

# Rehabilitacija bolesnika s ozljedom kralježnične moždine

## Spinal cord injury rehabilitation

Tea Schnurrer-Luke-Vrbanić<sup>1\*</sup>, Saša Moslavac<sup>2</sup>, Ivan Džidić<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Centar za fizikalnu i rehabilitacijsku medicinu, KBC Rijeka, Rijeka

<sup>2</sup>Specijalna bolnica za medicinsku rehabilitaciju, Varaždinske Toplice

Prispjelo: 14. 9. 2012.

Prihvaćeno: 3. 10. 2012.

Adresa za dopisivanje:

**\*Doc. dr. sc. Tea Schnurrer-Luke-Vrbanić,  
dr. med.**

Centar za fizikalnu i rehabilitacijsku  
medicinu, KBC Rijeka  
Tome Strižića 3, 51 000 Rijeka  
e-mail: fizikalna@kbc-rijeka.hr

<http://hrcak.srce.hr/medicina>

**Sažetak.** Ozljeda kralježnične moždine je kompleksna ozljeda s nizom posljedica koje je teško liječiti, a rehabilitacija osoba s ozljedom kralježnične moždine zahtjevna je. Posljedice ozljede za bolesnika, obitelj te užu i širu zajednicu mogu imati katastrofalan ishod s medicinske, ali i s društvene, emocionalne, psihološke i ekonomske strane, no specijaliziranim rehabilitacijskim pristupom multidisciplinarnog tima te praćenjem bolesnika u zajednici posljedice mogu biti ublažene. Cilj specijaliziranog rehabilitacijskog programa kod bolesnika s ozljedom kralježnične moždine predstavlja istovremeno liječenje prijeloma kralježnice i multisistemskih disfunkcija. Nadalje, treba paziti i na nemedicinske utjecaje bolesnik-partner-obitelj-zajednica te ih tijekom rehabilitacije uzeti u obzir. Iako su u početku u centru pozornosti liječenja i rehabilitacije oštećenja tjelesnih funkcija i struktura, kasnije sve veću pozornost zauzimaju ograničenja u aktivnostima dnevnog života i participaciji u zajednici i društvu. Rehabilitacijski program obično traje od 3 do 6 mjeseci, ovisno o razini i potpunosti oštećenja kralježnične moždine, kao i o prisutnom komorbiditetu i komplikacijama. Tijekom tog perioda, svi organski sustavi koji su zahvaćeni dovode se u razinu što bliže normalnom funkcioniranju, uz minimaliziranje morbiditeta, mortaliteta i troškova hospitalizacije, dok se maksimalizira zdravlje, kvaliteta života i produktivnost bolesnika s oštećenom kralježničnom moždinom.

**Ključne riječi:** ozljeda kralježnične moždine, paraplegija, rehabilitacija, tetraplegija

**Abstract.** Spinal cord injury is a complex injury, difficult to treat with devastating medical, social, emotional, psychological and economic consequences affecting not only the patient, but also his/her partner, family and community in general. These effects can however be alleviated by a multidisciplinary and dedicated approach of an experienced team and community care. The focus of the special rehabilitation programme is the simultaneous treatment of fractured spine and multisystem dysfunction, and the simultaneous attention to the non-medical effects on the patient/partner/family/community members. Although initially the impairment of body function and structures are in focus, the main concern then becomes centred on activity limitations, community participation and quality of life. Rehabilitation process may last from 3-6 months, depending of the level and completeness of injury, as well as co-morbidity and complications. The adequate management of all the body systems affected by the paralysis results in near normal functioning, minimising morbidity, mortality and hospitalization costs, while maximising health, quality of life and productivity of the patient.

**Key words:** paraplegia, rehabilitation, spinal cord injury, tetraplegia

## UVOD

Stoljećima je ozljeda kralježnične moždine (OKM) bila povezana s gubitkom života, ponekad odmah, a ponekad nakon razdoblja patnje i mučenja za nepokretnog bolesnika. Od polovine prošlog stoljeća pristup OKM-u se mijenja, što dovodi do bolje stope preživljavanja i postizanja bolje kvalitete života bolesnika.

Naime, prvi zapisi o OKM-u datiraju otprije 5 000 godina, kada je egipatski liječnik na papirusu opisao simptome neurološki kompletne lezije kralježnične moždine u vratnom dijelu s posljedičnom tetraplegijom i urinarnom inkontinencijom<sup>1</sup>. Tijekom 19. stoljeća dolazi do velikih otkrića u medicini, kao što su Pasteurova otkrića u bakteriologiji, Listerove aseptičke kirurške tehnike, anestezija, otkrića x-zraka, te razvoj kirurških intervencija kod ozljede kralježnice. No, unatoč navedenom, preživljavanje bolesnika s OKM-om i dalje je bilo nisko<sup>1</sup>.

