

Rehabilitacija osoba s amputacijom donjih udova – smjernice za klinički rad u Hrvatskoj

**Ida KOVAČ, Vedrana MUŽIĆ, Marina ABRAMOVIĆ, Zoran VULETIĆ,
Tamara VUKIĆ, Neven IŠTVANOVIĆ, Ognjen ŽIVKOVIĆ,
Neven KAUZLARIĆ, Branko LIVAKOVIĆ**

u ime Hrvatskog društva za fizikalnu i rehabilitacijsku medicinu HLZ-a

Klinički zavod za rehabilitaciju i ortopedska pomagala

Kliničkog bolničkog centra Zagreb Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu,

N. Božidarevića 11, HR-10000 Zagreb

Primljeno / Received : 2015-08-31; Prihvaćeno / Accepted: 2016-01-28

Dopisivanje s:

*doc. prim. dr. sc. Ida Kovač, dr. med., FEBPRM
Klinički zavod za rehabilitaciju i ortopedska pomagala
Kliničkog bolničkog centra Zagreb
Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu
N. Božidarevića 11,
HR-10000 Zagreb
E-mail: ikovac@kbc-zagreb.hr*

Sažetak

Rehabilitacija osoba s amputacijom donjih udova kompleksan je proces u kojem se osobi koja je doživjela gubitak uda pomaže da se, uz stručnu podršku, adaptira na protezu kao artifičijelni nadomjestak izgubljenog dijela te da uz primjenu proteze postigne maksimalno moguću neovisnost u svim područjima života, sa što boljom kvalitetom življenja. Rehabilitacija obuhvaća razdoblje od amputacije, koja može biti posljedica ozljede ili bolesti, kroz postoperacijsku i predprotetičku fazu do protetičke faze rehabilitacije u kojoj se provodi protetička opskrba, ali i kasniju fazu dugotrajnog praćenja. Medicinsku rehabilitaciju nužno mora pratiti adekvatna psihološka i socijalna rehabilitacija, po biopsihosocijalnom modelu, kako bi se ostvario konačni cilj rehabilitacije, a

to je uspješna reintegracija osobe u život sa stilom koji je što sličniji onom koji je prethodio amputaciji.

U radu su prezentirani uzroci i vrste amputacije, načela suvremene protetike i rehabilitacije osoba s amputacijom donjih udova tijekom predoperacijske, postoperacijske, predprotetičke i protetičke faze s ciljevima rehabilitacije u pojedinim fazama, načinima njihova ostvarivanja, kao i načelima psihosocijalne rehabilitacije. Također su prezentirani evaluacijski upitnici i načela Međunarodne klasifikacije funkcioniranja, onesposobljenosti i zdravlja (MKF) za procjenu rezultata rehabilitacije osoba s amputacijom donjih udova.

Ključne riječi: amputacija, donji udovi, rehabilitacija, protetika.

Rehabilitation of lower limb amputees – Guidelines for clinical work in Croatia

Summary

The rehabilitation of the person with limb loss is a complex process and a period of training to learn how to function using the prosthesis, with the aim of being independent in all the activities of daily living, vocational and non-vocational activities. The final aim is to live one's life the way the person used to live before the amputation. The article brings the causes and types of amputation, the principles underpinning contemporary amputation surgery, goals and principles of prosthetic restoration and rehabilitation for lower extremity during preoperative and postoperative management, pre-prosthetic and prosthetic rehabilitation stages, clinical monitoring and follow up of prosthetically rehabilitated amputees as well the stage goals and manner of their attainment. Principles of evaluation of prosthetic rehabilitation outcomes in limb amputees which make use of appraisal questionnaires have been discussed as well.

Key words: amputation, lower limb, rehabilitation, prosthetic

Uvod

Rehabilitacija osoba s amputacijom donjih udova obuhvaća razdoblje od amputacije, koja može biti posljedica ozljede ili bolesti, i to kroz predoperacijsku, postoperacijsku i predprotetičku fazu, do protetičke faze rehabilitacije u kojoj se provodi protetička opskrba. Osoba koja je doživjela amputaciju se tijekom kompleksnog procesa protetičke rehabilitacije adaptira na protezu, koja je umjetni nadomjestak izgubljenoga dijela ekstremiteta te postiže restituciju hoda i ostalih lokomotornih aktivnosti s protezom. Cilj protetičke rehabilitacije

je doseći maksimalno moguću fizičku, emocionalnu, socijalnu, profesionalnu i ekonomsku neovisnost i učinkovitost osobe s amputacijom u svim područjima života. Medicinsku rehabilitaciju treba nužno pratiti adekvatna psihološka i socijalna rehabilitacija, po biopsihosocijalnom modelu, kako bi se ostvario konačni cilj rehabilitacije, a to je uspješna reintegracija osobe u život, i to stilom i kvalitetom što sličniji onom koji je prethodio amputaciji.

Uzroci amputacije su, prema podacima iz SAD-a dominantno vaskularne etiologije, tj. u 82% slučajeva, s porastom za 27% tijekom razdoblja 1988. do 1996. Na drugom mjestu su ozljede (u 16% slučajeva), dok su amputacije kao posljedice tumora zastupljene u 0,9%, a kongenitalne anomalije u 0,8% bolesnika. Starost populacije utječe na očekivan porast amputacija te je dvostruki rizik za amputaciju kod osoba iznad 65 godina (1). Dijabetes je jedan od vodećih čimbenika rizika te je prisutan u 67% osoba s amputacijom (2), a rizik amputacije je 18 do 28 puta veći kod starijih osoba s dijabetesom nego kod onih koje ne boluju od dijabetesa (3). Dodatni faktori rizika su pušenje nikotina, kao i hipertenzija. Prevalencija amputacije je, prema internacionalnim podacima, 17-30 slučajeva na 100.000 osoba (4). Starije studije ukazuju na rizik nove amputacije kod bolesnika s dijabetesom, i to u 18% u roku od 2 godine, a kod 45% u razdoblju od 4 godine nakon prve amputacije (5).

Iako se nerijetko čini da moderna medicina u aktu amputacije doživljava neuspjeh, mora se naglasiti činjenica da je amputacija u većini slučajeva vitalno indiciran kirurški zahvat (kod gangrenoznih procesa, malignih tumora, infekcija ili teških ozljeda), kojim se izbjegava letalni ishod. U rjeđim slučajevima je amputacija relativno indicirana, kao npr. zbog funkcionalnih problema i malformacija noge.

Amputacijski zahvat, koji je proveden po suvremenim načelima, nije samo mutilirajući zahvat nego, istodobno, predstavlja i rekonstruktivni zahvat formiranja bataljka. Uspješno izveden operacijski zahvat važan je preduvjet kasnije dobre protetičke opskrbe te, u konačnici, značajno doprinosi uspjehu protetičke rehabilitacije. Kod vaskularne insuficijencije, kirurg odlučuje o razini amputacije i to na temelju kliničke slike, općeg stanja bolesnika i lokalnog nalaza te rezultata detaljne dijagnostičke vaskularne obrade (angiografske obrade, Dopplera krvnih žila nogu, pletizmografije, oksigenacije). Važni su i podaci i o drugim bolestima koji predstavljaju rizik za kirurški zahvat. Iako se u zahvatu amputacije nastoji biti što pošteniji, ona mora biti izvedena u području vitalnog, zdravog tkiva kako bi se omogućila dobra sanacija rane i izbjegnula reamputacija. Kod cirkulatorne insuficijencije provodi se tzv. zatvorena

amputacija s formiranjem bataljka (resekcija kosti s prekrivanjem koštanog vrha i mioplastikom antagonističkih mišića, resekcijom živaca i adekvatnim pozicioniranjem operacijskog reza). Rijetko se provodi tzv. otvorena amputacija i to kod težih upalnih procesa ili ozljeda. Giljotinska amputacija se provodi samo iznimno i to kod plinske gangrene (6).

Amputacija na donjim udovima uobičajeno se provodi u razini stopala (amputacije prstiju ili parcijalna amputacija stopala po Lisfrancu ili Chopartu), u razini gležnja (po Symeu ili Pyrigoffu), u razini potkoljenice kao transtibijalna amputacija, u razini koljena kao dezartikulacija, u razini natkoljenice kao transfemoralna amputacija, kao dezartikulacija kuka ili zdjelice (hemipelvektomija). Prema Dilinghanu i suradnicima, 97% svih amputacija izvedenih u razdoblju 1988. do 1996. bilo je na donjim udovima, dok je prema razinama distribucija amputacija bila sljedeća: amputacije prstiju 31,5%; amputacija stopala kod 10,5%; dezartikulacija u gležnju 0,8%; transtibijalna amputacija u 27,6 %; dezartikulacija koljena kod 0,4%; transfemoralna amputacija kod 25,8 % te dezartikulacija kuka u 0,4% slučajeva (7). Kod starijih osoba, po Fletcheru i suradnicima, transtibijalna amputacija je bila učinjena kod 64-73% bolesnika, transfemoralna u 26-31%, dok je 4,5% bolesnika imalo dezartikulaciju u koljenu (8). Nažalost, podaci za Hrvatsku nam nisu dostupni jer ne postoji registar bolesnika s amputacijama.

Mogućnost opskrbe protezom nakon amputacije ovisna je o nekoliko čimbenika: o etiologiji amputacije, razini amputacije i o dobi osobe s amputacijom. Kod bolesnika s traumatskom amputacijom, MacKenzie navodi da se protetička opskrba i rehabilitacija uspješno ostvarila kod 97% bolesnika i to unutar 3 mjeseca nakon amputacije (9). Rezultati su slabiji kod bolesnika s vaskularnom i dijabetičkom etiologijom amputacije. Prema Fletcheru, kod osoba iznad 65 godina uspješna protetičke opskrba postignuta je kod 78% osoba s transtibijalnom, a kod 57% bolesnika s transfemoralnom amputacijom.

Rehabilitacija osoba s amputacijom udova

Rehabilitacija osoba s amputacijom udova zahtjevan je proces, ali je sasvim sigurno i izazov kojem treba pristupiti s pozitivnim stavom, i to sa strane rehabilitacijskih stručnjaka kao i samog bolesnika.

