

Protetsko zbrinjavanje bolesnika s ozljedama šaka

Lada Šarić, Ivana

Undergraduate thesis / Završni rad

2021

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Bjelovar University of Applied Sciences / Veleučilište u Bjelovaru**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:144:924958>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-12-25**



Repository / Repozitorij:

[Repository of Bjelovar University of Applied Sciences - Institutional Repository](#)



VELEUČILIŠTE U BJELOVARU
PREDDIPLOMSKI STRUČNI STUDIJ SESTRINSTVA

**PROTETSKO ZBRINJAVANJE BOLESNIKA S
OZLJEDAMA ŠAKA**

Završni rad br. 100/SES/2021

Ivana Lada Šarić

Bjelovar, listopad 2021.

VELEUČILIŠTE U BJELOVARU
PREDDIPLOMSKI STRUČNI STUDIJ SESTRINSTVA

**PROTETSKO ZBRINJAVANJE BOLESNIKA S
OZLJEDAMA ŠAKA**

Završni rad br. 100/SES/2021

Ivana Lada Šarić

Bjelovar, listopad 2021.



Veleučilište u Bjelovaru
Trg E. Kvaternika 4, Bjelovar

1. DEFINIRANJE TEME ZAVRŠNOG RADA I POVJERENSTVA

Kandidat: **Lada Šarić Ivana**

Datum: 17.09.2021.

Matični broj: 001637

JMBAG: 0336007895

Kolegij: **ZDRAVSTVENA NJEGA ODRASLIH II/VI**

Naslov rada (tema): **Protetsko zbrinjavanje bolesnika s ozljedama šaka**

Područje: **Biomedicina i zdravstvo**

Polje: **Kliničke medicinske znanosti**

Grana: **Sestrinstvo**

Mentor: **Melita Mesar, dipl.med.techn.**

zvanje: **viši predavač**

Članovi Povjerenstva za ocjenjivanje i obranu završnog rada:

1. **Ružica Mrkonjić, mag.med.techn., predsjednik**
2. **Melita Mesar, dipl.med.techn., mentor**
3. **Valentina Koščak, dipl.med.techn., član**

2. ZADATAK ZAVRŠNOG RADA BROJ: 100/SES/2021

U radu je potrebno opisati ozljede šake, zbrinjavanje ozlijeđenog pacijenta i moguće komplikacije. Protetska opskrba danas je u stalnom razvoju i svakodnevna dostignuća olakšavaju život, a biomehanika pokušava nadomjestiti invaliditet. Uloga medicinske sestre u njezi takvih bolesnika je veoma zahtjevna i biti će opisana kroz proces zdravstvene njege.

Zadatak uručen: 17.09.2021.

Mentor: **Melita Mesar, dipl.med.techn.**



Zahvala

Prije svega želim se zahvaliti mentorici dipl. med. techn. Meliti Mesar na usmjeravanju, ljubaznosti, pomoći i prenesenom znanju tijekom studiranja i pisanja ovog završnog rada.

Iskrene zahvale upućujem Veleučilištu , svim profesorima, kolegama i kolegicama koji su svojim prisustvom uljepšali moje studentske dane.

Posebna zahvala mojoj obitelji koja mi je od prvog do zadnjeg dana studiranja pružala bezuvjetnu podršku i ljubav.

SADRŽAJ

1. UVOD	1
2. CILJ RADA.....	3
3. METODE.....	4
4. RASPRAVA	5
4.1. Anatomija gornjih ekstremiteta	5
4.2. Amputacija gornjih ekstremiteta.....	6
4.2.1. Tehnike amputacije	8
4.2.2. Faze amputacije gornjih ekstremiteta.....	11
4.2.3. Komplikacije amputacija.....	12
4.2.4. Klinički značaj.....	13
4.2.5. Uzroci amputacija	14
4.3. Rehabilitacija nakon amputacije	15
4.4. Protetika gornjih ekstremiteta	16
4.5. Zdravstvena njega rane nakon amputacije	19
4.5.2. Zdravstveni odgoj nakon amputacije gornjih ekstremiteta	21
4.5.3. Intervencije medicinske sestre kod amputacije i protetike gornjih ekstremiteta	22
4.5.4. Poštivanje pacijentove autonomije i komunikacija pacijenta i medicinske sestre	23
6. ZAKLJUČAK.....	26
7. LITERATURA.....	27
8. SAŽETAK.....	30
9. SUMMARY	31

1. UVOD

Protetski nadomjestak je naprava koja zamjenjuje amputirani dio tijela osobe. Očekuje se vraćanje fizičkog izgleda i izgubljenih funkcija amputiranog dijela tijela. Zamjene ekstremiteta događaju se sve učestalije, uzrokovane ozljedama uslijed rata, nesreća, kardiovaskularnih bolesti, tumora i urođenih anomalija.

Godine 490. prije Krista, perzijski vojnik odsjekao je noge kako bi pobjegao iz zatvora, a kasnije ih je zamijenio drvenom nogom. Navedena drvena noga je prva proteza u povijesti (1). Međutim, razvoj i izrada protetike datiraju otprilike 500 godina (2). Nedavni razvoj protetike bio je pod utjecajem Prvog i Drugog svjetskog rata, što je rezultiralo značajnim gubitcima života i amputacijama ekstremiteta u SAD - u i Europi. Norbert Wiener 1948. godine definira koncept kibernetike odnosno proučavanje kontrole i komunikacije između čovjeka i stroja (3). Ovaj koncept je kasnije odigrao značajnu ulogu za poboljšanje proteza. Samuel Anderson stvorio je prvu protetičku ruku s električnim pogonom koja koristi vanjsko napajanje, uz podršku američke vlade i IBM - a 1949. godine (4). Rusi su 1958. razvili prvu mioelektričnu ruku, a ubrzo nakon toga tvrtka Otto Bock predstavila je komercijalno dostupnu protetičku ruku za uobičajenu primjenu, što je bila prva gotova verzija ruskog dizajna (4). Znanstvenici su uložili napore u razvoj savršenog protetskog sustava koji će oponašati točan uzorak kretanja ljudi, potrebnu snagu i anatomske te estetske značajke.

Napredak mehatroničke tehnologije posljednjih godina dovodi do brojnih protetika gornjih ekstremiteta onih koje su komercijalno dostupne i onih koje su još uvijek na razini istraživanja (5). Ipak, nisu toliko popularni među amputiranima zbog svoje nemogućnosti da ispune očekivanja korisnika do željene razine u stvarnom svijetu. Većina njih ima loša funkcionalna i kontrolna svojstva, što je glavna briga korisnika protetike, odnosno gubitak interesa za protetiku (6). Tijekom posljednjeg desetljeća proveden je niz istraživačkih radova (6), a neki istraživački radovi su još uvijek u tijeku. Trenutno se Utah Arm (7), Boston Elbow i Otto Bock (8), koji su komercijalno dostupni, mogu smatrati pionirima u ovom području. Većina ovih komercijalno dostupnih protetika sposobna je generirati samo nekoliko ograničenih stupnjeva slobode (DoF): fleksija/ekstenzija lakta, pronacija/supinacija podlaktice i prednaprezanje (8). Pronacija/supinacija podlaktice generira se u terminalnom uređaju koji oduzima anatomiju gornjih udova čovjeka. Stoga bi prilagodba korisnika u stvarnom svijetu mogla biti dodatni teret. Neke su proteze razvijene za generiranje funkcija ljudske ruke. Touch Bionicsov i-Limb

najsuvremenija je protetika gornjih ekstremiteta, a prije toga je to bio SensorHand Speed od proizvođača Otto Bock, koja je imala samo osnovni mehanizam za otvaranje i zatvaranje ruke (8).

U današnje vrijeme postoji uobičajen, ali možda još uvijek nedovoljno riješen problem u razvoju suvremene protetike, osobito premazom proteze, koji se u medicini naziva protetičkom kozmetikom i koristi se kao "navlaka" za razne proteze. To se više izražava u vizualnom nego u funkcionalnom smislu. Izbor kozmetike varira od osobe do osobe; dok se neki odlučuju za najprirodniji oblik protetske ruke, drugi teže širokom rasponu oblika i uzoraka. Psihološki je gubitak ekstremiteta traumatičan događaj koji definitivno obilježava osobu od prvog kontakta s okolinom - vizualno - kao i osobno - njezinu percepciju, što snažno utječe na psihološko stanje pojedinca, stoga je vrlo bitno da se osoba osjeća ugodno noseći protezu.

2. CILJ RADA

Cilj rada je prikazati protetiku i robotiku gornjih ekstremiteta te opisati važnost sestrinske skrbi kod pacijenta nakon amputacije i prilagodbe na novonastalu situaciju te integraciju u društvo. Ciljevi su:

- utvrditi kako medicinske sestre omataju ranu nakon amputacije gornjih ekstremiteta
- utvrditi kako pružatelji zdravstvene njege dobivaju informacije o novim suvremenim metodama njege rana

3. METODE

Za postizanje postavljenog cilja upotrebljava se induktivno - deduktivna ili kompilacijska metoda, koja uključuje uporabu sadržaja iz već poznatih teorija, činjenica iz područja protetike i robotike. Svrha završnog rada je utvrditi kako medicinske sestre njeguju ranu i bataljak nakon amputacije gornjeg ekstremiteta. Također se pregledom literature opisuje proces komunikacije između medicinske sestre i pacijenta.

4. RASPRAVA

4.1. Anatomija gornjih ekstremiteta

Gornji ekstremiteti složeni su udovi s neurovaskularnim snopovima, limfnim čvorovima, mišićima i kostima koji se spajaju i tvore funkcionalni dodatak za obavljanje svakodnevnih aktivnosti.