Tek tijekom II. svjetskog rata u Velikoj Britaniji formirane su specijalne jedinice koje su se bavile bolesnicima s OKM-om, pod supervizijom liječnika. Dr. Ludwig Guttmann, neurokirurg, osnovao je takvu jedinicu, Stoke Mandeville bolnicu, u Aylesburyju, Velika Britanija, gdje su se vojnici s navedenim ozljedama rehabilitirali po interdisciplinarnom modelu. Navedeni liječnik bio je i osnivač paraolimpijskih igara. Takav model rehabilitacije proširio se po cijelom svijetu. Istovremeno se u Americi dr. Bors usko specijalizirao za područje neurourologije, te zajedno s dr. Comarrom razvija metode urološke rehabilitacije u bolesnika s OKM-om i promovira multidisciplinarni pristup rehabilitaciji po holističkom modelu. Navedene promjene značajno povećavaju stopu preživljavanja bolesnika s para/tetraplegijama<sup>1</sup>.

Danas je opće poznato da je OKM kompleksna ozljeda koju je teško liječiti, a bolesnike teško rehabilitirati. Posljedice navedene ozljede za bolesnika, obitelj, te užu i širu zajednicu mogu imati katastrofalan ishod s medicinske, ali i društvene, emocionalne, psihološke i ekonomske strane, no brzom primarnom opskrbom bolesnika, uz što ranije provođenje specijaliziranog rehabilitacijskog programa po multidisciplinarnom pristupu, te nastavkom skrbi o bolesniku u zajednici, posljedice mogu biti ublažene.

## EPIDEMIOLOGIJA

Budući da u Hrvatskoj ne postoji registar bolesnika s para/tetraplegijom, navedeni su epidemiološki statistički podaci iz Američke statističke baze podataka (engl. *National SCI Model System Database*)<sup>1</sup>.

Godišnja incidencija traumatskih OKM-a je oko 40 novih slučajeva na milijun stanovnika. Po statističkim podacima Specijalne bolnice za medicinsku rehabilitaciju Varaždinske Toplice, koja provodi

Ozljeda kralježnične moždine je ozljeda koju je teško liječiti, a osobe koje ju dožive teško je rehabilitirati. Njezine medicinske, psihološke, socijalne i ekonomske posljedice su katastrofalne za bolesnika, obitelj, te užu i širu zajednicu. Specijaliziranim rehabilitacijskim pristupom multidisciplinarnog tima posljedice mogu biti ublažene, uz maksimaliziranje preostalih sposobnosti bolesnika u aktivnostima i participaciji.

specijalizirani rehabilitacijski program bolesnika s OKM-om u Hrvatskoj, rehabilitira se oko 100 novih bolesnika godišnje, što odgovara incidenciji traumatskih OKM-a od oko 20/milijun stanovnika i usporedivo je s europskim zemljama<sup>2</sup>.

Od svih ozlijeđenih, 52 % bolesnika ima tetraplegiju, 46 % ima paraplegiju, a 2 % bolesnika ima neurološke ispade kojima se ne može odrediti razina ozljede<sup>1</sup>. Pritom 35 % bolesnika ima torakalnu, a 11 % lumbosakralnu razinu lezije. Neurološki inkompletna lezija kralježnične moždine javlja se u nešto većem postotku nego kompletna lezija, što predstavlja bolji rezultat nego u periodu otprije pola stoljeća kada je 2/3 ozlijeđenih imalo kompletnu leziju kralježnične moždine.

Većina bolesnika je u dobi od 16 do 30 godina, a 80 % bolesnika je muškog spola<sup>1-2</sup>.

U trenutku nesreće, 30 % bolesnika ima bračnog partnera, 50 % nije nikad bilo oženjeno, a preostalih 20 % su rastavljeni bolesnici ili im je supružnik preminuo<sup>3</sup>. Postotak neoženjenih je velik, što se objašnjava činjenicom da je OKM ozljeda koja zahvaća mladu populaciju. U oženjenih je nakon ozljede zabilježen povećan broj razvoda u odnosu na opću populaciju i to najviše unutar 3 godine od ozljede<sup>3</sup>.

Najčešći uzrok traumatskog OKM-a su prometne nesreće (40 %)<sup>1</sup>. Ostali uzroci traumatskog OKM-a su skokovi u plitku vodu, padovi s visine, sportske nesreće, stradavanje u nasilju ili ozljede nastale na poslu.