Jedan od postulata koji omogućava uspješan konačni uspjeh rehabilitacije osoba s amputacijom udova je timski, interdisciplinarni, koordinirani rad različitih zdravstvenih djelatnika (liječnika-fizijatra, ortopeda, kirurga, fizioterapeuta,

radnih terapeuta, medicinskih sestara), psihologa, psihijataru, socijalnih radnika. Po potrebi, ovisno o potrebama pojedinog bolesnika, uključuju se i ostali specijalisti (dijabetolog, kardiolog, specijalist za krvne žile) te ostali stručnjaci (duhovnik, dijetetičar, savjetnik za profesionalnu orijentaciju). Vrlo važnu ulogu u rehabilitaciji osoba s amputacijom udova imaju i inženjeri ortopedske tehnike i tehničari, koji su članovi tima, u statusu vanjskih suradnika. S bolesnikom i članovima tima surađuju i članovi bolesnikove obitelji, prijatelji te uspješno rehabilitirani bolesnici s amputacijom. Osoba s amputacijom je pritom ne samo u centru interesa svih sudionika nego i aktivni član tima. Specifičnosti rehabilitacije osoba s amputacijama predstavljaju učinkovita i koordinirana suradnja s ortopedskom tehnikom, kao i zahtjev za sve zdravstvene djelatnike u smislu savladavanja specifičnih znanja, kao i usvajanje novih spoznaja vezanih uz protetičku tehnologiju te prilagodbe rehabilitacije novim protetičkim mogućnostima. Model timskog i interdisciplinarnog rada u rehabilitaciji osoba s amputacijom zaživio je u SAD-u, krajem II svjetskog rata, u radu s veteranima, ranjenicima s amputacijom, a kasnije je primijenjen i kod drugih bolesnika u rehabilitaciji (10).

Napredak u protetičkoj rehabilitaciji osoba s amputacijom donjih udova rezultat je novih postignuća na polju amputacijske kirurgije s razvojem novih operacijskih tehnika i poboljšanjima u perioperacijskom razdoblju; napretka u protetičkoj tehnologiji, kao i boljeg razumijevanja psihosocijalnih implikacija amputacija.

Amputacija ekstremiteta, bilo da je djelomična ili kompletna amputacija čitavog ekstremiteta, unilateralna ili bilateralna, bilo da je posljedica bolesti ili ozljede, uvijek je ireverzibilan fizički fenomen koji kod osobe koja je doživjela amputaciju izaziva niz psiholoških i psihosocijalnih posljedica. Najveći izazov i zadatak koji se postavlja pred bolesnika s amputacijom je prihvatiti protezu kao umjetni nadomjestak izgubljenog dijela ekstremiteta, kako u estetskom tako i u funkcionalnom smislu, te u konačnici s primjenom proteze provoditi što kvalitetniji život.

Većina psihosocijalnih istraživanja vezanih uz amputaciju donjih udova govore o negativnim učincima amputacije na život osobe koju je amputacija zadesila u smislu depresije, anksioznosti, tuge i žalovanja, poremećaja slike tijela te psihosocijalnih poremećaja (11,12,13). Takva istraživanja su značajna jer pokazuju posljedice amputacije i njihov potencijalni utjecaj na kliničko-terapijske i rehabilitacijske postupke. Novija istraživanja pokazuju, međutim, i pozitivna, optimistična razmišljanja osoba koja umanjuju simptomatologiju

depresije, stoga se naglašava potreba individualne procjene rehabilitacijskog potencijala svake osobe s amputacijom (14,15).

Program i tijek rehabilitacije osoba s amputacijom donjih udova

Osoba s amputacijom noge, bilo parcijalnom ili čitavog uda, ima anatomski gubitak dijela tijela s nizom funkcionalnih posljedica, od oštećenja ili gubitka njegove funkcije, promjene distribucije težine tijela, poremećaja koordinacije, propriocepcije i ravnoteže.

Rehabilitacija obuhvaća sve kompleksne postupke i interakcije rehabilitacijskog tima i pacijenta s amputacijom noge koje su usmjerene cilju restauracije sigurnog i stabilnog hoda s protezom. Prema vremenskom slijedu, može se razlikovati nekoliko faza u rehabilitaciji osoba s amputacijom: 1) predoperacijska faza, b) postoperacijska faza, 3) predprotetička faza i 4) protetička faza te 5) faza dugotrajnog kliničkog praćenja. Nakon obavljene primarne pro-tetičke rehabilitacije bolesniku se treba omogućiti dugotrajno praćenje s intermitentnim kontrolama liječnika – eksperta za protetičku rehabilitaciju, kao i protetički „servis“ od strane ortopedске tehnike. Nužno je za naglasiti da se primarna rehabilitacija bolesnika s amputacijom treba provoditi isključivo u zdravstvenim ustanovama koje su specijalizirane za protetičku rehabilitaciju, s interdisciplinarnim timom stručnjaka osposobljenih i uvježbanih za provedbu rehabilitacije osoba s amputacijom udova, a navedene ustanove trebaju biti opremljene potrebnom opremom za provođenje protetičke rehabilitacije.

I. Predoperacijska faza rehabilitacije obuhvaća vrijeme koje prethodi planiranom amputacijskom zahvatu, a odvija se na kirurškom odjelu. Cilj je rehabilitacijskog tima, uključujući kirurga, pripremiti bolesnika i obitelj na amputaciju kao jedini, primjereni izbor liječenja za navedenog bolesnika i informirati ih o mogućnostima protetičke rehabilitacije. U fazi očekivanja amputacije treba realizirati sljedeće ciljeve:

1. Bolesnika koji očekuje amputaciju kirurg treba informirati o njegovom stanju i pomoći mu da prihvati činjenicu da je amputacija klinički indicirana kao nužni, primjeren način liječenja. Vitalno je indicirana i izvodi se planirano kod bolesnika s uznapredovalim gangrenoznim procesom i/ili uznapredovalom infekcijom koji su refraktorni na konzervativno liječenje. Bolesnici su slabog općeg stanja, iscrpljeni dugotrajnom bolešću, toksičnim šokom i bolovima, oslabljenog kardiorespiratornog kapaciteta. Zbog očekivane mutilacije organizma i neizvjesne budućnosti obično su zabrinuti i imaju slabu motivaciju

za suradnju. Druga grupa bolesnika kod kojih je indicirana hitna amputacija su osobe s teškim ozljedama ekstremiteta. Kod treće skupine bolesnika, koji su ugroženi malignim tumorom koštanog sustava ili imaju teške anatomske malformacije, provodi se planirani amputacijski zahvat dok su bolesnici obično u dobrom općem stanju.

Bolesnika, njegovu obitelj ili skrbnika se u razgovoru s kirurgom informira o planiranom zahvatu amputacije s aspekta razine amputacije i rizika operacijskog zahvata, o postoperacijskom programu njege i o osnovnim načelima protetičke opskrbe i rehabilitacije, nakon čega bolesnik daje informirani pristanak za zahvat. Potrebno se upoznati i sa željama bolesnika, informirati se o socijalnim komponentama njegovog života (uže i šire životne zajednice) i mogućnosti potpore bolesniku te planirati gdje i kako nastaviti s rehabilitacijom nakon amputacije.

2. Interdisciplinarnom procjenom stanja bolesnika, koja uključuje i fizijatra, bolesnika treba pripremiti za amputaciju, vodeći brigu o svim njegovim zdravstvenim problemima. Evaluira se stanje noge gdje se planira amputacija, detaljni status kontralateralne noge (stanje kože, senzibiliteta, vaskularnog statusa, eventualnih deformiteta) te opće zdravstveno stanje bolesnika (kardiovaskularni, respiratorni, endokrini, neuropsihijatrijski i muskuloskeletni status bolesnika). U cjelokupnom tretmanu bolesnika nužno je posvetiti pažnju i adekvatnom tretmanu boli, s odabirom učinkovitih analgetika (često i narkotika) te, po potrebi, antidepresiva i sedativa.

3. U fazi očekivanja amputacije započinje se s kineziterapijskim programom, koji obuhvaća postupke održavanja postojećeg funkcionalnog stanja bolesnika, kao i prevenciju nastanka sekundarnih komplikacija. Program vježbi provodi fizioterapeut i to dozirano, primjereno općem stanju bolesnika. Kineziterapijski program se obavlja na krevetu bolesnika u supinacijskom položaju, a obuhvaća vježbe za zdrave udove i trup, tj. vježbe održavanje kondicije i vježbe za prevenciju kontraktura kukova, koljena i stopala uz vježbe disanja. Ako je moguće, treba povremeno prakticirati i potrbušno ležanje.

4. Potrebno bi bilo da, uz pomoć fizioterapeuta, pacijent savlada hod s pomagalom za kretanje (štaka ili hodalice), ali bez opterećenja noge za koju je planirana amputacija. Ako bolesnika nije moguće vertikalizirati, koristit će kolica, za čiju primjenu ga treba educirati, uključujući učenje transfera kao i samostalne vožnje kolica.

5. Bolesniku, a po mogućnosti i obitelji, poželjno je pružiti stručnu psihološku podršku.

6. Također se preporučuje bolesnika upoznati s nekom uspješno rehabilitiranom osobom s amputacijom uda.

II. Postoperacijska faza rehabilitacije je razdoblje neposredno nakon amputacije, tj. od amputacije do saniranja postoperacijske rane. Pretežno se provodi na kirurškom odjelu, a u slučaju komplikacija u produženom boravku u bolnici na rehabilitacijskom odjelu ili kod kuće odnosno u domu za njegu. Uobičajeno traje oko 10 do 14 dana, ako nema komplikacija. Postoperacijska faza rehabilitacije, također, zahtijeva sveobuhvatnu, interdisciplinarnu skrb za bolesnika, tijekom koje je potrebno realizirati nekoliko zadataka i ciljeva.

