 pacijenta u dobi 18- 64, pokazala se učinkovitom čak i 2 godine nakon tretmana. U drugom istraživanju iste metode, sa 130 ispitanika, procijenjena je prijava manje boli kod pacijenata koji su liječeni akupunkturom dva puta tjedno kroz 6 tjedana. Isto tako se pokazala korisnom kod migrena i kompleksnog regionalnog bolnog sindroma. U istraživanju s 4 tisuće subjekata, akupunktura je smanjila migrene za 50% u 41% ispitanika (36).

4.2. Kognitivno- bihevioralna terapija (CBT)

Kognitivno bihevioralna terapija smatra se jednim od najučinkovitijih pristupa (38). CBT prihvaća psihosocijalni pristup liječenja boli tako da se usmjerava na neprilagođene bihevioralne i kognitivne reakcije na bol, ali i na socijalne i okolišne okolnosti koje mogu promijeniti reakciju na bol. Cilj kognitivno-bihevioralne terapije jest: promjenom u kognitivnom funkcioniranju djelovati i na posljedice koje bol ostavlja na emocije i ponašanje. Provodi se kognitivno restrukturiranje (identificiranje, evaluacija i modificiranje negativnih misli i vjerovanja), pacijent se uči tehnikama poput distrakcije, imaginacije te rješavanju problema (39). Dakle odnosi se i na misli koje su usmjerene prema prilagodljivom ponašanju i kvalitetnom, pozitivnom funkcioniranju (40). CBT pokazuje pozitivne učinke u raznim slučajevima povezanim s boli i samim funkcioniranjem, kao i značajne pozitivne učinke na razmišljanje o boli i njenom utjecaju na raspoloženje (41).

4.3. Biofeedback

Biofeedback je kombinacija fizioloških i psiholoških metoda, što ju čini popularnom među terapeutima i pacijentima. Koristi se kako bi pomogao osobi regulirati biološke procese poput otkucaja srca, krvnog tlaka, mišićne napetosti te vazokonstrukcije. Može se izvoditi kao samostalni pristup, ali i uz CBT ili fizikalne terapije. Biofeedback je najčešće korišten kao metoda treninga relaksacije uz metode elektromiografije (EMG) ili biofeedbacka mišićne napetosti i termalnog biofeedbacka (42).

Tijekom provođenja biofeedbacka, pacijenti primaju vizualne, auditivne ili taktilne informacije o fiziološkim procesima njihovog autonomnog ili središnjeg živčanog sustava. Pacijent tijekom vremena nauči sam regulirati svoje fiziološke procese uz pomoć povratnih informacija, biofeedback signala (43).

4.4. Vježbe relaksacije

Vježbe relaksacije odnose se na trening koji je usmjeren na identifikaciju napetosti unutar tijela i uma. Nakon identifikacije napetosti, koriste se sustavne metode poput dijafragmalnog disanja, progresivnog mišićnog opuštanja ili vizualizacija za smanjenje napetosti i promjene

percepcije fizičke boli (44). Progresivna mišićna relaksacija (PMR) je sustavna relaksacijska metoda razvijena još u kasnim 1920-ima. U PMR, pacijenti flektiraju i otpuštaju mišiće različitih mišićnih grupa, s jednog kraja tijela na drugi. Uz stalno vježbanje, povećava se svjesnost tijela i povećava se mogućnost brzog i lakog opuštanja mišića. Nadalje, osoba bude u mogućnosti opustiti tijelo bez prethodne fleksije mišića. Kombinaciju PMR-a i dijafragmalnog disanja često je korištena za biheioralne intervencije za kroničnu bol kod odraslih i djece. Postoji nekoliko studija koje su evaluirale PMR za kroničnu bol u starijoj populaciji. Arena et al. istraživala je efekt PMR-a u 10 starijih 62-80 godina pacijenata s tenzijskom glavoboljom, a rezultati su pokazali da se u 70% pacijenata aktivnost reducirala >50% kroz 3 mjeseca, dok su dva pacijenta izjavila kompletnu odsutnost glavobolje.

Unatoč tome, isti rezultati se nisu pokazali u studiji koju su proveli Lundgren i Stenstrom s pacijentima oboljelih od reumatoidnog artritisa, koji su kroz 10 tjedana PMR-a uspjeli povećati mišićnu funkciju, ali ne i reducirati bol (42).

4.5. Mindfulness

Mindfulness koristi stajalište pozornosti odvojenog promatranja. Karakterizira se fokusom na sadašnjost i na trenutak s otvorenošću, radoznalošću i prihvaćanjem (45). Smatra se da mindfulness usmjeravanjem uma na sadašnjost povećava svijest o vanjskoj okolini i unutarnjim senzacijama.

Tom spoznajom pomaže pojedincu da se povuče i analizira svoja iskustva. Iako mindfulness pokazuje obećavajuće rezultate u poboljšavanju simptoma kronične boli te poboljšanju kvalitete života, u ovome trenutku još nema dovoljno studija kako bi se ova metoda konačno potvrdila kao učinkovita (46). U neke od mindfulness tehnika ubrajamo tai chi i yogu. Tai chi je terapija koja se koristi povezanošću uma i tijela. Tijekom terapije Tai chiom, usporenost i prebacivanje vlastite težine može poboljšati muskuloskeletarnu snagu i stabilnost zglobova. Tai chi se kroz studije pokazao učinkovit za neke vste kronične boli, posebice za pacijente koji pate od lumbaga, osteroporoze, osteoartritisa te reumatoidnog artritisa (47).

Studija provedena 2011. godine pokazala je yogu učinkovitom za pacijente s bolovima u mišićima, udovima i zglobovima, u smislu razumijevanja boli i procesa cijeljenja. Yoga je pomogla ispitanicima da istraže svoje tijelo izvan njegovog primarnog bolnog stanja te da obnove svjesnost svoga tijela, transformiraju odnos sa svojim tijelom i boli te da ju prihvate (48).

4.6. Hipnoterapija

Hipnoterapija uključuje hipnotičku indukciju za upravljanje boli, a sastoji se od sugestija za promjene u percepciji, ponašanju i suočavanju. Hipnoterapija općenito uključuje i podučavanje pacijenta kako koristiti hipnozu. Ona može pružiti analgeziju, smanjiti stres, ublažiti tjeskobu, poboljšati san i raspoloženje te smanjiti potrebu za opioidima (49). Hipnoza se koristi za razna medicinska stanja preko 200 godina. Nedavna studija Pattersona i Jensena je pregledala nasumično odabrana, kontrolirana klinička ispitivanja hipnoze za akutnu i kroničnu bol. Za kroničnu bol, samoprijavljene mjere boli su značajno poboljšale stanja poput fibromialgije i glavobolje. Unatoč tome, hipnoza se pokazala manje učinkovitom od treninga relaksacije ili

autogenog treninga. Meta- analiza iz 2000. godine je, gledajući eksperimentalno inducirane boli i kliničku bol, zaključila da je hipnoza efektivan analgetik (42). U različitim istraživanjima se hipnoza pokazala učinkovitom komplementarnom metodom u stanjima poput lumbaga, artritisa, temporomandibularne boli te boli povezanom s invaliditetom (50).

5. SAMOLIJEČENJE

Samoliječenje je preuzimanje odgovornosti za vlastito zdravlje i aktivno sudjelovanje u eliminaciji boli, kao i konzumacija ili korištenje mnogih metoda terapija bez prethodne konzultacije s medicinskim stručnjacima. Samoliječenje je postalo učestalije u cijelome svijetu. Mnogi pokušavaju smanjiti razinu boli kroz fizičku aktivnost, relaksaciju, distrakciju i ostalim nefarmakološkim metodama, međutim bol je najčešće uklonjena korištenjem farmakoloških sredstava (51). Bezreceptni lijekovi ili OTC lijekovi (od engleskog izraza „Over The Counter“) su glavni izbor za samoliječenje. S jedne strane je to pozitivno za pacijenta i stručnjake, ali isto tako može biti neprimjereno ukoliko se pacijent krivo dijagnosticira ili pređe dozvoljenu dozu lijeka (52).

Kako se bol može pojaviti iznenada kao distrakcija u bilo kojem trenutku života, mnogi bol žele ukloniti na najbrži dostupan način. Samoliječenje je percipirano kao način uštede vremena, manjeg troška te kroz dostupnost ljekarni na putu svakodnevnice što olakšava samoliječenje. Istraživanja su demonstrirala da na samoliječenje utječe dob, spol, obitelj, financijska situacija, društvo, razina obrazovanja, prethodno medicinsko znanje, prethodna neugodna iskustva, stav prema zdravlju i zadovoljstvo vlastitim zdravljem (51). Anagletici i antibiotici su grupa lijekova koja se najčešće koristi za samoliječenje, a neopiodni analgetici su OTC lijekovi dostupni svima. U istraživanju provedenom na Zdravstvenom veleučilištu Zagreb, 389 studenata je odgovorilo na upitnik koji se sastojao od 3 dijela koja su uključivala pitanja vezana za lijekove za bolove i koja se najviše koriste. 74,6% studenata je potvrdilo korištenje anagletika tijekom prethodne godine, a većinu tog postotka činile su studentice. U upitnik je bila uključena procjena boli 1-7, gdje je otkriveno da studenti koji su prethodno potvrdili korištenje analgetika su koristili iste za bol ocijenjenu s 5.44, dok su ostali analgetike smatrali neophodnim na 6.23. 53,7% studenata je potvrdilo da uzima tablete za bolove jednom mjesečno, što je također bilo učestalije kod studentica usporedno sa studentima. Istraživanje je također pokazalo da studenti koriste i nefarmakološke metode samoliječenja boli (51).

Kako je dobro zdravlje jedan od prioriteta svakog čovjeka, više nije povezano isključivo sa zdravstvenom okolinom. Od devedesetih godina prošlog stoljeća, korištenje komplementarnih i alternativnih metoda liječenja je sve učestalije.

Nadalje, u Sloveniji najviše se koriste biljni pripravci i vitaminski suplementi, homeopatija, masaže i tretmani za energiju. Uz konzumirane lijekove, vitamini i analgetici su također najviše korišteni. Samoliječenje je najviše povezano sa starijom dobi zbog veće prevalencije kroničnih bolesti, iako su neka istraživanja uspjela pokazati i suprotno. Isto tako, mnoga su istraživanja pokazala kako žene koriste metode samoliječenja više nego muškarci. U istraživanju provedenom u Sloveniji, pokazala se razlika u samoliječenju kod različitih socijalnih čimbenika, razlike u spolu i dobi, razini obrazovanja i okolini. Primljeno je 410 riješenih upitnika (53). Uz to, istražili su koje su metode samoliječenja najčešće korištene u slovenskoj populaciji, kao i razlika između žena i muškaraca u korištenja istih metoda. Samo 2,7% ispitanika nije koristila metode samoliječenja u prethodnoj godini, dok su OTC i prepisani lijekovi, biljke i biljni čajeви, vitamini i minerali bili

korišteni od strane 84% ispitanika, a pokazalo se i da žene u većem postotku koriste biljne pripravke, vitamin, OTC lijekove, dok muškarci više posežu za prepisanim lijekovima.

Druge metode samoliječenja poput masaže, ayurvede, eteričnih ulja, meditacije, yoge, akupunkture, rekreacije, dijeta i mnogih drugih je prijavljeno u 0,2%. Istraživanje je pokazalo visoku frekvenciju u korištenju nekoliko metoda samoliječenja u slovenskoj odrasloj populaciji, ali i u mlađoj populaciji (53).

Kako se u samoliječenju uključuje i uzimanje lijekova bez uputa liječnika, mogu se uzrokovati ozbiljne socijalno zdravstvene i ekonomske probleme diljem svijeta. Samoinicijativno posezanje za lijekovima znači konzumaciju jedne ili više vrste lijekova koji nisu prepisani od strane liječnika ili kontrolirani od strane stručnjaka. Uključuje korištenje biljnih i kemijskih preparata prethodno prepisanih lijekova za različite slučajeve, dodatne lijekove kod kuće ili ne korištenje lijekova u potpunosti. Istraživanje u Iranu je pokazalo prevalenciju samoinicijativnog posezanja za lijekovima u visini od 83%. Najčešće korišteni lijekovi kod starijih bili su analgetici, preparati i lijekovi za prehladu, vitamini, lijekovi za probavu i antibiotici. Povjerenje u sigurnost lijekova i prethodno iskustvo s istima su bili glavni razlozi konzumacije lijekova na vlastitu inicijativu od strane starijih.

Uzimajući u obzir ovakav krivi stav i uvjerenje među starijim osobama, određene mjere kao supervizija nad prodajom OCT lijekova i ispostava farmaceutskog konzultiranja u ljekarnama su iznimna potreba kako bi se starije kvalitetno informirano o samoinicijativnom uzimanju lijekova i njihovih nuspojava (54).

Ohrabrenje pacijenta da se brine sam za sebe i svoju bol može doprinijeti njegovom samopouzdanju zbog mogućnosti kontrole vlastitog zdravlja. Prilikom samoliječenja, pacijenti trebaju imati osnovan odnos sa stručnjakom. Linije komunikacije trebaju biti ustanovljene i pacijent bi se trebao konzultirati sa svojim liječnikom. Kako bi pacijenti uspješno donosili odluke o svome zdravlju, trebali bi imati potrebno znanje. Istraživanja u Sjevernoj Irskoj i Sjedinjenim Američkim državama su pokazala da pacijenti često nisu svjesni koji su potencijalni rizici lijekova koje samoinicijativno uzimaju, kao i dozvoljene doze takvih lijekova. Isto tako, druga istraživanja su pokazala kako se osobe kontinuirano samoinicijativno liječe za različite bolesti, a da starije osobe konzumiraju velike doze vitaminskih i mineralnih suplemenata. Herxheimer je zaključio da uz rast kulture samoliječenja i samoinicijativnog uzimanja OTC lijekova, pacijenti trebaju biti konzultirani i educirani od strane liječnika i/ili farmaceuta (52).

Procijenjeno je da je kronična bol prisutna u otprilike 20% ljudi globalno i odgovara za 15%-20% svih posjeta liječniku. Osobe s kroničnom boli generalno pate od mnogo fizičkih, ali i psiholoških posljedica boli. Bolesti mišićno-koštanog sustava su najčešći uzroci kronične boli koje vode do fizičkog oštećenja i ograničenja radne sposobnosti što dugoročno dovodi do nezaposlenosti. Istraživanja su pokazala da u Norveškoj 53% odsutnosti s radnog mjesta su uzrokovana bolestima mišićno-koštanog sustava čime se pokazuje da takva bol predstavlja veliko ekonomsko opterećenje. U nizu istraživanja samoliječenja kronične mišićno-koštane boli, provedeno je ukupno 35 polustrukturiranih intervjua među kojima je intervjuirano 15 pacijenata i 20 zdravstvenih djelatnika. Intervjui su provedeni u Kliničkom bolničkom centru Sestre milosrdnice, Zagreb. Pacijenti su ispitivani o fenomenu samoliječenja, njihovim stavovima o samoliječenju i potrebama koje su ispunjene u samoliječenju njihove kronične boli. Istom metodom su ispitani i zdravstveni djelatnici o njihovim stavovima prema samoliječenju pacijenata. Promatrane su varijacije rezultata vezane za dob, spol, obrazovanje i mjesto stanovanja.

Najčešće korištene metode samoliječenja su bile biljni proizvodi, lokalna administracija krema, gelova i kompresija. Dodatno pacijenti su prijavili korištenje joge, akupunktura, meditacije, tjelovježbe i hodanja te su pacijenti često kombinirali različite metode samoliječenja boli. Ovo istraživanje pokazalo je da je samoliječenje povezano s pacijentovom samoinicijativom gdje ne želi čekati profesionalnu asistenciju, nego učiniti nešto samostalno kako bi preuzeo kontrolu nad svojom boli. Pacijenti su skloniji korištenju zdravih i prirodnih tretmana koji su nježniji i manje agresivni nego oni klinički te time reduciraju potrebu za analgeticima. Naglašen je psihološki efekt samoliječenja jer snaga vjerovanja da je nešto korisno može rezultirati smanjenjem boli pacijenta. Zdravstveni djelatnici su se složili da ove metode imaju pozitivan učinak na pacijentovo stanje (55).

U Kliničkom bolničkom centru Sestre milosrdnice u Zagrebu provedeno je istraživanje u dvije grupe pacijenata s kroničnom nemalignom boli, u prvoj grupi od 180 pacijenata bol nije bila reducirana unatoč primijenjenom tretmanu, dok je u drugoj grupi od 156 pacijenata bol bila reducirana. Pomoću upitnika ispitani su faktori koji su vezani s ishodom tretmana kronične nemaligne boli i dodatnih pitanja o samoliječenju. Između prve i druge grupe pacijenata pokazala se znatna razlika u stupnju obrazovanja, radnom statusu, bračnom statusu, financijskom statusu i primanjima.

Pokazalo se da se među pacijentima čija bol nije reducirana javlja veća prevalencija astitisa, osteoporoze, periferne vaskularne bolesti, bolesti gornjeg probavnog sustava, depresije, anksioznosti ili paničnih poremećaja te poremećaja sluha i degenerativnih poremećaja. Može se reći da je tipični pacijent s neuspješnim ishodom kontroliranja boli u ovom istraživanju najčešće umirovljenik koji živi sam, depresivnog ponašanja, s boli koja negativno utječe na svakodnevne aktivnosti i spavanje. Ovim istraživanjem dolazi se do zaključka da pristup tretmanu za pacijente s kroničnom nemalignom boli treba biti individualno prilagođen prema biopsihosocijalnom pristupu (56).

6. UTJECAJ KRONIČNE NEMALIGNNE BOLI NA ŽIVOT POJEDINCA

Kada je bol prisutna i nekontrolirana, ima razarajući učinak na svaki aspekt života osobe. Uzrokuje anksioznost i emocionalni distres te interferira s općim funkcioniranjem pojedinca u društvu.

Učinak boli na kvalitetu života se proteže na sve uzraste i faze života i pojavljuje se neovisno o izvoru boli. U istraživanju od 49, 971 ispitanika u domovima za starije, Won i suradnici su otkrili da više nego jedan u četiri (26,3%) ispitanika osjeća bol na dnevnoj bazi. Snažna povezanost je pronađena između takve boli i loše kvalitete života. Ispitanici koji su doživljavali svakodnevnu bol su bili skloniji pogoršanju u aktivnostima svakodnevnog života, poremećajima raspoloženja i smanjenom sudjelovanju u aktivnostima. Ove asocijacije su se i nastavile nakon što su istraživači prilagodili efekte za dob, spol, rasu, kognitivni status te stanja poput artritisa, moždanog udara, srčanih bolesti te Parkinsonove bolesti. Mlađa populacija je isto tako jednako osjetljiva na razarajuće i negativne učinke kronične boli. U istraživanju Hunfelda i suradnika na 128 adolescenata, otkrili su da se kvaliteta života smanjivala kako se frekvencija boli povećavala (57).

Domene psihološkog funkcioniranja, fizičkog statusa i funkcionalnog statusa su posebno bile zahvaćene. Nadalje, rješenja upitnika ispitanikovih majki su otkrila da je adolescentska

bol smanjila i kvalitetu života njihove cijele obitelji. U istraživanju koje je provela Svjetska zdravstvena organizacija (WHO) se pokazalo da individualci koji žive s perzistirajućom boli su četiri puta više skloniji anksioznosti i depresiji, nego oni bez boli. U jednom od najvećih upitnika koji proučavaju bol, 18% ispitanika koji su prikazali svoju bol kao nepodnošljivu, nisu posjetili zdravstvenog profesionalca jer su smatrali da ništa ne može umanjiti njihovu patnju. Troškovi povezani s boli su ekstremno visoki, ne samo zdravstvenom sustavu već i samom društvu.

Bol je široko prihvaćen čimbenik koji uvelike utječe na kvalitetu života i na mogućnost individualca da odrađuje uloge u društvu i da dosegne prihvaćenu razinu zadovoljstva u funkcioniranju u tim ulogama. SF- 36 je uključivao 8 domena kojima se mjeri kvaliteta života: fizička, uloga- fizička, tjelesna bol, generalno zdravlje, vitalnost, socijalno funkcioniranje, uloga- emocije te psihičko zdravlje. Efektivna kontrola boli ima važan učinak na kvalitetu života. Ako se neefektivno kontrolira bol, ona ima razarajuće djelovanje na kvalitetu života, stoga se implicira da analgetici povećavaju kvalitetu.

Istraživanje koje je mjerilo promjene u Brief Pain Inventory skali kod 332 pacijenta s neuralgijom koja je liječena s 5%-tnim lidokainskim flasterom kroz 28 dana, pokazalo je da se uz smanjenu bol pokazala pozitivna interferencija kvalitete života na području svih istraženih domena. Rowbotham i suradnici su imali slične rezultate u istraživanju s 229 pacijenta i 2 skupine u kojoj je jedna primala placebo, a druga gabapentin kroz 4 tjedna. U zaključku je bol bila smanjena s 6.3 na 4.2 boda u onima tretiranim gabapentinom, dok je u placebo skupini smanjena s 6.5 na 6.0. Usporedno s time, izmjerene SF- 36 domene su također bile statistički značajno bolje u skupini tretiranoj gabapentinom. Isto tako, u pacijenata s kvalitetno liječenim artritismom se značajno pokazala pozitivna psihička i fizička promjena kao i poboljšanje SF- 36 domena. Istraživači su zaključili da se pobošljanje u sveukupnom emocionalnom stanju dogodilo zbog povećane mogućnosti funkcioniranja i uživanja u rutini i aktivnostima kao rezultat smanjenja boli (57).

7. ZAKLJUČAK

Pojavnost kronične ne-maligne boli u populaciji vrlo je visoka. Sa sobom donosi niz negativnih utjecaja na sve sfere pojedinca te je zbog toga potrebno djelovati na nju kako ne bi negativno utjecala na kvalitetu života. Pravovremenim reagiranjem, kvalitetnom procjenom stanja i pravilnim tretiranjem može se povoljno utjecati na eliminaciju ili smanjenje intenziteta boli pojedinca. Farmakološkim metodama pridružuju se i nefarmakološke metode kojima se također pokušava djelovati na pojavnost boli. Samoliječenje kao pojam samoinicijativnog djelovanja na poboljšanje svoga zdravlja bez konzultacije s medicinskim osobljem u zadnje se vrijeme povećalo. Ljudi koriste mnoge komplementarne metode kako bi reducirali svoju bol i imali kontrolu nad njenim liječenjem. Pacijenti isto tako u velikom broju slučajeva nisu svjesni rizika uzimanja lijekova “na svoju ruku” i prekoračivanja propisanih doza lijekova. Iako je nikad veća dostupnost informacijama preko interneta i kroz medije, treba biti svjestan rizika i mogućih neispravnih navoda. Izbor i količina lijekova u liječenju boli treba se temeljiti na činjenicama, istraživanjima i znanju medicinskih djelatnika jer tada postoji najveća vjerojatnost da će bol biti tretirana ispravno i uz što manji rizik za razvoj neželjenih posljedica, a između pacijenta koji se liječi od kronične boli i stručnog osoblja mora postojati jasna linija komunikacije. Tretmani se trebaju prilagoditi pojedincu prema bio-psihosocijalnom standardu.