Nepoznata je godišnja incidencija netraumatskog OKM-a, no on za posljedicu češće ima inkompletu leziju kralježnične moždine, s razvojem različitih stupnjeva slabosti. Uzroci netraumatskog OKM-a su: tumori, kompromitacija cirkulacije kralježnične moždine te neurološke bolesti kao što su multipla skleroza, amiotrofična lateralna skleroza i ostale. Za navedene slučajeve također se provodi specijalizirani rehabilitacijski program, samo boravak u specijaliziranoj ustanovi traje kraće i uz provođenje fizikalne terapije kod kuće<sup>1</sup>. Nema točnih podataka o prevalenciji OKM-a u Hrvatskoj, ali se pretpostavlja da oko 3 500 bolesnika s navedenom ozljedom živi danas u Hrvatskoj. Oni također zahtijevaju održavajuće liječenje i evaluaciju stanja tijekom njihovog životnog vijeka.

Dužina akutne hospitalizacije i rehabilitacije tijekom godina se smanjila. Akutni dani kirurške hospitalizacije smanjili su se s 25 na prosječno 17 dana. Prema nekim podacima iz literature, vrijeme akutne rehabilitacije smanjilo se sa 115 dana na prosječno 44 dana<sup>1</sup>, no u nas je povoljnijih 3 – 6 mjeseci, ovisno o potpunosti i razini ozljede<sup>2</sup>. Dužina života bolesnika s OKM-om je kraća nego u zdravih osoba, iako se tijekom godina ipak produžila. Mortalitet je najveći tijekom prve godine nakon ozljede i iznosi 6,3 %, što iznosi pad u mortalitetu za 67 % od 70-ih godina do 90-ih godina prošlog stoljeća<sup>1-3</sup>.

Vodeći uzroci smrti su bolesti respiratornog sustava, kao što je upala pluća, a zatim srčani udari. Zanimljiva je činjenica da su danas u mortalitetu bolesnika bolesti genitourinarnog trakta zastupljene u samo 3,7 %. Naime, bubrežno zatajenje donedavno je bilo vodeći uzrok smrti bolesnika s OKM-om<sup>3</sup>.

U Hrvatskoj su problem bolesnici koji su doživjeli OKM koji su respiratorno kompromitirani (npr. razina OKM-a iznad C4) i ovisni o mehaničkoj ventilaciji. Navedeni bolesnici provode djelomični rehabilitacijski program u jedinicama intenzivne njege pojedinih bolnica, gdje su kirurški zbrinuti,

a ne postoji adekvatna specijalizirana ustanova za prihvatanje takvih bolesnika, koji zahtijevaju doživotnu pojačanu medicinsku njegu. Ako postaju stabilni, dobiju mobilne mehaničke respiratore, te odlaze kući s različitom dužinom preživljavanja.

#### SOCIJALNI ASPEKT OZLJEDE

Bolesnici s OKM-om dolaze iz svih dijelova društva, dominantno su mlađe osobe koje nisu završile svoju edukaciju ili su tek počele raditi. Starijim bolesnicima koji nemaju obitelji potrebni su osobni asistenti, što predstavlja trošak za njih i društvo, pogotovo ako su njihova primanja nedostatna da pokriju troškove<sup>2</sup>.

Nadalje, OKM nije samo medicinski nego i socijalni problem, pogotovo za bolesnike koji nemaju nekoga da se brine o njima. Tada Centar za socijalnu skrb preuzima problem, te se sudski dodjeljuju skrbnici koji preuzimaju brigu o bolesniku. Jedan dio bolesnika, pogotovo starije dobi, bude smješteno u domovima sa sestrinskom njegom.

#### EKONOMSKI ASPEKTI

Ozljeda kralježnične moždine predstavlja financijsko opterećenje za unesrećenu osobu, obitelj, ali i za društvo. U Hrvatskoj ne postoje izračuni troškova liječenja i rehabilitacije bolesnika s para/tetraplegijom. Podaci uzeti iz statističkog centra Sveučilišta u Alabami (SAD) pokazuju da je prosječna početna cijena hospitalizacije 140 000 \$; troškovi tijekom prve godine prosječno iznose 198 000 \$ (za paraplegiju iznose 152 000 \$, a za tetraplegiju 417 000 \$). Prosječni troškovi tijekom života paraplegije koja je nastala u dobi od 25 godina starosti bolesnika iznose 428 000 \$, a za tetraplegiju iznose 1,35 milijuna \$. Postotak nezaposlenih bolesnika s paraplegijom 8 godina nakon ozljede je 63 %<sup>1,4</sup>.

#### ETIOLOGIJA I PATOGENEZA OZLJEDE KRALJEŽNIČNE MOŽDINE

Ozljeda kralježnične moždine može biti traumatska i netraumatska.