1. Prvi je zadatak postoperacijska njega i skrb o bolesniku s lokalnim nadzorom cijeljenja rane i eventualnih komplikacija kirurškog zahvata, kao i tretman ostalih, aktualnih medicinskih problema (dijabetes, kardiovaskularni problemi itd.). Nastavlja se liječiti infekcija, ako je ona dovela do predoperacijskog septičkog stanja. Provode se i mjere prevencije duboke venske tromboze i profilakse za emboliju pluća. I nadalje se nadzire kontralateralna noga, osobito kod pojave znakova vaskularne ugroženosti. Takav sveobuhvatni tretman može opće stanje bolesnika relativno brzo stabilizirati i poboljšati .

2. Drugi je zadatak tretman boli, i to ne samo postoperacijske boli nego i neuropatske, fantomske boli, koja je nenociceptivna neuralgična bol amputiranog dijela ekstremiteta. Koristi se farmakološko liječenje (analgeticima, antikonvulzivima, antidepresivima) te nefarmakološka terapija (elektroanalgezija- TENS, akupunktura). Nužno je razlikovati fantomsku bol od fantomskog osjećaja koji je temporerni, bezbolni osjećaj realnog prisustva amputiranog dijela uda.

3. Treći zadatak je prevencija nastanka sekundarnih komplikacija kod bolesnika koji su nepokretni, i to opadanja opće kondicije kao i prevencije kontraktura zglobova. To se odnosi posebno za nogu s amputacijom, ali i rezidualnu, „zdravu“ nogu, što se realizira održavanjem pravilnog položaja bolesnika u krevetu, kao i provođenjem kineziterapije. Noga s transtibijalnom amputacijom postavlja se u položaju s ekstenziranom koljenom, dok se kod transfemoralne amputacije održava u neutralnom položaju. Važno je napomenuti da se elevirani položaj bataljka, tj. podupiranje jastukom, provodi samo prvih 48 sati.

Kineziterapija koja se provodi uz pomoć fizioterapeuta glavna je terapijska metoda, a doziranom kineziterapijom se započinje već prvog postoperacijskog dana i zatim se kontinuirano nastavlja. Prvih nekoliko dana program kineziterapije obuhvaća samo vježbe na krevetu, i to vježbe disanja, vježbe za održavanje kondicije i prevencije kontraktura zglobova. Provode se aktivne vježbe za održavanje pokretljivosti zglobova uz vježbe snaženja i izdržljivosti zdrave noge, gornjih udova i trupa. Na nozi s amputacijom se provode izometričke vježbe radi snaženja i održavanja izdržljivosti većih skupina mišića s naglaskom na ekstenzore koljena kod transtibijalne amputacije, a za ekstenzore i aduktore kuka kod transfemoralne amputacije. Vježbama za održavanje pokretljivosti zglobova udova održava se opseg kretnji, i to posebno kuka kod natkoljene amputacije te koljena kod potkoljene amputacije. Potrbušno ležanje je, također, učinkovita metoda za prevenciju fleksijske kontrakture kuka i koljena koja se treba provoditi kod svih bolesnika kod kojih je to moguće, i to dva puta dnevno s progresivnim produžavanjem trajanja do 30 minuta, ovisno o toleranciji bolesnika. Ako bolesnik ne tolerira taj položaj zbog kardiopulmonalnih problema, provode se vježbe u bočnom položaju.

Tijekom 3. dana započinju vježbe sjedenja i ravnoteže na krevetu, a 4./5. dana vježbe stajanja uz pomagalo, a potom i vježbe hodanja s pomagalom (hodalicom, štakama). Sljedećih dana, tj. od 5. do 10. postoperacijskog dana, provodi se program prethodnih dana uz postupno povećanje intenziteta i trajanja vježbi. Ako postoji mogućnost, poželjna je primjena tzv. ranih pomagala za hod, uključujući temporarne proteze kojima se omogućava vertikalizacija i hod na kraće relacije. Algoritam postupaka je samo okviran i individualno se prilagođava općem stanju i dinamici oporavka te fizičkim mogućnostima pojedinog bolesnika.

4. Četvrti je cilj tretman edema bataljka radi ubrzanja cijeljenja rane, smanjenja boli i pomoći kod formiranja bataljka, a proces se ubrzava elevacijom noge i doziranim pritiskom kod povijanja bataljka. Podmetanje jastuka ispod operirane noge dozvoljeno je samo kratkotrajno, tj. prvih 48 sati nakon zahvata, jer kasnije pogoduje nastanku kontraktura. Postavljanje jastuka pod neamputiranu nogu mora se izbjeći.

5. Psihološku podršku je potrebno pružati bolesniku čitavim tijekom ove faze i to ne samo kroz kontakte sa zdravstvenim djelatnicima, članovima tima, nego i kroz stručnu pomoć psihologa ili po potrebi psihijatra, koja je nužna kod simptoma depresije, posttraumatskog stresnog sindroma (PTSP) ili psihičkih poremećaja te eventualnih ovisnosti (o alkoholu, opojnim sredstvima).

6. Bolesnika se kontinuirano informira i educira o svim provedenim postupcima, aktivno ga se uključuje u realizaciju planiranih zadataka glede održavanja pravilnog položaja tijela, rehabilitacijskog procesa, kontrole boli pomoću skala za ocjenu boli tipa vizualno analogne skale (VAS), brige o bataljku i planiranju protetičke opskrbe.

7. Na kraju ove faze ocjenjuje se postignuto funkcionalno stanje bolesnika, koje uključuje aktualni nivo mobilnosti bolesnika (mogućnost ili nemogućnost hoda s pomagalom za kretanje, transfera s kreveta), samostalnost ili ovisnost o pomoći druge osobe kod realizacije osnovnih aktivnosti svakodnevnog života i zbrinjavanja (toaleta, hranjenja, oblačenja itd.). Poželjno je koristiti standardne testove za procjenu učinkovitosti rehabilitacijskog procesa kao Amputee Mobility Predictor (AMP), Functional Independence Measure (FIM), Two ili Six minute Walk test i Timed Up and Go Test (TUG). Ako nije ranije provedeno, potrebno je učiniti kognitivno testiranje i evaluaciju.

Bolesnik se otpušta s kirurškog odjela kada se postigne hemodinamska stabilnost, kontrola fizioloških i sfinkterskih funkcija, a u slučaju upalnog procesa ili drugih komplikacija produžuje se boravak na kirurgiji. Za otpust s kirurgije optimalno bi bilo postići, uz opću medicinsku stabilnost i savladanu pokretljivost s pomagalom za kretanje, i sposobnost da, uz adekvatnu pomoć, bolesnik savladava aktivnosti svakodnevnog života. Ako je funkcionalno stanje bolesnika slabije od navedenog, u otpusnom pismu se sugerira nastavak programa fizioterapije u kući bolesnika (kroz program kućne fizioterapije uz fizioterapeuta), ili u ustanovi za njegu uz stručnu pomoć fizioterapeuta, dok se iznimno bolesnika upućuje na stacionarnu rehabilitaciju ili u ustanovu za produženo liječenje, ako osim amputacije kod bolesnika postoje dodatna značajna funkcionalna oštećenja (primjericice, prijelomi, neurološki ispadi i slično) koji će prolongirati ili otežati uobičajeni, očekivani oporavak.

III. Predprotetička faza rehabilitacije razdoblje je pripreme bolesnika za opskrbu protezom, koje se provodi nakon sanacije operacijske rane do opskrbe protezom i kompleksne rehabilitacije. Ova se faza može odvijati na više mjesta, većinom u kući bolesnika, rjeđe u domu za njegu i skrb ili u nekoj od bolnica za produženi boravak, a rijetko u rehabilitacijskim centrima. Ciljevi rehabilitacije su usmjereni ka pripremi bataljka za primjenu proteze, podizanju kondicije bolesnika i pripremi za napore protetičke rehabilitacije (provedbom kineziterapije), postizanju samostalne pokretljivosti s pomagalom za kretanje (štakama, hodalicom ili kolicima) i ostvarivanju što veće neovisnosti bolesnika u aktivnostima svakodnevnog života provedbom radne terapije. Svi navedeni

terapijski ciljevi trebaju biti realizirani u što kraćem roku, kako bi bolesnik bio što prije osposobljen za protetičku fazu rehabilitacije i prijem u specijalizirani rehabilitacijski centar za osobe s amputacijom udova.

Zadaci i ciljevi koji se trebaju ostvariti u ovoj fazi su sljedeći:

1. Priprema bataljka za protetičku opskrbu i oblikovanje bataljka se, na temelju dobre kliničke prakse u našim uvjetima, najčešće provodi povijanjem elastičnim zavojem, postupkom kojim se ubrzava redukcija edema te pomaže u oblikovanju bataljka. Postoperacijsko oblikovanje bataljka može biti provedeno i na druge načine, npr. primjenom elastične navlake za bataljak, polutvrde obloge od polietilena ili sadrenog povoja. Poželjno je postići cilindrični oblik kod transtibijalne amputacije, a konični oblik bataljka kod transfemoralne amputacije. Posttraumatski edem i hematoma obično regrediraju tijekom 15 do 20 dana nakon amputacije. Bolesnika se educira o higijeni i toaleti bataljka te prepoznavanju komplikacija na bataljku.

2. Podizanje kondicije bolesnika i priprema za fizičke napore protetičke rehabilitacije provodi se kineziterapijom, uz fizioterapeuta. Na početku se provodi kineziterapija po programu iz postoperacijske faze, općim kondicijskim vježbama za zdrave udove i trup te ciljanim vježbama bataljka – izometričkim i aktivnim vježbama (otvorenog i zatvorenog kinetičkog lanca). Kasnije se provode vježbe s postupnim, progresivnim otporom, tj. opterećenjem (manualnim ili s utezima) koje se započinje sa oko 50% maksimalno izmjerene izometričke snage. Naglasak je na vježbama za povećanje snage glutealnih mišića kod natkoljene amputacije, a za ekstenzore koljena kod potkoljene amputacije. Kineziterapijom treba održavati postojeću dobru pokretljivost zglobova ili ublažavati kontrakture, ako su se već razvile, u proksimalnim održanim zglobovima amputiranog ekstremiteta i na kontralateralnoj nozi. Program kineziterapije se provodi na temelju ciljeva koji su postavljeni nakon inicijalne funkcionalne evaluacije (dinamometrijskog mjerenja) mišićne snage udova i trupa, kao i pokretljivosti zglobova (goniometrijskog mjerenja). Ako se ranije nije uspjelo realizirati, u ovoj je fazi nužno savladati samostalni hod bolesnika s pomagalom (štake, hodalica, te po potrebi i kretanje u kolicima). Radnom terapijom se trenira postizanje što veće neovisnosti bolesnika u aktivnostima svakodnevnog života. Ciljevi rehabilitacije se ostvaruju prema programu, a dinamika i rezultati njihove realizacije redovito se prate.