LITERATURA

1. The International Association for the Study of Pain definition of pain. Pain terms and definitions. Dostupno na: <https://www.iasp-pain.org/publications/pain/>
2. Persoli-Gudelj, M., Lončarić-Katušić, M., Mišković, P. Bol i smjernice za suzbijanje boli pri kroničnoj rani. Acta medica Croatica, 2016; 70, str. 53-56. Preuzeto s: <https://hrcak.srce.hr/167873> (Datum pristupa: 06.03.2022.)
3. Jukić, M., Majerić Kogler, V., Fingler M.: Bol- uzroci i liječenje. Medicinska naklada, Zagreb, 2011. <https://hrcak.srce.hr/127300>
4. Čurković, B.: Epidemiologija boli, Reumatizam. 2007, str. 24
5. Puljak, L., Sapunar, D. Fenomen boli – anatomija, fiziologija, podjela boli. Medicus, 2014 ; 23, str. 7-13. <https://hrcak.srce.hr/122388>
6. Alispahić, S. Psihologija boli. Filozofski fakultet Sarajevo (elektronska publikacija), 2016, str. 60-64. <http://www.ff-eizdavastvo.ba/Knjige.asp>
7. Woolf, C.J. 'What is thing called pain?'. J Clin Invest, 2010. Dostupno na: <https://www.jci.org/articles/view/45178>.
8. Ivanušić, J., Harangozo, A. Psihološko-psihijatrijski aspekti liječenja boli. Medicus, 2014; 23, str. 15-22. Preuzeto s: <https://hrcak.srce.hr/122389>
9. Buljan, D. Psihološki i psihijatrijski čimbenici kronične boli. Medicinske znanosti, 2009, str. 129-140. <https://hrcak.srce.hr/42389>
10. Breivik, H., Collett, B., Ventafridda, V., Cohen, R. and Gallacher, D. Survey of chronic pain in Europe: Prevalence, impact on daily life, and treatment. European Journal of Pain, 2009; 10(4), str 287.
11. Galić Skoko, A. Uloga ljekarnika u liječenju glavobolje s naglaskom na migrenu. Medicus, 2021; 30, str. 123-129. <https://hrcak.srce.hr/257533>
12. Mahović, D., Bračić, M., Jakuš, L. Dijagnostički kriteriji i klasifikacija migrene. Medicus, 2021; 30, str. 39-44. <https://hrcak.srce.hr/257514>
13. Papić, G., i Papić, K. Uloga obiteljskog liječnika u liječenju glavobolje s naglaskom na migrenu. Medicus, 2021; 30, str. 113-121. Preuzeto s: <https://hrcak.srce.hr/257531>
14. Titlić, M., Mihajl, M., Filipović- Grčić, P., Čurković Katić, A., Filipović- Grčić, A. Tenzijska glavobolja iz aspekta javnozdravstvenog problema i mogućnosti zbrinjavanja. Acta medica Croatia, 2019; 73(4), str 367-370. <https://hrcak.srce.hr/230814>
15. Lončar, Z. Liječenje kronične nemaligne boli. Medicus, 2014; 23, str. 105-109. <https://hrcak.srce.hr/127303>
16. Gnjidić, Z. Pregled konzervativnog liječenja križobolje. Reumatizam, 2011; 58(2), str. 112-119. <https://hrcak.srce.hr/124415>
17. Babić-Naglić, Đ. Dijagnostika kronične mišićnokoštane boli. Reumatizam, 2007; 54(2), str. 32-36. <https://hrcak.srce.hr/125345>
18. Matečić, M., i Rimac, B. Kronična bol; opće spoznaje, metode liječenja i specifična problematika Chronic pain; general remarks, methods of treatment and specific issues, Sestrinski glasnik, 2017; 22(3), str. 266-268. <https://doi.org/10.11608/sgnj.2017.22.051>
19. Mimica Matanović, S. Farmakokinetika i farmakodinamika analgetika. Medicus, 2014; 23, str. 31-46. <https://hrcak.srce.hr/122391>
20. Tomić, M., Pecikoza, U., i Micov, A. Neopiodni analgetici u savremenom lečenju bola. Arhiv za farmaciju, 2018; 68(6), str. 1021-1031. doi: [10.5937/ArhFarm1806021T](https://doi.org/10.5937/ArhFarm1806021T)
21. Bushra, R., Aslam, N. An overview of clinical pharmacology of Ibuprofen. Oman Med J. 2010; 25(3), str. 1-2. <http://dx.doi.org/10.5001/omj.2010.49>
22. Altman, R., Bosch, B., Brune, K., Patrignani, P., Young, C. Advances in NSAID development: evolution of diclofenac products using pharmaceutical technology. 2015. <http://dx.doi.org/10.1007/s40265-015-0392-z>
23. Józwiak-Bebenista, M., Nowak, J.Z. Paracetamol: mechanism of action, applications and safety concern. Acta Pol Pharm, 2014 ;71: str. 11–23. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24779190/>
24. Jukić, M., Puljak, L., Katić, M., Kogler, V. M., Bergman, B., Marković, S. K., i Fingler, M. Smjernice o uporabi opioida u liječenju kronične nekarcinomske boli. Medix, 2014; 111, 209-214.
25. Deyo, R.A., Smith, D.H.M., Johnson, E.S., Donovan, M., Tillotson, C.J., Yang, X. Opioids for back pain patients: primary care prescribing patterns and use of services. J Am Board Fam Med, 2011; 24(6): 717–27. <http://dx.doi.org/10.3122/jabfm.2011.06.100232>
26. Venžera-Azenić, D., Radoš, I., Kristić, M., Haršanji-Drenjančević, I., Tot, O.K., Černohorski, H. Primjena radiofrekventne neuromodulacije u liječenju trigeminalne neuralgije. Acta Med Croatica, 2019; 73(1): str. 59–64. <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:239:560199>
27. Houra, K., Perović, D., Kvesić, D., Radoš, I., Kovač, D., Kapural, L. Prve hrvatske smjernice za dijagnostiku i liječenje križobolje i lumbosialgije minimalno invazivnim procedurama. Liječnički vjesnik, 2013; 135 str 7-8. <https://hrcak.srce.hr/172482>
28. Radoš, I. Minimalnoinvazivni zahvati u liječenju boli. Medicus, 2014; 23, str. 47-51. Preuzeto s: <https://hrcak.srce.hr/122392>
29. Vidaković, B. Miofascijalna bol kod branitelja liječenih od posttraumatskog stresnog poremećaja. Disertacija, Sveučilište u Zagrebu, Stomatološki fakultet, 2013. <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:127:067784>
30. Grazio, S. Nefarmakološko liječenje mišićnokoštane boli. Reumatizam, 2007; 54(2), str. 37-48. <https://hrcak.srce.hr/125346>
31. Maretić, N., Aljinović, J., Bećir, B., Poljičanin, A., Škorić, E., Vuković Baras. S. i sur. Istraživanje učinka na bol terapije laserom visokog intenziteta u izvanzglobnim reumatskim bolestima. Fizikalna i rehabilitacijska medicina, 2016; 28(3-4): 327-344. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/234797>

32. McGrath, PA. Psychological aspects of pain perception. *Arch Oral Biol* 1994;39 Suppl:55–62.
33. Ivanušić, J., Harangozo, A. Psihološko- psihijatrijski aspekti liječenja boli, Klinika za psihijatriju, KBC Osijek, 2014.
34. Van Bilsen, H. Cognitive behaviour therapy and management of chronic pain. *The Royal New Zealand College of General Practitioners*, 2001;28(2)
35. Kerns, RD., Sellinger, J., Goodin, BR. Psychological treatment of chronic pain. *Annu Rev Clin Psychol*. 2011;7:411–434
36. Urits, I., Schwartz, R:H: Orhurhu, V. Et al. A Comprehensive Review of Alternative Therapies for the Management of Chronic Pain Patients: Acupuncture, Tai Chi, Osteopathic Manipulative Medicine, and Chiropractic Care.2021; 38, 76–89. <https://doi.org/10.1007/s12325-020-01554-0>
37. Vickers, A.J., Cronin, A.M., Maschino, A.C.Acupuncture for chronic pain; Individual Patient Data Meta-analysis. *Arch Intern Med*. 2012;172(19): 1444-1453. doi:10.1001/archinternmed.2012.3654)
38. Rijavec, N., Grubic, V.N. Depression and pain: often together but still a clinical challenge – a review. *Psychiatr Danub* 2012;24:346–52.
39. Winterowd, C., Beck, A.T., Gruener, D. *Cognitive Therapy with Chronic Pain Patients*. Springer Publishing Company, 2003.
40. Day, M.A., Thorn, B.E., Burns, JW. The continuing evolution of biopsychosocial interventions for chronic pain. *J Cogn Psychother*. 2012;26(2):114–129
41. Williams, AC., Eccleston, C., Morley, S. Psychological therapies for the management of chronic pain (excluding headache) in adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2012.
42. Morone, N.A.,Greco, C.M. Mind-body interventions for chronic pain in older adults: a structured review. *Pain medicine*, 2007; 359-75. doi:10.1111/j.1526-4637.2007.00312.x
43. Sielski, M., Winfried, R., Glombiewski, J.A. "Efficacy of Biofeedback in Chronic back Pain: a Meta-Analysis. *International journal of behavioral medicine*, 2017; str. 25-41. doi:10.1007/s12529-016-9572-9
44. Kerns, R.D., Sellinger J., Goodin, B.R. Psychological treatment of chronic pain. *Annual review of clinical psychology*,2011: 411-34. doi:10.1146/annurev-clinpsy-090310-120430
45. Kabat-Zinn, J., Lipworth, L., Burney, R. The clinical use of mindfulness meditation for the self-regulation of chronic pain. *Journal of Behavioral Medicine*, 1985;8:163–190. doi:10.1007/BF00845519
46. Hilton, L., Hempel, S., Ewing, B.A. Mindfulness Meditation for Chronic Pain: Systematic Review and Meta-analysis. *Ann Behav Med*, 2017;51(2):199– 213.
47. Kong, L.K., Lauche, R., Klose, P., Hui Bu, J., Yang, X.C., Guo, C.Q., i sur. Tai Chi Chronic Pain Conditions: A Systematic Review and Meta- analysis of randomized controlled trials. *Scientific Reports*, 2016 ;6:25325. doi: 10.1038/srep25325.
48. Tul, Y., Unruh, A., Dick B.D. Yoga for chronic pain management: a qualitative exploration, 2010 ; 25(3): 435-43. doi: 10.1111/j.1471-6712.2010.00842.x.
49. Elkins, G., Johnson, A., Fisher, W. Cognitive hypnotherapy for pain management. *Am J Clin Hypn*. 2012;54(4):294–310.
50. Elkins, G., Jensen, M.P., Patterson D.R. *Hypnotherapy for the management of chronic pain*, Texas, 2009.
51. Čuljak Brlić, K., Holcer Janev, N., Sović, S., Štimac D. Characteristics of self- medication for pain relief among first- year health care students in Zagreb, Croatia. *Psychiatria Danubina*, 2014; 26 Suppl 3, 459–465.
52. Hughes, C.M., McElnay, J.C., Fleming, G.F. Benefits and risks of self medication. *Drug Safety*, 2001;24(14):1027-1037. doi:10.2165/00002018-200124140-00002
53. Smogavec, M., Softič, N., Kersnik, J., Klemenc-Ketiš, Z. An overview of self-treatment and selfmedication practices among Slovenian citizens. *ZdravVestn*,2010;79(11). Dostupno na: <https://vestnik.szd.si/index.php/ZdravVest/article/view/316>
54. Jafari, F., Khatony, A., Rahmani, E. Prevalence of self-medication among the elderly in Kermanshah-Iran. *Global journal of health science*, 2015;7(2):360-365. doi: 10.5539/gjhs.v7n2p360.
55. Kovačević, I., Kogler, V.M., Turković, T.M. et al. Self-care of chronic musculoskeletal pain – experiences and attitudes of patients and health care providers. *BMC Musculoskelet Disord* 2018;19,76. <https://doi.org/10.1186/s12891-018-1997-7>
56. Kovačević, I., Majerić, Kogler, V., Krikšić, V., Ilić, B., Friganović, A., Ozimec Vulinec, Š.,Pavić, J.,Milošević, M., Kovačević, P., Petek, D. Non-Medical Factors Associated with the Outcome of Treatment of Chronic Non-Malignant Pain: A Cross-Sectional Study. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2022, 19, 2881. <https://doi.org/10.3390/ijerph19052881>
57. Katz, N. The impact of pain management on quality of life. *Journal of pain and symptom management*, 2002, 38-47.

HITNI POSTUPCI IZVANBOLNIČKE HITNE MEDICINSKE POMOĆI KOD MASOVNIH NESREĆA

¹Goranka Rafaj, mag.med.techn.,

²Tomislav Bunjevac, bacc.med.techn.

³Ksenija Eljuga, mag.med.techn

^{1,3}Veleučilište u Bjelovaru, Stručni studij Sestrinstvo

²OB Virovitica, Odjel infektologije

SAŽETAK

Masovne nesreće su sve nesreće u kojima je broj ozlijeđenih osoba toliko velik da im se ne može pristupiti uobičajenim načinom rada potrebnih službi, već se način rada mora promijeniti i prilagoditi nesreći. Masovne nesreće se prema suvremenoj podjeli svrstavaju u tri vrste, a to su: nesreće nastale zbog tehnoloških dostignuća, namjerno nastale nesreće ljudskim djelovanjem, nesreće koje uzrokuju promjene u okolišu i klimi.

Zbrinjavanje masovnih nesreća je samo po sebi izazov za stručni hitni medicinski tim koji prvi pristupa mjestu nesreće. Za zbrinjavanje je potrebno precizno planiranje i pripravnost, edukacija i obuka svih zaposlenika uključenih u takav odgovor kao i kontinuirani metodološki razvoj i istraživanja temeljena na iskustvima takvih incidenata.

Trijaža masovnih nesreća je složen postupak kojim se određuje prioritet zbrinjavanja unesrećenih, a ovisi o težini ozljeda. Glavni cilj trijaže je određivanje osoba s ozljedama teškim po život i pravodobno pružanje pomoći istima. Trijažni modeli koji se danas upotrebljavaju su ATS, CTAS, MTS, ESI. Republika Hrvatska u trijaži masovnih nesreća služi se modelom START.

Kako bi odaziv na masovnu nesreću bio pravodoban, potrebni su kontinuirani treninzi i edukacije osoblja vezane uz trijažni postupak, zbrinjavanje ozljeda i o radu u dinamičkoj strukturi koja se odaziva na masovnu nesreću.

Ključne riječi: masovne nesreće, izvanbolnička hitna medicinska pomoć, trijaža

MASOVNE NESREĆE

Masovne nesreće su danas bitan dio mortaliteta i morbiditeta paralelno s društvenim razvojem diljem svijeta. Unutar zdravstvenog sustava masovna nesreća je po definiciji situacija u kojoj su raspoloživi resursi nedovoljni za neposrednu medicinsku pomoć. Cilj sustava zdravstvene zaštite u odgovoru na ovakve situacije jest eliminirati ili smanjiti moguće gubitke života ili zdravlja, kao i fizičke i psihičke patnje, u najvećoj mogućoj mjeri. To zahtijeva precizno planiranje i pripravnost, edukaciju i obuku svih zaposlenika uključenih u takav odgovor kao i kontinuirani metodološki razvoj i istraživanja temeljena na iskustvima takvih incidenata. Prema Lennquistu (1) se pojam velikih incidenata može podijeliti na:

1. „kompenzirani incident“ – razina medicinske skrbi se može održati, a svi normalno spašeni bolesnici mogu se spasiti prilagodbom organizacije i metodologije situaciji
2. „incidenti u masovnim slučajevima“ ili „dekompenzirani incidenti“ – opterećenje žrtava je toliko visoko da se razina skrbi ne može održavati čak i prilagodbom organizacije i metodologije ali se infrastruktura zajednice može održavati
3. „složeni incidenti“ ili „velike katastrofe“ – ne može se održati razina skrbi i uništena je infrastruktura zajednice

Opisana terminologija varira između zemalja, i ima praktičnu funkciju u pružanju osnovice za odluke i izvedbu u odgovoru na upozorenje. Korištene definicije također moraju biti jasne i dobro poznate svim osobama uključenim u takav odgovor (1).

Katastrofe su neočekivani događaji za koje se ne zna kada, gdje i kako će se dogoditi te stvaraju kaos, opasnost od ozljeda ili bolesti i gubitak života ili imovine. Kada dođe do katastrofe često postoji neusklađenost između potreba i resursa. Osim toga, broj i distribucija žrtava tijekom vremena ili lokacije mogu varirati. Specifične katastrofe kao što su radijacijske nesreće mogu nastaviti donositi žrtve tijekom duljeg vremenskog razdoblja, a iznenadne katastrofe mogu proizvesti veliki broj žrtava u jednom trenutku. U tim slučajevima zahtjevi i organizacija medicinskih kapaciteta imaju vrlo različite oblike. Katastrofe koje uglavnom rezultiraju ljudskim ozljedama ili bolestima nazivaju se incidenti s masovnim žrtvama (MCI) (2)

Upravljanje masovnim nesrećama je odgovornost političkih i administrativnih tijela i operativnih aktivnosti koje se odnose na različite faze masovnih nesreća na svim razinama, a pristupi se razlikuju od zemlje do zemlje ovisno o profilu opasnosti, politici, vulnerabilnosti i planovima za smanjenje rizika. Skrb za unesrećene zahtijeva od pružatelja zdravstvene skrbi integraciju u veći, pretežito nemedicinski multidisciplinarni odgovor što zahtijeva bazu znanja mnogo veću od same medicine. Za siguran, koordinirani odgovor na masovnu nesreću potrebno je razumijevanje osnovnih principa upravljanja kriznim situacijama. Zdravstveno osoblje mora biti educirano o načelima upravljanja kriznim situacijama, a njihova uloga u odgovoru na različite vrste katastrofa i masovnih nesreća mora biti jasna (2).

U ovakvim situacijama uvelike dolazi do izražaja pripremljenost službi i ulaganje u prevenciju masovnih nesreća, kao i ulaganje u što veći broj raspoloživih resursa za pomoć unesrećenima. Ulaganje u prevenciju masovnih nesreća uvelike ovisi o ekonomskom položaju države. Brojke masovnih nesreća kao i broj preminulih u masovnim nesrećama povezani su sa razvojem i opremljenošću državnih i ostalih službi uključenih u masovne nesreće.

Internacionalna baza masovnih nesreća pod nazivom EM-DAT (*Emergency Events Database*)

ili Baza podataka o hitnim stanjima pruža nam uvid u brojvno stanje godišnjih masovnih nesreća te podatke za određeni raspon godina kao i analizu broja nesreća i ljudskih žrtava zahvaćenih nesrećom (3).

Takvi detaljni podaci potrebni su za razumijevanje masovnih nesreća i njihova toka, stoga je važno bilježiti i smisleno statistički prikazati prikupljene podatke. Precizno bilježenje podataka o nesrećama vrlo je važno u kasnijem razumijevanju onoga što se točno dogodilo i što je uzrok nesreće te kako bi u budućnosti službe bile pripremljenije u adekvatnom odazivu na masovne nesreće.

Izvanbolnička hitna služba najčešće dolazi prva na mjesto nesreće i zadužena za primarni odgovor i evaluaciju stanja.

Kao što je već spomenuto dekompenzirani incident je po definiciji situacija u kojoj raspoloživi resursi nisu dovoljni za pružanje neposredne medicinske skrbi. Za razliku od „normalne nesreće“ gdje se od hitne pomoći, barem u kratkom vremenu može očekivati da bude dostupna svakom pacijentu koji treba prijevoz, neki pacijenti u ovakvim situacijama sada moraju čekati prijevoz. Evakuacija može biti odgođena zbog različitih razloga – poteškoće pri dolasku na teren i/ili nedostatak osoblja za spašavanje u odnosu na potrebe. Sve to stvara potrebu za dodatnim intervencijama na terenu kao što je: komunikacija s drugim uključenim organizacijama (služba spašavanja, policija), kontinuirana komunikacija s medicinskim koordinacijskim centrom (alarmni centar, dispečerski centar hitne pomoći ovisno o lokalnoj organizaciji), izvješćivanje o očekivanoj potrebi skrbi, zahtijevanje resursa prema potrebama, trijaža na terenu – odlučivanje o redoslijedu liječenja i evakuacije bolesnika, pružanje medicinske skrbi na terenu jer je evakuacija odgođena, ali i zbog toga što liječenje na terenu može omogućiti niži prioritet za neke žrtve, prijevoz u bolnice uzimajući u obzir dostupne bolničke resurse što zahtijeva komunikaciju s koordinacijskim medicinskim centrom. Incidenti s mnogo žrtava i/ili kašnjenje u evakuaciji zahtijevaju dodatno medicinsko osoblje za rad na terenu s gore opisanim zadacima. Planiranje za velike incidente mora uključiti pripravnost za to. Također je važno da medicinski djelatnik na čelu, na mjestu događaja identificira takve potrebe u ranoj fazi (4).

Smjernice Major Medical Management Support-a nalažu da se zbog jasnoće podataka koristi METHANE metoda to jest Major incident declared or standby; Exact location; Type of incidents; Hazards; Access; Number of casualties; Extra resources što bi se na hrvatski moglo prevesti kao Masovna nesreća proglašena ili će se proglasiti; Točna lokacija; Vrsta nesreće; Opasnosti; Dostupnost; Broj žrtava; Dodatni resursi (5).

Pri proglašenju masovne nesreće vozila hitne medicinske pomoći koja su prva na mjestu događaja najčešće ne sudjeluju u transportiranju žrtvi već u koordinaciji odgovora na nesreću. Velika važnost primarnog odgovora je osigurati područje mjesta nesreće i odrediti sigurne zone gdje se može pružiti pomoć žrtvama. U Republici Hrvatskoj masovnu nesreću ili krizno stanje proglašava za to odabrani Krizni stožer (6).

Glavni problem koji se događa svim hitnim službama pri masovnoj nesreći jest velik broj unesrećenih i njihovo zbrinjavanje što dovodi do izvanrednog načina rada svih službi na terenu

KOMUNIKACIJA U MASOVNIM NESREĆAMA

Masovne nesreće često za sobom povlače preopterećenost standardnih telekomunikacijskih sustava, stoga se za komunikaciju među službama najbolje pokazao oblik komunikacije putem radio mreža. Pri komunikaciji radio mrežama sve službe koje sudjeluju u odgovoru na nesreću imaju neometanu vezu između centralnog sustava koji ih koordinira i mogu razgovarati sa ostalim službama uključenim u odgovor ukoliko to situacija zahtjeva (7).

Za komunikacije unutar hitnih medicinskih službi koristi se TETRA (TErrestrial TRunked RAdio) sustav, iznimno je pouzdan i pruža puno bolju uslugu od standardnih mobilnih mreža zbog svog načina rada na vrlo niskim radiofrekvencijama. TETRA sustav omogućava razgovor dvaju ili više uređaja te također zaprimanje slika i davanje podataka o lokaciji. Svi podatci koji se prenose putem TETRA sustava su zaštićeni. TETRA sustavom se omogućuje komunikacija između kriznog stožera, hitnih medicinskih jedinica i svih hitnih službi u Republici Hrvatskoj (8).

Medicinsko prijamo-dojavne jedinice ili skraćeno MPDJ pokrivaju teritorije svih županija i omogućuju komunikaciju među njima. Najviša upravljačka funkcija MPDJ u kriznim situacijama može biti koordinacija hitne medicinske službe ili čak koordinacija cijelog zdravstvenog sustava (9).