Mehanizam traumatske ozljede kralježnične moždine sastoji se najčešće od kombiniranih pokreta hiperfleksije, hiperekstenzije i rotacije, s ili bez luksacije kralješka. Oslobađa se velika energija pri udaru pokretnog motornog vozila ili kod ozljeda

od oružja<sup>1</sup>. Navedene direktne ozljede kralježnične moždine dovode do sindroma gornjeg motoneurona, koji je u početku odgođen procesom koji se zove spinalni šok. Ditunno dijeli spinalni šok u četiri faze. U prvoj fazi (0 – 24h od ozljede) javlja se hiperpolarizacija motornog neurona, koja se klinički manifestira hiporefleksijom. U drugoj fazi (1 – 3 dana od ozljede) javlja se denervacijska superosjetljivost i ponovna regulacija receptora, što se registrira ponovnom pojavom refleksa. U 3. fazi (1 – 4 tjedna od ozljede) javlja se rast međuneuronskih sinapsi, što se klinički manifestira hiperrefleksijom. Na kraju, u 4. fazi (1 – 12 mjeseci od ozljede), nastaje rast dugih aksonalnih sinapsi, što se klinički manifestira u kasnoj hiperrefleksiji<sup>5</sup>.

Pored mehaničkog OKM-a, uz razvoj sindroma gornjeg motoneurona, javlja se i sekundarna kaskada ozljede koja izaziva daljnju ozljedu neurona. Javlja se ishemija sive tvari kralježnične moždine, zbog naglog otpuštanja vazoaktivnih tvari (serotonina, tromboksana, leukotriena, opioidnih peptida, faktora aktivacije trombocita) koje uzrokuju vazokonstrikciju. Unutar stanice povećana je koncentracija kalcija koji aktivira fosfolipazu A2 i C s posljedičnom produkcijom slobodnih radikala i slobodnih masnih kiselina koje dodatno oštećuju stanične membrane. Također je prisutna pojačana koncentracija K u ekstracelularnom prostoru, što dovodi do depolarizacije ostalih neurona i bloka u provođenju. Mikrohemoragija nastaje u sivoj tvari kralježnične moždine i željezo iz hemolizirane krvi katalizira oksidaciju lipida, stvara slobodne radikale kisika i uzrokuje daljnja oštećenja<sup>1</sup>.

Stupanj motornog i osjetnog oštećenja određen je mjestom i težinom ozljede kralježnične moždine, a kod inkompletnih ozljeda može dovesti do posebnih sindroma uzrokujući prednju, stražnju ili centralnu ozljedu kralježnične moždine, Brown-Sequard sindrom ili konus i kauda ekvina sindrom.

#### RAZINA OZLJEDE KRALJEŽNIČNE MOŽDINE I POSLJEDIČNA ONESPOSOBLJENOST

Funkcijska ostatna mišićna sposobnost evaluira se s mišićnim testiranjem 10 ključnih skupina mišića na svakoj strani tijela, a polazeći od činjenice

da je svaki ključni mišić inerviran od dva susjedna spinalna korijena.

Razina OKM-a utvrđuje se registracijom slabosti skupine ključnih mišića, koji, istestirani mišićnim manualnim testom, imaju ocjenu 3/5 ili manje, a proksimalni mišići imaju uredan nalaz (5/5). Navedeni proksimalni mišići predstavljaju neurološku razinu ozljede (od engl. *neurological level of injury* – NLI), a to je najkaudalniji segment s normalnim osjetom i mišićnom funkcijom, obostrano<sup>1</sup>.

Stupanj oštećenja određuje se ljestvicom potpunosti neurološkog oštećenja, AIS (engl. *American Spinal Injury Association, ASIA; Impairment Scale, IS*), tj. ASIA + IS = AIS. Navedena ljestvica klasificira spinalnu ozljedu u 5 kategorija, od A do E. AIS-A ozljeda je koja rezultira gubitkom osjeta i motorne funkcije u S4-S5 (gubitak osjeta duboko u anusu, gubitak osjeta mukokutanog spoja anusa, gubitak voljne kontrakcije vanjskog analnog sfinktera) i određuje se kao kompletna ozljeda.

U AIS-B osjet je očuvan u sakralnim segmentima S4-S5, ali nema motorne funkcije 3 segmenta ispod razine ozljede. AIS-C ima osjet očuvan u sakralnim segmentima S4-S5, a u više od polovice mišića ispod razine ozljede je mišićni manualni test manji od 3/5. AIS-D ima osjet očuvan u sakralnim segmentima S4-S5, a u više od polovice mišića ispod razine ozljede je mišićni manualni test jednak ili veći od 3/5. Kada je osjetna i motorna funkcija normalna AIS je E, uz moguće promjene u refleksnim odgovorima. Kategorije AIS-a od B do E su inkompletne lezije kralježnične moždine<sup>1</sup>.