Rame

Rame se sastoji od ključne kosti i lopatice koja je zglobno povezana s proksimalnom nadlakticom. Zglobovi koji se javljaju su sternoklavikularni, akromioklavikularni, skapulotorakalni i glenohumeralni zglob. Unutarnji mišići koji drže lopaticu i ključnu kost na nadlaktičnoj kosti uključuju deltoidni mišić (*m. deltoideus*), veliki obli mišić (*m. teres major*), nadgrebeni mišić (*m. supraspinatus*), podgrebeni mišić (*m. infraspinatus*), mali obli mišić (*m. teres minor*), podlopatični mišić (*m. subscapularis*), trapezni mišić (*m. trapezius*), najširi leđni mišić (*m. latissimus dorsi*), mišić podizač lopatice (*m. levator scapulae*), veliki romboidni mišić (*m. rhomboideus major*), mali romboidni mišić (*m. rhomboideus minor*), prednji nazubljeni mišić (*m. serratus anterior*), mali prsni mišić (*m. pectoralis minor*), kljunastonadlaktični mišić (*m. coracobrachialis*), dvoglavi nadlaktični mišić (*m. biceps brachii*) i troglavi nadlaktični mišić (*m. triceps brachii*). Živčana inervacija svih ovih mišića nastaje od C5 do T1 koji tvore brahijalni pleksus (13). Na ovom području javljaju se tri vrste amputacija gornjih ekstremiteta. Prvo, amputacija prednje četvrtine uključuje resekciju ključne kosti i svih struktura distalno. Slijedi dezartikulacija ramena, koja uključuje potpuno uklanjanje humerusa iz glenoida. Kad je moguće, lopaticu treba zadržati kako bi se spriječilo izobličenje leđa. Osim toga, tetive rotatorne manšete trebaju biti ušivene zajedno preko glenoidnog krila. Deltoid bi trebao biti pričvršćen na donji glenoidni i bočni rub lopatice kako bi ispunio subakromijalni prostor. Transhumeralne amputacije mogu se dogoditi u bilo kojoj duljini nadlaktične kosti (14).

Lakat

Lakat je sinovijalni zglob koji ne nosi težinu i sastoji se od zglobova između nadlaktične kosti, palčane i lakatne kosti. Uključeni zglobovi su ulnohumeralni, radiohumeralni i radioulnarni. Stabilnost lakta proizlazi iz glave lakta koji se artikulira s ularnim olekranonom dopuštajući fleksiju i ekstenziju zgloba. Daljnju stabilnost održavaju medijalni kolateralni ligament i lateralni kolateralni ligament. Ukrštavanje više mišića preko zgloba dodatno omogućuje pronaciju i

supinaciju podlaktice. Živčana inervacija na razini lakta uključuje nekoliko živaca. Mišićno - kožni živac inervira biceps brachii. Amputacija koja se javlja u ovom području je dezartikulacija lakta. Dezartikulacija lakta uključuju potpuno uklanjanje radijusa i ulne iz nadlaktične kosti (15).

Podlaktica

Transradijalne amputacije odvijaju se na ovoj razini. Mišići podlaktice dijele se na unutarnje i vanjske mišiće. Unutarnji mišići pronalaze i supiniraju radijus i ulnu za potpuni raspon pokreta od 180 stupnjeva. Vanjski mišići se savijaju i protežu na prste šake. Sveukupno, postoji dvadeset mišića podlaktice, podijeljenih u prednje fleksorske odjeljke i stražnje fleksorske odjeljke. Glavni živci su medijalni, ulnarni i radijalni živci (16). Transradijalne amputacije mogu se dalje klasificirati na vrlo kratke, kratke, srednje i duge ovisno o temelju sačuvane duljine (15).

Šaka

Ostatak ruke sastoji se od pet setova kostiju koje čine dlan i svaki od 5 prstiju. Metakarpalne kosti artikuliraju se s karpalnim kostima proksimalno. Krećući se distalnije, metakarpalne kosti se zgloбно spajaju s proksimalnim falangama, nakon čega slijede međufalange od drugog do petog prsta i na kraju distalne falange. Živci u ovom području su medijalni, radijalni i ulnarni živac. Amputacije u ovom području mogu uključivati uklanjanje distalnog vrha, uklanjanje srednjih falangi ili uklanjanje proksimalnih falangi (17).

4.2. Amputacija gornjih ekstremiteta

Amputacije gornjeg ekstremiteta mogu se izvesti distalno poput vrha prsta i proksimalno, uključujući rame. Traumatske ozljede i zloćudne bolesti najčešće su patologije koje zahtijevaju amputaciju (10). Pojavom mikrokirurških tehnika sredinom 20. stoljeća, liječenje koje šteti udove postalo je preferirani način liječenja traumatskih ozljeda i zloćudnih bolesti. Unatoč tome, produljeno ishemijsko vrijeme nakon traumatske ozljede, kao i ozljede koje ugrožavaju vaskularnu opskrbu neopravdano isključuju pristupe koji štete udove (11). Što se tiče zloćudnih bolesti, recidivi tumora i nekontrolirane boli su mali broj indikacija za amputaciju (12).

Opći principi amputacije gornjih ekstremiteta zajednički su amputaciji na bilo kojoj razini. U svim amputacijama cilj je ukloniti distalni segment ekstremiteta. To podrazumijeva podjelu svih struktura koje se protežu od proksimalnog ekstremiteta do distalnog segmenta koji se amputira.

Strukture uključujući arterije, vene, živce, tetive, ligamente i kosti se podijele. Nakon amputacije ekstremiteta, potrebno je učiniti prekrivanje mekog tkiva režnjevima. Indikacije za amputaciju:

- opsežna trauma
- nenadoknativ gubitak opskrbe krvlju
- malignitet
- teška kontraktura
- infekcija
- urođene deformacije
- opekline
- toplinske/električne ozljede
- ozeblina
- bolest perifernih krvnih žila
- komplikacije dijabetesa (12)

Kontraindikacije najčešće uključuju hemodinamsku nestabilnost pacijenta te bolji funkcionalni status uz zadržavanje ekstremiteta, pod uvjetom da se pacijentovo stanje ne pogoršava (12).

Izbor faze amputacije ovisi prvenstveno o mjestu ozljede. Amputacija se izvodi na razini koja daje najveća jamstva protiv mogućnosti širenja infekcije s područja ozljede. Stupanj amputacije ovisi o prirodi ozljede i naknadnoj rehabilitaciji, medicinskoj i društvenoj. Predamputacija podrazumijeva produljeno kirurško uklanjanje rane, koje se izvodi kada nije moguće utvrditi točan stupanj amputacije na početku. Završna amputacija uključuje liječenje rana izvedenih bez naknadne ponovne amputacije te se provodi u slučajevima kada nema razloga za očekivati opasne upalne komplikacije i stvaranje tkiva neprikladnog za protetiku.

Ovisno o razdoblju i indikacijama za izvođenje amputacije, razlikuju se primarne, sekundarne i rekurentne amputacije ili ponovne amputacije (12). Primarnu amputaciju treba izvršiti neposredno nakon dolaska pacijenta u zdravstvenu ustanovu ili unutar 24 sata nakon ozljede, odnosno prije razvoja upale u području ozljede. Sekundarna amputacija čini se u kasnijem vremenskom razdoblju, nakon 7 - 8 dana od nastanka ozljede. Primarne i sekundarne amputacije klasificiraju se kao rane indikacije (12). Ponovni operativni zahvat je planirana operacija čiji je cilj dovršiti kiruršku pripremu bataljka za protetiku. Traumatska amputacija podrazumijeva odbacivanje dijela ili cijelog ekstremiteta (ili drugog dijela tijela) zbog mehaničke ozljede. Poseban oblik mehanizma traumatske amputacije je odvajanje ekstremiteta.

Razlikuje se potpuna i nepotpuna traumatska amputacija (12). Ovisno o obliku disekcije mekih tkiva, razlikuje se nekoliko vrsta amputacija, a prvo se mora razmotriti potreba pokrivanja koštanog dijela ekstremiteta. U tu se svrhu meka tkiva režu uzimajući u obzir njihovo povlačenje ispod razine kosti.

U praksi postoji razlika između ranih i kasnih amputacija. Rane amputacije izvode se po hitnim indikacijama prije razvoja kliničkih znakova infekcije rane. Kasne amputacije ekstremiteta izvode se zbog teških komplikacija procesa ozljede opasnih po život.

4.2.1. Tehnike amputacije

Kirurške tehnike razlikuju se ovisno o patologijama na tom području, anatomskim varijacijama i neočekivanim komplikacijama koje mogu nastati tijekom operacije.

Transkarpalna amputacija

Transkarpalne amputacije uobičajena su vrsta amputacije i javljaju se zbog različitih razloga, uključujući traumu, periferne vaskularne probleme i infekciju. Poželjnija je od proksimalnijih amputacija jer su fleksija i ekstenzija zgloba očuvani, poboljšavajući ukupnu funkciju. Tetive fleksora i ekstenzora prstiju odvojene su od distalnih umetaka i dopušteno im je povlačenje u proksimalnu ranu. Medijalni i ulnarni živci su presiječeni i uvlače se duboko u proksimalno mjesto gdje je na raspolaganju više obloga za ublažavanje ako dođe do stvaranja neuroma postoperativno. S vaskularnog gledišta, radijalne i ulnarne arterije i njihove grane se podvezuju neposredno do kirurškog mjesta. Kost namjeravanih karpala se uklanja. Grubi rubovi rane se zaglađuju, a zatvaranje se vrši jastučićima od tetiva prstiju, kad je to moguće. Izvođenje amputacije palca uzrokovat će gubitak stezanja i hvatanja kod pacijenta.