PROCJENA MJESTA NESREĆE

Sama procjena mjesta nesreće odvija se u prvim trenutcima dojava o samoj nesreći. Dispečer koji prosljeđuje informacije medicinskom timu javlja o potencijalnim ozljedama i opasnostima koje mogu dočekati tim hitne pomoći. Procjena mjesta nesreće odvija se u pet faza, a to su (10):

- Standardne mjere zaštite,
- Sigurnost samog mjesta događaja,
- Početna trijaža,
- Potreba za ostalim timovima,
- Mehanizmi nastalih ozljeda.

Pri dolasku na mjesto nesreće važno je još iz vozila pokušati uočiti potencijalne opasnosti, određivanje sigurnog mjesta za pristup unesrećenima i omogućiti nesmetan rad ostalih uključenih službi. Pri dolasku na mjesto nesreće moguće je zatražiti pomoć ostalih službi, ukoliko je potrebna, kako bi se lakše i sigurnije pristupilo unesrećenoj osobi (11).

Ukoliko nije moguće pružiti pomoć unesrećenoj osobi na mjestu same nesreće zbog daljnjeg tijeka i razvijanja opasnosti, potrebno je osobu udaljiti od izvora nesreće na siguran način i pomoć pružiti čim je izbjegnuta direktna opasnost.

Pri udaljavanju osobe od mjesta nesreće radi izbjegavanja dodatnih ozljeda, nužno je pravilno rukovanje opremom i tehnikama kako ne bi nastupilo dodatno pogoršanje ili nastanak novih ozljeda.

POTREBNA OPREMA I DODATNI RESURSI

Kao što je ranije spomenuto, važno je misliti na osobnu sigurnost pri pružanju pomoći. Stoga je od neizostavne opreme osobne zaštite bitno koristiti zaštitne rukavice i zaštitne naočale. U slučaju kao što je pandemija COVID-19 ili u sličnim situacijama, koje zahtijevaju nošenje nepropusnog zaštitnog odijela, u određenim područjima kontaminiranim nekim vrstama kemikalija ili otrovnim tvarima, važno je odijelo odjenuti prije doticaja s unesrećenima i prije samog dolaska na mjesto nesreće. Bitna stavka zaštitne opreme je i maska za lice.

Osnovna oprema koja nam mora biti dostupna pri zbrinjavanju unesrećenih osoba je (12):

- Osobna zaštitna oprema,
- Sredstva za pomoć pri transportu pacijenta, poput transportnih nosila ili duge daske s remenjem i fiksatorima za glavu,
- Ovratnik odgovarajuće veličine,
- Kisik i kompletna oprema za održavanje otvorenog dišnog puta,
- Uređaj za sukciju i samošireći balon s pripadajućom maskom,
- Trauma set ili trauma torba koja sadržava zavoje, hemostatske tvari, tlakomjer, stetoskop i ostalo,
- Defibrilator,
- Respirator,
- Transortni mehanički ventilator,
- Ampularij s potrebnim lijekovima.

Pri pružanju pomoći u masovnim nesrećama nužna je dobra uspostava zapovjednog lanca. Ukoliko je moguće, da se pozovu sve službe i svi timovi koji su u mogućnosti izaći na mjesto događaja kako bi se osigurala kontinuirana pomoć unesrećenima. Nije poželjan niti masovan odaziv službi koji bi doveo do novih potencijalnih opasnosti poput kašnjenja. U ovakvim trenucima važna je svaka minuta, stoga je bitno imati dobar zapovjedni lanac koji koordinira i upravlja svim službama i timovima na terenu.

TRIJAZNI POSTUPCI

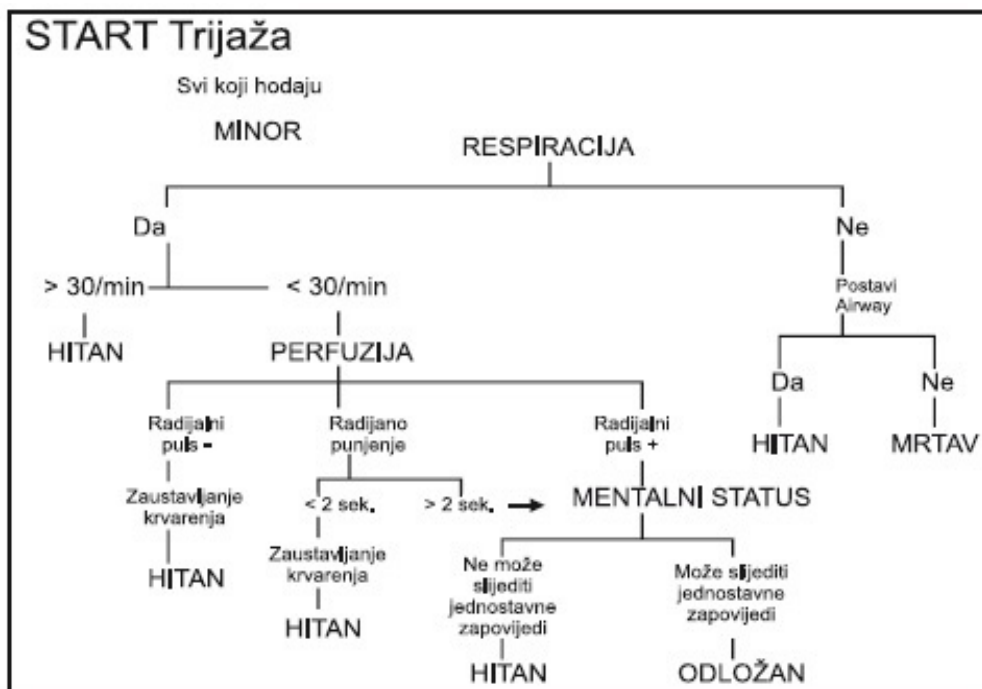
Trijaža je postupak kojim se određuje prioritet liječenja ozlijeđenih osoba, a temelji se na težini medicinskog stanja unesrećenog. Glavni cilj trijaže je identificirati osobe sa ozljedama opasnim po život te im na vrijeme pružiti medicinsku pomoć. Kroz povijest su se primjenjivali razni načini trijaže pa tako i danas postoji više modela, a neki od njih su Australsko-azijska ljestvica (ATS), Kanadska trijažna ljestvica (CTAS), Manchesterska trijažna ljestvica (MTS) te Emergency Severity Index (ESI). Navedene ljestvice imale su najviše utjecaja u razvitku procesa trijaže koji se danas primjenjuje (13).

Republika Hrvatska od 2003. godine se u izvanbolničkim uvjetima pri masovnim nesrećama koristi START trijažom (Simple triage and rapid treatment), postupkom trijaže prema kojoj se unesrećene osobe svrstavaju u četiri skupine prema određenim bojama.

Kategorije prema bojama u koju se smještaju unesrećeni su (14):

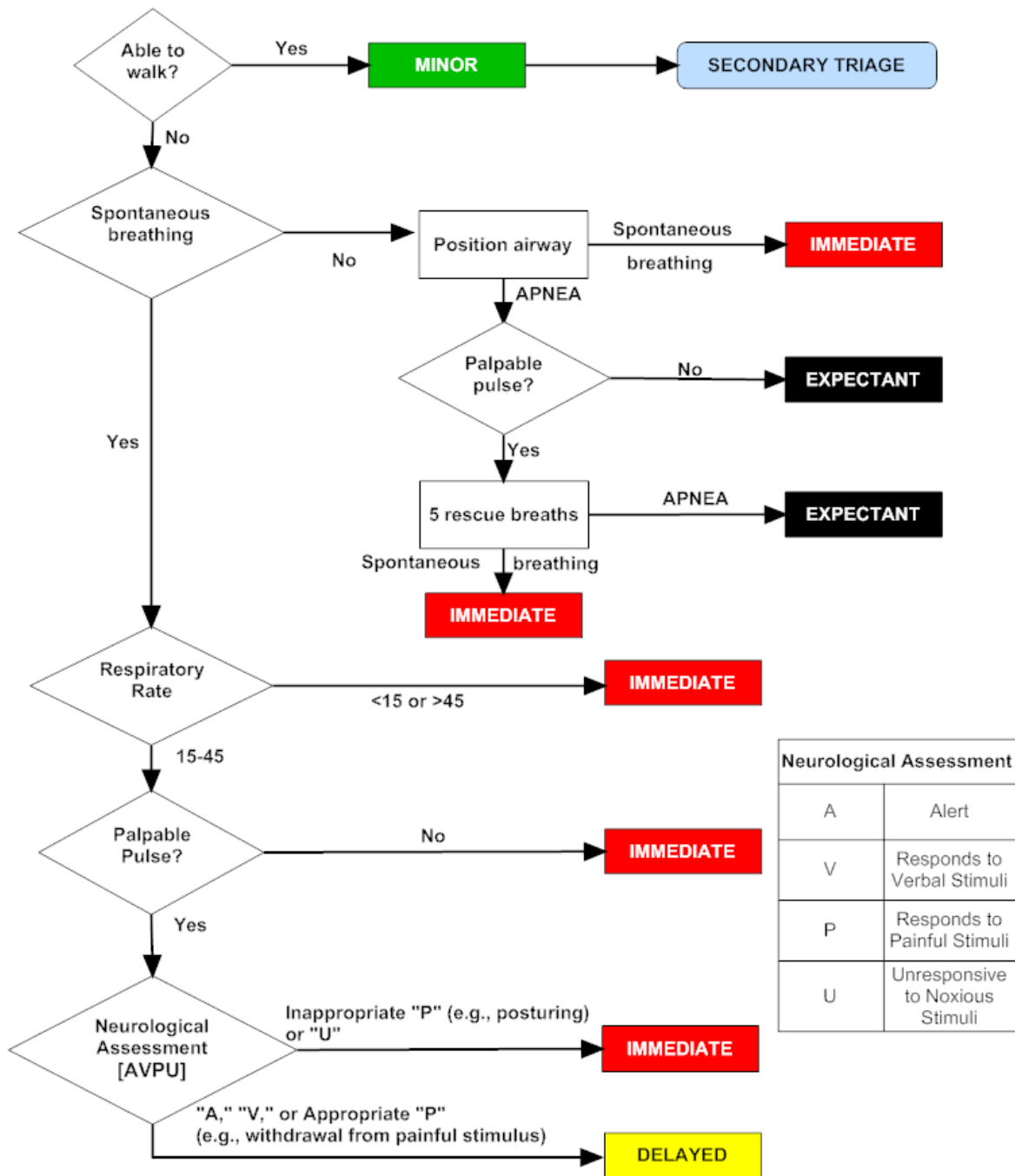
- Crvena - pacijenti koji su u životnoj opasnosti i zahtijevaju trenutno zbrinjavanje, a prognoza ozljeda je dobra,
- Žuta - pacijenti koji su stabilni i mogu imati teške ozljede no ne zahtijevaju trenutno zbrinjavanje to jest mogu čekati medicinsku intervenciju dva do četiri sata,
- Zelena- pacijenti koji su pokretni, imaju lakše ozljede i mogu čekati medicinsku pomoć dulje od 4 sata,
- Crna- preminule osobe.

Postupak same trijaže ne bi tebao biti dulji od 30 sekundi, a jedini dozvoljeni intervencijski postupci u START trijaži su zaustavljanje obilnih krvarenja, uspostava dišnog puta i postavljanje orofaringealnog tubusa. Osnovni zadatak START trijaže je podjela unesrećenih u dvije skupine, na one koji mogu sami hodati i po čemu odmah spadaju u zelenu skupinu te na one koji se ne mogu kretati i nad kojima se onda provodi daljnja trijaža. Unesrećene osobe iz zelene skupine upućuju se dalje od mjesta nesreće do mjesta sekundarne trijaže. Nad unesrećenima koji nisu pokretni provodi se procjena fizioloških parametara to jest provjera disanja, perfuzije i stanja svijesti (14).



Slika 1. START trijaža (15)

START trijažna ljestvica nije primjenjiva kod djece zbog razlike u fiziološkim parametrima i uzroku respiracijskog aresta u odnosu na odrasle osobe. Za djecu postoji posebna trijažna ljestvica pod nazivom jump START i koristi se za djecu mlađu od osam godina.



Slika 2. Jump START trijaža za djecu mlađu od 8 godina (16)

Nakon primarne trijaže i smještanja unesrećenika u određene trijažne zone odvija se ponovna trijaža to jest retrijaža, čime bi se dobio bolji uvid u zadobivene ozljede. U Hrvatskoj se sekundarna trijaža provodi SORT (eng. to sort) sustavom trijaže kojim se klasificiraju unesrećeni. Sortiranje žrtava se vrši uz pomoć tri parametra (14):

- Procjena neurološkog statusa pomoću Glasgow koma skale,
- Mjerenja frekvencije disanja,
- Mjerenja vrijednosti krvnog tlaka.

Primjer protokola postupanja medicinsko prijavno dojavne jedinice izvanbolničke hitne medicinske službe kod masovne nesreće

1. Nakon zaprimljenog poziva, ovisno o mogućem broju ozlijeđenih mobilizirati najbliži tim T1 (liječnik i 2 medicinska tehničara od kojih je jedan vozač) i najmanje jedno vozilo za hitnu intervenciju na dva ozlijeđena
2. Pozvati koordinatora kod masovnih nesreća i izvijestiti ravnatelja o događaju
3. Pozvati dodatne medicinske dispečere ako je zona zbrinjavanja žuta ili crvena
4. Kada prva ekipa stigne na mjesto nesreće i javi približni broj teško ozlijeđenih, odrediti ukupan broj sanitetskih vozila i broj interventnih ekipa potrebnih za zbrinjavanje ozlijeđenih
5. Obavijestiti i mobilizirati najbliže ekipe županijskog Zavoda za hitnu medicinu i ekipe sanitetskog prijevoza županijskog Doma zdravlja. Ukoliko to nije dovoljno pokrenuti suradnju s Centrom 112 postupak za pozivanje dodatnih ekipa iz susjednih županija

UPUTA:

„ZELENO“ – MASOVNA NESREĆA: 5 – 10 teško ozlijeđenih, mobilizirati postojeće timove županijskog ZZHM

„ŽUTO“ – MASOVNA NESREĆA: 10-20 teško ozlijeđenih, uz postojeće timove županijskog ZZHM mobilizirati i ekipe sanitetskog prijevoza Doma zdravlja

„CRVENO“ – MASOVNA NESREĆA: >20 teško ozlijeđenih, uz postojeće timove županijskog ZZHM, ekipe sanitetskog prijevoza, pozvati ekipe od kuće, u suradnji sa Centrom 112 uključiti druge interventne i civilne službe

Ako ZONA CRVENO prema razmjerima nesreće (velik broj ozlijeđenih ili mrtvih, velika materijalna razaranja sa prekidom cestovne komunikacije i dr.), preraste u katastrofu, ponovno zvati ravnatelja koji izvještava župana, gradonačelnika i druge odgovorne osobe o razmjerima nesreće.

6. Komunikacija s interventnim ekipama (i ekipama sanitetskog prijevoza), te izvijestiti objedinjeni bolnički hitni prijem o broju ozlijeđenih, vrsti ozljeda te predviđenom vremenu dolaska
7. Nakon završetka zbrinjavanja ozlijeđenih proglasiti završetak intervencija iz masovne nesreće, dati pojedinačne dozvole za povratak timova u svoje baze
8. Podnijeti izvješće ravnatelju županijskog ZZHM i voditeljima medicinske službe o vremenu nastanka nesreće, broju i vrsti mobiliziranih timova koji su sudjelovali u zbrinjavanju, o vremenu završetka svih intervencija i kraju zbrinjavanja ozlijeđenih od strane interventnih timova.

Primjer protokola postupanja tima izvanbolničke hitne medicinske pomoći kod masovne nesreće

1. Liječnik se nakon grube procjene žrtava javlja u MPDJ i traži dodatne timove
2. Nalaže vozaču da uredi zonu zbrinjavanja i zonu za vozila HMS
3. Oblači trijažni prsluk i kreće prema žrtvama
4. Vršiti trijažu žrtava (prema START protokolu) uz asistenciju medicinske sestre/medicinskog tehničara otkida broj kartona, stavlja u džep (osim zelenih)
5. Nakon START trijaže ide u „zonu zbrinjavanja“ i vrši retrijažu (promjena trijažne kategorije – postavlja novi trijažni karton)
6. MS/MT asistira liječniku u trijaži, po potrebi stavlja orofaringealni tubus ili zaustavlja krvarenje, ispunjava trijažni karton; nakon završetka nadzire i po nalogu liječnika opskrbljuje one označene kao „crvene“ do dolaska dodatnih ekipa hitne medicinske službe.
7. Vozač: po nalogu liječnika uređuje zone zbrinjavanja i zonu za vozila HMS, vodi dokumentaciju o transportiranim pacijentima (zbirna dokumentacija), komunicira sa MPDJ, evidentira mjesto konačnog zbrinjavanja (bolnicu)
8. Dolazak dodatnih ekipa HMS – započinje konačno zbrinjavanje; počinje se s crvenima; nakon zbrinjavanja liječnik iz tima ispunjava karton – dodaje svoju šifru i otkida trokut s lijevog gornjeg kuta, te se s ozlijeđenim upućuje u zonu za vozila HMS

Uz jednog „crvenog“, svaka ekipa preuzima i jednog „žutog“

START trijaža:

- Pokretljivost – svi pokretni dobiju karton i odlaze u označenu zelenu zonu (tko može hodati neka izađe! Dati mu karton!) ZELENI
- DISANJE DIŠE: >30/min ili <10/min CRVENI
 - NE DIŠE: otvoriti dišni put: ne diše CRNI
 - diše CRVENI
- PERFUZIJA – NEMA perifernog pulsa (produženo kapilarno punjenje)
 - CRVENI
- SVIJEST – Zbunjen ili bez svijesti CRVENI
 - Budan i orijentiran ŽUTI

ZAKLJUČAK

Masovne nesreće predstavljaju situacije kod kojih dolazi do iznenadnog i istovremenog povređivanja više osoba čiji broj premašuje redovne kapacitete područja gdje se nesreća dogodila i zahtjeva povećano angažiranje osoblja, vozila i sanitetskog materijala. Hoće li se nesreća sa velikim brojem povrijeđenih definirati kao masovna nesreća ovisi o broju povrijeđenih i kapacitetima zdravstvenog sustava, obučenosti ekipa HMP i njihovoj sposobnosti upravljanja ograničenim resursima. Korištenje trijažnih protokola predstavlja neophodnost u postupku zbrinjavanja velikog broja povrijeđenih i mogu bitno utjecati na ishod liječenja povrijeđenih.

Kreiranje i implementacija plana postupanja u masovnim nesrećama zadatak je svake države. Tim planom se koordinira rad svih službi jednog područja sa jasnim nadležnostima svake službe ponaosob. Redovan trening službi omogućuje puno bržu reakciju cijelog sustava. Na lokalnoj razini svako bi područje trebalo znati i resurse okolnih područja kao i vrijeme koje je potrebno za aktivaciju tih resursa. Da bi zdravstveni sustav pravodobno i ispravno odgovorio na nastali incident potrebna je opsežna koordinacija svih dionika te usklađen odgovor i kvalitetna komunikacija.

LITERATURA

1. Lennquist S. Major Incidents: Definitions and Demands on the Health-Care System [Internet]. MedicalResponse to Major IncidentsandDisasters. 2012. p1-7. Dostupno na: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-21895-8_1
2. Elzagh, D., Shazly, M., Abd Elrahman, S., Thabet, M. Developing a Disaster Management Plan and Implementing Educational Program at Emergency Unit. *Minia Scientific Nursing Journal*, 2021; 010(1): 87-97. doi: 10.21608/msnj.2021.99481.1007
3. Guha-Sapir D. Vos F, Below R. Ponserre S. Annual Disasters Statistical Review 2011 the Numbers and Trends. Dostupno na: https://www.preventionweb.net/files/27782_adsr2011.pdf (15.02.2021.)
4. Kujavić Ž, Šuperina M, Magušić F. Razvoj informacijskog sustava radijskih komunikacija u policiji – digitalni radiokomunikacijski sustav TETRA. Iz prakse za praksu. 2010
5. World Health Organisation. Disaster Risk Managment for Health Mass Casualty Managment. United Kingdom Health Protection Agency and Partners; 2011. Dostupno na: <https://www.who.int/hac/techguidance/preparedness/health-emergency-and-disaster-risk-management-framework-eng.pdf> (15.02.2021.)
6. Campbell E. J. Alson L. R. International life trauma support for emergency care providers. *American College of Emergency Physicians: Zbrinjavanje ozlijeđenih osoba-Međunarodne smjernice za djelatnike Hitnih Službi* (Prijevod: A. Abramović); 1982;8.
7. Shoemaker W. Ayres S. Grenvik A. Hoolbrok P. *Textbook of Critical Care*. WB Sanders Company.Philadelphia;2004.
8. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1065047/> (15.02.2021)
9. Kujanić Ž, Šuperina M, Magušić F. Razvoj informacijskog sustava radijskih komunikacija u policiji - digitalni radiokomunikacijski sustav TETRA. Iz Prakse za Praksu; 2010.
10. Fink A. *Medicinska prijamno-dojavna jedinica*. Hrvatski Zavod Za Hitnu Medicinu. Zagreb; 2011.
11. Smiljanić B. *Traumatologija*. Školska knjiga. II Popunjeno izdanje. Zagreb; 2003.
12. Assam State Disaster Managment Authority and Doctors for You. *Mass Casuality Managment. Course Book*;2013.
13. Dostupno na: http://sdmassam.nic.in/download/modules/Mass%20Casualty%20Management_Peripheral%20Level.pdf (15.02.2021.)
14. Gvoždak M. Tomljanović B. *Temeljni Hitni Medicinski Postupci*. Zagreb; 2011.
15. Vico M. Šverko P. Vuković Z. Protić A. Hauser G. *Trijaža u Hitnoj Službi*. *Medicina Fluminensis*. Rijeka 2013; 49 (4):442-446.
16. Bošan-Kilibrada I. *Provođenje trijaže kod velikih nesreća u izvanbolničkim uvjetima*. *Liječnički Vjesnik* 2014; 136:35-42.
17. *START trijaža*. Nastavni zavod za javno zdravstvo Primorsko-goranske županije. Dostupno na: <https://www.zzjzpgz.hr/> (15.02.2021.)
18. *JumpSTART triage*. *Chemical Hazards Emergency Medical Managment*. Dostupno na: <https://chemm.nlm.nih.gov/startpediatric.htm> (15.02.2021.)

NOVOROĐENAČKA ŽUTICA

¹Mia Giancarla Gotovac, bacc. med. techn.

¹KBC Zagreb, Klinika za pedijatriju, Zavod za dječju endokrinologiju i dijabetes

SAŽETAK

Povišena koncentracija bilirubina, hiperbilirubinemija, poznata i kao žutica, čest je problem u pedijatrijskoj praksi i razlog ponovne hospitalizacije novorođenčadi, kako donešene tako i nedonešene. Žutica je produkt viših vrijednosti bilirubina, a očituje se mnogim simptomima, od kojih su najuočljiviji žutilo kože i bjeloočnica. Oko 50% donešene i 80% nedonešene djece razvije žuticu, koja se obično pojavi dva do četiri dana nakon rođenja. Postoje tri vrste novorođenačke žutice i primarni je cilj odrediti o kojoj se vrsti radi te prema tome provesti terapijske postupke.