Neurološki pregled i AIS klasifikacija provedeni u bolesnika 72 sata od ozljede i u prvom tjednu od ozljede mogu predvidjeti neurološki i funkcijski oporavak.

#### PROGNOZA OPORAVKA NEUROLOŠKOG ISPADA

Prognoza oporavka lezije kralježnične moždine različita ovisno o tome radi li se o tetraplegiji ili paraplegiji, te je li ozljeda kompletna ili inkompletna. Bolesnici s kompletnom motornom tetraplegijom imaju najlošiju prognozu za oporavak i mogućnost hoda. Samo 2 – 3 % bolesnika koji su u početku klasificirani kao AIS-A u godinu dana dostignu AIS-D.

Kod inkompletne motorne tetraplegije 87 % bolesnika će unutar prve godine hodati, a kod osjetne inkompletne i motorne kompletne tetraplegije (AIS-B) 47 % bolesnika hodat će unutar jedne godine.

Kod bolesnika s kompletnom motornom paraplegijom 75 % bolesnika nema poboljšanja, tj. imaju razinu ozljede na istoj razini kao i u prvoj godini nakon ozljede, 20 % se unaprijedi za jednu neurološku razinu, a 5 % za dvije neurološke razine. U bolesnika s T1-T8 kompletnom paraplegijom ne može se očekivati oporavak aktivnih voljnih pokreta u nogama, pa se tako ne može niti očekivati uspostava hoda. No 15 % bolesnika s kompletnom paraplegijom na razini T9-T11 i 55 % bolesnika s paraplegijom T12 i niže uspije barem djelomično oporaviti funkciju donjih ekstremiteta. Bolesnici s inkompletnom paraplegijom imaju najbolju prognozu za hod i 80 % njih unutar prve godine od ozljede uspostavi aktivnu fleksiju u kuku i ekstenziju u koljenu<sup>1</sup>.

#### FUNKCIJSKI KAPACITET BOLESNIKA S TETRA/PARAPLEGIJOM

Bolesnici s C1-C4 tetraplegijom mogu pokretati glavu i vrat, te vjerojatno podizati ramena, pokreti rukama onemogućeni su ili su minimalno djelomično mogući. Bolesnici s C1-C3 ozljedom kralježnične moždine trebaju 24-satnu mehaničku ventilaciju zbog gubitka inervacije dijafragme, dok je kod C4 ozljede moguće da bolesnici ne ovise o stalnoj respiratornoj podršci. S obzirom na to da su navedeni bolesnici pod stalnim rizikom pogoršanja, potreban im je stalan nadzor i pomoć, te su u potpunosti ovisni o tuđoj pomoći.

Bolesnici s C5 i C6 tetraplegijom izvode aktivnu fleksiju u laktu, te ekstenziju šake, što im omogućava korištenje pomagala za jelo i održavanje higijene, kao i neke od aktivnosti oblačenja gornjeg ekstremiteta. Mogu koristiti invalidska kolica na ručni pogon, s pomagalima za hvat šake. Za veće udaljenosti, te vožnju po neravnom terenu, preporučuju se invalidska kolica na električni pogon. Za oblačenje, izvođenje transfera, regulaciju stolice i mokrenja ovi bolesnici trebaju pomoć.

Bolesnici s C7 tetraplegijom mogu ekstendirati podlaktice, s pomagalima su neovisni u hranjenju, oblačenju, kupanju i održavanju osobne higijene, te u okretanju u krevetu, izvođenju transfe-

ra i u vožnji invalidskih kolica na ručni pogon. Bolesnici muškog spola mogu biti neovisni u regulaciji mokrenja, dok bi ženama mogla biti potrebna pomoć u intermitentnoj kateterizaciji. Bolesnici mogu koristiti telefone i računala što im otvara mogućnosti za zaposlenje.

Bolesnici s C8 tetraplegijom imaju dobar hvat i funkciju šake za kompletnu samostalnost u osobnoj higijeni, vožnji invalidskih kolica na ručni pogon, te u vožnji osobnog motornog vozila adaptiranog za razinu lezije.

Bolesnici s torakalnom i lumbalnom razinom ozljede neovisni su u osobnoj higijeni, u izvođenju transfera, te u vožnji invalidskih kolica i osobnog automobila. Bolesnici s inkompletnom lezijom niže torakalne i lumbalne razine mogu ustajati koristeći kuk-koljeno-gležanj-stopalo ortoze (*Hip-Knee-Ankle-Foot-Orthosis*, HKAFO) i koljeno-gležanj-stopalo ortoze (*Knee-Ankle-Foot-Orthosis*, KAFO) i štake. Kod ozljede T11 i niže povećane su mogućnosti hoda, dok razina L2 i L3 omogućava kretnje fleksije u kuku i ekstenzije u koljenu<sup>2</sup>.