Dezartikulacija zgloba

Dezartikulacija ručnog zgloba preferira se u odnosu na sve kraće amputacije, no napominje se da su žrtvovani spretnost prstiju i fleksija/ekstenzija zgloba. Rez se vrši po obodu počevši i završivši 1,5 cm distalno od radijalnog i ulnarni stiloidni nastavak. Arterije i živci su podvezani slično transkarpalnoj amputaciji. Louis, Hunter i Keating opisuju tehniku za smanjenje rizika od nastanka postoperativnog neuroma. To uključuje početak distalno od kubitalne jame i produžavanje reza proksimalno. Dvostruko podvezivanje medijalnog, ularnog i površinskog radijalnog živca vrši se na ovoj razini kako bi se nastavilo stvaranje neuroma daleko

od budućeg mjesta protetskog zida (18). Također je važno očuvati trokutastu vlaknastu hrskavicu i izbjeći oštećenje distalnog radioulnarnog zgloba tijekom dezartikulacije jer to može utjecati na pronaciju i supinaciju u budućnosti. Nakon što se zglob dezartikulira, mogu se oblikovati izbočeni bočni rubovi radijusa i ulne kako bi se omogućilo bolje zatvaranje. Ovo se konačno zatvara preostalim palmarnim režnjem pune debljine i kratkim leđnim preklopom koji je izrađen u omjeru 2 do 1 kako bi se osiguralo cijeljenje rana.

Transradijalna amputacija

Očuvanje duljine podlaktice bitno je kako bi se omogućio određeni stupanj pronacije i supinacije, kao i veći luk kretanja. Meko tkivo podlaktice koje se nalazi ispod sadrži relativno avaskularne strukture kao što su fascije i tetive koje stvaraju suboptimalno ispunjenje zaostalog uda. Krvne žile, živci i mišići presiječeni su slično prethodno navedenim metodama. Za protetsko umetanje poželjno je očuvati najmanje 4 cm ulne. U nekim slučajevima, transponiranje tetive bicepsa u proksimalnu ulnu zbog lakšeg približavanja u mirovanju pomaže u očuvanju fleksije lakta.

Dezartikulacija lakta i transhumeralna dezartikulacija

Za dezartikulaciju lakta učine se dva reza za pomicanje režnjeva i zaustavljajući se na približno 3 cm distalno od vrha olekranona straga te distalno od umetanja tetive bicepsa sprijeda. Fibrozno tkivo se izlaže i dijeli se neurovaskularni snop. Radijalni živac koji se nalazi između brachialisa i brachioradialisa se presiječe. Ulnarni živac se također presiječe, a oba se živca mogu povući u proksimalnu ranu. Ekstenzorski mišići su presječeni oko 7 cm distalno od zgloba. Zatim se dijele prednja, radiohumeralna i glenohumeralna kapsula, a podlaktica se dezartikulira. Stražnji režanj pomiče se medijalno i šiva se do mekih tkiva medijalnog epikondila. Stražnji režanj napravljen je tako da bude duži od prednjeg režnja kako bi se mogao pomicati. Kod pacijenata s manjom mišićnom masom i potkožnim tkivom, humerus može biti prekriven preklopom brachialisa, bicepsa ili tricepsa.

Transhumeralne amputacije slične su dezartikulaciji lakta. Amputacije se obično rade 4 cm proksimalno od zgloba lakta kako bi se omogućilo da protetski mehanizmi za zaključavanje lakta izgledaju jednako normalnom položaju lakta suprotne ruke. Ponovno se stvaraju dva reza koji stvaraju prednji i stražnji režanj. Neurovaskularne strukture identificiraju se i dijele slično kao i kod dezartikulacije lakta. Ekstenzorski mišići se reseciraju oko 7 cm distalno od zglobne linije kako bi se ponovno stvorio stražnji režanj koji je dulji od prednjeg preklopa radi odgovarajućeg podmetanja i zatvaranja.

Dezartikulacija ramena

Ova se amputacija izvodi iznad razine velikog prsnog mišića. Nakon što se učine rezovi, mišići se na odgovarajući način oslobađaju i otkrivaju se neurovaskularni snopovi te se pazušna arterija podveže i podijeli. Akromijalna grana torakoakromijalne arterije koja teče prema akromionu također je podvezana i uvlači se. Kratki vanjski mišići rotatora se otkrivaju i zatim dijele stavljanjem ruke u potpunu unutarnju rotaciju. Nasuprot tome, ekstremna vanjska rotacija dopušta disekciju prednje čahure i subskapularisa. Nakon što se glava humerusa odvoji od zgloba, svi izloženi mišići učvršćeni su u glenoidnoj šupljini kako bi ispunili šuplji prostor, a režnjevi se po potrebi zaglađuju kako bi se dobila željena kontura ramena

Amputacija prednje četvrtine gornjeg ekstremiteta i ramenog zgloba

Uključuje uklanjanje cijelog gornjeg uda i ramenog zgloba s lopatice i prsnog zida. Ovaj opsežni postupak indiciran je uglavnom kod pacijenata sa zloćudnim tumorima koji infiltriraju u mišiće ramena ili teškom traumom (19). Postoje dva pristupa, prednji i stražnji. Prednji pristup započinje rezom s lateralne granice sternokleidomastoida, koji se proteže lateralno preko ključne kosti, prelazeći akromioklavikularni zglob i gornju dio lopatice. Rez tada ide dolje uz okomitu granicu lopatice do kuta lopatice. Donji dio reza započinje u srednjoj trećini ključne kosti i napreduje uz deltopektoralni utor i spaja se s gornjim dijelom reza pod kutom lopatice. Ključni dio velikog prsnog koša reflektira se kako bi izložio ključnu kost, a vanjska vratna vena povučena je iz polja. Ključna kost se resecira na lateralnom sternokleidomastoidu radi očuvanja konture vrata. Dezartikulacija se učini na akromioklavikularnom zglobu. Mišići i meko tkivo koje drže rameni zglob uz stijenku prsnog koša odvajaju se, a ud se uklanja. Zatvaranje se postiže šivanjem preostalih mišića (19).

Popularniji stražnji pristup omogućuje laku mobilizaciju udova i povećanje vaskularne kontrole prije nego što se učini prednja disekcija. Prvo se radi stražnji cervikoskapularni rez kako bi se otkrile temeljne mišićne skupine. Trapezius, latissimus dorsi i lopatica pričvršćeni su podijeljeni. Kauterizacija poprečnih cervikalnih i skapularnih arterija vrši se dok su izložene. Medijalni potključni mišić podijeljen je kako bi se otkrila ključna kost koja se zatim resecira s bočne granice sternokleidomastoida. Drugi pektoroaksilarni rez se radi kako bi se otkrili veliki i manji pektoralis koji se dalje dijele. Brahijalni plexus se ponovno secira, rameni zglob se dezartikulira, a gornji ud se uklanja. Zatvaranje je slično prednjem pristupu (19).

Reinervacija ciljanih mišića

Reinervacija ciljanih mišića (TMR) kirurška je tehnika koja se primjenjuje na sve pacijente s amputacijom gornjih ekstremiteta koji su kandidati za mioelektričnu protezu. Ova tehnika uključuje uzimanje motornih živaca koji su presiječeni tijekom amputacije i njihovo pričvršćivanje na motoričke živce mišića koji ostaju u gornjim ekstremitetima ili trupu. Ovaj se postupak obično radi tijekom same amputacije, ali je moguć i tijekom revizijskih operacija. Omogućuje reinerviranje novih ciljanih mišića tako da se signali mogu prenijeti na protezu, a pacijent je može intuitivno koristiti (20).

4.2.2. Faze amputacije gornjih ekstremiteta

Prije same amputacije, pacijenta je potrebno pripremiti i psihički i fizički. Važno je da je pacijent svjestan da će nakon amputacije moći aktivno sudjelovati u poslu i društvenom životu. Amputacija se obično izvodi pod općom anestezijom, a u nekim slučajevima prihvatljiva je lokalna anestezija. Korištenje spinalne anestezije za amputaciju u uvjetima traume je neprihvatljivo. Prije operacije amputacije Esmarchov zavoj obično se stavlja 10 - 15 cm iznad razine amputacije ekstremiteta (20, 21). Izuzetak je amputacija zbog velikog oštećenja žila ili anaerobne infekcije, u kojoj se operacija izvodi bez zavoja. Glavne faze amputacije su:

- disekcija kože, potkožnog tkiva i fascije
- disekcija mišića
- podvezivanje krvnih žila i liječenje živčanih završetaka
- disekcija periosta i piljenje kosti
- oblikovanje bataljka (20)

Liječenje živčanih završetaka važno je tijekom amputacije. Trenutno je uobičajeno križanje živaca oštrim skalpelom dok se meka tkiva pomiču u proksimalnom smjeru za 5 - 6 cm (20).

Nakon kružne disekcije periosta, preporučuje se da se periost distalnije pomakne (20). Piljenje kosti potrebno je činiti što je moguće sporije, a mjesto rezanja stalno se mora vlažiti otopinom prokaina i natrijevog klorida (20).

Ključnim trenutkom amputacije se smatra hemostaza. Podvezivanje velikih arterija s mišićima može uzrokovati pucanje i klizanje ligature, nakon čega slijedi krvarenje.

Nakon amputacije, ekstremitet se imobilizira gipsanim udlagama kako bi se izbjegla kontraktura u ravnom položaju. Udlagu treba ukloniti kad rana potpuno zacijeli.

Rekonstruktivne operacije se izvode nakon amputacije šake, prstiju ili podlaktice u donjoj ili srednjoj trećini. Kod amputacije prstiju izvodi se operacija falangizacije metakarpalnih kostiju, što omogućuje djelomičnu kompenzaciju funkcije prstiju. Kod amputacije šake i podlaktice podlaktica je podijeljena prema Krukenbergu s formiranjem dva "prsta": radijalnog i ulnarnog (20). Kao rezultat ovih operacija stvara se aktivni organ za hvat koji, za razliku od proteze, ima taktilnu osjetljivost, što značajno povećava dnevnu i profesionalnu radnu sposobnost pacijenta.