Ključne riječi: novorođenačka žutica, bilirubin, hiperbilirubinemija, fototerapija

1. UVOD

Hiperbilirubinemija je jedno od najčešćih kliničkih stanja koje se javlja kod novorođenčadi, a očituje se žućkastom diskolorizacijom kože, bjeloočnica i sklere zbog povišenih vrijednosti bilirubina u serumu ili plazmi. Iako vrlo često bezopasno i prolazno stanje koju razvije značajan udio novorođenčadi, hiperbilirubinemija zahtijeva brzu i točnu identifikaciju te odgovarajuće liječenje (1,2,3,4). Žutica postaje klinički vidljiva kada koncentracija bilirubina preraste granicu od 85-120 $\mu\text{mol/L}$ (5-7 mg/dl) (5), a razina koja je potrebna za nastanak ovisi o boji kože i dijelu tijela. Doima se da žutica napreduje u smjeru glave prema nogama pa dermalni ikterus obično postaje uočljiv na licu, točnije bjeloočnicama, kada razina dosegne 34-51 $\mu\text{mol/L}$ (2-3 mg/dl), ukoliko razina bilirubina nastavi rasti dermalni ikterus se širi prema trupu te ekstremitetima pa se u razini pupka pojavljuje kod koncentracije oko 258 $\mu\text{mol/L}$ (15mg/dl) (2,6). Kod vrlo malog broja djece, manje od 2%, uslijed iznimno visoke koncentracije bilirubina, točnije koncentracije više od 342 $\mu\text{mol/L}$ (20 mg/dl), može doći do trajnog oštećenja mozga, stanja zvanog kernikterus te nepovratne odgode neurološkog razvoja (7,8,9). Zbog toga je vrlo važno, kod novorođenčadi koji imaju visoku razinu bilirubina ili kojima koncentracija bilirubina rapidno raste, reagirati pravovremeno kako bi se izbjegla neurotoksičnost (4). Bitno je naglasiti da gotovo svako novorođenče ima povišene vrijednosti bilirubina, upravo zbog metabolizma bilirubina kod novorođenčadi koji je različit od onoga kod starije djece i odraslih, međutim, ako nisu prisutni čimbenici rizika vrijednost bilirubina rijetko prelazi vrijednost od 205 $\mu\text{mol/L}$ (12mg/dl) (2, 10). Prisutnost većeg broja rizičnih faktora potencira razvoj izrazito povišenih vrijednosti bilirubina. U tablici 1. su prikazani čimbenici rizika za nastanak novorođenačke žutice, a novorođenčad sa rizičnim faktorima treba pažljivo pratiti tijekom prvih dana do nekoliko tjedana života (2).

Tablica 1. Čimbenici rizika za nastanak novorođenačke žutice

MAJČINSKI ČIMBENICI RIZIKA	NEONATALNI ČIMBENICI RIZIKA
<ul style="list-style-type: none"> • Krvna grupa, Rh nepodudarnost • Dojenje • Lijekovi (Diazepam, Oksitocin) • Etnicitet (Azijati, američki domoroci) • Gestacijski dijabetes 	<ul style="list-style-type: none"> • Porođajna trauma • (cefalohematom, asistirani porod) • Lijekovi (Pediazol, Kloamfenikol) • Nagli gubitak mase nakon poroda • Infekcije (toksoplazmoza, rubeola, citomegalovirus (CMV), herpes simplex virus) • Muški spol • Policitemija • Nedonešenost • Niska porođajna masa • Rijetka hranjenja • Brat ili sestra s hiperbilirubinemijom

Izvor: Porter ML, Dennis BL. Hyperbilirubinemia in the Term Newborn. American Family Physician (2002)

2. FIZIOLOGIJA BILIRUBINA

Bilirubin je tetrapirolski pigment koji nastaje u organizmu razgradnjom hema, koji je rezultat razgradnje hemoglobina. Najveći postotak bilirubina, 80%, produkt je hemoglobina cirkulirajućih eritrocita (80%), dok je ostatak (20%) nehemoglobinskog podrijetla. Poznata su tri oblika bilirubina koje nalazimo u organizmu: nekonjugirani, monokonjugirani i dikonjugirani. Bilirubin se oslobađa u cirkulaciju putem krvlju u nekonjugiranom obliku, koji je topiv u lipidima, vezan za albumine. Kako bi se bilirubin mogao izlučiti iz organizma mora postati topiv u vodi, stoga prije izlučivanja prolazi kroz kemijsku reakciju konjugacije u jetrenim stanicama. Stanice jetre prihvaćaju bilirubin i nakon procesa konjugacije, gdje je nastao konjugirani bilirubin, izlučuju ga u žuč. Kasnije se konjugirani bilirubin putem žuči izlučuje u crijeva te bude izlučen stolicom (6,7,11,12,13).

3. METABOLIZAM BILIRUBINA U NOVOROĐENČETA

Nakon poroda raste koncentracija bilirubina jer se gubi eliminacija navedene molekule putem posteljice, a stopa stvaranja bilirubina u novorođenčeta dvostruko je veća nego u odrasloga. Uzrok tomu je kraći životni vijek te relativno veći volumen cirkulirajućih eritrocita, uz koje dodatno opterećenje za jetru novorođenčeta predstavlja veća resorpcija nekonjugiranog biliubina iz crijeva. Budući da novorođenčad ima smanjenu količinu crijevne bakterijske flore, odnosno probavni sustav im je sterilan, dolazi do pospješavanja u metaboliziranju konjugiranog bilirubina (1,7,13). Do pospješavanja dolazi uz pomoć enzima β -glukuronidaze kojeg novorođenčad ima, a nakon dekonjugacije navedenog konjugiranog bilirubina on se reaspsorbira u crijevima i reciklira u krvotok. Taj proces se naziva enterohepatičnom cirkulacijom bilirubina (6).

4. PODJELA NOVOROĐENAČKE ŽUTICE

Uzroci nastanka novorođenačke žutice na temelju mehanizma akumulacije mogu se svrstati u tri skupine: prekomjerna proizvodnja bilirubina, smanjena konjugacija bilirubina te poremećeno izlučivanje bilirubina (2).

4.1. Fiziološka žutica novorođenčeta

Fiziološka žutica je najzastupljeniji oblik novorođenačke hiperbilirubinemije i pojavljuje se u gotovo sve novorođenčadi. Nema ozbiljne posljedice i nikada se ne pojavljuje u prva 24 sata života. Obično vremensko razdoblje u kojem se pojavljuje je između 24-72 sata života, a vrhunac doživljava između 4.-5. dana života, kada vrijednosti bilirubina mogu doseći granicu do 100 $\mu\text{mol/L}$. U inače zdravog donošenog novorođenčeta se koncentracije bilirubina do 200 $\mu\text{mol/L}$ tumače kao normalne. Budući da se žutica očituje tek kada koncentracija bilirubina premaši granicu 85-120 $\mu\text{mol/L}$ samo dio novorođenčadi ima vidljivu fiziološku žuticu (1,2,3,5,6,7). Ona kod donošene novorođenčadi obično spontano iščezne tijekom prvog tjedna života te se bilirubin vraća na koncentraciju do 26 $\mu\text{mol/L}$ (14). U nedonoščadi koncentracija bilirubina doseže maksimum također između 4. i 5. dana života, ali u prosjeku između 170 $\mu\text{mol/L}$ i 205 $\mu\text{mol/L}$. U pravilu, kod nedonoščadi, fiziološka žutica može biti prolongirana do kraja drugog tjedna života, dok se serumske razine bilirubina vraćaju na normalne vrijednosti za tri do četiri tjedna (1,7). Uzroci fiziološke žutice su mnogostruki, a faktori koji doprinose razvoju iste su sljedeći: povećano opterećenje bilirubinom zbog relativne policitemije, smanjen životni vijek eritrocita, veća enterohepatična cirkulacija bilirubina, veliki ukupni volumen eritrocita tijekom intrauterinog života, niže koncentracije ligandina (Y i Z proteina) (2, 5, 6, 14)...

4.2. Patološka žutica novorođenčeta

Značajke patološke žutice uključuju pojavnost u prva 24 sata života, rapidni porast koncentracije ukupnog bilirubina u serumu te razinu istog višu od 17 mg/dl. Patološka žutica se pojačava brže od fiziološke žutice i jačeg je intenziteta, a osim toga duljeg je trajanja (2,6). Postoje dva oblika patološke žutice, a to su konjugirani i nekonjugirani. Nekonjugirani oblici uzrokovani su poremećenom konjugacijom bilirubina te pojačanom hemolizom eritrocita i oni izazivaju povišenje koncentracije samo nekonjugiranog bilirubina u serumu, nasuprot tomu konjugirani su oblici uzrokovani opstrukcijom žučnih vodova ili smanjenim hepatocelularnim izlučivanjem te izazivaju povišenje i nekonjugiranog i konjugiranog bilirubina u krvi – kolestatske žutice (3,5,7).

4.3. Laktacijska žutica

Laktacijska žutica je najčešći oblik s kojim se susrećemo izvan rodilišta, a razvije se kod 1/6 dojene djece u prvom tjednu. Razlikujemo dva oblika laktacijske žutice, a to su laktacijska žutica s ranim početkom, ona koju povezujemo s dojenjem te kasna laktacijska žutica, koju povezujemo s majčinim mlijekom (6).

4.3.1. Laktacijska žutica s ranim početkom

Smatra se da novorođenčad koja se hrani na prsima ima povećan rizik za nastanak laktacijske žutice s ranim početkom zbog relativne kalorijske deprivacije u prvim danima života. Razlog tomu može biti smanjen volumen kao i smanjen broj hranjenja te eventualne poteškoće tijekom hranjenja. Pod poteškoće prilikom hranjenja spadaju transfer mlijeka, položaj djeteta, hvat djeteta, a pojava rane laktacijske žutice se često tumači „gladovanjem“ zbog toga što još uvijek nije pokrenuta optimalna laktacija. Ukoliko dijete tijekom hranjenja ne dobiva dovoljan volumen ili „preskače“ obroke, može doći do blage dehidracije, a samim time i otežanog izlučivanja mekonija te nastanka žutice. Nakon utvrđivanja prisutnosti laktacijske žutice s ranim početkom, vrlo je važno poticati na učestalost hranjenja, čak 10-12 puta na dan. Ukoliko i nakon učestalih hranjenja dijete ima odgodu pražnjenja, ne dobiva na masi te ima niži kalorijski unos, potrebno je uvesti nadohranu mliječnom formulom. U ovom slučaju je vrlo važno da majka nastavi s izdajanjem kako bi se održala proizvodnja majčinog mlijeka (1,2,6,15).

4.3.2. Laktacijska žutica s kasnim početkom

Laktacijska žutica s kasnim početkom je, kao što smo već naveli, povezana s majčinim mlijekom. Razvije se u otprilike kod jedne od dvije stotine žena koje hrane djecu na prsima (6). Do danas nije u potpunosti razjašnjen uzrok koji dovodi do nastanka ovog oblika žutice, no smatra se da neke tvari u majčinom mlijeku inhibiraju normalan metabolizam bilirubina (2). Ovaj oblik žutice je potpuno bezazlena pojava i ne zahtijeva posebno liječenje, čak nije potrebno niti prekidati dojenje osim u slučaju kada su razine bilirubina iznimno visoke, no i tada nije potrebno trajno prekidanje dojenja već samo privremeno (24-18 sati) (2,6,8). Za vrijeme prekidanja dojenja majka treba nastaviti izdajati mlijeko zbog održavanja laktacije, a dijete treba hraniti zamjenskom formulom. Nakon dvodnevnog prekida dojenja, razina bilirubina će se rapidno sniziti te se ponovno može nastaviti s dojenjem (2,6,8,9).

5. DIJAGNOSTIKA ŽUTICE

Na dijagnozu žutice se obično posumnja na osnovu dermalnog obojenja novorođenčeta, koje se najprije očituje na licu, a zatim kaudalno progresira prema trupu i ekstremitetima. Budući da vizualna procjena i promatranje razvoja simptoma ili same žutice nije dovoljno kako bismo odredili vrijednosti bilirubina, postoje dva načina testiranja (1,2,3,6,16,). Mjerenje bilirubina predstavlja rutinsku dijagnostičku metodu, a vrijednosti se mogu izmjeriti koristeći transkutani mjerni uređaj ili iz krvi. TcB (engl. transcutaneous bilirubin) mjerenje bilirubina neinvazivna je metoda čija je prednost bezbolno, brzo i nježno mjerenje razine bilirubina. Pri ovoj vrsti pretrage se služimo transkutanim bilirubinom, prijenosnim uređajem, poznatim još pod nazivom bilicheck uređaj, pri čemu uređaj prislonimo na kožu djeteta, najčešće na čelo. Drugi način mjerenja bilirubina, poznat i kao zlatni standard, TSB (engl. Total serum bilirubin) koristi se samo kada TcB prikaže visoke vrijednosti. TSB prikazuje ukupni serumski, konjugirani i nekonjugirani bilirubin, a kako bi saznali vrstu žutice potrebno je obaviti dodatne testove koje uključuju: kompletnu krvnu sliku, Coombsov test, određivanje broja retikulocita, krvnu grupu te Rh faktor novorođenčeta i majke. Osim navedenih načina, prilikom dijagnosticiranja hiperbilirubinemije koristi se i Cramerova ljestvica. Cramerova ljestvica se sastoji od pet stupnjeva, gdje u zadnjem, petom stupnju, vrijednost bilirubina prelazi 400 $\mu\text{mol/L}$. (1,2,3,6,16,17).

6. FIZIKALNI PREGLED NOVOROĐENČETA

Prisutnost žutice također se može ispitati fizikalnim pregledom novorođenčeta koji treba izvoditi u dobro osvijetljenoj prostoriji, a preporuča se pod dnevnim svjetlom. Pregled se izvodi tako da liječnik izvršava pritisak na kožu kako bi se reducirala lokalna perfuzija kože i omogućilo otkrivanje boje kože i potkožnog tkiva, tj. lakša detekcija žutice. Osim boje kože prilikom fizikalnog pregleda osobito je važno uočavanje modrica, petehija, bljedoće kože, cefalhematoma, hepatosplenomegalije, gubitka na masi te znakova dehidracije jer to sve može upućivati na hiperbilirubinemiju. Usprkos svemu, ponekad prezentacija žutice na koži ne odgovara ozbiljnosti stanja djeteta, stoga je vrlo važno brzo i točno kliničko ispitivanje kako bi se moglo što prije uputiti na medicinsko dijagnostičke postupke ukoliko se radi o ozbiljnom stanju djeteta (1,2,3,16,18).

7. KOMPLIKACIJE HIPERBILIRUBINEMIJE

Povišena koncentracija bilirubina, ukoliko se na vrijeme ne otkrije i ne liječi, a zahtijeva liječenje, toksična je za sve stanice u organizmu, posebno za stanice središnjeg živčanog sustava. Kod novorođenčadi nekonjugirani ili slobodni bilirubin može prodrijeti kroz hematoencefalnu barijeru te intoksicirati neurone moždanog debla, malog mozga te posebno bazalne ganglije (16,19). Nakon prodora kroz krvno - moždanu barijeru manifestira se akutna bilirubinska encefalopatija koju prate neki od navedenih simptoma: letargija, hipotonija, apnea, razdražljivost te napadi. U akutnoj fazi bilirubinske encefalopatije šteta je reverzibilna, međutim, ukoliko akutna faza uznapreduje javlja se kernikterus. Često se ova dva pojma izjednačuju, no termin kernikterus se koristi kako bi opisao kronično stanje bilirubinske encefalopatije. Nažalost, klinička slika novorođenčeta koje ima kernikterus često ostavlja trajne posljedice u smislu atetoidne cerebralne paralize, gubitka sluha, mentalne retardacije (2,3,16,19). Vrlo je zanimljivo da se i danas vode rasprave o točnoj koncentraciji bilirubina koja izaziva neurotoksičnost, i iako se pokušala postaviti granica pri kojoj dolazi do pojave akutne bilirubinske encefalopatije, došlo se do zaključka da je ona za svako dijete individualna (8,19).

8. LIJEČENJE

Prije nego se inicira liječenje, potrebno je saznati podatke koji su ključni prilikom određivanja vrste terapije. Osim fizikalnog pregleda novorođenčeta, potrebni su podaci o novorođenačkoj dobi i postnatalnom tijeku, obiteljska anamneza te razina ukupnog bilirubina u serumu i brzina stope kojom raste (2). Budući da su različite preporuke terapije žutice kod donošenog i nedonošenog novorođenčeta i da se liječenje usmjerava na osnovni poremećaj, terapijski pristup je stupnjeviti (6,19,20). Nadalje, osnovni cilj terapije je prevencija razvoja komplikacija, ikterusa, stoga se liječenje zasniva na osnovu prepoznavanja novorođenčadi koji su pod povećanim rizikom za razvoj značajne hiperbilirubinemije te smanjenje serumskog bilirubina i pravovremeno uvođenje fototerapije (20). Kod novorođenčadi s blagom žuticom, kod koje razina bilirubina ne prelazi prag koji zahtijeva fototerapiju, inicira se povećanje učestalosti dojenja. Optimalno dojenje, 10-12 puta na dan, povećava izlučivanje bilirubina putem gastrointestinalnog trakta. Kod novorođenčadi s neprimjerenim oralnim unosom, naglim gubitkom na masi ili dehidracijom,

potrebno je, uz dojenje, ponudi dodatni obrok izdojenog majčinog mlijeka na bočicu, a dopuniti ga još adaptiranim mliječnim pripravkom. Ukoliko je hranjenje neuspješno i nakon uvođenja dodatnog obroka i nadopune adaptiranim mliječnim pripravkom, a oralni unos nedovoljan, primjenjuju se parenteralne otopine (10). Sljedeći korak u liječenju hiperbilirubinemije, najčešći način terapije te najučinkovitiji metoda u prevenciji posljedica žutice, je fototerapija. Fototerapija je standard njege koji je primijenjen već 1958. godine, a zasniva se na sposobnosti svjetla određene valne duljine (420-450 nm) da procesom fotoizomerizacije djeluje na fotokemijsku promjenu bilirubina. Fotoprodukti bilirubina, lumirubin, dalje se izlučuju u žuč i urin (13,19). Na taj se način smanjuje koncentracija nekonjugiranog bilirubina, a samim time i potreba za sljedećim načinom liječenja, eksangvinotransfuzijom. Eksangvinotransfuzija je najbrža metoda snižavanja vrijednosti bilirubina, a primjenjuje se rijetko, u situacijama kada intenzivna fototerapija nije efektivna (2). Primjena navedene metode se inicira u slučajevima teške hiperbilirubinemije koja najčešće nastaje zbog imunološki posredovane hemolize. To je invazivna metoda gdje se kroz kateter uveden u umbilikalnu venu, izmjenjujući gotovo 85% volumena cirkulirajuće krvi, uklanja cirkulirajući bilirubin (3,6,20). Komplikacije koje mogu nastati tijekom primjene eksangvinotransfuzije često mijenjaju indikacije za njezinu primjenu. Rizici koji se mogu javiti su sljedeći: elektrolitski disbalans, npr. hipokalemija i hiperkalemija, kardijalna aritmija, apnea, trombocitopenija, hipotermija..., no unatoč mogućim rizicima njezinu neophodnost nitko ne osporava (3,19,20).

9. ZAKLJUČAK

Novorođenačka žutica je relativno česta pojava među novorođenčadi i najčešće neonatalno stanje koje zahtijeva medicinsku skrb. Postoji više uzroka hiperbilirubinemije, a budući da se može pojaviti bilo kada nakon rođenja, ključno je educirati roditelje o znakovima i simptomima koji upućuju na istu. Nakon pojave prvih simptoma važno je reagirati, jer iako često vrlo blago i prolazno stanje, žutica mora biti ispitana i tretirana kao i svako drugo medicinsko stanje jer jedino tako možemo spriječiti razvoj komplikacija. Neadekvatno liječenje, kao i samo neliječenje ikterusa može imati ozbiljne i trajne posljedice. Primaran zadatak je identificirati rizičnu novorođenčad za razvoj značajne hiperbilirubinemije te pažljivo nadzirati i, ukoliko je potrebno, liječiti kako vrijednosti bilirubina ne bi dosegnule granicu koja može biti neurotoksična za novorođenče.

10. LITERATURA

1. Ullah S, Rahman K, Hedayati M. Hyperbilirubinemia in Neonates: Types, Causes, Clinical Examinations, Preventive Measures and Treatments: A Narrative Review Article. *Iran J Public Health*. 2016; 45(5):558-568.
2. Porter ML, Dennis BL. Hyperbilirubinemia in the Term Newborn. *American Family Physician*. 2002; 65(4):599-606.
3. NCBI Bookshelf. A service of the National Library of Medicine, National Institutes of Health. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK532930/>
4. Mitra S, Rennie J. Neonatal jaundice: aetiology, diagnosis and treatment. *British Journal of Hospital Medicine*. 2017;78(12).
5. Benković M. Novorođenačka žutica – eksangvinotransfuzija. U: Benković M, Čićak Novak M, ur. *Neonatologija 2010*. 2010; Zagreb, Hrvatska. Zagreb: Medicinska naklada; 2010. 38-46.
6. MSD priručnik simptoma bolesti: Žutica u novorođenčadi. Dostupno na: <http://www.msd-prirucnici.placebo.hr/msd-simptomi/zutica-u-novorodjencadi>
7. Mardešić D i suradnici. *Pedijatrija*. Zagreb: Školska knjiga; 2003.

8. Muchowski KE. Evaluation and Treatment of Neonatal Hyperbilirubinemia. *American Family Physician*. 2014;89(11):873-878.
9. Brits H, Adendorff J, Huisamen D, et al. The prevalence of neonatal jaundice and risk factors in healthy term neonates at National District Hospital in Bloemfontein. *Afr J Prim Health Care Fam Med*. 2018;10(1):1582.
10. Moerschel SK, Cianciaruso LB, Tracy LR. A Practical Approach to Neonatal Jaundice. *American Family Physician*. 2008;77(9):1255-1262.
11. Reiner Ž, Kovač Z. Poremećaji metaboličkih funkcija jetre. U: Gamulin S, Marušić M, Kovač Z, ur. *Patofiziologija*. 2005; Zagreb, Hrvatska. Zagreb: Medicinska naklada; 997-1005.
12. Antončić Furlan I, Barle M, Družić M. Novorođenačka žutica. *Paediatrica Croatica*. 2004;48(1):67-72.
13. Narodni zdravstveni list. Dostupno na: <http://www.zzjzpgz.hr/nzl/32/plavo.htm>
14. Jurčić Z, Zakanj Z. Žutica u djece na prsima. *Paediatrica Croatica*. 2008;52:257-262
15. *Annals of Clinical Biochemistry: International Journal of Laboratory Medicine*. Dostupno na: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1258/acb.2008.008076>
16. *Clinical Evidence: Learn, Teach and Practise EBM*. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21920055/>
17. Update on Critical Issues on Infant and Neonatal Care. Dostupno na: <https://www.intechopen.com/chapters/67757>
18. *Epidemiology*. Dostupno na: <https://www.omicsonline.org/open-access/detection-of-neonatal-jaundice-among-the-newborn-using-kramers-criteria-2161-1165-1000355-105754.html>
19. Reiser DJ. Neonatal jaundice: physiologic variation or pathologic process. *Critical Care Nursing Clinics of North America*. 2004; 257-269.
20. Žaja O, Tiljak MK, Štefanović M, et al. Correlation of UGT1A1 TATA-box polymorphism and jaundice in breastfed newborns-early presentation of Gilbert's syndrome. *J Matern Fetal Neonatal Med*. 2014;27:844-850.