3. Tijekom predprotetičke faze rehabilitacije treba obaviti pregled kod specijalista fizijatra ili ortopeda koji se bave primarnom protetičkom rehabilitacijom, ako već nije učinjen kao konzilijarni pregled tijekom boravka na kirurgiji. Pregled

treba učiniti u protetičkoj ambulanti rehabilitacijske ustanove specijalizirane za rehabilitaciju osoba s amputacijom udova. Na pregledu se evaluira opće zdravstveno stanje bolesnika te funkcionalne mogućnosti koje su preduvjet za protetičku rehabilitaciju. Žurni prijem odnosno protetička opskrba i rehabilitacija planiraju se i provode za one bolesnike koji nemaju evidentnih kontraindikacija za ostvarivanje tog zahtjevnog projekta, a to su uglavnom bolesnici s traumatskim amputacijama, kao i djeca te bolesnici s amputacijom radi odstranjenja malignih tumora koštano zglobnog sustava. Za bolesnike koji imaju kardijalne tegobe i bolest, pulmološke bolesti, nezadovoljavajuće kompenziran dijabetes ili renalnu insuficijenciju planiraju se dodatni pregledi nadležnih specijalista kod kojih se treba provesti ciljana evaluacija za dobivanje suglasnosti da bolesnik može aktivno sudjelovati i tolerirati očekivano povećano opterećenje pri hodu s protezom. Energetska potrošnja je povećana 40-50% kod osoba s potkoljenom amputacijom koji koriste protezu, 80% kod osoba s natkoljenom amputacijom, a do 200% kod obostrane natkoljene amputacije, u usporedbi s hodom koje ostvaruju osobe bez amputacije. Provodi se i dodatne specijalističke dijagnostičke i, po potrebi, terapijske intervencije, nakon kojih se tek donosi konačna odluka o postojanju ili nepostojanju relativnih/apsolutnih kontraindikacija za protetičku rehabilitaciju.

IV. Protetička faza rehabilitacije razdoblje je rehabilitacije u kojem se planira i provodi protetička opskrba, koja obuhvaća odabir vrste proteze i njenih pojedinih dijelova, potom izradu i primjenu proteze na kojoj se provode statičke korekcije radi optimalne biomehaničke prilagodbe i funkcionalnosti proteze) s pratećom rehabilitacijom i savladavanjem hoda i ostalih fizičkih aktivnosti s protezom.

Uvjeti za provedbu protetičke faze rehabilitacije bolesnika s amputacijom su višestruki. Glavni je subjektivna želja i dobra motivacija bolesnika. Drugi je objektivna psiho-intelektualna sposobnost aktivnog sudjelovanja u procesu rehabilitacije. Treći je preduvjet objektivno evaluirana zadovoljavajuća, fizička i funkcionalna sposobnost bolesnika za savladavanje aktivnosti i napora u treningu hoda s protezom tijekom protetičke rehabilitacije. Pacijent mora biti sposoban i voljan za usvajanje znanja vezanih uz aplikaciju i upotrebu proteze. Što se tiče fizičkih preduvjeta bolesnik treba imati adekvatnu fizičku kondiciju da može podnijeti napor hoda s protezom, dok kontralateralni donji ekstremitet treba biti u mogućnosti podnijeti opterećenje težine tijela.

Kontraindikacije za protetičku opskrbu su ozbiljne internističke bolesti (primarno kardiopulmonalne uz nemogućnost tolerancije povećanog opterećenja

tih sustava), ozbiljne neurološke bolesti sa slabom kontrolom motorike ili smetnjama ravnoteže te neadekvatan psihološki i intelektualni nivo uz nemogućnost aktivnog sudjelovanja u edukacijskom i rehabilitacijskom procesu. Kontraindikacije za protetičku rehabilitaciju, s obzirom na kardiovaskularni komorbiditet, uz povećana opterećenja od 40-200%, vezano za visinu amputacije donjih ekstremiteta, mogu biti apsolutne ili relativne. Apsolutne kontraindikacije su:

- 1.** Akutni miokarditis/perikarditis,
- 2.** Nestabilna angina pektoris rezistentna na peroralnu medikaciju / teški i ekstenzivni perfuzijski defect,
- 3.** Kronična srčana dekompenzacija,
- 4.** Ejekcijska frakcija LV <30% ili <40% uz nizak funkcionalni kapacitet,
- 5.** Nekontrolirana FA i/ili kompleksna ventrikularna aritmija u mirovanju i/ili ako se pogoršava u opterećenju,
- 6.** AV blok 3° bez pace-makera,
- 7.** Nemogućnost porasta RR-a u opterećenju,
- 8.** Sistolički art.tlak/SAT > 200 mmHg, ili dijastolički art.tlak/DAT >110 mmHg u mirovanju (solitarno izmjerene vrijednosti) i
- 9.** Tromboflebitis.

Relativne kontraindikacije su bolesnici visokog rizika koji u programu zahtijevaju telemetrijsko praćenje električne aktivnosti srca, intervenciju kardiologa, kao i mogućnost zbrinjavanja u jedinicama intenzivnog liječenja, koje su u pravilu dio infrastrukture odjela za rehabilitaciju:

- 1.** Kardiomegalija (kardiorakalni omjer >0.5),
- 2.** Denivelacija spojnice >2 mm u mirovanju,
- 3.** U ortostazi pad SAT-a >15 mmHg sa subjektivnim tegobama i kliničkim znacima,
- 4.** Kritična aortna stenoza (peak gradijent tlaka > 50 mmHg, sa areom Ao valvule <0,75 cm² u odrasloga prosječnih dimenzija),
- 5.** Nekontrolirana sinus tahikardija (>120/min),
- 6.** Kompleksne aritmije (R/T s produženim QT intervalom, kratkotrajne VT) i
- 7.** Nedavni embolički incident (16, 17).

U kliničkom radu, s početkom protetičke faze rehabilitacije se započinje nakon sanacije postoperacijskog ožiljka uz stabilizaciju općeg stanja, savladanom vertikalizacijom i hodom bolesnika s pomagalom za kretanje (štake, hodalica) na hodnoj pruzi do 30 m. U slučaju cirkulatorne insuficijencije, idealno bi bilo

započeti protetičku fazu rehabilitacije 5-6 tjedana nakon amputacije, dok je kod traumatskih amputacija moguće i ranije, odnosno nakon 3-4 tjedna, što je ovisno o lokalnom nalazu bataljka, tj. cijeljenju rane, kao i općem statusu bolesnika. Iznimno se promptno trebaju protetički zbrinjavati i rehabilitirati djeca i odrasli s amputacijama zbog tumorskih procesa, a što prije i mlađi pacijenti s posttraumatskim amputacijama.

Protetička faza rehabilitacije započinje prijemom bolesnika s liječničkim pregledom i anamnezom, potom sestrinskom anamnezom te inicijalnom funkcionalnom evaluacijom i mjerenjima lokomotornog i neuromuskularnog sustava koju provode fizioterapeuti. Slijedi sastanak bolesnika s protetičkim rehabilitacijskim timom (liječnici-fizijatri i ortopedi, fizioterapeuti, radni terapeut, medicinske sestre, ortopedski tehničari), na kojem se bolesnik upoznaje s članovima tima. Na temelju izvješća liječnika koji je pregledavao pacijenta i uvida u medicinsku dokumentaciju, procjenjuje se opće zdravstveno stanje bolesnika (uključujući i komorbiditet i eventualne kontraindikacije za protetičku rehabilitaciju, psihološki i psihički status te motivaciju i kognitivne sposobnosti bolesnika), klinički i funkcionalni status lokomotornog i neuromuskularnog sustava te, a posebno pažljivo, lokalni nalaz bataljka. U razgovoru s bolesnikom se doznaju podaci o životnim i radnim aktivnostima, okolini u kojoj bolesnik živi te njegovim željama glede proteze, kao i ciljeva rehabilitacije. Tim se upoznaje s funkcionalnim mjerenjima lokomotornog i neuromuskularnog sustava (mišićne snage i opsega pokretljivosti zglobova) i rezultatima osnovnih aktivnosti vezanih uz mobilnost bolesnika (mogućnost/nemogućnost samostalnog hoda s pomagalom za kretanje, dužina hodne staze, a ako je osoba samo pokretna kolicima, testira se mogućnost izvođenja vertikalizacije, transfera s kolica i slično). Članovi tima se upoznaju i s aktualnim mogućnostima bolesnika u savladavanju aktivnosti svakodnevnog života i zbrinjavanja, kao i stupnjem upućenosti na pomoć druge osobe.

Na sastanku tima se, u dogovoru s bolesnikom, planira protetička opskrba. Individualna protetička opskrba svakog pojedinog pacijenta podrazumijeva odabir tipa i konstrukcije između različitih vrsta proteza, kao i pojedinih dijelova, tj. modula s modifikacijama obzirom na klinički status, dob, potrebe i želje pacijenta te radnu i životnu sredinu bolesnika. Također se, po potrebi, indiciraju dodatne medicinske konzultacije (najčešće kardiologa, dijabetologa, onkologa...).

Za procjenu funkcionalnih sposobnosti, a kasnije i za određivanje funkcionalnih ciljeva kod protetičke opskrbe i rehabilitacije, u praksi se pokazala učinkovita

Skala razine mobilnosti (Centers for Medicare and Medicaid Services Functional Levels – CMS – Tablica 1 (18)).