4.2.3. Komplikacije amputacija

- Fantomska bol/osjećaji ekstremiteta: može se pojaviti osjećaj boli ili senzacije u "nestalom ekstremitetu". Najčešće je neuropatske etiologije, a liječenje se općenito provodi neuropatskim lijekovima protiv bolova kao što su gabapentin i pregabalin. Druge kategorije lijekova, kao što su opiodi, nesteroidni protuupalni lijekovi i acetaminofen, nisu toliko učinkovite (21)
- Preostala bol u ekstremitetima: najčešće je mišićno - koštane i lokalizirane prirode zbog remodeliranja ožiljnog tkiva, fascije i mišića. Liječenje uključuje njegu rana i sistemske lijekove kao što su NSAID, acetaminofen, opiodi, a u nekim slučajevima primjenjuju se mišićni relaksatori. Također se mogu koristiti tehnike desenzibilizacije, kao što su kompresija, tapkanje, masaža i drugi načini (21)
- Edem: lokalizirano oticanje je komplikacija koja se učestalo javlja kod amputacija i ima najbolji ishod kada se kontrola započne ubrzo nakon operacije, s neposredno postavljenim postoperativnim krutim zavojem. U tjednima nakon amputacije, edem se može dalje kontrolirati kompresivnim zavojima, masažom, elevacijom, a u pacijenata koji imaju komorbiditete koji utječu na ravnotežu tekućine upotrebljavaju se diuretici (21)
- Formiranje kontraktura: kontrakture su mišićno - koštano stanje koje uzrokuje ukočenost ili otvrdnuće mišića, tetiva ili drugih tkiva što dovodi do deformiteta i ukočenosti zglobova. Dugoročna je komplikacija koja nastaje kroz mehanizme koji nisu potpuno jasni. Smatra se da su smanjena živčana aktivacija i mišićna atrofija čimbenici rizika za

nastanak komplikacije (22). Stoga upravljanje ovom komplikacijom uključuje manevre istezanja radi očuvanja raspona pokreta i jačanje radi očuvanja mišićne mase (21)

- Asimetrija tijela: amputacija stvara promjene u raspodjeli težine i može izmijeniti težište čime nastaju kompenzacijski mehanizmi u funkciji i hodu, što može dovesti do boli, grčeva ili nelagode u drugim dijelovima tijela.
- Pucanje kože: u tjednima nakon amputacije može doći do pucanja kože na mjestu operacije iz različitih razloga, uključujući i loše zacjeljivanje rana zbog popratnih bolesti, prekomjerno krvarenje, infekciju, edem i loše tehnike zavoja. Dugoročno, ova komplikacija može nastati zbog pomagala ili proteza koje pacijent može koristiti (21).
- Estetska prihvatljivost: estetska prihvatljivost nakon amputacije može imati emocionalne i mentalne nuspojave na pacijenta. Korištenjem estetski privlačne kirurške tehnike, pacijentu se omogućuje proteza usklađena s tonom kože te minimalno učvršćivanje koje može pomoći u ublažavanju simptoma (21).
- Neurom: tijekom vremena, dok se obnavlja živčano tkivo, može se stvoriti masa mekog tkiva i živaca. Te mase su često benigne, ali mogu biti bolne. Uobičajeni načini liječenja mogu uključivati neuropatske lijekove protiv bolova ili živčane blokove (21).

4.2.4. Klinički značaj

Svaka vrsta amputacije ima klinički značaj u funkcionalnim sposobnostima, estetici i upravljanju protezama. Ako se amputira prednja četvrt ekstremiteta, amputaciju je poželjno učiniti na bočnom rubu prsnoključnosistog mišića (*m.sternocleidomastoideus*) kako bi se očuvala kontura vrata (23).

Ako se amputacija vrši transhumeralno, poželjno je očuvati duljinu što je više moguće radi poboljšanja raspona ramena i upotrebe proteze. Za pravilno postavljanje proteze potrebno je zadržati najmanje 5 do 7 cm nadlaktične kosti. Nadalje, trebalo bi učiniti minimalno uklanjanje periosta kako bi se spriječila pojava koštanih izraslina, a hrapave rubove kosti potrebno je ukloniti. Općenito, prednja i stražnja fascija nad mišićnim skupinama savijača i ekstenzora zajedno se zašiju kako bi pokrile kraj humerusa. Mioplastika bicepsa i tricepsa čuva snagu protetske kontrole i mioelektrične signale (23).

Dezartikulacija lakta ima prednost nad transhumeralnom amputacijom jer je rotacija humerusa još uvijek očuvana. Za djecu je najprikladnije sačuvati epifizu humerusa u zaostalom

ekstremitetu kako bi se omogućio rast i izbjegla potreba za revizijskim operativnim zahvatima. Stražnji mišićni preklap napravljen je tako da bude dulji od prednjeg, tako da se može omotati na kraju humerusa.

U slučaju transradijalne amputacije ključno je očuvati duljinu zaostalog ekstremiteta što je više moguće kako bi se omogućila poboljšana pronacija, supinacija i uklapanje proteze. Na primjer, vrlo kratka amputacija dopušta nula stupnjeva rotacije, kratka dopušta 0 do 60 stupnjeva, srednja dopušta 60 do 100 stupnjeva, a duga dopušta 100 do 120 stupnjeva (15). Minimalno 5 cm očuvanja podlaktice potrebno je za protetsko postavljanje. U nekim slučajevima tetiva bicepsa prelazi u ulnu, a napetost mišića mora se pažljivo izračunati kako bi se izbjegle kontrakture fleksije lakta (15). U nekim posebnim situacijama, kada je jedna kost podlaktice znatno dulja od druge, poželjnije je stvoriti podlakticu od jedne kosti, a ne smanjiti protetsku funkciju skraćivanjem duže.

Kod amputacije zgloba ruke radijalni i ulnarni stiloid se resekira kako bi se minimizirale koštane izbočine i učinila upotreba protetike ugodnom. Radio - ulnarni zglob je očuvan kako bi se omogućila veća rotacija podlaktice.

Uklanjanje određenih setova falanga može imati različite učinke. Radijalna amputacija odnosi se na uklanjanje prve i druge proksimalne falange prema naprijed što može umanjiti sposobnost hvatanja. Amputacija palca funkcionalno je kompromitirana zbog gubitka palmarnog prijanjanja. Pacijenti s gubitkom palca mogu naučiti alternativne načine hvata s preostalim prstima.

4.2.5. Uzroci amputacija

Najčešći uzroci amputacije su ozljede, bolesti i invaliditet ili urođene malformacije (24). Bolesti koje uzrokuju amputaciju su najčešće vaskularne bolesti, dijabetes i rak (rak kostiju, rak kože i rak vidnog živca). Amputacija zbog ozljede ili traume uzrokovana je iznenadnim štetnim promjenama u životu pojedinca na koje se ne može utjecati. To su ozljede koje se događaju u prometnim nesrećama, tijekom sporta, u ratnim sukobima i raznim drugim okolnostima. U potonjem uzroku hitno je potrebna amputacija zbog kongenitalnih razvojnih abnormalnosti, koje su obično uočljive u ranom djetinjstvu. Ovisno o pojedinačnim uzrocima, omjeri amputacija variraju u različitim dijelovima svijeta. Postoje i različite vrste amputacija povezane s različitim uzrocima.

Prema mnogim autorima, 80 do 85% svih amputacija gornjih ekstremiteta izvodi se zbog ishemije koja je posljedica oštećenja krvnih žila, odnosno arterioskleroza, dijabetes ili Burgerova bolest, s većinom pacijenata starijih od 60 godina (25). Rjeđe su uzroci zloćudni tumori mišićno - koštanog sustava, nezgode, infekcije, ozeblina i urođene deformacije donjih ekstremiteta (24).

Svaki gubitak obilježava osobu i ostavlja određene psihološke posljedice, osobito gubitak udova jer mu trajno mijenja život. Za osnovni pozitivan odgovor, pacijenti moraju na gubitak odgovoriti žalošću. Neki se brzo pomire s gubitkom i brže mu se prilagođavaju, dok drugi negativno reagiraju na njega zbog rezignacije i odbijanja, što dovodi do depresije, psihoze i poremećaja osobnosti. Time je rehabilitacija otežana i sporija. Razina amputacije faktor je koji utječe na aktivnost i sudjelovanje. Što je viša razina, to je niža funkcionalnost udova, a kao posljedica toga, sudjelovanje i aktivnost su ograničeniji.

Prilikom odlučivanja kada amputirati ekstremitet, a kada ne, s etičkim problemima operacije u korist pacijenta prvi se susreću kirurzi koji odlučuju i odabiru najbolje mogućnosti za pacijentovo liječenje. Autonomnost pacijenta, koji je aktivno uključen u proces liječenja, mora se uzeti u obzir u svakom trenutku. Pacijenti obično promatraju amputaciju iz dvije perspektive:

- amputacija može ukloniti ili smanjiti bol, upalu i probleme s kretanjem ili je pacijenti čak doživljavaju kao potpuno izlječenje (u slučaju pacijenata kojima je amputiran ekstremitet zbog tumora) (26)
- strah od neprihvatanja u društvu i bojaznost zbog općeg izgleda je veća od želje za ozdravljenjem

Pacijentima je potrebno pružiti realne informacije o amputaciji i njezinim posljedicama, rehabilitaciji, postupcima rehabilitacije i mogućim ishodima kako bi lakše donijeli odluku.

4.3. Rehabilitacija nakon amputacije

Rehabilitacija ljudi nakon amputacije započinje operacijom, a završava povratkom pojedinca u društvo i kućno okruženje. Uspjeh amputacije ovisi o nekoliko čimbenika, uključujući: zdravlje, tjelesnu građu, aktivnosti i sudjelovanje te osobne i okolišne čimbenike. Uzrok amputacije je zdravstveno stanje pacijenta, tjelesne funkcije (pokretljivost i stabilnost zglobova), mišićna snaga i druge funkcije organa. Faktori okoliša uključuju fizičke prepreke, podršku pacijenata, osobne stavove i stavove društva, a osobni čimbenici uključuju dob,

motivaciju, želje i mentalno stanje pojedinca. Svi ti čimbenici uključeni su u proces rehabilitacije, za koju je model rehabilitacije osoba nakon amputacije donjih ekstremiteta predstavila Međunarodna organizacija za protetiku i ortotiku ISPO u Centru za rehabilitaciju osoba nakon amputacije u Dundeeju, Škotska 1980 - ih.