SIGURNA I UČINKOVITA PRIMJENA KISIKA U ODRASLIH PUTEM RAZLIČITIH POMAGALA: PREDUVJET ZA KVALITETNU SKRB

Ivan Domitrović, mag. med. techn. ¹

Maja Mrgan, bacc. med. techn. ²

¹ Poliklinika Solmed, Hruševačka 1

² KBC Sestre milosrdnice, OHBP, Vinogradska cesta 29

SAŽETAK

Jedan od najčešćih oblika terapije kod pacijenata koji leže u bolničkim ustanovama primjena je kisika. Simplificirana je i često propisana pacijentima bez indikacije. Istraživanje je pokazalo da svaki drugi pacijent u Hrvatskoj bespotrebno prima kisik (1). Realne potrebe za kisikom indicirane kod hipoksemije najčešće su nastale traumom, opekotinama, akutnim koronarnim sindromom te nakon opće anestezije.

Najčešća pomagala za primjenu niže koncentracije kisika u bolničkim ustanovama su: nosni kateteri ili maske (jednostavne ili sa spremnikom). Od neinvazivnih pomagala za više potrebe koncentracije kisika predviđene su: Venturijeva maska, NIV maska te *high-flow* nosni kateter.

OKSIGENOTERAPIJA

Oksigenoterapija ili liječenje kisikom podrazumijeva davanje kisika pacijentima u većoj koncentraciji od one koja se nalazi u zraku (21%). Kod pacijenata kisik se primjenjuje ako postoji rizik od tkivne hipoksije. Tada je fiziološka opskrba kisikom nedostatna za osnovne metaboličke potrebe te je potrebna nadoknada kisika terapijskim putem (1). Vrijednost normalnog tlak kisika u arterijskoj krvi je između 11 i 13 kPa. Tlak niži od 9 kPa indicira hipoksemiju (2).

Patofiziološki, do tkivne hipoksije dolazi zbog hipoksemije, niske koncentracije kisika u udahnutom zraku (npr. visoka nadmorska visina), alveolarne hipoventilacije (npr. zlouporaba opijata), desnolijevo shunta, ventilacijsko-perfuzijskog poremećaja (npr. pneumonija ili astma), problema u transportu kisika, zbog slabe tkivne perfuzije (npr. šok), niske koncentracije hemoglobina (npr. anemija) ili trovanjem histotoksičnim toksinima (npr. septikemija) (1).

Indikacije za terapiju kisikom su ugrubo grupirane kao hipoksemija prilikom koje je zasićenost kisika u krvi (saturacija, oznaka SpO₂) niža od 90% u odraslih ili niža od 88% u novorođenčadi. Najčešće akutne situacije u kojima možemo očekivati pad zasićenosti kisika u krvi su: opekline i velike traume zbog hipermetabolizma, neposredno nakon opće anestezije zbog smanjenog podražaja za disanje te u akutnom koronarnom sindromu (ACS) zbog slabije opskrbe zahvaćenog dijela (1).

Kisik se dostavlja pacijentima putem medicinskih pomagala nižeg protoka zraka (do 15 L/min). Najčešća pomagala koja dostavljaju niže protoke kisika su: nosni kateter, jednostavna maska i maska sa spremnikom. Veće koncentracije kisika zahtijevaju Venturijevu masku, *high-flow* nosnu kanilu i dr. *High-flow* je u Hrvatskoj novi oblik pomagala te će u ovome radu imati nešto veći dio. Koncentracije kisika u udahnutom volumenu (FiO₂) ne ovise samo o karakteristikama pomagala za primjenu kisika nego i o samome pacijentu, njegovom maksimalnom kapacitetu disanja te o kvaliteti sustava isporuke (3). Da bi terapija bila što kvalitetnija, maska mora dobro prijanjati licu, a kateter mora biti postavljen na zadovoljavajuću dubinu. Nosnice, ako se radi o nazalnom kateteru, moraju biti prohodne (2). Najčešći nedostaci pomagala koji dostavljaju kisik su nedostatna humidifikacija i nedovoljna toplina kisika. Iako postoji realna pacijentova potreba za kisikom, neadekvatan kisik koji se najčešće i primjenjuje u bolnici izaziva pacijentima nelagodu koja raste paralelno s porastom kisika u litri kroz minutu (4). Kod protoka iznad 3 L/m ili kod direktnog davanja kisika trahealno potrebno je ovlaživanje redestiliranom vodom (2).

NAČINI PRIMJENE KISIKA

NOSNI KATETER

Nosni kateter ili nosna kanila, silikonska je ili plastična cijev s jednim ili dva (najčešće blago zakrivljena) nosna pipka prosječne dužine 1,5 cm. Jednostruki nosni kateteri (nazofaringealni), dugi su oko 40 centimetara, savitljivi s rupičastim završetkom koji se postavlja u jednu nosnicu do orofarinksa ili u trahealnu kanilu, a fiksirani su hipoalergijskim flasterom po grebenu nosa. Jednostruki nosni kateteri moraju se mijenjati svakih 12 sati, po potrebi i češće. Razlozi za češće mijenjanje su začepljenje i/ili hipersekrecija. Rijetko se nazofaringealni kateteri koriste u praksi. Dvostruki ili binazalni kateteri postavljaju se u obje nosnice i najčešće se koriste pri blago hipoksičnih pacijenata. Nosna kanila otvoreni je sustav dovoda kisika te iz tog razloga ima visok rizik za otjecanje zraka između kanilarnog izlaza i bolesnikovih nosnica. Zbog toga je limitirana njihova terapijska efikasnost. Nosni kateteri za intermitentnu terapiju mijenjaju se svakih 7 dana ili po potrebi češće (2, 5).

Terapija se pacijentu dostavlja centralno (zidno) ili bocom za kisik manometrom putem nosnog katetera. Protok od 2 litre/minuti omogućava koncentraciju od 25-30% kisika u hipofarinksu, no uz veće doze kisika postiže se koncentracija i do 40% (2). Iznad 3 litre/minuti potrebno je koristiti ovlaživač zraka kako bi se spriječilo sušenje nosne sluznice. Prednosti binazalnog nosnog katetera su u ugodnosti isporuke nižih koncentracija kisika, cjenovno prihvatljiva isporuka kisika, pacijent može nositi zaštitnu masku, piti i jesti bez problema. Nedostatak u primjeni očituje se u lošijoj kvaliteti isporuke te neugodi prilikom veće isporuke lijeka koja može dovesti do krvarenja iz nosnica ili sušenja sluznice (1).

JEDNOSTAVNA MASKA

Jednostavna maska napravljena je od prozirne plastike. Prednosti su joj cjenovna pristupačnost i jednostavnost u manipulaciji. Bolesnici masku podnose teže nego nosni kateter i onemogućava im hranjenje paralelno s primjenom kisika. Također, u slučaju povraćanja izglednija je aspiracija nego s nosnim kateterom. Koriste se protoci kisika od 2 do 8 (5-10) litara/minuti. Koncentracija kisika je između 35-60%. Obično je potrebno koristiti protok viši od 5 litara/minuti kako bi se izbjeglo ponovno udisanje izdahnutog zraka (rebreathing) (1, 2).

MASKA S REZERVOAROM

Maska s rezervoarom jednostavna je maska s dodatkom plastičnog rastezljivog spremnika ispod mjesta ulaska kisika. Koristi se kao maska prilikom potreba za višom dozom inspiratorne koncentracije. Protok kisika od 8 do 15 litara/minuti održava spremnik punim do polovice. Pri disanju rezervoar se djelomično puni izdahnutim zrakom i to je razlog parcijalnom ponovnom udisanju izdahnutog zraka (rebreathing) (1). Koncentracija kisika je od 60 do 90% (2).

MASKE VISOKOG PROTOKA (VENTURIJEVE MASKE)

Venturijeve maske imaju rezervoar za disanje u obliku rebraste cijevi te mlaznice raznih boja i veličina koje doziraju osjetljivu koncentraciju kisika prilikom isporuke. U jednom intervalu može se isporučiti koncentracija kisika od 24 do 60% kod protoka 2-15 litara/minuti. Pri primjeni kisika, Venturijevim principom se u mlaznicu "uvlači" velika količina okolnog zraka. Takvom primjenom rebreathing je onemogućen budući da protok kisika daleko premašuje minutni volumen disanja. Također, taj učinak osigurava konstantu u održavanju koncentracije kisika u udahnutom volumenu s obzirom na to da visoki protok kompenzira ikakve promjene u bolesnikovom spontanom disanju. Humidificiranje kisika u ovom slučaju ima slab učinak jer je ovlaženi zrak tek mali dio ukupnog protoka. Dodatkom vanjske „ogrlice“ povećava se postotak vlage u zraku zbog smanjenja usisnog okolnog zraka (1, 2).

HIGH-FLOW NASAL CANNULA (HFNC) - NOSNE KANILE VISOKOG PROTOKA

High-flow nosna kanila dostavlja kisik visokih koncentracija putem nosne kanile. Dostavljena koncentracija plinova prethodno je ovlažena i zagrijana na temperaturu od 34 do 37°C. Koncentracija kisika je od 21-100%, a protok do 60 litara/minuti. Indikacije za primjenu *high-flow* nosne kanile su: saturacija niža od 90% prilikom 6 litara/minuti na nosni kateter i/ili prisustvo tahipneje (više od 25 udisaja u minuti). Također, nakon odvajanja (skidanja, weaning) pacijenta s invazivne mehaničke ventilacije, ekstubacije, nemogućnosti intubacije ili skidanja maske (helmet) nakon neinvazivne ventilacije (NIV) (6, 7). Također, *high-flow* kanila osigurava terapijsku i palijativnu dobrobit kod pacijenata gdje okolnosti nisu usmjerene prema intubaciji ili reanimaciji (8).

Kako bi se pravilno postavio *high-flow*, potrebno je odabrati primjerenu veličinu nazalnih kanila (do 50% veličine nosnice), sastaviti set za primjenu kisika, namjestiti temperaturu na 34 ili 37°C

te postaviti uređaj na početku na maksimalnu vrijednost protoka (50-60 litara/minuti) uz stalni nadzor SpO₂ i bolesnikovog disanja (7). Važno je pratiti stanje bolesnika kako bi se prepoznala pravovremeno indikacija za prelazak na neinvazivnu ili invazivnu mehaničku ventilaciju u slučaju pogoršanja ili indikacija za skidanje pacijenta s *high-flow* u slučaju poboljšanja.

Smatra se da je *high-flow* terapija inovativna i da ima mnoge prednosti naspram standardne primjene kisika, uključujući smanjeni mrtvi prostor, PEEP (pozitivni tlak na kraju ekspirija), konstantni protok i dobru humidifikaciju. Jednostavnija i ugodnija je za uporabu nego NIV maska. Potrebno je mnogo bolesnikove energije kako bi se zrak koji se inače dostavlja (suh i hladan) ugrijao. Već dostavljen ugrijan i vlažan zrak smanjuje potrebnu uloženu pacijentovu energiju, poboljšava klirens sekreta i smanjuje respiratornu upalu (9). Njegova najvažnije uloga je u kontinuiranom protoku svježeg kisika pri visokom tlaku te nemogućnost rebreathinga što doprinosi respiratornoj održivosti (10). Iako ima mnoge prednosti potkrijepljene velikim studijama, *high-flow* terapija i dalje se nudi kao alternativa u respiratornoj potpori. Studije potvrđuju da *high-flow* terapija povećava frekvenciju disanja i pravilno disanje te reducira potrebu za umjetnom respiratornom podrškom kod komorbiditetnih pacijenata (11).

Za vrijeme pandemije SARS-CoV-2 virusom pojavila se zabrinutost zbog disperzije humidificiranog aerosola naspram prednosti *high-flow* terapije. Trenutni prikazi slučajeva, testiranja i radovi upućuju na to da je *high-flow* potreban pacijentima, smanjuje mogućnost intubacije i vrijeme provedeno u intenzivnim jedinicama, te je predložen u nekoliko objavljenih smjernica. Optimalan prijedlog je da se uz *high-flow* koristi kirurška maska te da se koristi u prostorijama s negativnim tlakom zraka ili u odvojenim sobama, ako ne postoje jedinice s negativnim tlakom zraka (12, 13). Slessarev i sur. zabilježili su prikaz slučaja težeg pacijenta od 68 godina zaraženog SARS-CoV-2 virusom koji je prema protokolu zbrinut s *high-flow* kanilom i pronacijskim položajem u intenzivnoj jedinici te je otpušten nakon četiri dana bez potrebe za intubacijom (14).

ZAKLJUČAK

Kada je fiziološka opskrba kisikom nedostatna za bazalni metabolizam dolazi do potrebe za nadoknadom iste. Oksigenoterapija se indicira nastankom tkivne hipoksije. Jedna je od najčešćih vrsta terapije u bolničkim ustanovama. Od neinvazivnih metoda oksigenoterapije, kisik se dostavlja pacijentu putem nosnog katetera, jednostavnom maskom, maskom s rezervoarom, Venturijevom maskom, *high-flow* nosnom kanilom visokog protoka i dr. Brojne studije potvrđuju nepravilno korištenje pribora kao i neindiciranu primjenu oksigenoterapije, što uzrokuje nepotrebnu inkomodaciju pacijenta kao i nepotrebno povećanje troškova ustanove. Koncentraciju kisika određuje liječnik dok medicinska sestra osigurava potreban pribor i veličinu istog za pravilnu isporuku lijeka po pravilu struke.

Relativno nova terapija u Hrvatskoj je *high-flow* nosna kanila koja osigurava visoki protok kisika pacijentima u potrebi. Potrebna je dodatna edukacija po bolnicama kako bi se osoblje što bolje i pravilnije pripremlilo za njeno korištenje (5). *High-flow* nosna kanila smanjuje potrebu za intubiranjem pacijenata zaraženih SARS-CoV-2 virusom, smanjuje boravak u intenzivnim jedinicama kao i komplikacije dugotrajne mehaničke ventilacije. Uz navedene prednosti svakako treba imati na umu i nedostatke u smislu odgođene, a ne prepoznate potrebe za intubacijom ili produkciju aerosola. Iz toga razloga bi se *high-flow* terapija trebala primjenjivati u prostorijama s negativnim tlakom zraka ili u sobama gdje boravi samo jedan pacijent (12).

LITERATURA

1. Lojpur, M. Oksigenoterapija. Nastavni materijali: prezentacije iz kliničkih vježbi. Medicinski fakultet Split: 2014.
2. Šepec, S. Standardizirani postupci u zdravstvenoj njezi. Zagreb: Hrvatska komora medicinskih sestara; 2010.
3. Bazuaye EA, Stone TN, Corris PA, Gibson GJ (1992) Variability of inspired oxygen concentration with nasal cannulas. *Thorax* 47:609–611
4. Chanques G, Constantin JM, Sauter M, Jung B, Sebbane M, Verzilli D, Lefrant JY, Jaber S (2009) Discomfort associated with under humidified high-flow oxygen therapy in critically ill patients. *Intensive Care Med* 35:996–1003
5. Sharma S, Danckers M, Sanghavi D, Chakraborty RK. High Flow Nasal Cannula. 2021 Mar 1. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021 Jan-. PMID: 30252327.
6. Lewis SR, Baker PE, Parker R, Smith AF. High-flow nasal cannulae for respiratory support in adult intensive care patients. *Cochrane Database Syst Rev*. 2021 Mar 4;3:CD010172. doi: 10.1002/14651858.CD010172.pub3. PMID: 33661521
7. Jurjević, M. Protokol primjene "High Flow Oxygen" kod hipoksemijskog respiracijskog zatajenja. Opća bolnica "Dr Josip Benčević" Slavonski Brod: interni materijali; 2020.
8. Lodeserto FJ, Lettich TM, Rezaie SR. High-flow Nasal Cannula: Mechanisms of Action and Adult and Pediatric Indications. *Cureus*. 2018 Nov 26;10(11):e3639. doi: 10.7759/cureus.3639. PMID: 30740281; PMCID: PMC6358040.
9. Dysart K, Miller TL, Wolfson MR, Shaffer TH: Research in high flow therapy: mechanisms of action. *Respir Med*. 2009, 103:1400-1405. 10.1016/j.rmed.2009.04.007
10. Möller W, Celik G, Feng S, et al.: Nasal high flow clears anatomical dead space in upper airway models. *J Appl Physiol* (1985). 2015, 118:1525-32. 10.1152/jappphysiol.00934.2014
11. Nishimura M. High-flow nasal cannula oxygen therapy in adults. *J Intensive Care*. 2015 Mar 31;3(1):15. doi: 10.1186/s40560-015-0084-5. PMID: 25866645; PMCID: PMC4393594.
12. Gürün Kaya A, Öz M, Erol S, Çiftçi F, Çiledağ A, Kaya A. High flow nasal cannula in COVID-19: a literature review. *Tuberk Toraks*. 2020 Jul;68(2):168-174. English. doi: 10.5578/tt.69807. PMID: 32755117.
13. Lyons C, Callaghan M. Uses and mechanisms of apnoeic oxygenation: a narrative review. *Anaesthesia* 2019;74(4):497-507
14. Slessarev M, Cheng J, Ondrejicka M, Arntfield R, Critical Care Western Research G. Patient self-proning with high-flow nasal cannula improves oxygenation in COVID-19 pneumonia. *Can J Anaesth*. 2020;1007/s12630-020-01661-0

TORAKALNI DREN- IZAZOV U RADU MEDICINSKIH SESTARA/TEHNIČARA?

¹Danijel Mijatović, mag. med. techn.

²Kristina Kolar, bacc. med. techn.

¹Opća bolnica „dr. Ivo Pedišić“ Sisak, Odjel za anesteziju, reanimatologiju i intenzivno liječenje

²Klinički bolnički centar Zagreb, Zavod za traumatologiju i koštano-zglobnu kirurgiju

SAŽETAK

Torakalna drenaža je kirurški postupak kojim se dren uvodi u pleuralni prostor radi evakuacije pleuralnog sadržaja. Postavljanje torakalnog drena ima široku primjenu u dijagnostici i terapiji patoloških stanja pluća, pleure, kardiovaskularnog sustava te malignih bolesti. Kod trauma prsnog koša u 90% slučajeva često je jedini terapijski postupak. Razlikujemo dvije vrste torakalnih drenaža: aktivnu i pasivnu. Kod aktivne sukcije, torakalni dren spojen je sa sisaljkom na negativan tlak koju pokreće električni pogon ili s centralnim uređajem na negativan tlak, dok se pasivna drenaža događa istjecanjem sadržaja pleure spontano bez upotrebe sisaljke na negativan tlak, samo pod silom gravitacije kojeg ostvaruje visina vodenog stupca u komori. Torakalna drenaža se u vidu materijala i postupaka uvođenja posljednjih godina znatno poboljšala, no novija istraživanja procjenjuju da u 30% slučajeva dolazi do nastanka neželjenih komplikacija. Pogreške mogu biti: dijagnostičke, pogreške pri postavljanju drena, pogreške u svezi s nezadovoljavajućim praćenjem bolesnika s torakalnom drenažom i pogreške pri vađenju drena (nepravilno, prerano ili kasno vađenje. Iako je postavljanje torakalnog drena odgovornost liječnika, postoje mnogi drugi aspekti brige o torakalnom drenu koji su u nadležnosti medicinskih sestara. Uloga medicinske sestre kod pacijenata sa torakalnim drenom uključuje: pripremu pacijenta, procjenu same drenaže, ublažavanje boli te razmatranje sigurnosti pacijenta sa torakalnom drenažom. Sestrinska skrb započinje kada se donese odluka o inserciji torakalnog drena na samom odjelu.

1. UVOD

Torakalna drenaža je kirurški postupak kojim se dren uvodi u pleuralni prostor radi evakuacije pleuralnog sadržaja (1). Torakalni drenažni sistem dizajniran je da evakuira zrak, tekućinu, ali i krute tvari (poput fibroznih elemenata) iz pleuralnog prostora ili mediastinuma koji sprječava adekvatnu ekspanziju pluća, a čije je nakupljanje obično posljedica ozljeda ili kirurških zahvata (2, 3). Ovom metodom se pleura prazni i dovodi u fiziološko stanje čime se omogućava reekspanzija pluća. Pozitivni efekti torakalne drenaže sprječavaju komplikacije koje bi mogle nastati uslijed kolapsa pluća (atelektaza pluća, respiratorna insuficijencija, sindrom ekstraperikardne tamponade,

infekcija pluća) i prisustva sadržaja u pleuri (koagulirani hemotoraks, empijem pleure, sepsa, fibrotoraks, respiratorna insuficijencija) (1).

Uobičajeni tlak pleuralne šupljine je negativan i iznosi od $-8 \text{ cmH}_2\text{O}$ pri udisaju do $-2 \text{ cmH}_2\text{O}$ pri izdisaju, s mogućnošću promjena, gdje npr. prilikom kašljanja on doseže vrijednosti od $+70 \text{ cmH}_2\text{O}$. Pleuralna šupljina je prostor između dvije pleure: viscelarne pleure koja oblaže pluća, te parietalne pleure koja oblaže prsni koš, mediastinum i dijafragmu. Unutar nje obično se nalazi 10 ml pleuralne tekućine, koja omogućava klizanje pleura prilikom disanja. Kada uslijed ozljede ili kirurškog zahvata dođe do nakupljanja zraka ili tekućine u pleuralnoj šupljini dolazi do odvajanja pluća od stijenke prsnog koša i time do gubitka negativnog intrapleuralnog tlaka, dolazi do smanjene izmjene plinova u plućima što može dovesti do vitalne ugroženosti pacijenta (4).

Postavljanje torakalnog drena ima široku primjenu u dijagnostici i terapiji patoloških stanja pluća, pleure, kardiovaskularnog sustava te malignih bolesti. Kod trauma prsnog koša u 90% slučajeva često je jedini terapijski postupak (1). Torakalni dren uvodi se u prsište u lokalnoj ili općoj anesteziji, najčešće u petom intrakostalnom prostoru u srednjoj aksilarnoj liniji (3). Samo postavljanje torakalnog drena je u djelokrugu rada liječnika- kirurga, koji pri postavljanju istoga poštuje sve mjere aseptičnog rada. Međutim, nakon što je torakalni dren umetnut u prsište, odgovornost medicinskih sestara/ tehničara uključuju nadzor drenažnih boca i razine usisavanja, bilježenje količine i sadržaja drenaže, praćenje i previjanje rane te praćenje boli, ali i pružanje informacija i podrške pacijentu (5).

2. INDIKACIJE I KONTRAINDIKACIJE ZA POSTAVLJANJE TORAKALNOG DRENA

Drenaža prsnog koša potrebna je uvijek kada se očekuje da se nakupljene tvari u pleuralnoj šupljini neće samostalno i adekvatno resorbirati ili kada te iste tvari ugrožavaju pacijenta, pogoršavaju mu zdravstveno stanje i otežavaju disanje. Indikacije su sljedeće: spontani pneumotoraks, jatrogeni pneumotoraks, pneumotoraks nastao kao posljedica mehaničke ventilacije pacijenta, tenzijski pneumotoraks, hematotorak, empijem ili parapneumonični izljev, hiltoraks, bronhopleuralna fistula (6).