#### IZBOR INVALIDSKIH KOLICA

S obzirom na nemogućnost kretanja i hoda, za bolesnike se trebaju izabrati invalidska kolica po mjeri. Kada sjedi u kolicima bolesnik glavu mora držati uspravno; kralježnica je također uspravna s održanim fiziološkim krivinama, kolica su bez naslona za ruke radi izbjegavanja pogrbljenog držanja; kukovi, koljena i stopala su u fleksiji od 90 stupnjeva ili više (stopala položena na podlogu); tjelesna težina je jednakomjerno raspoređena na natkoljenice i obje sjedne kosti. Visina naslonjača mora biti najmanje 2,5 – 5 cm ispod donjeg ugla lopatice, ovisno o razini ozljede i više. Širina sjedišta je za 2,5 do 5 cm veća od promjera kukova i natkoljenica. Kolica moraju imati antidekubitalni jastuk. Kolica za tetraplegiju, ovisno o razini ozljede mogu sadržavati i specijalne dodatke, obično za fiksaciju glave i trupa, u početnoj fazi dok bolesnik nije istreniran. Obruči mogu imati "čepove" da bi ih tetraplegičari lakše vozili.

#### REHABILITACIJA BOLESNIKA S TETRA/PARAPLEGIJOM

Rehabilitacija se u navedenih bolesnika započinje što prije, nakon operacijske ili konzervativne sta-

bilizacije kralježnice, s određenim postupcima već u jedinicama intenzivnog liječenja i njege. Kod paraplegije specijalizirana rehabilitacija započinje unutar 2 tjedna od ozljede, a kod tetraplegije unutar jednog mjeseca. Ovaj period je duži kod respiratorno nestabilnih bolesnika, koji su vezani za mehaničku ventilaciju, ili ako postoji ozbiljan komorbiditet<sup>2</sup>. Po mogućnosti, najbolje je što prije organizirati transfer u specijaliziranu jedinicu za rehabilitaciju osoba s tetra/paraplegijom, jer je dokazano da je tada pojavnost komplikacija manja, funkcijski oporavak bolji, skraćeno je vrijeme hospitalizacije, te je postotak rehospitalizacija manji.

Kriteriji za provođenje specijaliziranog programa rehabilitacije uključuju bolesnike s OKM-om s posljedičnom kompletnom ili inkompletnom para/tetraplegijom. Bolesnici koji su respiratorno stabilni mogu se uključiti u program već nakon 2 tjedna od ozljede ili postavljanja dijagnoze. Bolesnici s komorbiditetom, pogotovo ako su ovisni o mehaničkom respiratoru, trebaju provesti više vremena u jedinicama intenzivne njege pojedinih bolnica dok ne postanu stabilni, uz provođenje respiratorne rehabilitacije, te uz regulaciju mokrenja i stolice.

Glavni dugoročni cilj rehabilitacije je osposobiti bolesnika do najviše moguće razine, za samostalno izvođenje osobne higijene, za samostalnost u aktivnostima svakodnevnog života i participaciju u društvu, te prevenirati sekundarne komplikacije doživotnim praćenjem.

### Multidisciplinarni tim

Rehabilitaciju provodi multidisciplinarni tim stručnjaka. Multidisciplinarni timski pristup bazira se na holističkom pristupu ozlijeđenom bolesniku. Osnova pristupa je međusobno uvažavanje i modificiranje profesionalnih mišljenja zdravstvenih djelatnika različitih specijalnosti, uz razumijevanje simptoma i znakova te realnih potreba bolesnika, koji su tijekom vremena podložni promjenama, a sve s ciljem bolesnikove maksimalne dobrobiti.

Centar tima je bolesnik i njegova obitelj. Tim vodi fizijatar – specijalist fizikalne i rehabilitacijske medicine. Glavni članovi tima su fizioterapeuti, medicinske sestre, radni terapeuti, psiholozi te socijalni radnik. Ostali se pridružuju članovima tima, ovisno

o potrebi bolesnika (kao npr. liječnici ostalih specijalnosti, kineziolozi, instruktori vožnje i dr.).

Edukacija i suradljivost tetra/paraplegičara i njegove obitelji je ključ uspjeha rehabilitacije, stoga je interakcija između bolesnika s tetra/paraplegijom, obitelji, fizijatra i ostalih članova tima jako bitna i treba je uspostaviti što prije.