Tablica 1. Skala razine mobilnosti (Centers for Medicare and Medicaid Services Functional Levels)

K 0 razina	Bolesnik nije pokretan niti ima potencijal za hod ili transfer (sa ili bez pomoći) pa primjena proteze ne bi poboljšala kvalitetu života ili mobilnosti.
K 1 razina	Bolesnik ima potencijal za upotrebu proteze za transfer ili hod po istoj razini s fiksiranom kadencom – tipično za osobe koje su ograničeno ili neograničeno pokretne unutar kuće.
K 2 razina	Bolesnik ima potencijal za upotrebu proteze s mogućnošću hoda po manjim barijerama kao što su stepenice, kosine – tipično za osobe koje su ograničeno pokretne izvan kuće.
K 3 razina	Bolesnik ima potencijal za upotrebu proteze s promjenjivom kadencom, što omogućava savladavanje većine barijera pa se mogu ostvarivati radne ili terapijske aktivnosti ili vježbe koje zahtijevaju upotrebu proteze, a koje se više razine od samog hodanja.
K 4 razina	Bolesnik ima mogućnost odnosno potencijal za upotrebu proteze za aktivnosti koje su iznad osnovnih po razini opterećenja, energetskog utroška i stresa – tipično za protetičke zahtjeve kod djece, aktivnih odraslih osoba ili sportaša.

Na temelju navedenih, aktualnih funkcionalnih mogućnosti bolesnika, kao i onih očekivanih mogućnosti s protezom, smjernice za protetičku opskrbu su prikazane u Tablici 2 (18).

Glavna načela protetičke opskrbe, zadnjih nekoliko desetljeća, su:

1. rana protetička opskrba,
2. primjena modularnog sustava u izradi proteze,
3. primjena ležišta s totalnim kontaktom i
4. individualni pristup u planiranju i provedbi protetičke opskrbe.

Pod ranom protetičkom opskrbom podrazumijevamo primjenu proteze što ranije nakon saniranja ožiljka, otprilike četvrti-peti tjedan nakon amputacije, tj. kod traumatski nastalih amputacija prosječno četiri tjedna nakon operacije,

a kod vaskularnih amputacija oko šest tjedana nakon amputacije.

Tablica 2. Skala razine mobilnosti (Centers for Medicare and Medicaid Services Functional Levels)

-
1. Bolesnicima s funkcionalnom razinom K 0 ne savjetuje se primjena proteze za kretanje niti transfer.

 2. Bolesnicima s funkcionalnom razinom K1 savjetuje se primjena proteze kako bi se ostvario funkcionalni cilj ograničene ili neograničene pokretljivosti unutar kuće.

 3. Bolesnicima s funkcionalnom razinom K2 savjetuje se primjena proteze kako bi se ostvario funkcionalni cilj ograničenog kretanja izvan kuće.

 4. Bolesnicima s funkcionalnom razinom K3 savjetuje se primjena proteze s funkcionalnim potencijalom za ostvarivanje ne samo hoda nego i savladavanja većine barijera i zahtjevnijih radnih i profesionalnih aktivnosti i vježbi.

 5. Bolesnicima s funkcionalnom razinom K4 savjetuje se primjena proteze za najzahtjevnije aktivnosti, npr. kod djece, aktivne odrasle osobe ili sportaša.

 6. Protetička opskrba obično započinje nakon što postoperacijska rana zacijeli, ali se, iznimno, može započeti s protetičkom opskrbom i ograničenim kretanjem, ako još uvijek rana, koja nije inficirana, ima granulacije.
-

Ranu protetičku opskrbu prati i rana rehabilitacija, čiji su rezultati značajno bolji od odložene, budući da motivacija bolesnika da uspješno savlada hod s protezom opada s vremenom proteklim od operacijskog zahvata.

Modulski sustav izrade proteze predmnijeva da se u izradi proteze većim dijelom koriste trajni i definitivni sastavni dijelovi proteze koji su komercijalno proizvedeni i dostupni na tržištu. Ležište je jedini dio proteze koji se uvijek izrađuje individualno, prema učinjenom otisku bataljka, što se može realizirati „klasično“ pomoću sadrenih povoja ili koristeći kompjutersku tehnologiju (CAD CAM – Computer Added Design – Computer Added Manufactured). U kliničkoj praksi, izradom proteze, tj. uzimanjem „mjere“ za ležište se započinje unutar prva dva dana, nakon prvog sastanka rehabilitacijskog tima gdje se postavlja indikacija za primjenu proteze i provodi izbor protetičke opskrbe. Inženjeri

ortopedske tehnike i tehničari su vanjski suradnici medicinskog rehabilitacijskog tima koji izrađuju proteze, a zajednički sa članovima tima rade na primjeni izrađenih proteza i njihovoj optimalnoj prilagodbi kroz statičke i dinamičke korekcije, kako bi u konačnici proteza bila i funkcionalno, biomehanički i estetski najbolje prilagođena bolesniku. Noviteti u protetičkoj tehnologiji pružaju sve više novih tehničkih mogućnosti u izradi proteza, što je, dakako, vrlo pozitivno jer pruža nove mogućnosti i poboljšanja u protetici, ali istodobno postavlja trajne zahtjeve i povećane obaveze prema zdravstvenim djelatnicima koji ih trebaju upoznavati i implementirati u svakodnevnom kliničkom radu.

Nakon obavljene primarne protetičke opskrbe, zbog očekivane hipotrofije i redukcije edema bataljka, ležište proteze postaje relativno „preveliko“, gubi se totalni kontakt između bataljka i ležišta pa ležište postaje funkcionalno neprimjereno i treba se zamijeniti novoizrađenim ležištem. Pokazatelj nepotpunog kontakta ležište i proteze se klinički manifestira tzv. protetičkom bolešću, tj. pojavom bezbolnog crvenila i edema, a kasnije lividno crvenkastog areala na vrhu bataljka gdje je nestao kontakt s ležištem te nastaje relativni podtlak.

Ciljevi protetičke rehabilitacije trebaju se ustanoviti na početku rehabilitacije i to zajednički, od svih članova tima i bolesnika, te potom realizirati po specifičnim područjima kompetentnosti pojedinih stručnjaka. Ciljevi se trebaju pismeno evidentirati, moraju biti specifični i mjerljivi te realni s aspekta provedbe. Postupak protetičke faze rehabilitacije razrađen je algoritmom koji se sastoji od nekoliko područja aktivnosti:

- 1.** provedbe kineziterapije,
- 2.** savladavanja funkcionalnih aktivnosti s protezom s naglaskom na restauraciju bipedalnog hoda te
- 3.** radne terapije sa savladavanjem aktivnosti svakodnevnog života s protezom.

Kineziterapija se svakodnevno provodi, dva puta dnevno, u ovoj fazi, kao i u predprotetičkoj fazi, a sadrži nekoliko komponenti – povećanje mišićne snage i izdržljivosti zdravih udova i trupa te rezidualne noge i noge s amputacijom (otvorenog i zatvorenog kinematičkog lanca), fleksibilnosti odnosno pokretljivosti zglobova svih udova, i kardiovaskularni trening kroz aerobni trening, u skladu s potencijalom svakog bolesnika. Dodatnu, specifičnu kineziterapijsku aktivnost predstavljaju vježbe vertikalizacija na protezi, potom vježbe ravnoteže i vježbe hodanja s protezom uz vježbe savladavanja svakodnevnih aktivnosti i zbrinjavanja s protezom. Program provode fizioterapeuti i radni terapeuti, pod

nadzorom i vodstvom liječnika. Program započinje detaljnom funkcionalnom evaluacijom muskuloskeletnog sustava s mjerenjima, neurološkom evaluacijom s mjerenjima, procjenom savladavanja aktivnosti samozbrinjavanja i transfera, vertikalizacije i eventualno hoda s pomagalom, nakon čega se izrađuje individualni program kineziterapije i planiraju kratkoročni i dugoročni terapijski ciljevi.

Savladavanje aktivnosti s protezom odnosno funkcionalni ciljevi rehabilitacije u ovoj fazi ostvaruju se po sljedećem algoritmu:

- 1.** pravilno postavljanje i skidanje proteze;
- 2.** vježbe stajanja i ravnoteže s protezom, a potom hodanje s protezom u razboju, sa što pravilnijom biomehanikom hoda;
- 3.** hod s protezom na ravnoj podlozi izvan razboja, često uz primjenu pomoćnih pomagala za kretanje (štake, hodalica);
- 4.** sjedenje i ustajanje sa stolice te transferi s protezom;
- 5.** hod s protezom preko manjih prepreka;
- 6.** hodanje po stepenicama;
- 7.** padanje i ustajanje s protezom (uglavnom za mlađe osobe);
- 8.** hod u prirodnoj sredini s protezom;
- 9.** ulazak i izlazak iz automobila; te eventualno, 9. sportske aktivnosti kod mlađih osoba, sa ili bez proteze. Uloga fizioterapeuta je od iznimne važnosti jer, kod bipedalnog hoda s protezom, bolesnika trajno usmjerava i educira pravilnom hodu, kako bi se umanjile ili eliminirale devijacije u hodu (kinematičke i kinetičke), koje inače razvijaju osobe koje nisu kvalitetno rehabilitirane. U realizaciji rehabilitacijskog programa uvažavaju se individualne mogućnosti bolesnika, što se najviše očituje u brzini savladavanja pojedinih faza i aktivnosti, pri čemu se uvijek poštuje redoslijed planiranih postupaka.

Tijekom savladavanja navedenog programa, paralelno se provodi protetička opskrba, tj. izrada i aplikacija proteze te svakodnevne tehničke i biomehaničke korekcije na protezi, dok se ne postigne funkcionalni i estetski optimum. Svakodnevno prisustvo i angažman ortopedskih tehničara uz bolesnika i suradnji s bolesnikom i fioterapeutom pod nadzorom liječnika preduvjet su dobrog uspjeha protetičkog zbrinjavanja.

Dobra motivacija bolesnika vrlo je značajna u ostvarivanju uspješne protetičke rehabilitacije, a poboljšava je želja bolesnika da ostvari što veću samostalnost u aktivnostima svakodnevnog života, mogućnost povratka na posao za mlađe osobe, što uključuje materijalnu i socijalnu sigurnost, mogućnost povratka

hobijima i rekreaciji, poboljšanje izgleda da se ponovno postigne „normalan“ hod, kao i ugledanje na uspješno rehabilitirane osobe s amputacijom.