Što se kontraindikacija tiče, apsolutne kontraindikacije za postavljanje torakalnog drena su u pacijenata s respiratornim distresom, dok relativne kontraindikacije postoje kod pacijenta s problemom zgrušavanja. Također kontraindikacija za aktivnu torakalnu drenažu je i stanje nakon pneumonektomije (7). Kod pacijenata s prethodnom pleuralnom operacijom, potrebno je utvrditi mjesto postavljanja torakalnog drena ultrazvukom ili CT pregledom (6).

3. VRSTE TORAKALNIH DRENAŽA

Razlikujemo dvije vrste torakalnih drenaža: aktivnu i pasivnu (7). Kod aktivne sukucije, torakalni dren spojen je sa sisaljkom na negativan tlak koju pokreće električni pogon ili s centralnim uređajem na negativan tlak. Također, postoji i sisaljka na vodeni mlaz, koja se priključuje na vodovodnu cijevi. Ovakav oblik drenaže najčešće se primjenjuje kod pneumotoraksa, hematopneumotoraksa, piopneumotoraksa i empijema pleure (8). Kada je riječ o hematopneumotoraksu, zbog postojanja krvnih ugrušaka velikog volumena, često se postavljaju i dva drena (9). Aktivna sukucija na

negativan tlak obično se vrši pri tlaku od -10 do -40 cmH₂O, pri čemu se vrijednosti iznad -20 cmH₂O rjeđe koriste. (10).

Pasivna (podvodna) ili torakalna drenaža po metodi Bülaua događa se istjecanjem sadržaja pleure spontano bez upotrebe sisaljke na negativan tlak, samo pod silom gravitacije kojeg ostvaruje visina vodenog stupca u komori (7). Dakle, dren koji se nalazi u prsištu spojen je preko gumene cijevi s bocom, napunjenom do polovice vodom. Boca je zatvorena gumenim čepom kroz koji prolaze dvije staklene cjevčice: kraća cjevčica je iznad vode, a duža ulazi pod vodu i drugim, vanjskim krajem spojena je preko gumene cijevi s torakalnim drenom. Po načelu sustava zatvorenih spojnih posuda sadržaj iz prsišta istječe u bocu. Ta se drenaža primjenjuje poslije operacijskih zahvata na organima prsišta, i to da se ukloni krv i izljev iz prsišta (3, 11). Važno je bocu postaviti ispod nivoa bolesnika, da ne bi voda pri disanju ušla u pleuralnu šupljinu (9). Danas se sve više u praksi primjenjuju jednokratni, modificirani sistemi za torakalnu drenažu koji se sastoje od plastičnog kolektora s tri komore koji se priključi na torakalni dren (3)

4. POSTAVLJANJE TORAKALNOG DRENA

Torakalni dren postavlja liječnik- kirurg pri čemu mu asistira medicinska sestra/ tehničar. Prije samog zahvata radi se psihička priprema pacijenta gdje se pacijentu objašnjavaju razlozi i način izvođenja zahvata. Također, pacijent potpisuje pisani pristanak za predloženi postupak. Medicinska sestra/ tehničar pripremaju sav potreban pribor i materijal: sterilni set u kojem se nalaze troakar i skalpel, kirurški konac, kirurška pinceta, pean, škare, sterilna gaza 10x10 cm, sterilna kompresa, dren za drenažu te sterilni adapter koji se nalazi između torakalnog drena i boce, odnosno kolektora. Potrebno je pripremiti šprice od 10 ml, igle, sterilne rukavice, sredstvo za dezinfekciju kože, lokalni anestetik i leukoplast (3).

Pacijent se nalazi u ležećem, bočnom položaju, suprotno od oboljele strane. Liječnik i medicinska sestra/ tehničar oblače zaštitnu opremu. Priprema se propisana količina anestetika, a nakon anestezije dodaje se skalpel, troakar i torakalni dren na kojem se nalazi zatvorena hvatalica po Pean-u (12). Nakon postavljanja, dren se priključuje na bocu ili kolektor, ovisno o vrsti torakalne drenaže (aktivna ili pasivna). Ako se koristi aktivna drenaža, potrebno je postaviti odgovarajuću razinu sukcije. Nakon spajanja drena sa bocom ili kolektorom, otpušta se Pean, te se, ukoliko je drenaža zadovoljavajuća, dren pričvršćuje uz meko tkivo. Mjesto insercije se previje i zaštititi sterilnom gazom i leukoplastom. Po završetku postavljanja torakalnog drena, pacijent se smješta u ugodan povišeni položaj, prate se parametri respiracije, te ostali vitalni znakovi (3, 12).

5. KOMPLIKACIJE TORAKALNE DRENAŽE

Iako se torakalna drenaža u vidu materijala i postupaka uvođenja znatno poboljšala, novija istraživanja procjenjuju da u 30% slučajeva dolazi do nastanka neželjenih komplikacija (13). Pogreške mogu biti: dijagnostičke (pogrešna indikacija za drenažu), te pogreške pri postavljanju drena (pogrešno mjesto incizije, neodgovarajući promjer drena i sl), pogreške u svezi s nezadovoljavajućim praćenjem bolesnika s torakalnom drenažom (izvlačenje, presavijanje drena i sl.) i pogreške pri vađenju drena (nepravilno, prerano ili kasno vađenje (3). Sam nastanak pogrešaka ne mora nužno značiti i nastanak komplikacija, ali predstavljaju

određeni faktor rizika (1). Komplikacije možemo podijeliti na rane i kasne. Rane nastaju unutar prvih 24 sata nakon postavljanja torakalnog drena, dok kasne nastaju iza tog perioda. Dok se rane odnose uglavnom na povredu torakalnih i abdominalnih organa tijekom uvođenja i usmjeravanja torakalnog drena, kasne se odnose na posljedice kao što su empijem pleure, fibrotoraks i sl. (3). Prema retrospektivnoj komparativnoj studiji o liječenju bolesnika uz pomoć torakalne drenaže Đorđević I. i sur. iz 2006. uočene su određene greške i komplikacije torakalne drenaže. Rane komplikacije koje su se javile bile su: potkožni emfizem, lezija a. intercostalis, lezija dijafragme, jetre i slezene. Kasne komplikacije koje su zabilježene odnosile su se na: bronhopleuralnu fistulu, empijem, fibrotoraks, pneumotoraks i recidivni pneumotoraks (1). Uz navedeno, bol je najčešća neželjena posljedica torakalne drenaže. Kako bi smanjili osjećaj boli, pacijenti s torakalnom drenažom nerijetko dišu površno. Površno disanje znači da se distalni dijelovi pluća ne koriste, što dovodi do zadržavanja toplog, vlažnog zraka, što može pogodovati razmnožavanju bakterija i nastanku upala (3, 14).

6. ULOGA MEDICINSKE SESTRE KOD TORAKALNE DRENAŽE

Iako je postavljanje torakalnog drena odgovornost liječnika, postoje mnogi drugi aspekti brige o torakalnom drenu koji su u nadležnosti medicinskih sestara (15). Uloga medicinske sestre kod pacijenata sa torakalnim drenom uključuje: pripremu pacijenta, procjenu same drenaže, ublažavanje boli te razmatranje sigurnosti pacijenta sa torakalnom drenažom. Sestrinska skrb započinje kada se donese odluka o inserciji torakalnog drena na samom odjelu (za razliku od torakalnog drena uvedenog u operacijskoj sali) (16).

Zdravstvena njega bolesnika sa torakalnim drenom podrazumijeva odgovarajuću skrb za drenažni sustav. Pacijent i drenaža zahtijevaju adekvatan nadzor. Pacijentu se mjere vitalni znakovi, a posebna pažnja usmjerava se prema disanju i zasićenosti kisika u arterijskoj krvi. Međutim, nakon operacije pacijenta najviše pogađa bol. Medicinska sestra pomaže pacijentu kako bi ga postavila u odgovarajući položaj koji će mu olakšati disanje i iskašljavanje. Od velike važnosti je poučavanje pacijenta o dubokom disanju i rukovanju torakalnim drenom. Pomoću pacijentove respiratorne i tjelesne aktivnosti smanjit će se i komplikacije te ubrzati samo liječenje (17,18).

6.1. Pokretljivost pacijenta

Ukoliko ne postoje kontraindikacije, idealno bi bilo kada bi pacijent tijekom pružanja zdravstvene njege zauzimao Fowlerovom položaju. Medicinska sestra mora pacijenta poticati na promjene položaja kako bi se potaknula sama drenaža i omogućila pacijentu bolju mobilnost. Isto tako, Fowlerov položaj će pomoći kod disanja i iskašljavanja, omogućiti adekvatnu ekspanziju pluća te pomoći u prevenciji komplikacija dugotrajnog ležanja (19).

6.2. Promatranje pacijenta

Promatranje pacijenta nakon insercije torakalnog drena čine se u sljedećim intervalima: prvih sat vremena svakih 15 minuta, sljedeća dva sata svakih 30 minuta, zatim svakih sat vremena dok se drenaža u potpunosti ne ukloni (19, 20). Medicinska sestra prati krvni tlak, puls, brzinu i način disanja, zasićenost krvi kisikom, te ponašanje samog drenažnog sustava (postojanje mjehurića ili propuštanje zraka u drenu) (19).

6.3. Drenažni sustav

Ako su cijevi drenaža namotane, uvijene ili zgrušane, drenaža može biti otežana te posljedično dovesti do tenzijskog pneumotoraksa ili kirurškog emfizema. Idealno, cijevi bi trebale biti položene vodoravno preko kreveta ili stolice pacijenta prije nego što se okomito spušta u drenažnu bocu. Ako pacijent sjedi na niskoj stolici i cijevi ostanu omotane na podu, tada ih treba podići svakih 15 minuta kako bi spriječilo njihovo petljanje. (19)

Literatura vezana za „klemanje“, „muženje“ i istiskivanje torakalnih drenova je kontradiktorna i bez pravovaljanog zaključka. (19, 21) Avery (2000) preporučuje zamjenu cijevi ako se otkrije začepljenje između drena i drenažne boce. Ako su cijevi začepljene, takozvana „mužnja“ rukom može rezultirati oštećenjem pluća (19, 22). Odvode se treba „klemati“ samo pri promijeni drenažne boce ili nakon slučajnog odvajanja. Potrebno je koristiti dva peana, jedan iznad i jedan ispod spoja na drenažnoj cijevi. Cijevi se u najkraćem roku moraju „otklemati“ kako ne bi došlo do tenzijskog pneumotoraksa ukoliko postoji curenje zraka. Tijekom transporta pacijenta ili mobilizacije, drenaža se ne treba „klemati“ (19).

6.4. Bol

Analgeziranje pacijenta sa torakalnim drenom sastavni je dio holističkog pristupa, a dijeli se u tri skupine:

- 1) Bol prilikom insercije torakalnog drena
- 2) Bol kada je torakalni dren *in situ*
- 3) Bol prilikom uklanjanja drenažne cijevi

Potrebu pacijenta za analgezijom prilikom insercije torakalnog drena biti će rukovođeno od strane liječnika. Međutim, rukovođenje boli kod *in situ* torakalne drenaže i prilikom njezinog uklanjanja, odgovornost je medicinske sestre. Važno je sjetiti se kako je bol subjektivna te su redovite procjene boli potrebne za održavanje adekvatnog analgetskog olakšanja.

Medicinska sestra mora djelovati kao zagovornik pacijenta. Postoje niz alternativni za ublažavanje boli kao što su distraktori i pozicioniranje pacijenta koji dovode do nefarmakološkog olakšanja boli. Također je važno da se medicinska sestra pobrine da je pacijentu propisana odgovarajuća analgezija od strane liječnika (16).

6.5. Suzbijanje infekcije u torakalnom drenu

Infekcija koja proizlazi iz prsišta predstavlja potencijalni problem. Torakalni dren treba uvesti aseptičnom tehnikom što će smanjiti rizik od infekcije. Međutim, važno je nadgledati mjesto insercije radi znakova upale i crvenila što bi moglo ukazivati na bakterijsku kolonizaciju (16, 23). Ukoliko postoje znakovi infekcije, potrebno je, prema uputama liječnika, učiniti bris sa mjesta insercije torakalnog drena. Tijekom svakog mijenjanja zavoja i odvodne cijevi, također je potrebno pridržavati se mjera asepsa (16, 24).

Osim što su rane potencijalni izvor infekcije, razne komplikacije povećavaju rizik nastanka infekcije. Jedan od najvažnijih čimbenika jest smanjena pokretljivost i plitko disanje. Pet od sedamnaest smrtnih slučajeva povezanih sa torakalnom drenažom između 1995. i 2006. bile su uzrokovane infekcijama koje nisu povezane sa samom insercijom drena (14, 25).

6.6. Previjanje mjesta insercije

Torakalni dren predstavlja potencijalni izvor infekcije rane. Obloge bi se trebalo pregledavati najmanje jedanput dnevno (14, 26). Jones (2011) preporučuje pokrivanje mjesta insercije sa suhim oblogom koji su unaprijed izrezani kako bi pristajali oko drenažnih cijevi te bi trebali biti hipoalergeni. Osim toga, preporučuje se oblog zalijepiti transparentnom prikriivkom. Pod uvjetom da su oblozi čisti i netaknuti, trebaju se mijenjati samo ako postoji određena indikacija ili prema preporukama proizvođača. Obloge bi trebalo uklanjati radi pregleda rane ako su prljave ili odlijepljene, ukoliko postoje znakovi infekcije, prisutnost mirisa ili zvuk mjehurića ili sukcije ispod obloga. Ako postoje reakcije kože na određene obloge, tada je potrebno zabilježiti pojavu i početi koristiti drugu oblogu. Medicinske sestre svakodnevno moraju bilježiti izgled rane (14).

6.7. Uklanjanje torakalnog drena

Odvod se može ukloniti kada su zadovoljeni sljedeći kriteriji:

- pluća su potpuno proširena;
- drenaža sadržaja je manja od 100 ml / dan;
- bez curenja zraka tijekom sukcije ili kašlja (6)

Uklanjanje torakalnog drena može biti vrlo neugodan i bolan postupak za pacijente. Prije samog postupka potrebno je primijeniti analgeziju te dati vremena da počne djelovati. Jedna od glavnih komplikacija povezanih sa uklanjanjem torakalnog drena jest ponavljajući pneumotoraks. Veća je vjerojatnost da će se dogoditi ukoliko pacijent udahne prilikom uklanjanja drena. Kako bi se spriječila komplikacija, potrebno je reći pacijentu da duboko udahne i zadrži dah dok se dren ne ukloni. Alternativno, može se tražiti da pacijent učini Valsalvov manevar- pacijent povećava svoj intratorakalni tlak tako da zadržavajući dah pokušava izdahnuti kroz zatvoreni dišni put. Kada se stave šavovi na mjesto prijašnje insercije drena, pacijent može normalno disati. Šav koji je dobro postavljen zahtijeva samo jednostavni suhi oblog. RTG prsnog koša treba napraviti nakon uklanjanja drenaže i zabilježiti brzinu disanja pacijenta kako bi se sa sigurnošću isključila mogućnost ponovne pojave pneumotoraksa. Mjesto treba svakodnevno provjeravati i promatrati ima li znakova krvarenja, infekcije ili nekroze kao posljedica previše čvrsto stavljenog šava (27).

7. HEIMLICOVA VALUVLA

Heimlichova valvula razvijena je kako si se postupak drenaže pleuralne šupljine mogao izvesti na siguran, relativno jednostavan i učinkovit način. Zamjenjujući veliki odvodni sustav, heimlichova valvula spaja se izravno na odvodni sustav iz prsnog koša i omogućuje prolaz tekućine i zraka samo u jednom smjeru. Funkcionira u svim položajima te ga nikada ne treba klemati. Valvula drenira sadržaj u plastičnu vrećicu koja se može držati na bilo kojoj razini i omogućuje pacijentu koji se drenira veću mobilnost. Čuva u sterilnom pakiranju te se lako koristi u vozilima hitne pomoći i u operacijskoj sali (28).

8. ZAKLJUČAK

Torakalna drenaža danas ima vrlo široku primjenu, posebice na odjelima koji skrbe o pacijentima nakon traumatskih ozljeda, gdje su indikativna stanja za postavljanje torakalnog drena vrlo česta. Sam postupak za svjesnog pacijenta može biti vrlo traumatičan i stresan, stoga je uz fizičku neophodna i psihička priprema. Iako je napretkom medicine i razvojem samog postupka postavljanja torakalnog drena razina komplikacija svedena na minimum, kao i kod ostalih invazivnih postupaka određeni rizik razvoja istih uvijek postoji. Stoga, uz liječnika- kirurga koji izvodi sam zahvat, vrlo je važan multidisciplinarni pristup i ostalih zdravstvenih djelatnika gdje se posebno ističe uloga medicinskih sestara/ tehničara, čiji je cilj svesti rizik razvoja komplikacija na minimum. Pacijent koji ima postavljen torakalni dren zahtijeva adekvatnu skrb medicinske sestre/ tehničara koja se temelji na znanju i holističkom pristupu. Takva skrb uključena je od samog uvođenja pacijenta u postupak postavljanja torakalnog drena, pa sve do vađenja torakalnog drena nakon što njegova primjena više nije potrebna. Zadaće medicinske sestre/ tehničara su razne, a uključuju promatranje pacijenta, mjerenje vitalnih znakova, poučavanje o pravilnom disanju, iskašljavanju te zauzimanju položaja, praćenje mogućih znakova infekcije i sudjelovati u liječenju boli. Kako bi se pacijentu pružila adekvatna skrb, medicinska sestra/ tehničar mora posjedovati veliko znanje o razlozima uvođenja torakalnog drena, mogućim komplikacijama te indikacijama za vađenje drena.

LITERATURA

1. Đorđević I, Stanić V, Nestorović M, Vulović T. Greške i komplikacije torakalne drenaže. *Vojnosanit Pregl.* 2006;63(2):137-42.
2. Munnell E.R. Thoracic Drainage. *Ann Thorac Surg.* 1997;63:1497-502.
3. Licul R. Uloga medicinske sestre kod torakalne drenaže. *SG/NJ.* 2014;19:228-30.
4. Gambazzi F, Schirren J. Thoraxdrainagen. *Chirurg.* 2003;74:99-107.
5. Magner C, Houghton C, Craig M, Cowman S. Nurses' knowledge of chest drain management in an Irish Children's hospital. *J Clin Nurs* 2013;22:2912-22.
6. Vidovič, D. Torakalna drenaža v predbolnišničnem okolju. V: Grmec, Š (ur.). Akutna stanja, simptomi, sindromi, diferencialna diagnoza in ukrepanje: 3. Strokovni seminar t mednarodno udeležbo: zbornik predavanj, Maribor, 4-6. Oktober 2007, Zdravstveni dom dr. Adolfa Drolca Maribor, Maribor. 2007: 209-12.
7. Špec Marn A, Bergman S. Zdravlje in zdravstvena nega bolesnika s torakalno kirurško patologijo. Osnovni vodnik po kirurški enoti intenzivnega zdravljenja. Ljubljana: UKC, Kirurška klinika. 2008:162-76.
8. Prpić I. Kirurgija za više medicinske škole. Zagreb: Medicinska naklada; 1996.
9. Vladović-Relja T. Ozljede prsnog koša. Zagreb: Medicinska naklada, 2000.
10. Bijelović M, Đurić D, Koledin M, Kuhajda I, Ilinčić D, Milošević M, Milovančev A. Tip drenaže grudnog koša nakon resekcija pluća. *Medicina danas.* 2007;6(1-2):9-16.
11. Prpić I i sur. Kirurgija za medicinare. Zagreb: Školska knjiga, 2005.
12. Fajta M. Pulmologija- zdravstvena njega plućnih bolesnika. Rijeka: Hrvatska udruga medicinskih sestara, 2004.
13. Ball, Chad G i sur. Chest tube complications: How well are we training our residents?. *Canadian Journal of Surgery,* 2007,50(6): 450.
14. Woodrow P. Intrapleural chest drainage. *Nursing Standard,* 2013,27(40):49-56.
15. Charnock Y, Evans D. Nursing management of chest drains: a systematic review. *Aust Crit Care.* 2001;14(4):156-60.
16. Sullivan B. Nursing management of patients with a chest drain. *Br J Nurs.* 2008;17(6):388-93.
17. Prestor L. Kakovost zdravstvene nege bolnikov z vstavljenim torakalnim drenom. U: Kersnič P, Filej B, ur. 4 Kongres zdravstvene nege, Globalizacija in zdravstvena nega; 2003 Oct 1-3; Portorož, Slovenija. Zbornica zdravstvene nege Slovenija- Zveza društev medicinskih sestara in zdravstvenih tehnikov Slovenija, 2003. Str. 209-13.
18. Povh N. Zdravstvena nega pacienta s torakalno drenažo. Maribor: Univerza v Mariboru, Fakulteta za zdravstvene vede; 2013.

19. Allibone L. Nursing management of chest drains. *Nurs Stand*. 2003;17(22):45-56.
20. Dougherty L, Lister S. *The Royal Marsden Hospital Manual of Clinical Nursing Procedures*. 6th Edn. Oxford: Blackwell Publishing; 2004.
21. Parkin C. A retrospective audit of chest drain practice in a specialist cardiothoracic centre and concurrent review of chest drain literature. *Nursing in Critical Care*. 2002;7(1): 30-6.
22. Welch J. Chest drains and pleural drainage. *Surgical Nurse*. 1993; 6(5) 7-12.
23. Allibone L. Principles for inserting and managing chest drains. *Nurs Time*. 2005; 101(42): 45-50.
24. Thorn M. Chest drains: practical guide. *British Journal of Cardiac Nursing*. 2006; 1(4): 180-5.
25. National Patient Safety Agency. Rapid response report: risks of chest drain insertion. London: NPSA; 2008.
26. Havelock T, Teoh R, Laws D, Gleeson F. Pleural procedures and thoracic ultrasound: British Thoracic Society pleural disease guideline 2010. *Thorax*. 2010; 65(2):61-76.
27. Avery S. Insertion and management of chest drains. *Nursing Times Plus* 2000; 96(37): 3-6.
28. Heimlich HJ. Heimlich valve for chest drainage. *Med Instrum*. 1983;17(1):29-31.

UPOTREBA UV ROBOTA U SVAKODNEVNOM RADU

¹Marin Repustić, univ. mag. admin. sanit., dipl. med. techn.

²Irena Vukčević, mag. med. techn.

³Elvira Medved, mag. med. techn.