Fizijatar (specijalist fizikalne i rehabilitacijske medicine) evaluira sve organske sustave koji su zahvaćeni u bolesnika, te određuje specijalizirani rehabilitacijski program u koji se uključuju svi članovi tima po svojim kompetencijama.

Posebno se prati i evaluira stanje mišićno-koštanog i neurološkog sustava, uključujući i autonomni živčani sustav. Nadalje se prati stanje respiratornog sustava, kardiovaskularnog sustava, gastrointestinalnog i genitourinarnog sustava. Bitno je također regulirati poremećaj sna, fertilitet i seksualne funkcije, metabolizam kalcija i osteoporozu, te pratiti stanje kože uz sprječavanje nastanka dekubitusa, pojavu spazma i bola.

Fizioterapeut provodi kineziterapiju u dvorani i bazenu prevenirajući ograničenja opsega pokreta zglobova, snažeći ostatne mišiće, unapređujući stabilnost trupa i ravnotežu, trenira izvođenje transfera, te izvodi vertikalizaciju bolesnika i eventualno hod s ortozama i pomagalima. Kao suportivne metode koriste se ostale procedure fizioterapije u smislu elektroanalgezije, te aplikacija toplo-hladnih procedura. Dodatno proširenje rehabilitacijskog programa je u stimulaciji neurološke i mišićne povratne sprege (engl. *bio-feedback*), a ako postoji oprema i u izokinetičkom testiranju i treniranju.

Jedan od važnih dijelova rehabilitacije je i treniranje transfera u invalidska kolica. Pritom kotači kolica moraju biti zakočeni. Zatim se trenira vožnja invalidskih kolica u zgradi, izvan zgrade, po ravnom i neravnom terenu. Krajnja vještina vožnje kolica je balansiranje na stražnjim kotačima, što je potrebno u slučajevima savladavanja jedne stepenice s kolicima. Invalidska kolica trebaju biti odgovarajuće mjere za bolesnika i trebaju imati antidekubitalni jastuk.

Tijekom dugotrajnog sjedenja u kolicima bolesnik treba naučiti tehnike oslobađanja pritiska glutealne regije s ciljem sprječavanja nastajanja dekubitusa. Postoji nekoliko načina: jednostavno nagi-

njanje u jednu od strana, te odizanje na ruke, najmanje jednu minutu.

Radni terapeuti poboljšavaju posturu bolesnika, vježbaju transfere, ravnotežu i koordinaciju, te aktivnosti svakodnevnog života s ciljem što veće samostalnosti bolesnika u funkcioniranju. Također evaluiraju ortoze i pomagala te okolinu individualno prilagođenu bolesniku (npr. invalidska kolica, ortoze za šaku i ostalo).

Medicinske sestre prate eliminacijske funkcije tijela bolesnika, dakle pražnjenje mokraćnog mje-

Glavni ciljevi rehabilitacije osoba s ozljedom kralježnične moždine su smanjivanje štetnih posljedica neurološkog oštećenja i unaprjeđenje funkcijskih sposobnosti, povratak bolesnika u stvarni život s osjećajem korisnosti za sebe, obitelj i okolinu te održavanje fizičkog i mentalnog zdravlja bolesnika uz prevenciju komplikacija.

hura i crijeva, vode brigu o koži radi prevencije dekubitusa, te prate uzimanje adekvatne dijete, pogotovo u ranoj, kataboličkoj fazi ozljede. Zlatni standard je intermitentna kateterizacija za pražnjenje neurogenog mjehura, s ciljem edukacije bolesnika u samokateterizaciji.

Psiholog radi psihološku evaluaciju bolesnika, te daje psihološku podršku bolesniku i obitelji.

Socijalni radnik evaluira obiteljsku i društvenu situaciju bolesnika i obitelji, te pomaže u rješavanju socijalnih pitanja i prava proizašlih iz novonastalog stanja, kako bi se bolesnik lakše uklopio u svoju okolinu<sup>1,2</sup>.

Rehabilitacijski program obično traje od 3 do 6 mjeseci, ovisno o razini i potpunosti OKM-a, kao i o prisutnom komorbiditetu i komplikacijama. Tijekom tog perioda, svi organski sustavi koji su zahvaćeni dovode se u razinu što bliže normalnom funkcioniranju, uz minimaliziranje morbiditeta, mortaliteta i troškova hospitalizacije, dok se maksimalizira zdravlje, kvaliteta života i produktivnost bolesnika s oštećenom kralježničnom moždinom.