Model rehabilitacije osoba nakon amputacije sastoji se od koraka koji slijede sljedećim kronološkim redoslijedom (27):

1. amputaciju izvodi stalni kirurški tim pod vodstvom specijalista ortopedije usmjeren na amputacijsku kirurgiju.
2. ovisno o vremenu nakon amputacije, rehabilitacija počinje odmah i nastavlja se bez prekida nakon otpusta s kirurškog odjela. Prema nekim kriterijima navedenim u smjernicama, vrijeme rehabilitacije teče bez prekida sve dok se ne postignu ciljevi ili dok rehabilitacijski tim ne utvrdi da je pacijent dosegao odgovarajući nivo.
3. Steiman i suradnici preporučuju da se rehabilitacija odvija u jedinicama fizikalne i rehabilitacijske medicine ili rehabilitacijskim centrima.
4. rehabilitacija uključuje veliki izbor rehabilitacijskih timova, koji uključuju sljedeće članove: protetičara, specijaliziranog fizioterapeuta, radnog terapeuta, medicinsku sestru i psihologa.

4.4. Protetika gornjih ekstremiteta

Prije razvoja robotskog protetskog uređaja koji oponaša gornji ekstremitete, potrebno je temeljito razumjeti anatomiju, fiziologiju i mogućnost pokreta gornjih ekstremiteta. Tri glavne komponente gornjih ekstremiteta su kompleks ramena, kompleks lakta i ručni zglob. Kompleks ramena obuhvaća tri kosti: ključna kost, lopatica i nadlakticu te četiri zgloba. Rame se može modelirati u zglob s kuglicom. Proksimalni dio nadlaktične kosti, glava nadlaktične kosti i lopatica, glenoidna šupljina djeluju kao lopta. Glavni pokreti ramenog zgloba su fleksija/ekstenzija ramena, abdukcija/adukcija i unutarnja/vanjska rotacija. Tijekom svakog pokreta mijenja se položaj središta rotacije ramenog zgloba.

Tri kosti ruke, nadlaktica, podlaktica, palčana i lakatna kost, povezane su u zglobu lakta (radioulnarni zglob) u distalnom dijelu nadlaktice. Zglob palčane kosti i nadlaktice te lakatne kosti i nadlaktice sudjeluju u izvođenju fleksije ili ekstenzije podlaktice. Nadalje, zglob palčane i lakatne kosti omogućuju supinaciju ili pronaciju palčane i lakatne kosti (28).

U zglobu šake se nalazi osam karpalnih kostiju. Ima dvije glavne artikulacije, radiokarpalnu i midkarpalnu na temelju njihove funkcionalnosti. Radiokarpalni zglob omogućuje kretanje u dvije ravnine: fleksiju/ekstenziju i radijalno/ulnarno odstupanje zgloba, koje nastaju oko trenutnog središta.

Iako postojeći protetski uređaji namijenjeni za gornje ekstremitete mogu u određenoj mjeri zadovoljiti zahtjeve amputiranih osoba, još uvijek postoji mnogo zahtjeva za poboljšanja i izazova u dizajnu. Amputirane osobe očekuju da proteza neće biti pretjerano teška, da će biti antropomorfnog izgleda i estetski zadovoljavajuća, a od funkcionalnosti proteze očekuju da osigura očekivane namjere kretanja korisnika kao normalnog ljudskog uda (29). Krajnji cilj protetskog uda je osigurati da i korisnik i okolina ne osjete razliku u amputaciji koju korisnik ima. Osim toga, protetski ud trebao bi pokazati značajno smanjenje metaboličkih zahtjeva koji će biti ekvivalent osobi bez ikakvih amputacija. Ta su očekivanja još uvijek ograničena različitim tehnološkim preprekama koje bi trebalo prevladati da bi se razvio savršen protetski uređaj. Većina metoda pokretanja koje se koriste su teške, a ako ne i s ograničenim zakretnim momentom i snagom. Prednaprezanje, hvatanje ili držanje predmeta jedna je od glavnih funkcija koje se očekuju od ljudske ruke. Ljudska ruka u mogućnosti je držati bilo što i neće utjecati na objekt koji se drži. Površinska obrada, geometrija, krutost ili čvrstoća predmeta neće utjecati na hvatanje ljudske ruke. Svi ti zahtjevi još nisu integrirani na protetski uređaj.

Nadalje, taktilni osjet još je jedan važan ulaz s gornjih ekstremiteta čovjeka u robota koji čini dobru interakciju čovjeka s okolinom. Pomaže pri točnim pokretima za koji su senzorni ulazi potrebni. Taktilni osjet i osjet sile bitni su ishodi ljudskog gornjeg ekstremiteta, a takav sustav tek treba razviti. Nadalje, nedostupnost odgovarajućih pomoćnih uređaja, poput izvora energije s podnošljivom težinom za dugotrajnu uporabu, vrste materijala za antropomorfnije značajke, također je izazov za razvoj savršene protetike gornjih ekstremiteta. Pokreti robota trebaju biti potrebne snage, a pokreti zglobova moraju biti istovremeni. Budući da većina amputiranih osoba nosi protezu više od 8 sati dnevno (29), umor korisnika je velika briga u dizajnu proteze. Kad su aktuatori dovoljno veliki da osiguraju željenu snagu, oni mogu imati veliku težinu i te posljedično tome stvaraju nelagodu za uporabu kroz dulje vrijeme. Osim toga, zabrinutost bi trebala biti i na očuvanju dijela bataljka i proteze. Proteza bi trebala biti dovoljno udobna za nošenje duže vrijeme. Štoviše, različiti upravljački signali dostupni su za protetske uređaje. Većina istraživača preferira signale elektromiografije (EMG) budući da signali EMG - a izravno prenose namjeru kretanja čovjeka u upravljački sustav. Posljednjih godina predloženo je nekoliko protetskih naprava za gornje ekstremitete (30).

Jedan važan element uspješne protetike je dobro prianjanje na tijelo. Mnogi čimbenici pridonose prikladnosti određene strategije ovjesa. Budući da se neki od ovih čimbenika mogu promijeniti tijekom amputacije, protetička razmatranja trebala bi utjecati na planiranje operativnog zahvata. Ležište proteze dizajnirano je tako da odgovara obliku amputiranog bataljka. Ova suspenzija drži protezu na mjestu držeći je oko proteze.

Vakumske proteze oslanjaju se na jednosmjerni ventil za stvaranje vakuma između proteze i bataljka. To će zauzvrat stvoriti ventil koji drži protezu i bataljak zajedno. Vakumske proteze stoga zahtijevaju glatku površinu kože bez invaginacija ili udubljenih ožiljaka (31).

Cilj protetike je vratiti oblik i funkciju izgubljenog ekstremiteta (28). Za postizanje ovih ciljeva razvijeno je nekoliko klasa protetike. Glavne klase uključuju pasivne, tjelesne i vanjske pogone. Pasivna protetika, koja se također naziva i kozmetička protetika, prvenstveno se usredotočuje na postizanje prirodnog ekstremiteta. Poboljšana estetika dolazi s cijenom smanjene funkcionalnosti. Ta je protetika ograničena na osnovne zadatke kao što su guranje i povlačenje, kao i stabilizacija držanog predmeta (31).

Proteze na tjelesni pogon koriste kabele, remenice i kuke za povećanje funkcionalnosti proteze. Ova protetika upregnuta je u pacijenta i aktivira se preostalom pokretljivošću bataljka ekstremiteta. Kad je amputacija ostavila pacijenta bez funkcionalnog lakta, proteza pokrenuta tijelom može omogućiti savijanje i produženje lakta na spoju bataljka i proteze (31). Alternativno, proteza može biti opremljena distalnom kukom dizajniranom za otvaranje ili zatvaranje pri pokretanju bataljka. Iako se tradicionalna proteza na tjelesni pogon pokreće vlastitim pokretima pacijenta, vanjske, motorizirane inačice mogu pojačati djelovanje ovih uređaja (31).

Protetika s vanjskim pogonom također uključuje visoko funkcionalne, mioelektrično upravljane uređaje. Motoričke funkcije ovih uređaja pokreću pacijentovi vlastiti mišići. Voljna odluka da se stegne mišić uzrokuje da živac stimulira mišić i zatim ga depolarizira. Ta depolarizacija mišića dovodi do elektromiografskih (EMG) signala koji se mogu detektirati protezom. Svaki mišić na mjestu bataljka daje jedinstveni signal koji može pokrenuti određenu radnju unutar protetskog uređaja. Radnje, uključujući savijanje, rotaciju, otvaranje i zatvaranje, mogu se postići pomoću ovih signala. Broj i raznolikost radnji koje se mogu postići protezom ograničene su brojem odgovarajućih mišića na mjestu bataljka. Međutim, kako bi se povećala funkcionalnost, ti se uređaji mogu projektirati s više načina rada. Stoga jedan mišić može omogućiti više radnji, poput fleksije i rotacije. Za prebacivanje između načina rada, pacijent šalje

određeni signal uređaju. Dvije kontrakcije za dva mišića uobičajen je signal uređaja za promjenu načina rada (31).