¹ Opća bolnica „Dr. Ivo Pedišić“ Sisak, Jedinica za osiguranje i unapređenje kvalitete zdravstvene zaštite

² Opća bolnica „Dr. Ivo Pedišić“ Sisak, Odjel operacije, Služba za kirurgiju

³ Opća bolnica „Dr. Ivo Pedišić“ Sisak, Odjel operacije, Služba za kirurgiju

SAŽETAK

Intrahospitalne infekcije (engl. *HAI*), su infekcije koje nisu prisutne, niti u inkubaciji, u trenutku prijema bolesnika u zdravstvenu ustanovu ili neki drugi oblik zdravstvene zaštite; također, mogu uključivati i infekcije koje se počinju manifestirati neposredno nakon otpusta bolesnika iz bolnice. Stotine miliona pacijenata na svjetskoj razini godišnje biva pogođeno intrahospitalnim infekcijama, te su one ujedno jedan od najvećih i najznačajnijih uzroka mortaliteta pacijenata kao i financijskih gubitaka u zdravstvenom sustavu. Recentni izvori navode da će u razvijenim zemljama od sto hospitaliziranih pacijenata sedam pacijenta razviti intrahospitalnu infekciju, a u zemljama u razvoju i nerazvijenim zemljama deset od sto hospitaliziranih pacijenata. Najvažniji postupci u borbi protiv intrahospitalnih infekcija su mehaničko čišćenje i dezinfekcija. Dezinfekcija podrazumijeva upotrebu različitih sredstava i tehnologija koje pomažu u uništavanju mikroorganizama i na taj način smanjuje se mogućnost širenja uzročnika sa površina na pacijenta. Naravno u prijenosu uzročnika veliku ulogu ima i osoblje, naročito na odjelima i radilištima visokog rizika, kao što su operacijske sale, jedinice intenzivnog liječenja i odjeli za neonatologiju. Zbog toga je osobito važno stalno provoditi edukaciju osoblja, postupke identifikacije rizičnih mjesta, kontrolirati uzorke nežive okoline i uvoditi nova sredstva i tehnologije koje uništavaju mikroorganizme. Jedna od tih tehnologija, odnosno aparata je i *UVD Robot* koji mikroorganizme uništava na način da emitira *UVC* svjetlo visokog intenziteta. Prva instalacija *UV* robota u Republici Hrvatskoj učinjena je prosincu, 2019. godine u Općoj bolnici „Dr. Ivo Pedišić“ u Sisku.

Ključne riječi: intrahospitalne infekcije; dezinfekcija; *UVD Robot*

UVOD

Učestalost pojavnosti intrahospitalnih infekcija je dva do tri puta veća u zemljama niskog i

srednjeg financijskog dohotka, odnosno u nerazvijenim zemljama i zemljama u razvoju u odnosu na razvijene zemlje i zemlje visokog financijskog dohotka.

U nerazvijenim zemljama učestalost pojavnosti infekcija operacijske rane je do 9 puta veća, učestalost pojavnosti intrahospitalnih infekcija povezanih s upotrebom medicinskih uređaja je i do 13 puta veća u odnosu na razvijene zemlje i Sjedinjene Američke države. Također u tim zemljama, novorođenčad na neonatološkim odjelima je u 20 puta većem riziku za nastanak intrahospitalnih infekcija (1).

U razvijenim zemljama, intrahospitalnim infekcijama je pogođeno 3,5-12% od ukupnog broja hospitaliziranih pacijenata, od toga je 30% pacijenata inficirano u jedinicama intenzivnog liječenja, a najčešće infekcije kod tih pacijenata su infekcije urinarnog trakta.

Može se zaključiti da je najveća učestalost infekcija unutar bolničkog sustava u jedinicama intenzivnog liječenja, nakon toga na neonatološkim odjelima, dok na treće mjesto prema učestalosti pojave infekcija spadaju operacijske sale.

ECDS procjenjuje da na godišnjoj razini 4,1 miliona pacijenata razvije 4,5 miliona intrahospitalnih infekcija, što znači da jedan pacijent može biti inficiran s jednim ili više uzročnika. Gledano u kontekstu sigurnosti bolesnika možemo zaključiti da su intrahospitalne infekcije unatoč svim dostupnim sredstvima, aparatima, tehnologijama i procesima edukacije još uvijek najučestaliji neželjeni događaj u sustavu zdravstva te pažnju javnosti dobivaju u trenutku kada se pretvore u epidemije na lokalnoj razini.

FAKTORI RIZIKA ZA NASTANAK INTRAHOSPITALNIH INFEKCIJA

Svjetska zdravstvena organizacija faktore rizika za nastanak intrahospitalnih infekcija svrstava u tri grupe.

U prvoj grupi spominju se rizici vezani za ograničene resurse i tu spadaju: nedostatak opreme, nedovoljan broj osoblja, siromašna ili loša infrastruktura odjela i zgrada, prevelik broj pacijenata smješten u zajedničke sobe, neadekvatna higijena prostora i nepravilno odlaganje otpada.

U grupu faktora rizika koji se odnose na nedostatne procedure svrstavaju se: nedovoljne ili neadekvatne mjere izolacije pacijenata, loša ili neadekvatna kontrola intrahospitalnih infekcija, neadekvatne sigurnosne procedure kod primjene krvi i krvnih pripravka, te nedostatak smjernica i politika za suzbijanje intrahospitalnih infekcija na lokalnom i nacionalnom nivou.

Grupa faktora rizika koji su prisutni bez obzira na limitirajuće resurse i nedostatne procedure su: produžena hospitalizacija i upotreba invazivnih procedura te dugotrajna upotreba antibiotika koja dovodi do rezistencije na lokalnom nivou, sofisticirane invazivne procedure, imunokompromitirajuća stanja pacijenata kao i teško osnovno stanje pacijenta (2).

PREPORUKE ZA UNAPREĐENJE BORBE PROTIV INTRAHOSPITALNIH INFEKCIJA

U kontekstu navedenih faktora rizika osnovno je poduzeti sve za njihovu eliminaciju i na taj

način poduzeti sve moguće mjere za poboljšanje uvjeta u borbi protiv infekcija. Osnovno je unaprijediti sustave izvještavanja na lokalnoj i nacionalnoj razini, unaprijediti postupke za kontrolu učestalosti nastanka infekcija, osigurati kontrolu nastanka infekcija na lokalnoj razini, identificirati rizike na lokalnim razinama i u skladu s tim unaprijediti suradljivost i edukaciju osoblja.

Također, jedna od osnovnih preporuka je i upotreba modernih aparata i tehnologija koje dokazano poboljšavaju postupak dezinfekcije i dokazano uništavaju sve patogene.

DEZINFEKCIJA, DEFINICIJA I METODE

Osnovni uvjet za učinkovitu dezinfekciju je kvalitetno mehaničko čišćenje koje ovisi o karakteristikama površina koje se čiste. Obično se za čišćenje koristi voda u kombinaciji s enzimatskim deterdžentima.

Dezinfekcija je proces koji eliminira većinu patogenih mikroorganizama osim bakterijskih spora. Faktori koji utječu na učinkovitost i kvalitetu dezinfekcije su: razina mikrobiološke kontaminacije, vrsta patogena, fizikalne karakteristike materijala koji se dezinficira, prisutnost biofilma, temperatura prostorije, pH dezinfekcijskog sredstva. U nekim slučajevima i postotak vlage u prostoriji, također može utjecati na efikasnost dezinfekcijskog postupka.

Izbor sredstva za dezinfekciju mora biti ciljan, također obavezno je pratiti upute proizvođača vezano za koncentraciju dezinfekcijskog sredstva, jer previsoka koncentracija dovodi do oštećenja opreme i površina, a preniska koncentracija sredstva neće polučiti željeno uništavanje patogena. Kontaktno vrijeme dezinfekcijskog sredstva s površinama mora biti dovoljno dugo kako bi se uništili svi patogeni. Bitno je također naglasiti kompatibilnost dezinfekcijskog sredstva s površinama koje se dezinficiraju. Uzimajući u obzir sve prethodno navedene uvjete, odabir dezinfekcijskog sredstva nužno moraju odobriti ovlaštene osobe (3).

U postupku dezinfekcije nužno je pratiti slijedeće preporuke: dezinfekciju je nužno provoditi od najmanje kontaminiranih površina prema najviše kontaminiranim površinama, uvijek od najviše razine prema dolje, podovi se uvijek dezinficiraju posljednji.

Tijekom dezinfekcije dezinficijensi postaju kontaminirani mikroorganizmima što utječe na njihovu efikasnost, naročito ukoliko je visoka koncentracija mikroorganizama, ujedno, kontinuirano korištenje istog pakiranja dezinficijensa može dovesti do prijenosa mikroorganizama na ostale površine.

NOTOUCH METODE DEZINFEKCIJE

Osnovna podjela metoda dezinfekcije je na *touch* i *notouch* metode. *Notouch* metode su suvremene metode gdje je dezinfekcijski medij na mikroorganizme usmjeren od strane aparata.

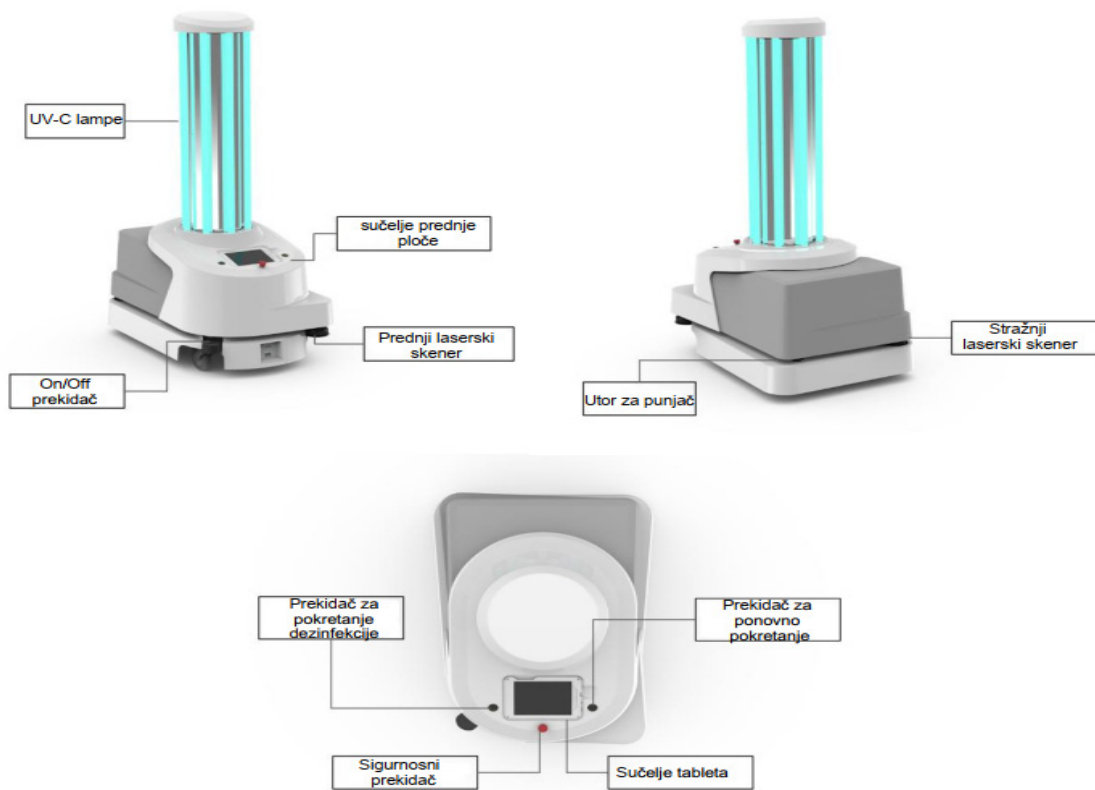
Jedna od najnovijih i najsuvremenijih metoda *notouch* dezinfekcije je dezinfekcija pomoću *UVC* iradijacije, gdje se koristi robotski sustav koji emitira svjetlo koje ujedno predstavlja dezinfekcijsko sredstvo.

UVD ROBOT- AUTOMATIZIRANI ROBOTSKI SUSTAV

UVD Robot je autonomni, mobilni, fleksibilni i automatizirani robotski sustav modularne građe s integriranim *UVC* svjetlosnim sustavom od 360 stupnjeva, koji emitira *UVC* svjetlo visokog intenziteta koje ima učinak na mikroorganizme na način da im u potpunosti destruiira *DNA* strukturu. Uništavanjem *DNA* strukture, mikroorganizmi gube svoje vitalne funkcije i više nisu živi niti opasni. Autonomni sustav upravljanja robotom znači da osoblje s njime upravlja preko aplikacije na tabletu ili pametnom telefonu, također omogućena je konstantna nadogradnja softvera robota, ovisno o postupcima unapređenja softvera i zahtjevima korisnika.

U radu s *UVD Robotom*, da bi se postigla potpuna efikasnost potrebno je obratiti pozornost na slijedeće: udaljenost *UVD* Robota od površine koja se dezinficira, dozu iradijacije, valnu duljinu emitirane svjetlosti i vrijeme ekspozicije. Također, veličina i oblik prostorije koja se dezinficira, mora biti uzeta u obzir u postupku mapiranja prostora kada se u softver *UV* Robota unose točke infekcije, tzv. *localpoint of infection*, odnosno pozicije u prostoriji koje su izdvojene kao najkritičnije. Također *UV* Robot osim navedenih ključnih točaka infekcije dezinficira svu okolinu, emitirajući *UV-C* svjetla visokog intenziteta te omogućuje brži ciklus dezinfekcije i minimalni učinak sjene.

UVD Robot razvijen je u Danskoj i predstavlja novu tehnologiju u postupcima dezinfekcije, potrebno je naglasiti da on nije statičan te da postupak dezinfekcije provodi samostalno.

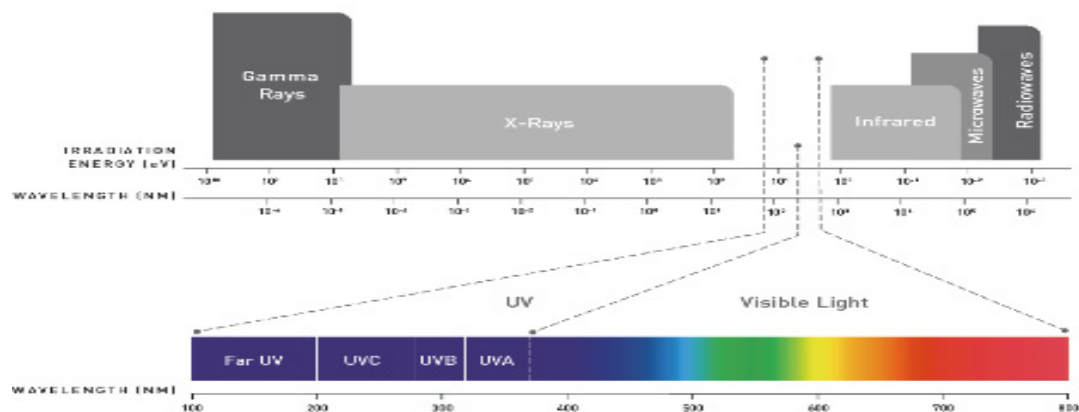


Slika 1. *UVD Robot*.

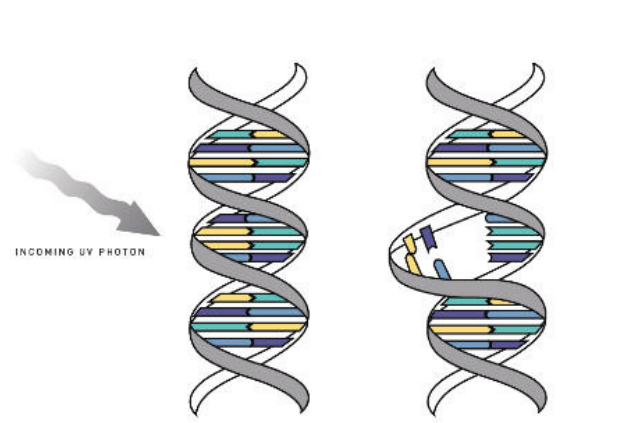
MIKROBIOLOŠKI UTJECAJ *UV-C* SVJETLA

Ultraljubičasto germicidalno zračenje (*UVGI*) je metoda dezinfekcije koja koristi *UV*- Csvijetlo za uništavanje *DNA* strukture mikroorganizama, na taj način mikroorganizmi gube svoje vitalne stanične funkcije.

Valna duljina *UV-C* svijetla iznosi od 200 nm do 280 nm, a istraživanja dokazuju da optimalni germicidalni učinak ima *UV-C*svijetlost od 254 nm (4).



Slika 2. Prikaz valne duljine *UV-C* svijetla.



Slika 3. Prikaz *DNA* strukture prije i poslije emitiranja *UV-C* svijetla.

POSTUPAK RADA UV ROBOTA

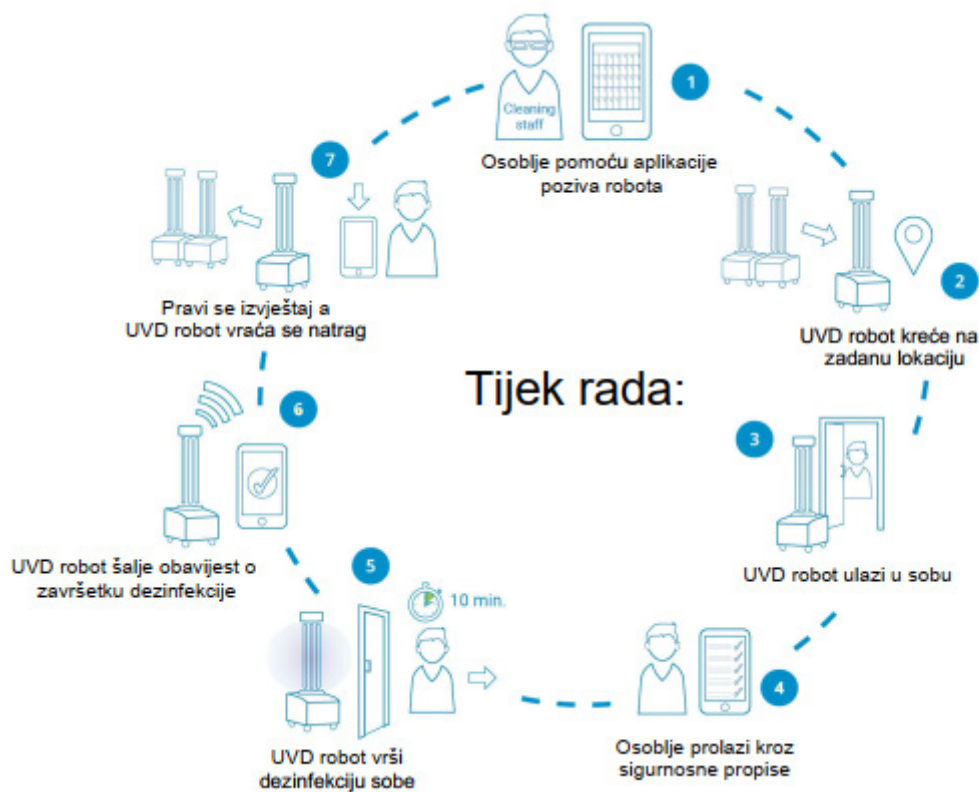
Rad *UV* robota određen je protokolom koji je izrađen i odobren od strane ovlaštenih osoba bolničke ustanove, a sukladno zahtjevima krajnjih korisnika, uvažavajući sve prethodno navedene performanse robotskog sustava, zahtjeva za dezinfekcijom i prethodno učinjene identifikacije rizičnih pozicija na lokalnoj razini u operacijskim salama i na odjelima.

Rad robota, odnosno dezinfekcija pomoću robota započinje nakon provedenog mehaničkog

čišćenja.

Robot je smješten na svojoj početnoj poziciji, baterijskom punjaču, odakle ga osoblje putem tableta aktivira i usmjerava u određenu prostoriju. Robot odlazi u prostoriju koja mu je zadana za dezinfekciju. Osobito je važno da prostor koji će biti dezinficiran bude uvijek namješten prema rasporedu koji je zadan u postupku mapiranja prostora jer svako odstupanje robot prepoznaje kao prepreku i postupak dezinfekcije neće bit započet.

Nakon što robot samostalno uđe u prostor u kojemu će se provoditi dezinfekcija, osoblje nužno obavlja sigurnosnu listu provjere, napušta prostoriju, a robot započinje postupak dezinfekcije. Nakon što je postupak dezinfekcije završen, robot šalje obavijest o završetku postupka. Nakon postupka dezinfekcije učini se izvještaj o postupku, osoblje otvara vrata i robot se samostalno vraća na svoju početnu poziciju ili u slijedeću prostoriju koju će dezinficirati, ovisno o naredbi koja mu je zadana.



Slika 4. Tijek rada UV robota

SIGURNOSNE ZNAČAJKE UV ROBOTA

Budući *UV* robot koristi *UV-C* svjetlo visokog intenziteta koje destruiira *DNA* strukturu i na taj način uništava mikroorganizme, značajno je napomenuti da je opasan i za sve žive organizme, tako i za ljude.

Sigurnost osoblja zagarantirana je nizom sigurnosnih značajki robotskog sustava, odnosno paralelnim sustavima, koji omogućuju neovisnu operabilnost, a pomoću kojih je omogućen ispravan rad i u potpunosti onemogućena šteta za osoblje.

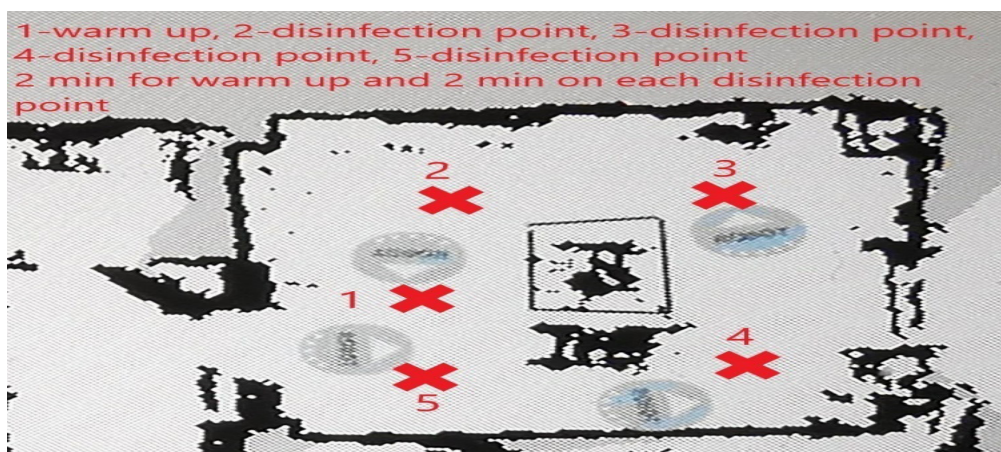
Softverski sigurnosni sustav: omogućuje rad robota i znači da sustav radi u uobičajenim uvjetima, da je veza između softverskog i hardverskog sustava pouzdana i sigurna, te da je učinjena sigurnosna lista provjere, prema strogo definiranom redoslijedu. Ukoliko jedan od koraka liste provjere nije učinjen ili su koraci sigurnosne provjere učinjeni pogrešnim redoslijedom svjetla se neće upaliti i dezinfekcija neće započeti.

Hardverski sigurnosni sustav: paralelni sustav koji ne dopušta da svjetla ostanu upaljena duže od određene količine vremena.

Sigurnosni sustav vrata: omogućuje zaustavljanje rada robota u slučaju da netko slučajno otvori vrata prostorije koja se dezinficira. Prestanak rada robota u toj situaciji omogućuju senzori koji su ugrađeni u uređaj i koji reagiraju na pokrete. Također, preporuka je da se uređaj odnosno tablet pomoću kojega se upravlja s robotom postavi na vrata prostorije, tako da ukoliko dođe do pomicanja istih, proces dezinfekcije bude na vrijeme prekinut.

POSTUPAK MAPIRANJA PROSTORA

Budući se radi o autonomnom, mobilnom robotskom sustavu za rad s *UV* robotom potrebno je učiniti postupak mapiranja prostora. To podrazumijeva identifikaciju i unos ključnih točaka infekcije u softver robota, također podrazumijeva unos koridora i smjera kretanja robota što omogućuje njegovo samostalno djelovanje.



Slika 5. Prikaz mapirane operacijske sale u OB Sisak- preuzeto iz softvera *UV* robota.