Vrijeme trajanja protetičke faze rehabilitacije kod primarne opskrbe za transtibijalnu amputaciju je oko 4 tjedna, a za transfemoralnu amputaciju oko 6-8 tjedana. Kod obostrane amputacije je prolongiran tijek rehabilitacije te za obostranu transfemoralnu amputaciju traje oko 3 mjeseca. Kod ponovljene, tzv. sekundarne protetičke opskrbe hospitalizacija traje prosječno 7-14 dana, a moguće ju je provesti i kroz ambulantnu rehabilitaciju odnosno dnevnu bolnicu.

V. Faza kliničkog praćenja protetički rehabilitiranih osoba s amputacijom Nakon otpusta iz rehabilitacijskog centra bolesnik koristi protezu, sukladno dobi, stilu života i okolini u kojoj živi. U načelu, za aktivne osobe je cilj cjelodnevna upotreba proteze u svim aktivnostima svakodnevnog života (radnim i rekreacijskim), dok je za starije osobe dobar rezultat vremenski i prostorno ograničeno korištenje proteze.

Bolesnik ostaje pod nadzorom stručnjaka za protetičku rehabilitaciju s intermitentnim kontrolama, barem jednom godišnje. Nakon primarne opskrbe protezom uz rehabilitaciju, prvi kontrolni pregled slijedi za jedan-dva mjeseca. U slučaju kada ležište proteze radi atrofije bataljka postaje funkcionalno insuficijentno, bez adekvatne retencije indicira se izrada novog ležišta. Sekundarna protetička rehabilitacija može se provoditi ambulantno ili kroz dnevnu bolnicu, dok je za složenije slučajeve bolje realizirati stacionarno u trajanju od 8 do 10 dana. Korekcije ili manji popravci na protezi provode se kod ortopedskih tehničara i inženjera protetike, a veće izmjene i promjene samo u dogovoru s liječnikom. Bolesnik mora pod trajnim nadzorom svih specijalista kod kojih se liječi, najčešće radi dijabetesa, vaskularne insuficijencije, kardijalnih bolesti (19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26).

Rehabilitaciju starijih osoba, koji predstavljaju većinu bolesnika s amputacijom donjih udova, označavaju specifični problemi koje utječu na postupak protetičke opskrbe i rehabilitacije te konačni rezultat. Karakterističan je multipli morbiditet (primjerice, vaskularna insuficijencija, koronarna bolest, dijabetes, neuropatije i druge), degenerativne promjene lokomotornog sustava s promjenama u kinematičkim hoda, odnosno cjelokupno reducirani funkcionalni i psihofizički kapacitet bolesnika. Pojavnost ishemičke bolesti srca je 2,5 puta veća, tj. prisutna kod 63% bolesnika, a cerebrovaskularnog inzulta 3,3 puta veća (11%) nego kod osoba bez periferne vaskularne bolesti (27). Među najčešćim faktorima rizika su hipertenzija, dijabetes, povišen kolesterol i pušenje.

Prema Erjavec i suradnicima, ali i prema našim iskustvima, primjena proteze kod starijih osoba, osobito kod onih s natkoljenom amputacijom koja je rezultat vaskularne patologije, ovisi značajno o komorbiditetu, kao i mogućnosti kardijalnog opterećenja. Kod postavljanja indikacije ili eventualno kontraindikacija za protetičku rehabilitaciju starijih bolesnika veliku ulogu ima kliničko iskustvo i procjena liječnika i članova tima, ali su potrebni i objektivni pokazatelji procjene fizičkog kapaciteta bolesnika. Fizički potencijal bolesnika procjenjuje se na ambulantnom pregledu nakon amputacije, tj. prije dolaska na protetičku rehabilitaciju ili na samom početku rehabilitacije kako bi se ciljanom obradom i evaluacijom s testovima opterećenja dobio putokaz za odluku o mogućnosti protetičke rehabilitacije, kao i odabiru vrste proteze i rehabilitacijskog programa.

Uspješnim su se pokazali testovi opterećenja, 6-minutni test hoda te Functional Independence Measure (FIM) kod prijema u rehabilitacijski centar. Za testiranje hoda dobar je izbor 6 minutnog testa hoda po ravnoj podlozi (ATS statement: guidelines for the six-minute walk test), dok se dvominutni test ili test kraćeg trajanja nisu pokazali pouzdanim pokazateljima (28, 29, 30).

Najpouzdaniji kliničko-iskustveni pokazatelj i prediktor je sposobnost bolesnika da hoda samostalno s pomagalom za kretanje (uz štake ili hodalicu) kod dolaska na rehabilitaciju, pa se bolesnike kroz predprotetičku fazu rehabilitacije, uz fizioterapeuta, ciljanom kineziterapijom i treningom hoda osposobljava za taj cilj.

Starije osobe u protetičkoj fazi rehabilitacije savladavaju stavljanje i skidanje proteze (samostalno ili uz pomoć druge osobe), provode „školu hoda“ s protezom s konačnim ciljem sigurnog hoda na kraćoj hodnoj stazi. Program i cilj rehabilitacije se individualno prilagođavaju, uzimajući u obzir procjenu općeg fizičkog i psihičkog stanja bolesnika radi tolerancije vježbi i treninga. Rehabilitacija može završiti s nekoliko rezultata:

- a.** protetičkom opskrbom,
- b.** kombiniranom primjenom proteze na kraće relacije i korištenjem invalidskih kolica za duže relacije ili
- c.** isključivom primjenom invalidskih kolica.

Većina starijih bolesnika s vaskularnom etiologijom amputacije spadaju u manje aktivne osobe, pa je realni cilj protetičke rehabilitacije osposobiti ih za hod s protezom u ograničenom vremenu po 5-6 sati dnevno, na kraće hodne relacije u okolini stanovanja, dok je iznimno moguć brzi hod koji omogućava

kretanje u široj okolini (21, 24). Prema Chinu, hod s natkoljenom protezom je relativno spor, tj. od 8,2 m/min do najviše 21,6 m/min, stoga je za očekivati da većina starijih bolesnika za duže relacije koristi invalidska kolica (31).

Protetička opskrba mlađih osoba posebno onih sa traumom, tumorom ili malformacijom kao uzrokom amputacije implicira primjenu proteza koje će svojim tehničkim karakteristikama omogućiti punu aktivnost bolesnika, uključujući i radnu i rekreacijsku te, ovisno o afinitetu, i sportsku aktivnost. Rehabilitacija treba biti sveobuhvatna i visokokvalitetna kako bi dobrom edukacijom i treningom aktivnosti s protezom omogućilo uspješno cjelodnevno korištenje proteze za sve aktivnosti, od radnih do sportsko-rekreacijskih. Paralelno s medicinskom rehabilitacijom mora se odvijati i proces i socijalne, a po potrebi i psihološke rehabilitacije kako bi se ostvarila njihova dobra psihosocijalna reintegracija.

Rehabilitacija djece s amputacijom udova ima svoje specifičnosti, a djeca kao naši bolesnici zaslužuju, i imaju, posebnu pažnju. I kod djece se primjenjuje načelo rane protetičke opskrbe i rehabilitacije, koja kod traumatske amputacije ili amputacije radi malignog tumora koštano zglobnog sustava započinje odmah nakon sanacije postoperacijske rane. Kod kongenitalnih deformacija odnosno aplazije noge, prva proteza primjenjuje se u fazi osovljavanja djeteta na noge sa 9-12 mjeseci. Primarna protetička opskrba se provodi kroz hospitalnu rehabilitaciju uz prisustvo majke, dok se kasnije opskrbe provode ambulantno. Kod djece je, u pravilu, vidljiva dobra adaptacija na protezu, kraći vijek trajanja proteza zbog maksimalnog korištenja i trošenja proteze, dok su zbog brzog rasta potrebne česte korekcije visine proteze i izmjene ležišta. Česti problemi kod potkoljenih amputacija su varus deformacija bataljka zbog duge fibule, što ponekad indicira operacijski zahvat. Rehabilitacija djece s amputacijom donjih ekstremiteta prilagođena je dobi djeteta, a ovisna je o vrsti i razini amputacije, dok je uzorak hoda ovisan o dobi djeteta. Rehabilitacija djece s amputacijom podrazumijeva dobru suradnju rehabilitacijskog tima s roditeljima. Protetička je specifičnost kod djece primjena jednostavnijih protetičkih rješenja na početku, a kasnije se, u skladu s rastom djeteta, prelazi na tehnički složenije protetičke opcije (24, 25).

Procjena ishoda i rezultata protetičke rehabilitacije

Rezultati protetičke rehabilitacije osobe s amputacijom klinički mogu biti različiti, a orijentacijski ih u kliničkoj praksi možemo najjednostavnije funkcionalno klasificirati na sljedeći način:

- a.** hodanje s protezom, kao odličan rezultat rehabilitacije,
- b.** hodanje s protezom uz upotrebu štaka ili hodalice, što se ocjenjuje kao dobar rezultat,
- c.** hodanje bez proteze uz upotrebu štaka, što predstavlja slabi ishod rehabilitacije ili
- d.** kretanje uz pomoć invalidskih kolica kao najniži ishod rehabilitacije.

Rezultat i uspjeh rehabilitacije osobe s amputacijom ovisan je o mnogo čimbenika, pa se procjenjuju kroz rezultate rehabilitacije na svim razinama funkcioniranja, zdravstvenog stanja i pratećih čimbenika. Po Međunarodnoj klasifikaciji funkcioniranja, onesposobljenosti i zdravlja (MKF) to je heterogena grupa čimbenika koji se odnose na zdravstveno stanje, tjelesne funkcije te sudjelovanje i aktivnosti uz osobne faktore i faktore okoline. Zdravstveno stanje se odnosi na uzrok amputacije, kao i ostale bolesti i ozljede koje mogu utjecati na rezultat rehabilitacije. Tjelesne funkcije su pokretljivost zglobova, mišićna snaga, stabilnost zglobova, a važan je i opći, internistički status (kardiopulmonalno stanje, kao i stanje ostalih unutrašnjih organa) pojedinog bolesnika. Tjelesni parametri su amputacija (visina amputacije, oblik i dužina bataljka, ožiljci ili druge promjene na koži). Glede aktivnosti najveće su poteškoće pri hodanju, ali su moguća ograničenja kod obavljanja svakodnevnih i radnih aktivnosti, kao i aktivnosti slobodnog vremena, ako pri tome osoba mora dosta stajati ili hodati. Faktori okoline su fizičke prepreke ili pak intervencije koje olakšavaju i potpomažu izvođenje aktivnosti. Osobni čimbenici su starost pojedinca, motivacija, želje i psihološki status pojedinca (32, 33).