Ciljana reinervacija mišića (TMR) korištena je za poboljšanje pacijentovog iskustva korištenjem mioelektrične protetske naprave. Tradicionalno, mioelektrične proteze oslanjaju se na povezivanje kontrakcije određenog mišića sa specifičnim protetskim djelovanjem. Međutim, određeni mišić i djelovanje možda nemaju fiziološki odnos pa upotreba protetike postaje manje intuitivna za operatora. Ciljana reinervacija mišića invazivan je postupak čiji je cilj učiniti korištenje protetike intuitivnijim. Ciljana reinervacija mišića podrazumijeva nakupljanje živaca koji bi se inače amputirali s motoričkim živcima mišića koji ostaju na mjestu bataljka. Primjerice, veliki prsni mišić može se "reinervirati" srednjim živcem. Protetski uređaj može biti dizajniran za prikupljanje EMG signala na velikom prsnom mišiću i pokretanje zatvaranja proteze ruke. Budući da srednji živac inervira fleksore šake, uparivanje sa zatvaranjem protetske ruke pruža intuitivniji doživljaj (32). Osim toga, reinervacija ciljanog mišića također može povećati broj različitih EMG signala koji se mogu otkriti protezom. Ovo dodatno pojačava kontrolu nad protezom dopuštajući dodatne pokrete koji se mogu pokrenuti istodobno.

Amputacije gornjih ekstremiteta razorne su i duboko utječu na život oboljelog pacijenta. Uspješna amputacija i rekonstrukcija mogu smanjiti opseg gubitka. Kirurški ciljevi uključuju uklanjanje oštećenog ili bolesnog ekstremiteta, minimiziranje dugotrajnih komplikacija i pripremu bataljka ekstremiteta koji se može postaviti za protetiku. Nakon operacije započinje dugi proces rehabilitacije u kojem se određuje najudobnija i funkcionalna protetika za pojedinca. S naprednom tehnologijom, nove će se protetske mogućnosti nastaviti razvijati, čime će se pomoći ublažiti značajan gubitak povezan s amputacijom gornjih ekstremiteta.

4.5. Zdravstvena njega rane nakon amputacije

Kod pacijenta nakon amputacije gornjeg ekstremiteta ne smiju se zaboraviti dva važna pitanja koja značajno utječu na životne aktivnosti, a to su operativna rana i bol (34). Potrebna je odgovarajuća njega rane kako bi se spriječile dodatne ozljede tijekom procesa cijeljenja.

Rana može cijeliti na nekoliko načina. Primarno zacjeljivanje rane (per primam) prepoznatljivo je po činjenici da su rubovi rane glatki, ravni i blizu jedan drugome. Takvo cijeljenje odvija se bez komplikacija. Cirkulacija se uspostavlja za 3 do 4 dana i osigurava se odgovarajuća oksigenacija tkiva (rana je zacijelila). Rana koja zacjeljuje na ovaj način

najosjetljivija je na infekciju u prva 4 dana (34). Zacjeljivanje rana nakon infekcije odvija se procesima granulacije i epitelizacije tkiva (34). Cijeljenje rana također se odvija u četiri vremenska razdoblja, koja se razlikuju u različitim procesima, odnosno vrsti stanica koje prevladavaju i kemijskim reakcijama koje se detektiraju u određeno vrijeme. Navedena vremenska razdoblja su:

- neurogeno ili hemostatsko razdoblje: stvaranje ugrušaka i fibrinske mreže
- destruktivno razdoblje (makrofag, kiselina): fagocitoza mrtvog tkiva i bakterija, stvaranje oteklina
- produktivno razdoblje (proliferativno, fibroblastno, alkalno): rast kapilara (treći dan nakon ozljede); rast granulacijskog tkiva. Fibroblasti tvore kolagen i osnovnu tvar (matriks). Epitelizacija rane počinje nakon tri dana, a vrhunac doseže nakon sedam do devet dana. Kisik i vitamin C ubrzavaju smanjenje rane
- razdoblje sazrijevanja: proizvodnja i razgradnja kolagena, crveno granulacijsko tkivo pretvara se u blijedi ožiljak. Uloga ožiljka je povezivanje tkiva i popunjavanje prostora (34)

Ako je rana čista i sterilno previjena bez sekreta, koriste se tanke gaze (bandažiranje rane). Međutim, ako se bandažira rana kod koje se pojavio sekret koristi se jedan od modernih zavoja za rane. Prednost modernih zavoja (obloga) za rane je što mogu biti u ili na rani nekoliko dana, što ranu nije potrebno čistiti svaki dan, pa se na taj način, unatoč skupljim materijalima, smanjuju sveukupni troškovi). To omogućuje zacjeljivanje rane u vlažnom i toplom okruženju, a istovremeno se ne oštećuje novonastalo tkivo. Postoje mnoge moderne obloge, različitih imena i proizvođača, a izbor trebao bi ovisiti uglavnom o dubini i veličini rane, prisutnoj infekciji i količini sekreta.

Pokreti ruku su, uz hod, jedna od najosnovnijih dnevnih aktivnost na koju se ne obraća posebna pozornost. Međutim, to može postati problem ako se promijene dijelovi živčano - mišićnog i koštanog sustava koji dopuštaju hodanje. Amputacija je jedan od najdramatičnijih kirurških zahvata koji pacijentu uzrokuje teški invaliditet s oštećenjem i trajnom invalidnosti. Potrebno je održati psihičku i tjelesnu aktivnost pacijenta kako bi se moglo ponovno uspostaviti pokreti šake ili cjelokupne ruke te omogućiti pacijentu povratak u kućno okruženje.

Ispravan oblik bataljka postiže se omatanjem s elastičnim zavojima. Omotavanje zavoja pouzdana je i učinkovita metoda za oblikovanje i smanjenje opsega bataljka. Bataljak se povija na način da se povećava pritisak od proksimalnog do distalnog dijela. Bataljak mora biti omotan

do proksimalnog zgloba. Time se postiže pravilan stožast oblik, atrofija masnog tkiva te se ubrzava venska cirkulacija (34).

4.5.2. Zdravstveni odgoj nakon amputacije gornjih ekstremiteta

Zdravstvena edukacija pacijenta nakon amputacije gornjeg ekstremiteta na tercijarnoj razini znači skrb za pacijenta koji je već doživio određenu promjenu ili čije je zdravlje već pogodoeno. Zdravstvenim odgojem želi se osposobiti pacijenta u prevenciji povratka bolesti ili živjeti kvalitetan život nakon amputacije gornjeg ekstremiteta, što znači da je namijenjen i pacijentu i njegovoj obitelji.

Medicinska sestra educira i poučava pacijenta svojom profesionalnom ulogom i znanjem. Daje mu potpune informacije u okviru svojih kompetencija, objašnjava tijek sestrinske skrbi, uči ga o njegovim pravima i dužnostima i primjerenom načinu života. To omogućuje pacijentu da donosi odluke koje se pozitivno odražavaju na njegovo zdravlje pri donošenju samostalnih odluka. Pacijentu je nakon amputacije ekstremiteta vrlo važno da ga svi zdravstveni djelatnici educiraju, jer mu je nakon operacije potreba podrška, pogotovo jer mu je operacija uzrokovala i tjelesni i psihički gubitak. Prilikom skrbi za bataljak potrebno je educirati pacijenta da obrati posebnu pozornost na:

- osobnu higijenu - pacijent bi trebao obratiti još veću pozornost na osobnu higijenu jer zbog većeg napora upotrebi proteze dolazi do pojačanog znojenja
- higijena proteze - temperatura u ležištu proteze je visoka, osobito u ljetnim mjesecima, a isparavanje nije moguće. Zbog toga se na koži mogu pojaviti različite promjene, poput poremećaja cirkulacije, upale kože. Svako jutro i svaku večer trebao bi oprati protezu i bataljak u mlakoj vodi s neutralnim sapunom, dobro isprati i temeljito obrisati ručnikom. Kako je koža često suha, kožu bi navečer trebalo namazati masnom kremom

Njega i rehabilitacija imaju mnogo zajedničkog. Prilikom pomaganja pacijentima i obitelji da se osamostale, rehabilitacija je važan dio sestrinske skrbi. Nakon amputacije gornjeg ekstremiteta, cilj rehabilitacije je što prije smjestiti pacijenta u kućno okruženje. Pacijentov cilj nakon amputacije jest ponovno biti neovisan. Međutim, medicinska sestra ima različite uloge u procesu rehabilitacije pacijenta nakon amputacije gornjeg ekstremiteta.

Medicinska sestra kao njegovateljica:

- brine se o osnovnoj higijeni pacijenta, krevetu, sobi i posuđu
- brine se o sprječavanju nastajanja dekubitusa
- brine o prevenciji poremećaja venske cirkulacije
- brine se o eliminaciji nepokretnih pacijenata
- brine o sprečavanju kontraktura i deformacija zglobova (33)

Medicinska sestra kao edukator:

- uči pacijenta da samostalno obavlja osobnu njegu
- u suradnji s fizioterapeutom i radnim terapeutom osposobljava pacijenta za obavljanje svakodnevnih aktivnosti (33)

Medicinska sestra kao koordinator skrbi:

- brine se o provedbi dnevnog plana rehabilitacije
- koordinira raspored programa rehabilitacije pacijenta nakon amputacije gornjeg ekstremiteta i prilagođava ga dnevnom ritmu pacijenta

4.5.3. Intervencije medicinske sestre kod amputacije i protetike gornjih ekstremiteta

Amputacija ekstremiteta za pacijente predstavlja veliki mentalni teret jer mu se oduzima dio tijela, dio njega. Suočavanje sa svim posljedicama dugotrajan je proces. Promijenjena slika tijela danas je sve važniji dio zdravstvene njege. Vrlo je važno kako pacijent procjenjuje i doživljava svoj gubitak. Osobine ličnosti vrlo su važne za prihvaćanje nedostatka. Važno je kako prihvaćaju promijenjenu sliku tijela unutar obitelji i u širem kućnom okruženju, važna je i dob u kojoj je bolest ili ozljeda pacijenta zahvatila. Također je bitan i stav pacijenta prema bataljku, na što zdravstveni djelatnici mogu pozitivno utjecati svojim pozitivnim stavom. Najznačajnije intervencije medicinske sestre kod pacijenta nakon amputacije gornjih ekstremiteta su:

- planira, izvodi i vodi brigu o pacijentima nakon amputacije ekstremiteta te koordinira rad s ostalim članovima medicinskog tima
- razgovorom pokušava pomoći pacijentu da prihvati svoj novi izgled te svojim savjetima pomaže obitelji pacijenta
- provodi edukaciju pacijenta educira nakon amputacije ekstremiteta

- stalno procjenjuje plan skrbi te obraća pozornost na moguće komplikacije kod pacijenta, što zahtijeva promjene u intervencijama
- povezuje se sa službama socijalne, patronažne i druge stručne pomoći (33)

4.5.4. Poštivanje pacijentove autonomije i komunikacija pacijenta i medicinske sestre

Autonomija pacijenata i medicinskih sestara važna je za međuljudske odnose i usko je povezana s pravom pacijenta da bude informiran i uključen u donošenje odluka. Pravo na informaciju vrlo je važno za pacijenta jer mu omogućuje donošenje odluka na temelju informacija. Riječ je o njegovoj aktivnoj ulozi u donošenju odluka, samostalnom odlučivanju i donošenju neovisnih odluka koje se odnose na njegov život, dobrobit, želje i vrijednosti (35).