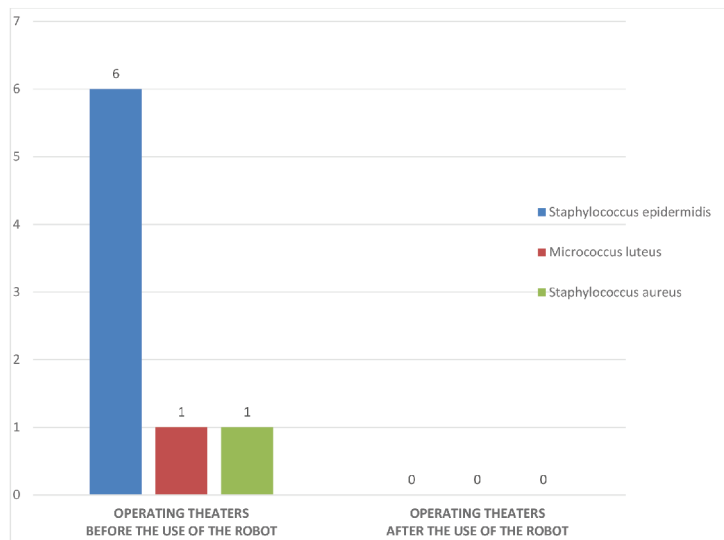


Slika 6. Prikaz mapiranog operacijskog bloka (dio bloka s 5 sala) u OB Sisak- preuzeto iz softvera UV robota.

EVALUACIJA RADA UV ROBOTA

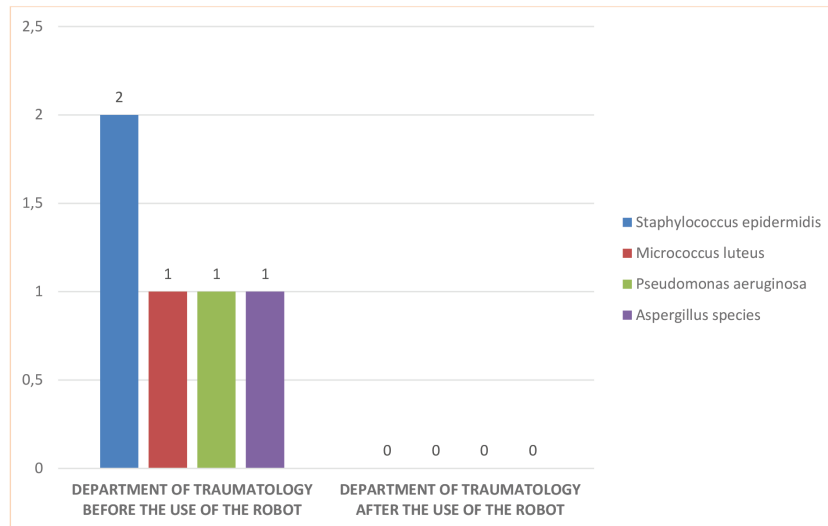
U Općoj bolnici „Dr. Ivo Pedišić“ Sisak provedena je evaluacija rada robota metodologijom obrisaka nežive okoline u operacijskim salama i na odjelu za traumatologiju i ortopediju.

Uzorci su uzeti nakon mehaničkog čišćenja i manualne dezinfekcije. Nakon uzimanja uzorci nežive okoline tretirani su u mikrobiološkom laboratoriju sustavom VITEK 2. VITEK 2 je automatizirani sustav koji provodi identifikaciju mikroorganizama i utvrđivanje antibiotsku osjetljivosti. Kao podloge korišteni su slijedeći mediji: Mueller- Hinton Agar, MacConkey Agar, Blood Agar i Saboraud Agar, inkubacija je provedena na 37 stupnjeva celzijusa, prvo očitavanje nakon 24 i drugo očitavanje nakon 48 h.



Graf 1. Rezultati analize obrisaka nežive okoline u operacijski salama.

U operacijskim salama nakon mehaničkog čišćenja, a prije upotrebe robota uzeta je jedna serija uzoraka nežive okoline - deset uzoraka, od toga je bilo 8 uzoraka pozitivnih na mikroorganizme. Nakon upotrebe robota svi uzeti uzorci bili su sterilni.



Graf 2. Rezultati analize obrisaka nežive okoline na odjelu za traumatologiju i ortopediju.

Na odjelu za traumatologiju i ortopediju nakon mehaničkog čišćenja, a prije upotrebe robota uzeta je jedna serija uzoraka nežive okoline – 4 uzorka, od toga je bilo 5 uzoraka pozitivnih na mikroorganizme, uz napomenu da je su na jednom uzorku izolirana 4 različita mikroorganizma. Nakon upotrebe robota svi uzeti uzorci bili su sterilni.

PROTOKOL DEZINFEKCIJE OPERACIJSKIH SALA UV ROBOTOM

Nakon provedene evaluacije, sukladno preporukama proizvođača i potrebama od strane osoblja operacijske sale i Komisije za sprečavanje i suzbijanje intrahospitalnih infekcija sačinjen je protokol dezinfekcije s UV robotom koji se primjenjuje unazad 2 godine.

Postupak dezinfekcije s UV robotom provodi se: na kraju elektivnog operacijskog programa, nakon mehaničkog čišćenja, dezinficiraju se sve operacijske sale i hodnici. Dodatno se dezinfekcija UV robotom u operacijskim salama provodi nakon otpusta iz operacijske sale pacijenta s izoliranim multirezistentnim mikroorganizmima i nakon otpusta COVID 19 pozitivnog pacijenta.

ZAKLJUČAK

Upotreba UV robota u svakodnevnom radu donosi mnoge koristi. Na prvom mjestu štedi vrijeme osoblja, na način da osoblje ne troši vrijeme na provođenje dezinfekcije, već se priprema za slijedeći operacijski zahvat što u konačnici omogućuje brži protok pacijenata kroz operacijske

sale. Bitno je napomenuti da se operacijske sale i prostori nakon korištenja UV robota mogu koristiti odmah nakon dezinfekcije, jer nije potrebno vrijeme ventilacije prostora kao niti vrijeme za potpuno kontaktno djelovanje dezinficijensa. Dezinfekcija UV robotom smanjuje mogućnost ljudske pogreške, što je bitno u zaostajanju i prijenosu mikroorganizama što je i dokazano rezultatima provedenog istraživanja. Na taj način omogućena je najviša razina sigurnosti pacijenata i osoblja. Za pravilno postupanje s UV robotom potrebna je edukacija od strane ovlaštenog osoblja, također, edukacija mora biti konstantna i ponavljana, upravo zbog sigurnosti osoblja koje radi s robotskim sustavom. Osim što UV robot dokazano djeluje na *S.aureus*, *E.colli*, *E.fecalis*, i ostale mikroorganizme, mnoge studije dokazuju utjecaj UV robota, odnosno UV-C svjetla na SARS-CoV-2, tako da se ista tehnologija može koristiti i na odjelima gdje su smješteni COVID 19 pozitivni pacijenti.

LITERATURA

1. https://www.who.int/gpsc/country_work/gpsc_ccisc_fact_sheet_en.pdf
2. https://www.who.int/gpsc/country_work/gpsc_ccisc_fact_sheet_en.pdf
3. <https://www.cdc.gov/infectioncontrol/guidelines/disinfection/introduction.html>
4. T. Rubaek, M.Cikotić, S.Falden; Priručnik, UVD Robots, Infection prevention, verzija 1.2.kolovoz, 2018.
5. Enviromental germicidal inactivation efficacy of a UV Robot in a operating theater and traumatology and orthopedic department, General Hospital „Dr. Ivo Pedišić“ Sisak, Whitepaper, February 2021.

ZDRAVSTVENA SKRB ZA PACIJENTA NA VENOVENSKOJ IZVANTJELESNOJ MEMBRANSKOJ OKSIGENACIJI U JIL-U

Mateja Beko, bacc. med. techn.¹

Nikolina Kraljić, bacc. med. techn.¹

¹Odjel za anesteziologiju, poslijeoperacijsko zbrinjavanje i intenzivnu medicinu kardiokirurških i vaskularnih bolesnika

¹Zavod za anesteziologiju, poslijeoperacijsko zbrinjavanje i intenzivnu medicinu u ginekologiji i porodništvu te uroloških, kardiokirurških, vaskularnih i torakalnih bolesnika

¹Klinika za anesteziologiju, reanimatologiju i intenzivnu medicinu i terapiju boli, KBC Zagreb

SAŽETAK

Ekstrakorporalna membranska oksigenacija (ECMO) je postupak za izvantjelesnu mehaničku cirkulacijsku ili respiratornu potporu koji se prvenstveno koristi u bolesnika sa zatajenjem srca ili pluća opasnim po život.

Postoje dva glavna oblika ECMO potpore: vensko-venski (V-V) i vensko-arterijski (V-A) ECMO. V-V ECMO osigurava funkciju izmjene plinova u krvi te se primjenjuje u slučaju teške reverzibilne respiracijske insuficijencije. V-A ECMO podržava funkciju srca i pluća, a osim reverzibilnih oblika srčanih oštećenja, može se koristiti i za nepovratna oštećenja, poput premošćivanja prije transplantacije srca ili ugradnje mehaničkih uređaja za potporu cirkulacije. VV-ECMO podržava pacijente s teškim respiratornim zatajenjem zbog niskog rizika od komplikacija. Glavne komponente ECMO sustava su krvna pumpa i membranski oksigenator. Protok krvi kroz čitav sustav omogućuje krvna pumpa, dok membranski oksigenator omogućava obogaćivanje krvi kisikom uz istodobno uklanjanje ugljikova dioksida.

Komplikacije povezane s ECMO-m nerijetko su česte te se mogu podijeliti na mehaničke i medicinske komplikacije. Hemoragijske komplikacije svrstavaju se u najčešće medicinske komplikacije, dok stvaranje tromba unutar ECMO sustava ulaze u najčešću mehaničku komplikaciju. Primjena antikoagulacijske terapije sprječava stvaranje tromba. Svi pacijenti koji primaju ECMO podršku zahtijevaju 24-satni nadzor od strane visokoobrazovanog medicinskog osoblja. Održavanje antikoagulacije i kontinuirano praćenje najvažniji su elementi njege bolesnika uz ECMO potporu, uključujući sve preventivne, dijagnostičke i terapijske mjere. Zbog zahtjevnosti zdravstvene njege od velike važnosti je posjedovanje znanja, vještine i iskustva medicinske sestre/tehničara ali i ostalog zdravstvenog osoblja. Također je bitna dobra komunikacija i timski rad unutar zdravstvenog tima.

1

Ključne riječi: ECMO, respiratorna insuficijencija, potpora, komplikacije, antikoagulacijska terapija, zdravstvena njega

UVOD

ECMO (Extracorporeal Membrane Oxygenation) je mehanička i/ili respiracijska cirkulacijska potpora koja osigurava podršku rada srca i/ili pluća. Ako je usprkos svim farmakološkim i suportivnim mjerama oštećena funkcija navedenih organa do vitalne ugroženosti, ECMO je sljedeća mjera liječenja. [1]

Primarni cilj ECMO potpore je održavanje kardiorespiratorne funkcije kako bi se pružila zadovoljavajuća opskrba kisika svim tkivima i organima odnosno kako bi se omogućila hemodinamska stabilnost bolesnika.

ECMO potpora nije trajno rješenje u liječenju, niti može izliječiti osnovno stanje. Ona nam služi kao oporavak narušene funkcije organa ili kao prijelazni oblik do krajnje odluke o daljnjem planu liječenja. Može služiti kao most prema oporavku, drugoj mehaničkoj potpori ili transplantaciji. [2]

Glavne vrste ECMO potpore su veno-venski i veno-arterijski. Ven-venski (VV) ECMO se koristi kod respiratornog zatajenja, a veno-arterijski (VA) ECMO se koristi kod kombiniranih srčanih i respiratornih zatajenja. [3] Komplikacije kod bolesnika na ECMO potpori su česte i povećavaju smrtnost. Dosadašnje studije pokazale su da V-A ECMO ima više komplikacija nego V-V ECMO [4].

Bolesnici kojima je potrebna ECMO potpora zahtijevaju kontinuirani nadzor visokoobrazovanog osoblja. Nalaze se u jedinicama intenzivnog liječenja gdje je moguća potpuna skrb, što obuhvaća praćenje vitalnih znakova, hemodinamike, redovno vađenje laboratorijskih nalaza, praćenje neurološkog statusa i nutritivnog unosa.

VENO-VENSKI ECMO

Cirkulacijski krug ECMO sustava sastoji se od:

- kanile: dovodna i odvodna
- cijevi: drenažna i povratna
- pumpe sa senzorom protoka
- rezervne pumpe
- membranskog oksigenatora
- izmjenjivača plinova
- grijača jedinica. [5]

Prilikom VV-ECMO neoksigenirana krv se odvodi u oksigenator, gdje se oksigenira i uklanja ugljični dioksid, a poslije se vraća u bolesnikov venski sustav. Kod bolesnika sa zatajenjem respiratorne funkcije koji ne reagira na određenu ventilacijsku potporu i liječenje, koristi se VV ECMO. Prije toga je potrebno utvrditi pravilnu i dostatnu srčanu funkciju kako ne bi došlo do srčanog aresta uslijed velike opterećenosti volumenom krvi. [6]

Standardna tehnika kanilacije za uspostavljanje veno venskog ECMO uključuje kaniliranje femoralne vene za odvod krvi i unutarnje vratne vene za povrat oksigenirane krvi.

INDIKACIJE ZA V-V ECMO

Teško zatajenje respiracije kod koje mehanička potpora ne daje zadovoljavajuće rezultate je osnovna indikacija za primjenu VV ECMO potpore.

Spasilačka je terapija kod bolesnika s akutnim respiratornim zatajenjem kada mehanička ventilacija ne može dati optimalnu oksigenaciju ili eliminaciju ugljikovog dioksida. [7,8] Takve se situacije mogu susreti u težim oblicima sindroma akutnog respiratornog distresa ili težeg oblika astme. [9] U tim slučajevima cilj ECMO-a je omogućiti “odmor pluća” snižavanjem tlaka u dišnim putevima i dišnog volumena. [10]

Također indikacija za VV ECMO je primarno otkazivanje grafta nakon transplantacije pluća ili most do transplantacije pluća. [11]

Ostale indikacije za VV ECMO potporu su:

- teška bakterijska ili virusna upala pluća
- aspiracijski sindromi
- alveolarna proteinoza
- začepljenje dišnih putova
- kontuzija pluća
- udisanje dima
- plućno krvarenje ili masivna hemoptiza
- aspiracija mekonija [12]

Kontraindikacije za ECMO su umirući bolesnici koji imaju višestruko zatajenje organa, koji boluju od metastatskih maligniteta ili imaju razornu neurološku patologiju i sl.

KOMPLIKACIJE V-V ECMO SUSTAVA

S obzirom na to da je ECMO potpora vrlo invazivna metoda liječenja uz nju su moguće mnoge komplikacije koje nastaju uslijed same invazivnosti postupka. Komplikacije na ECMO potpori povezane su sa znatnim porastom morbiditeta i smrtnosti, i nisu toliko rijetke. [13] Mogu nastati kao reakcija organizma na strano tijelo što pokazuju povišeni upalni parametri ili reakcija koagulacijskog sustava na kontinuiranu primjenu heparina.

Kako ne bi došlo do nastanka ugruška u oksigenatoru ili nekom drugom dijelu sustava, potrebna je primjena heparina, no zbog toga je najčešća komplikacija ECMO potpore upravo krvarenje. Prema nalazima APTV-a i ACT-a, potrebno je često prilagođavati doze heparina kako bi izbjegli nekontrolirano krvarenje. [13,14]

Iza krvarenja najčešća komplikacija su infekcije, zatim slijede neurološke komplikacije kao hipoksična ili ishemijska ozljeda mozga, a nisu ni rijetke vaskularne komplikacije koje nastaju

uslijed otežane kanilacije bilo zbog veličina krvne žile, stenozе ili pretilosti. U jedinici intenzivnog liječenja mora biti visoko educirano osoblje koje je upoznato s mehanizmom nastanka komplikacija i njihovim zbrinjavanjem da bi se spriječile moguće komplikacije.

ZDRAVSTVENA NJEGA BOLESNIKA NA V-V ECMO POTPORI

Zdravstvena njega bolesnika temelji se na stalnom nadzoru. Takvi pacijenti imaju razne životne potrebe. Tehnička edukacija i edukacija o rukovanju uređajem su ključne jer omogućuju prepoznavanje nepovoljnih promjena s ciljem sprječavanja posljedica koje mogu ugroziti život pacijentu.

Praćenje bolesnika na ECMO potpori u JIL-u uključuje cjelokupno stanje pacijenta.

- Praćenje vitalnih funkcija: broj otkucaja srca, srčani ritam, srednji arterijski krvni tlak (MAP), tjelesna temperatura, središnji venski tlak (CVP), saturacija
- Fizička procjena: znakovi hipoperfuzije, znojenje, neurološki status (svijest, reakcija, veličina i oblik zjenica)
- Provjera svih uređaja i katetera: IV kateteri, ECMO kanile, tubus, NGS, urinarni kateter, infuzijske pumpe
- Poznavanje i primjena antiseptičnih mjera u radu s bolesnikom
- Higijena usne šupljine, bronhoaspiracija
- Primjenjivanje, provođenje i evidentiranje od liječnika ordinirane terapije
- Uzimanje nadzornih kultura prema protokolu ustanove
- Poznavanje i započinjanje postupaka oživljavanja do dolaska liječnika te asistiranje u daljnjim procedurama
- Vođenje sestrinske dokumentacije te komunikacija unutar cijelog zdravstvenog tima

Infekcije su jedna od najznačajnijih komplikacija ECMO liječenja u JIL-u zbog same imunokompromitiranosti bolesnika. [4] Zbog toga su principi asepsе i antisepsе ključni. Potrebno je prije postavljanja ECMO sustava zamijeniti sve postojeće intravenske katetere, te prema protokolu ustanove uzimati uzorke za mikrobiološke analize.

Kada god je moguće potrebno je izbjegavati narušavanje integriteta kože. Također, vrlo je važno izbjeći napetosti i "klemanje" ECMO kanila.

Postupci prevencije dekubitusa prilagođavaju se obliku ECMO potpore. Strogo je zabranjeno okretanje bolesnika ako je prsni koš bolesnika otvoren. U takvom slučaju je dozvoljeno presvlačenje uz dovoljan broj osoblja kako bi se mogao u ravnom položaju odići od kreveta. Centralno i periferno kanilirani bolesnici sa zatvorenim prsnim košem se kod presvlačenja smiju okretati na polu-bok, no potrebno je paziti da položaj ne ometa protoke krvi kroz sustav odnosno da kanile nisu savijene. Također, mogu se napraviti "jastuci od vate" kako bi se smanjio pritisak na mjesta koja su sklona dekubitusima.

Uz standardnu sestrinsku dokumentaciju, kod bolesnika na ECMO potpori, medicinska sestra je dužna ispunjavati listu ECMO sustava koja se sastoji od bilježenja vrijednosti protoka i okretaja ECMO pumpe, količini protoka zraka i kisika kroz oksigenator i količini infuzije heparina.

ZAKLJUČAK:

ECMO (Extracorporeal Membrane Oxygenation) je mehanička i/ili respiracijska cirkulacijska potpora koja osigurava podršku rada srca i/ili pluća. Kod bolesnika s teškim zatajenjem plućne funkcije ECMO omogućuje izmjenu plinova, a kod bolesnika s teškim zatajenjem srca ili zastojem srčanog rada ECMO omogućuje cirkulacijsku potporu i izmjenu plinova. Postoje dva osnovna oblika ECMO potpore: vensko-venski (V-V) i vensko-arterijski (V-A) ECMO. V-V ECMO osigurava funkciju izmjene plinova u krvi te se primjenjuje u slučaju teške reverzibilne respiracijske insuficijencije. V-A ECMO podržava funkciju rada srca i pluća, a osim pri reverzibilnim oblicima oštećenja srčane funkcije, može se koristiti i pri njezinu ireverzibilnom oštećenju, kao premoštenje do transplantacije srca ili ugradnje uređaja za mehaničku cirkulacijsku potporu. ECMO potpora je vrlo invazivan postupak i obavlja se na kritično bolesnim pacijentima, i upravo zbog toga postoji visok rizik za nastanak komplikacija.

Zbrinjavanje pacijenata na ECMO potpori zahtjevno je i izazovno, pa samim tim zahtjeva posebno znanje i iskustvo medicinskih sestara, te cjelokupnog osoblja. Za uspješnu skrb i zdravstvenu njegu vrlo je važna dobra komunikacija unutar zdravstvenog tima kojeg čine kardiokirurzi, perfuzijski tim, anesteziolozi, medicinske sestre/tehničari te fizioterapeuti.

LITERATURA:

1. Alfred Health. Guideline, Extracorporeal Membrane Oxygenation (ECMO), 2015.
2. Zapol W, Snider M, Hill D et al. Extracorporeal Membrane Oxygenation in Severe Acute Respiratory Failure: A Randomized Prospective Study JAMA. 1979;242(20):2193 – 2196.
3. Featherstone, P. J., &Ball, C. M. (2018). Theearlyhistoryofextracorporeal membrane oxygenation. *AnaesthesiaandIntensive Care*, 46(6), 555–557.
4. T. Pranikoff, RB Hirschl i sur: Mortality is directly related to the duration of mechanical ventilation before the initiation of extracorporeal life support for severe respiratory failure, *Critical Care Medicine*, Vol. 25, January 1997., str. 28-32
5. David Sidebotham, Sara Jane Allen, AlastairMcGeorge, Nathan Ibbott, and Timothy Willcox. Venovenous extracorporeal membrane oxygenation in adults: practical aspects of circuits, cannulae, and procedures. *Journal of cardiothoracic and vascular anesthesia*, 2012;26:893–909
6. ELSO Adult Respiratory Failure Supplement to the ELSO General Guidelines 2013.
7. Combes A, Brodie D, Bartlett R et al (2014) Position paper for the organization of extracorporeal membrane oxygenation programs for acute respiratory failure in adult patients. *Am J Respir Crit Care Med* 190:488–496
8. Brodie D, Bacchetta M (2011) Extracorporeal membrane oxygenation for ARDS in adults. *N Engl J Med* 365:1905–1914.
9. Mikkelsen ME, Woo YJ, Sager JS et al (2009) Outcomes using extracorporeal life support for adult respiratory failure due to status asthmaticus. *ASAIO J* 55:47–52.
10. Frenckner B, Palmér P, Lindén V (2002) Extracorporeal respiratory support and minimally invasive ventilation in severe ARDS. *Minerva Anesthesiol* 68:381–386
11. Fuehner T, Kuehn C, Hadem J et al (2012) Extracorporeal membrane oxygenation in awake patients as bridge to lung transplantation. *Am J Respir Crit Care Med* 185:763–768.
12. Makdisi G, Wang I-W. Extra Corporeal Membrane Oxygenation (ECMO) review of a life saving technology. *J Thorac Dis.* 2015;7(7):E166-76.
13. Lubnow M, Philipp A, Foltan M et al (2014) Technical complications during veno-venous extracorporeal membrane oxygenation and their relevance predicting a system-exchange—retrospective analysis of 265 cases. *PLoS One* 9:e112316.
14. Wittenstein B, Ng C, Ravn H, Goldman A. Recombinantfactor VII for severe bleeding during extracorporeal membrane oxygenation following open heart surgery. *Pediatr Crit Care Med* 2005;6:473–6