Prema Samsanu i koautorima (2009.) rezultat rehabilitacije osoba kod kojih je uzrok amputacije cirkulatorna bolest slabiji je od onog postignutog kod osoba s traumatskom amputacijom ili drugog uzroka (srednja kvaliteta dokaza).

Utjecaj komorbiditeta ima nisku vrijednost dokaza, ali samo rijetke osobe koje imaju amputaciju, ali su preboljele i cerebrovaskularni inzulat, imaju sposobnost savladavanja hodne pruge od 30 m (34).

Po Van Velzen JM uvjerljivo je dokazano da osobe s amputacijom imaju slabiju mišićnu snagu i ravnotežu. Hod osoba s amputacijom je usporen i asimetričan u usporedbi sa zdravima, a sukladan njihovom poremećaju ravnoteže. Uspješnije hodaju oni bolesnici koji su prije amputacije bili samostalni, a nakon amputacije imaju više ocjene po Barthelovom indeksu (35). Nešto slabiji ali pozitivni dokazi potvrđuju da bolje hodaju s protezom osobe koje su prije amputacije

bile aktivne, osobe koje mogu stajati na jednoj nozi, a još nešto slabiji je faktor utjecaja fantomskih bolova ili bolova u bataljku na hod s protezom (34). Kognitivne funkcije odnosno pamćenje je prognostički faktor za mogućnost ili nemogućnost za samostalno postavljanje proteze na nogu, a Kendrick Object Learning Test je u 70% uspješno prognozirao taj rezultat, a čak u 81% s obzirom na razinu amputacije (34).

Kod unilateralne amputacije starijih osoba funkcionalna prognoza nakon potkoljene amputacije značajno je bolja nego kod natkoljene amputacije. Osobe s potkoljenom amputacijom opskrbljene protezom obično dobro koriste i hodaju s protezom, dok one s natkoljenom amputacijom često nemaju dovoljno snage i ne savladaju vještinu hodanja s protezom, a osobito ne s tzv. pokretnom koljenskom jedinicom. Bez obzira na razinu amputacije starije osobe koje su opskrbljene protezom obično hodaju sporije i savladavaju kraće hodne pruge, dok za duže relacije trebaju invalidska kolica.

Bolesnici koje imaju obostranu amputaciju, što je nerijetko slučaj kod dijabetičara ili osoba sa vaskularnom bolesti, mogu uspješno hodati s protezama i bez dodatnih pomagala za kretanje (štake, štapa). Hod s obostranom natkoljenom amputacijom starijih osoba može se samo iznimno ostvariti jer ne posjeduju potrebnu snagu i energiju za hod s protezama. Bolesnici koji su prethodno imali potkoljenu amputaciju i uspješno savladali hod s protezom imaju potencijal i za mogući hod s protezom nakon amputacije i druge noge, bez obzira na razinu amputacije. Bolju kvalitetu hoda imaju osobe koje imaju samo amputaciju jedne noge, kao i osobe kod kojih je amputacija učinjena distalno (34), dok je rizik pada veći kod transfemoralne amputacije (35).

Procjena hoda s protezom u kliničkoj praksi se provodi opservacijski, ali po protokolu Rancho Los Amigos, uz funkcionalna mjerenja (mjerenje brzine hoda i ostalo) uz korištenje nekih protokola (Locomotor Capability Index).

Biomehanička analiza hoda s protezom koja se provodi s mjernom instrumentacijom i opremom pruža najpotpunije informacije o hodu osobe s amputacijom odnosno s protezom. Takvi sustavi imaju optoelektronički sustav s fotografskim kamerama i videokamerama, koji omogućava kinetičku analizu, dok se platformom za mjerenje sila reakcije podloge provodi kinetička analiza, a elektromiografskom teleanalizom i mišićna aktivnost tijela. Takvim je mjernim sustavima omogućena objektivna biomehanička detekcija, odnosno evaluacija funkcionalnih poremećaja hoda osoba s amputacijom koje su protetički opskrbljene, kao i analiza adaptacijskih biomehaničkih prilagodbi

hoda tih osoba u usporedbi s osobama bez amputacije. Radi skupoće uređaja i relativno slabe dostupnosti uređaja te kompliciranog postupka interpretacije rezultata mjerenja koja zahtijeva interdisciplinarnu suradnju visokoeduciranih stručnjaka, takva se mjerenja više primjenjuju u znanstvene svrhe nego u rutinskoj kliničkoj praksi u rehabilitaciji osoba s amputacijom (37, 38, 39, 40, 41). Općenito se može reći da je hod osoba s amputacijom usporen i asimetričan u usporedbi sa zdravima, a sukladan njihovom poremećaju ravnoteže (33). Uspješnije hodaju oni bolesnici koji su prije amputacije bili samostalni, a nakon amputacije imaju više ocjene po Barthelovom indeksu (34).

Uspjeh protetičke rehabilitacije i funkcionalni ishod protetičke rehabilitacije, nakon što bolesnik već neko vrijeme živi koristeći protezu, može se kvantitativno i kvalitativno procijeniti upotrebom nekih od standardiziranih protokola. Jedna je mogućnost primjena protokola koji se inače koriste u rehabilitaciji bolesnika i s drugim vrstama problema, dakle nespecifičnim za osobe s amputacijom, dok je druga grupa protokola specifičnih za osobe s amputacijom. Neki od tih su bazirani na subjektivnoj procjeni bolesnika, dok su drugi temeljeni na objektivnim mjerenjima.

Evaluacijski upitnici za osobe s amputacijom mogu se podijeliti u tri grupe: upitnici koji ispituju pokretljivost, upitnici koji ispituju funkciju i upitnici koji ispituju kvalitetu življenja osobe s amputacijom.

1. Evaluacijski upitnici koji ispituju pokretljivost bolesnika s amputacijom donjeg ekstremiteta obuhvaćaju: a) Općenite testove: Timed Up and Go Test-TUG (vrijeme ustajanja iz sjedećeg položaja, zatim hod 3 m te povratak do stolice) i testove brzine hoda (m/s) u vremenskom periodu od 2 min ili 6 min (Timed Walk Test) dok su b) Specifični testovi za bolesnike s amputacijom donjeg ekstremiteta: Prediktor pokretljivosti (Amputee Mobility Predictor – AMP) i Indeks lokomotorne sposobnosti (The Locomotor Capabilities Index – LCI). Upitnici obuhvaćaju pokretljivost bolesnika i lokomotorne sposobnosti osoba s amputacijom, tj. s protezom prije i nakon rehabilitacije.

2. Evaluacijski upitnici koji ispituju funkciju bolesnika s amputacijom donjeg ekstremiteta, obuhvaćaju:

- a. Općenite, koji nisu specifični za bolesnike s amputacijom udova, kao što su Indeks funkcijske onesposobljenosti FIM (Functional Independence Measurement) i Barthelov indeks, koji evaluiraju aktivnosti svakodnevnog života;
- b. Specifične testovi funkcije osoba s amputacijom donjeg ekstremiteta,

kao što je Protetički profil bolesnika s amputacijom donjeg ekstremiteta (Prosthetic Profile of the Amputee PPA), koji omogućava prikupljanje različitih podataka koji se odnose na upotrebu proteze i čimbenika koji mogu imati utjecaj na korištenje proteze. Dio tog upitnika je LCI (Locomotor Capability Index), koji se koristi za evaluaciju lokomotornih mogućnosti osobe.

3. Evaluacijski upitnici koji ispituju kvalitetu života bolesnika s amputacijom udova također mogu biti općeniti i specifični. Općenitih upitnika ima mnogo, a jedan od pogodnih za primjenu je Short Form 36 (SF36). Kvaliteta života bolesnika koji su protetički rehabilitirani se evaluira specifičnim protokolima kao što je Upitnik evaluacije proteze (Prosthetic Evaluation Questionnaire – PEQ) i Anketa korisnika ortoza i proteza (Orthotics and Prosthetics User Survey – OPUS). Prosthetic Profile of the Amputee (PPA) također u jednom dijelu daje podatke o kvaliteti življenja (42, 43, 44, 45, 46, 47, 48).

Prema Burger 2011., na području rehabilitacije osoba s amputacijom udova nema puno dokaza o njenoj učinkovitosti. Visoka razina dokaza postoji za spoznaje da amputacija smanjuje mišićnu snagu i ravnotežu, kao i da ljudi s amputacijom hodaju sporije i manje simetrično. Dokazi visoke razine potvrđuju da bolje hodaju oni koji su fizički bolje pripremljeni, imaju amputiranu samo jednu nogu te su proveli ranu protetičku opskrbu i rehabilitaciju (49).

Klinička iskustva govore u prilog zaključku da protetička rehabilitacija koja je temeljena na iskustvima dobre kliničke prakse, s preduvjetom uspješne protetičke opskrbe te ranije kvalitetno učinjenog operacijskog, amputacijskog zahvata, daje podlogu za zadovoljstvo konačnim rezultatima protetičke rehabilitacije osoba s amputacijom udova.

Literatura:

1. Fletcher DD, Andrews KL, Hallett JW Jr, Butters MA, Rowland CM, Jacobsen SJ. Trends in rehabilitation after amputation for geriatric patients with vascular disease: implications for future health resource allocation. *Arch Phys Med Rehabil.* 2002;83(10):1389-93.
2. Resnick HE, Valsania P, Philips CI. Diabetes mellitus and nontraumatic lower limb amputation in black and white Americans; the National Health and Nutrition Examination Survey epidemiologic follow-up study, 1971-1991. *Arch Intern Med.* 1999;159(20):2470-5.