Humanistički pristup u sestrinstvu naglašava brigu za osobu, njezine vrijednosti i stavlja je u središte događaja. Poštivanje dostojanstva i autonomije pacijenta temelj su ravnopravnog partnerstva u sestrinstvu. U sestrinstvu dobra komunikacija, znanje i međuljudske vještine pomažu u zadovoljavanju potreba (35). Također omogućuje pacijentu aktivno sudjelovanje u procesu njege, a time i mogućnost ostvarivanja etičkog načela poštivanja autonomije ili neovisnosti pacijenta. U takvom odnosu pacijent je subjekt kojem se jamči integritet i dostojanstvo (35).

Međutim, kada se suočimo s načinima i modelima komunikacije između medicinske sestre i pacijenta, važnost leži u tumačenju integriteta. Holistički pristup nije samo kreativnost, već i samostvaranje i osobni rast i pacijenta i medicinske sestre. To je model komunikacije koji može biti prilagođen pacijentu i omogućuje bolji protok informacija.

Medicinska sestra i pacijent stupaju u komunikaciju s mnogim razlikama: očekivanjima, osjećajima, brigama, mišljenjima, željama, vrijednostima i različitim kulturološkim podrijetlom. Razlike su rezultat nejednakih polazišta. Medicinska sestra je stručnjak za sestrinstvo, a pacijent stručnjak za svoje zdravstvene probleme (35).

Autonomija i neovisnost odnose se na dostojanstvo i poštovanje, koji su jasno definirani Etičkim kodeksom medicinskih sestara i temelj su zdravstvene njege. Poštovanje se opisuje kao moralna obveza zaštite ljudskog dostojanstva i individualnosti. Međusobno partnerstvo između medicinske sestre i pacijenta temelji se na međusobnom povjerenju i poštovanju te donošenju odluka. Poštovanje se izražava uzajamnošću, informacijama i spremnošću da se pacijent prihvati kao jedinstveno biće s vrijednostima, osjećajima i željama (35).

Medicinske sestre imaju važnu ulogu i ulogu u razvoju međuljudskih odnosa s pacijentima i njihovom obitelji kao ravnopravnim partnerima. Poštivanje ljudskog dostojanstva, individualnosti i autonomije mora se uzeti u obzir.

Glavni cilj zdravstvene njege je poboljšati i održavati pacijentovo zdravlje i raditi na najbolji način za pacijenta.

Općenito valjana i priznata prava pacijenata mogu se podijeliti u šest glavnih skupina:

1. pravo na jednak pristup liječenju i njezi
2. pravo na primjeren i profesionalan tretman
3. pravo na poštivanje dostojanstva i nepovredivosti pacijenta
4. pravo na samoopredjeljenje
5. pravo na zadovoljavajuće informacije
6. pravo na potporu u ostvarivanju prava pacijenata (35)

U izravnoj komunikaciji s pacijentom nakon amputacije gornjih ekstremiteta, vrlo je važno zadobiti pacijentovo povjerenje. Zapravo, izgradnja međusobnog povjerenja težak je i dugotrajan proces. Povjerenje između medicinske sestre i pacijenta počinje se graditi prilikom prijema na odjel. Kad se pacijent priprema za amputaciju osjeća bol u zahvaćenom ekstremitetu. Prije zahvata pacijent se suočava s mnogim pitanjima, strahovima, kako će se moći ponovno brinuti za sebe, kako će amputacija ekstremiteta biti prihvaćena u njegovoj obitelji, prijateljima, kako će se integrirati u okruženje u kojem živi. Nakon same operacije boje se pogledati u bataljak. Međutim, medicinska sestra je cijelo vrijeme uz pacijenta, a kad pacijent to osjeti, a prije svega osjeti da više nije sam, između njih počinje razgovor i uspostavlja se povjerenje. Takvi pacijenti, međutim, ne trebaju samo razgovor o amputaciji, već prije svega nekoga tko ih može slušati i čuti te ih izvući iz njihovih velikih poteškoća i savjetovati ih.

Biti u stanju komunicirati znači poznavati i moći prilagoditi svoju komunikaciju trenutnoj situaciji, određenim sugovornicima i ciljevima, ali u vezi s temeljnim etičkim načelima, što je vrlo važno u zdravstvu (35). Pacijenti trenutke suočavanja s gubitkom ekstremiteta nakon operacije smatraju jednim od najboljih iskustava vezanih uz amputaciju (33, 35).

Komunikacija mora biti:

- jednostavna: kratka, prepoznatljiva, konkretna

- transparentna: povezana, sažeta, postupna, logična
- zanimljiva: izravna, osobna, s primjerima, vizualizirana (35)

Odmah nakon amputacije važno je znati da je takav pacijent psihički teško pogođen, u mislima ga uvijek prati pomisao da više nikada neće moći biti aktivni član društva. Tada se u njegovoj glavi isprepliću informacije do kojih je došao iz različitih izvora. Stoga je komunikacija između medicinske sestre i pacijenta vrlo važna. Bitno je zapravo vrijeme i način komunikacije koji medicinska sestra odabere kad počne razgovarati s pacijentom. Dakle, takva komunikacija može smiriti, ohrabriti ili uznemiriti i utjecati na pacijenta nakon amputacije gornjeg ekstremiteta

Vrlo je važno kako medicinska sestra pristupa pacijentu nakon amputacije, osobito je važan njihov pogled, način na koji pristupaju takvom pacijentu i komunikacija. Ne smiju se zaboraviti izrazi lica. Pacijent će s lica medicinske sestre izvući prve podatke o tome kako izgleda njegova rana, a medicinska sestra će mu pomoći i da na ovaj način pogleda amputirani ekstremitet. Razgovaranjem s takvim pacijentom čini se najviše te pacijent počinje vjerovati medicinskoj sestri.

6. ZAKLJUČAK

Svaka osoba s gubitkom gornjeg ekstremiteta predstavlja jedinstveni slučaj, s amputacijama koje se kreću od djelomičnog prsta pa sve do razine ramena, a nekima nedostaje više ekstremiteta. Jednako su različiti individualni ciljevi koje pacijenti imaju za svoju rehabilitaciju: povratak na posao, neovisnost, bavljenje sportom, briga o djeci i još mnogo toga. Čimbenici koje treba uzeti u obzir pri odabiru protetskih komponenti su razina amputacije, zaostala geometrija ekstremiteta, osjet, raspon pokreta, snaga, spoznaja, hobiji, raspoloživa financijska sredstva te okoliš i vrijeme. Suradnja između pacijenta, medicinske sestre i rehabilitacijskog tima pod vodstvom fizijatra trebala bi postojati u vrijeme procjene za protezu. Glavni sastavni dijelovi proteza gornjih ekstremiteta uključuju terminalni uređaj (TD), međusobno povezane zglobove, utičnicu, ovjes i upravljački sustav. Obično postoje tri opće klase proteza gornjih ekstremiteta: kozmetičke, tjelesne i mioelektrične. Dostupne su i hibridne proteze. Prilikom razmatranja vrste propisanog uređaja i vrste i količine protetičke obuke koja je propisana, opsežna klinička procjena od strane obučenog multidisciplinarnog tima može pomoći u procjeni njihove prikladnosti i spremnosti za uporabu proteze gornjih udova.

Međutim, važno je shvatiti da će rehabilitacija nakon amputacije biti spor proces s mnogo uspona i padova. Uostalom, amputacija je ozbiljan medicinski zahvat koji može dovesti do drugih zdravstvenih komplikacija. Dakle, amputirane osobe moraju biti pod strogim nadzorom tijekom njege nakon amputacije. Zdravstveni djelatnici provode prilagođeni program rehabilitacije koji odgovara potrebama svakog pojedinca. Ne postoji jedinstven program rehabilitacije. Mnogo toga ovisi o ukupnoj snazi i zdravlju amputiranog, kao i o tome koji su ekstremiteti izgubljeni. Međutim, uz pravi savjet i pozitivan stav, većina pacijenata uspijeva živjeti ispunjen, aktivan život.

7. LITERATURA

1. Bender E. The history of prosthetics. 2015. Dostupno na: <https://unyq.com/the-history-of-prosthetics/> Pristupljeno: 02.08.2021.
2. Thompson G, Lubic D. The Bionic Arm: New Prosthetic Devices Fuse Man and Machine. Proc. of Seventh Annual Freshman Conf. 2009;2;1 - 8
3. Wiener N. Cybernetics or Control and communication in the Animal and the Machine. MIT Press; 1998.
4. Meier RH, Atkins DJ. Functional Restoration of Adults and Children with Upper Extremity Amputation. New York: Demos Medical Publishing Inc.; 2004.
5. Troncossi M, Castelli VP, Davalli A. Design of Upper Limb Prostheses: A New Subject-Oriented Approach. Journal of Mechanics in Medicine & Biology. 2005;5(2):387-390
6. Carrozza MC, Dario P, Vecchi F, Roccella S, Zecca M, Sebastiani F. The Cyberhand: On the Design of a Cybernetic Prosthetic Hand Intended to be Interfaced to the Peripheral Nervous System. in Proc. of IEEE/RSJ Int. Conf. on Intelligent Robots and Systems. 2003;3:2642-2647
7. Utah Arm 3(UA3): Motion Control /Utah Arm. 2011. Dostupno na: <http://utaharm.com> Pristupljeno: 15.08.2021.
8. Toledo C, Leija L, Muñoz R, Vera A, Ramírez A. Upper limb prostheses for amputations above elbow: A review. in Proc. of Int. Conf. on Health Care Exchanges. Mexico;2003:104-108
9. Allin S, Eckel E, Markham H, Brewer B. Recent Trends in the Development and Evaluation of Assistive Robotic Manipulation Devices. Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America. 2010;21(1);59-77
10. Cioffi W G. Upper extremity amputations. Elsevier/Saunders: Philadelphia, PA; 2014.
11. Prucz R B, Friedrich J B. Upper extremity replantation: current concepts. Plast Reconstr Surg. 2014;133(2):333–342.
12. Levine E A, Warso M A, McCoy D M, Das Gupta T K. Forequarter amputation for soft tissue tumors. Am Surg. 1994;60(5):367–370.
13. Miniato MA, Anand P, Varacallo M. StatPearls. Anatomy, Shoulder and Upper Limb, Shoulder. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2020.

14. Qadir R, Sidhu S, Romine L, Meyer MS, Duncan SF. Interscapulothoracic (forequarter) amputation for malignant tumors involving the upper extremity: surgical technique and case series. *J Shoulder Elbow Surg.* 2014;(6):127-33.
15. Fitzgibbons P, Medvedev G. Functional and Clinical Outcomes of Upper Extremity Amputation. *J Am Acad Orthop Surg.* 2015;23(12):751-60.
16. Mitchell B, Whited L. *Anatomy, Shoulder and Upper Limb, Forearm Muscles.* StatPearls Publishing: Treasure Island (FL); 2020.
17. Lawrence M, Gross GP, Lang M, Kuhn A, Keller T, Morari M. Assessment of finger forces and wrist torques for functional grasp using new multichannel textile neuroprostheses. *Artif Organs.* 2008;32(8):634-8.
18. Louis DS, Hunter LY, Keating TM. Painful neuromas in long below-elbow amputees. *Arch Surg.* 1998;115(6):742-4.
19. Littlewood H. Amputations at the shoulder and at the hip. *Br Med J.* 2002;1(3193):381-3
20. Kuiken T. Targeted reinnervation for improved prosthetic function. *Phys Med Rehabil Clin N Am.* 2006;17(1):1-13.
21. Tagliafico AS, Isaac A, Bignotti B, Rossi F, Zaottini F, Martinoli C. Nerve Tumors: What the MSK Radiologist Should Know. *Semin Musculoskelet Radiol.* 2019;23(1):76-84.
22. Pingel J, Bartels EM, Nielsen JB. New perspectives on the development of muscle contractures following central motor lesions. *J Physiol.* 2017;595(4):1027-1038.
23. Bumbasirevic M, Stevanovic M, Lesic A, Atkinson HD. Current management of the mangled upper extremity. *Int Orthop.* 2012;36(11):2189-95.
24. Wong MS, Lemaire ED, Leung AKL, Chan MF. Enhancement of prosthetics and orthotics learning and teaching through e-Learning technology and methodology. *Prosthet Orthot Int.* 2004;28(1):55-9.
25. Ziegler-Graham K, MacKenzie EJ, Ephraim PL, Travison TG, Brookmeyer R. Estimating the prevalence of limb loss in the United States: 2005 to 2050. *Arch Phys Med Rehabil.* 2008;89(3):422-9.
26. Magnusson L, Ramstrand N. Prosthetist/orthotist educational experience and professional development in Pakistan. *Disabil Rehabil Assist Technol.* 2009;4(6):385-92.

27. Steiman M, Kwong P, Xie D, Kurichi J, Ripley D. Prognostic differences for functional recovery after major limb amputation effects of the timing and type of inpatient rehabilitation services in the Veterans Health Administration. Dundee: PMR; 2010.
28. Hamill J, Knutzen KM. Functional Anatomy of the Upper-Extremity. in *Biomechanical Basis of Human Movement*; 1995:137-186
29. Pylatiuk C, Schulz S, Doderlein L. Results of an internet survey of myoelectric prosthetic hand users. *Journal of Prosth Ortho*. 2007;19(2):362–370.
30. Touch Bionics. The i-Limb Hand, The world's first fully articulating and commercially available bionic hand. 2011.
31. DeLisa J.A, Gans B.M, Walsh N.E. *Upper and lower extremity prosthetics* Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2004.
32. Thorne C. *Grabb and Smith's Plastic Surgery*. Philadelphia: Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins; 2014.
33. Perry A., Potter P., Ostendorf W. *Clinical Nursing & Techniques*, Eighth Edition. Elsevier: Mosby; 2014.
34. Lippincott Williams & Wilkins. *Lippincott's Nursing Procedures*, Sixth Edition. Lippincott Williams; 2013.
35. Zucker-Levin, A. Personal communication. School of Rehabilitation Science, College of Medicine: University of Saskatchewan; 2018.

8. SAŽETAK

Protetski nadomjestak je naprava koja zamjenjuje amputirani dio tijela osobe. Očekuje se vraćanje fizičkog izgleda i izgubljenih funkcija amputiranog dijela tijela. Zamjene ekstremiteta događaju se sve učestalije, uzrokovane ozljedama uslijed rata, nesreća, kardiovaskularnih bolesti, tumora i urođenih anomalija. Pacijent kod kojeg se mora učiniti amputacija potrebno je pripremiti fizički i psihički. Važno je da je pacijent svjestan da će nakon amputacije, uz rehabilitaciju i upotrebu proteze moći aktivno sudjelovati u društvenom životu. Kirurške tehnike razlikuju se ovisno o patologiji, anatomskim varijacijama i potencijalnim komplikacijama. Cilj rada je prikazati protetiku i robotiku gornjih ekstremiteta te opisati važnost sestrinske skrbi kod pacijenta nakon amputacije i prilagodbe na novonastalu situaciju te integraciju u društvo. Za postizanje postavljenog cilja upotrebljava se induktivno - deduktivna ili kompilacijska metoda, koja uključuje uporabu sadržaja iz već poznatih teorija, činjenica iz područja protetike i robotike.

Rehabilitacija nakon amputacije je spor proces s mnogo uspona i padova. Uostalom, amputacija je ozbiljan medicinski zahvat koji može dovesti do drugih zdravstvenih komplikacija. Dakle, amputirane osobe moraju biti pod strogim nadzorom tijekom njege nakon amputacije. Zdravstveni djelatnici provode prilagođeni program rehabilitacije koji odgovara potrebama svakog pojedinca.

Ključne riječi: amputacija, ekstremitet, proteze, pacijent

9. SUMMARY

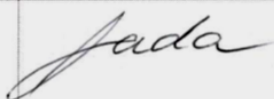
A prosthetic replacement is a device that replaces an amputated part of a person's body. Restoration of the physical appearance and lost functions of the amputated part of the body is expected. Limb replacements are becoming more common, caused by war injuries, accidents, cardiovascular disease, tumors and congenital anomalies. The patient who needs to have an amputation needs to be prepared physically and mentally. It is important that the patient is aware that after amputation, with rehabilitation and the use of prostheses, they will be able to actively participate in social life. Surgical techniques vary depending on the pathology, anatomical variations and potential complications. The aim of this paper is to present prosthetics and robotics of the upper extremities and to describe the importance of nursing care in patients after amputation and adaptation to the new situation and integration into society. To achieve the set goal, the inductive - deductive or compilation method is used, which includes the use of content from already known theories, facts from the field of prosthetics and robotics.

Rehabilitation after amputation is a slow process with many ups and downs. After all, amputation is a serious medical procedure that can lead to other health complications. Therefore, amputated persons must be under strict supervision during post-amputation care. Healthcare professionals implement a customized rehabilitation program that meets the needs of each individual.

Key words: amputation, limb, prostheses, patient

IZJAVA O AUTORSTVU ZAVRŠNOG RADA

Pod punom odgovornošću izjavljujem da sam ovaj rad izradio/la samostalno, poštujući načela akademske čestitosti, pravila struke te pravila i norme standardnog hrvatskog jezika. Rad je moje autorsko djelo i svi su preuzeti citati i parafraze u njemu primjereno označeni.

Mjesto i datum	Ime i prezime studenta/ice	Potpis studenta/ice
U Bjelovaru, <u>20.10.2021</u>	IVANA LADA ŠARIĆ	

Prema Odluci Veleučilišta u Bjelovaru, a u skladu sa Zakonom o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju, elektroničke inačice završnih radova studenata Veleučilišta u Bjelovaru bit će pohranjene i javno dostupne u internetskoj bazi Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu. Ukoliko ste suglasni da tekst Vašeg završnog rada u cijelosti bude javno objavljen, molimo Vas da to potvrdite potpisom.

Suglasnost za objavljivanje elektroničke inačice završnog rada u javno dostupnom nacionalnom repozitoriju

Ivana Jada Šarić

ime i prezime studenta/ice

Dajem suglasnost da se radi promicanja otvorenog i slobodnog pristupa znanju i informacijama cjeloviti tekst mojeg završnog rada pohrani u repozitorij Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu i time učini javno dostupnim.

Svojim potpisom potvrđujem istovjetnost tiskane i elektroničke inačice završnog rada.

U Bjelovaru, 20. 10. 2021

Jada
potpis studenta/ice