3. Trautner C, Haastert B, Giani G, Berger M. Amputations and diabetes: a case control study. *Diabet med.* 2002;19(1):35-40.
4. Kohler F, Cieza A, Stucki G, Geertzen J, Burger H, Dillon MP, et al. Developing Core Sets for persons following amputation based on the International Classification of Functioning, Disability and Health as a way to specify functioning. *Prosthet Orthot Int.* 2009;33(2):117-29.
5. Ebskov B, Josephsen P. Incidence of reamputation and death after gangrene of the lower limb. *Prosthet Orthot Int.* 1980;4(2):77-80.
6. Kuiken TA, Miller L, Lipshutz R, Huang ME. Rehabilitation of People with Lower Limb Amputation. In: Braddom R, editor. *Physical Medicine and Rehabilitation*. 3rd ed. Saunders: Elsevier; 2007. p.283- 323.
7. Dillinghan TR, Pezzin LE, MacKenzie EJ. Limb amputation and limb deficiency; epidemiology and recent trends in United States. *South Med J.* 2002; 95(8): 875-83.
8. Fletcher DD, Andrews KL, Jacobsen SJ, Rowland CM, Hallett JW Jr. Rehabilitation of the geriatric vascular amputee patient: a population –based study. *Arch Phys Med Rehabil* 2001;82(6):776-9.
9. MacKenzie EJ, Bosse MJ, Castillo RC, Smith DG, Webb LX, Kellam JF, et al. Functional outcomes following trauma-related lower-limb amputation. *J Bone Joint Surg Am.* 2004;86-A(8):1636-45.
10. Rusk HA. *Rehabilitation medicine*. 3rd ed. St. Louis: C.V. Mosby Co; 1971.
11. Frierson RL, Lippmann SB. Psychiatric consultation for acute amputees: report of a ten-year experience. *Psychosomatics.* 1987;28:183-9.
12. Gallagher P, MacLachan M. Psychological adjustment and coping in adults with prosthetic limbs. *Behav Med.* 1999; 25:117-24.
13. Gallagher P, MacLachan M. Development and psychometric evaluation of the Trinity Amputation and Prosthesis Experience Scales (TAPES). *Rehabil Psychol.* 2000;45:130-54.
14. Dunn DS. Well-being following amputation: salutary effects of positive meaning, optimism and control. *Rehabil Psychol.* 1996;41:285-302.
15. Gallagher P, MacLachan M. Positive meaning in amputation and thoughts about the amputated limb. *Prosthet Orthot Int.* 2000, 24:196-204.
16. Ištvanović N. Rehabilitacija bolesnika sa kardiovaskularnim bolestima. In: Bobinac-Georgievski A, Domljan Z, Martinović Vlahović R, Ivanišević G, editors. *Fizikalna medicina i rehabilitacija u Hrvatskoj*. Zagreb: Naklada Fran; 2000. p. 187-201.
17. Shah SK. Cardiac rehabilitation. In: DeLis JA, Gans BM, Walsh NE, editors. *Physical Medicine and Rehabilitation*. 5th ed. Philadelphia: Lippincott Williams Wilkins; 2005. p. 1811-1843.

18. Stepping Beyond K-Levels. Functional Level Assessment System. Centers for Medicare and Medicaid Services (CMS), Galileo. Copyright 2010, 2011 Orthocare Innovations, LLC. orthocareinnovations.com. 800.672.1710 Available from: <http://www.cascadeusa.com/Customer/caorsu/images/pdf/Galileo%20White%20Paper.pdf>.
19. Broomhead P, Dawes D, Hancock A, Unia P, Blundell A, Davies V. Guidelines for pre and postoperative physiotherapy for management of adults with lower limb amputation. Chartered Society of Physiotherapy. BACPAR. London. 2006.
20. Jelić M. Interdisciplinarni i timski rad u protetici i ortotici. In: Jelić M, editor. Ortopedska pomagala 2011. Timski rad u protetici, ortotici i rehabilitaciji. Tučepi 22.-24. rujna 2011. Knjiga simpozija: Društvo za protetiku i ortotiku ISPO-Croatia; 2011. p. 11-7.
21. Occupational therapy with people who have had lower limb amputation. Evidence-based guidelines. College of Occupational Therapists. Brunel University West London. Ed. College of Occupational Therapists, London 2011. Available from: [https://www.cot.co.uk/sites/default/files/publications/public/Lower-Limb-Guidelines\[1\].pdf](https://www.cot.co.uk/sites/default/files/publications/public/Lower-Limb-Guidelines[1].pdf).
22. Esquenazi A, DiGiacomo R. Rehabilitation After Amputation. *J Am Podiatr Med Assoc.* 2011;91(1):13-22.
23. Kovač I, Kauzlaric N, Živković O, Mužić V, Abramović M, Vuletić Z, et al. Rehabilitation of lower limb amputation. *Period. Biol.* 2015;117(1):147-59.
24. VA/DoD Clinical Practice Guideline For Rehabilitation of Lower Limb Amputation, 2008. Available from: <http://www.oqp.med.va.gov/cpg/cpg.htm> i <http://www.qmo.amedd.army.mil/pguide.htm>.
25. Jelić M, Kovač I. Rehabilitacija osoba s amputacijom udova. In: Georgievski- Bobinac, editor. Fizikalna medicina i rehabilitacija u Hrvatskoj. Zagreb: Naklada Frank; 2000. p. 123-41.
26. Kovač I. Rehabilitacija osoba s amputacijom udova. *Fizioterapija* 1998;1(2):14-7.
27. Ness J, Aronow WS, Newkirk E, McDanel D. Prevalence of symptomatic peripheral arterial disease, modifiable risk factors, and appropriate use of drugs in the treatment of peripheral arterial disease in older persons seen in a University General Medicine Clinic. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2005;60(2):255-57.
28. Erjavec T, Prešern M, Burger H. The diagnostic importance of exercise testing in developing appropriate rehabilitation programmes for patients following transfemoral amputation. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2008;44:133-39.
29. ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med.* 2002;166(1):111-17.
30. Trallesi M, Porcacchia P, Averna T, Brunelli S. Energy cost of walking measurements in subjects with lower limb amputations: a comparison study between floor and treadmill test. *Gait Posture* 2008;27(1):70-5.

31. Chin T, Oyabu H, Maeda Y, Takase I, Machida K. Energy consumption during prosthetic walking and wheelchair locomotion by elderly hip disarticulation amputees. *Am J Phys Med Rehabil.* 2009;88(5):399-403.
32. International classification of functioning, disability and health (ICF). Geneva: World Health Organization (WHO); 2001.
33. Burger H. Can the international classification of functioning, disability and health (ICF) be used in a prosthetics and orthotics outpatient clinic? *Prosthet Orthot Int.* 2011;35:302-9.
34. Sansam K, Neumann V, O'Connor R, Bhakta B. Predicting walking ability following lower limb amputation: a systematic review of the literature. *J Rehabil Med.* 2009;41:593-603.
35. Van Velzen JM, van Bennekom CAM, Polomski W, Sloopman JR, van der Woude LHV, Houdijk H. Physical capacity and walking ability after lower limb amputation: a systematic review. *Clin Rehabil.* 2006;20:999- 1016.
36. Miller WC, Speechley M, Deathe B. The prevalence and risk factors of falling and fear of falling among lower extremity amputees. *Arch Phys Med Rehabil.* 2001;82: 1031-7.
37. Perry J. *Gait Analysis. Normal and Pathological Function.* New York: SLACK Incorporated, 1992.
38. Medved V. *Measurement of Human Locomotion.* New York: CRC Press LLC; 2001.
39. Kovač I, Medved V, Ostojić L. Ground Reaction Force Analysis in Traumatic Transtibial Amputees' Gait. *Coll. Antropol.* 2009;33(2):107-13.
40. Kovač I, Medved V, Ostojić L. Spatio-Temporal, Kinematic Characteristics of Traumatic Transtibial Amputees' Gait. *Coll. Antropol.* 2010;34(1):205-13.
41. Kovač I, Medved V, Kasović M, Heimer Ž, Lužar-Stiffler V, Pečina M. Instrumented joint mobility analysis in traumatic transtibial amputee patients. *Period Biolog.* 2010;112(1):25-31.
42. Condie E, Scott H, Treweek S. Lower Limb Prosthetic Outcome Measures: A review of the Literature 1995-2005. *American Accademy of Orthotists and Prosthetics* 2006;1:13-45.
43. Gauthier-Gagnon C, Grisé MC, Lepage Y. The Locomotor Capabilities Index: content validity. *J Rehabil Outcome Meas.* 1998;2:40-6.
44. Leung ECC, Rush PJ, Devlin M. Predicting prosthetic rehabilitation outcome in lower limb amputee patients with the Functional Independence Measure. *Arch Phys Med Rehabil.* 1996;73:851-8.
45. Gauthier-Gagnon C, Grise MC, Potvin D. Predisposing Factors Related to Prosthetic Use by People with a Transtibial and Transfemoral Amputation. *JPO.* 1998;10(4):99-109.

46. Panesar BS, Morrison P, Hunter J. A comparison of three measures of progress in early lower limb amputee rehabilitation. *Clin Rehabil.* 2001;15:157-71.
47. Miller C, Deathe AB, Speechley M. Lower extremity prosthetic mobility: a comparison of 3 self-reported scales. *Arch Phys Med Rehabil.* 2001;82:1432-40.
48. Schnurer Luke Vrbanić T. Procjena rehabilitacijskog ishoda u bolesnika s amputacijom donjih ekstremiteta – postoji li „zlatni standard“? In: Jelić M, editor. *Protetika donjeg uda i rehabilitacija. Knjiga simpozija Ortopedska pomagala 2012. Šibenik, 20-22.rujna 2012. Društvo za protetiku i ortotiku ISPO – Croatia: Kerschhoffest d.o.o.; 2012. p. 15-9.*
49. Burger H. Rehabilitacija ljudi po amputaciji. *Rehab.* 2010(1):114-20.