#### **Praćenje učinkovitosti specijaliziranog rehabilitacijskog programa**

Specijalizirani rehabilitacijski program za bolesnike s OKM-om sastoji se od već prije navedenog multidisciplinarnog timskog pristupa. Na počet-

ku, tijekom rehabilitacijskog procesa, i na kraju, provodi se praćenje učinkovitosti rehabilitacijskog programa uz ocjenjivanje napretka bolesnika. Također je cilj što ranije uočiti komplikaciju, koju bolesnik zbog oštećenja kralježnične moždine nije u mogućnosti registrirati, te započeti liječenje. Ovakav način rada reducira pojavu ozbiljnih komplikacija u bolesnika, koje mogu ugroziti život. Nadalje, smanjuju se troškovi liječenja i rehabilitacije, a poboljšava se kvaliteta života, i brže se ostvaruju kratkoročni i dugoročni ciljevi rehabilitacije.

Procjena napretka bolesnika mjeri se prije opisanim AIS skalom, zatim Standardnom neurološkom klasifikacijom ozljede kralježnične moždine (engl. *The Standard Neurological Classification of Spinal Cord Injury*) koja kvantificira motorni i osjetni gubitak funkcije koristeći se ključnim mišićima i ključnim osjetnim točkama, te se tako odredi razina lezije i vrsta kliničkog sindroma. Također se koristi svima poznati Barthelov index funkcionalnosti. Koristi se indeks hoda kod bolesnika s OKM-om – WISCI (engl. *Walking Index for Spinal Cord Injury*), a mjerenje samostalnosti u bolesnika s OKM-om provodi se testom SCIM III (engl. *Spinal Cord Independence Measure III – SCIM*). Kroz navedene upitnike mjere se aktivnosti samozbrinjavanja (hranjenje, oblačenje, higijena), eliminatorne funkcije mokrenja i stolice, disanja, mogućnost hoda i izvođenja transfera<sup>2</sup>.

Na kraju, ali ne i manje važno, treba valorizirati i nemedicinske odnose bolesnik-partner-obilježaj-zajednica, te ih tijekom rehabilitacije uzeti u obzir. Kasnije, kako proces rehabilitacije napreduje, sve veću pozornost bolesnika i obitelji zauzimaju ograničenja u aktivnostima dnevnog života i participacije u zajednici i društvu.

#### **Međunarodna klasifikacija funkcioniranja, onesposobljenosti i zdravlja (MKF)**

Da bismo mogli pratiti napredak procesa rehabilitacije u smislu funkcije i rehabilitacije u zajednici, treba klasificirati oštećenje, onesposobljenost i participaciju u društvu. Primjenjuje se integrativni model klasifikacije, temeljen na biopsihosocijalnom principu. To je Međunarodna klasifikacija funkcioniranja, onesposobljenosti i zdravlja (MKF; *International Classification of Functioning, Disa-*

*bility and Health* – ICF) koja se primjenjuje za ocjenu funkcionalnog stanja, utvrđivanja ciljeva, planiranja i praćenja liječenja, kao i za mjerenje ishoda. Naime, Svjetska zdravstvena organizacija (SZO) je još 2001. godine objavila MKF klasifikaciju za promicanje zaštite osoba s invaliditetom prema jedinstvenim kriterijima u ocjeni oštećenja zdravlja, onesposobljenosti, funkcioniranja u životu i radu takve osobe. Svrha MKF-a je da osigura znanstvenu bazu, odnosno zajednički jezik za razumijevanje i proučavanje zdravlja i uz zdravlje vezanih stanja, što omogućuje usporedbu podataka među pojedincima, omogućuje mjerenje kvalitete života, procjenu potrebe odgovarajućeg liječenja, procjenu rehabilitacije i evaluaciju ishoda te omogućuje procjenu profesionalne sposobnosti i participacije u društvu. MKF se sastoji od dva dijela. Prvi dio obrađuje funkcioniranje i onesposobljenje (tjelesne funkcije – **b** i tjelesne strukture – **s**; aktivnosti i sudjelovanje – **d**), dok drugi dio pokriva kontekstualne okolišne čimbenike – **e**. Cjelokupni MKF sastoji se od 1 424 kategorije, stoga ne čudi činjenica da se navedena klasifikacija slabo koristi u praksi, upravo zbog komplicirane primjene<sup>6</sup>. Zbog svega navedenog SZO je počeo razvijati instrumente koji bi njezinu upotrebu olakšali i približili kliničarima. Među njima je i MKF lista provjere (engl. ICF *check list*), te MKF sržni nizovi koji se postavljaju po određenim dijagnozama, pa tako i za tetra/paraplegiju<sup>6</sup>. Svi članovi tima moraju provesti MKF svojeg područja djelovanja, tako da se klasifikacija ne odnosi samo na strukture i funkciju tjelesnih organskih sustava, nego i na ograničenja u aktivnostima dnevnog života i u restrikciji participacije. Kratkoročni i dugoročni ciljevi rehabilitacije su održavanje ostalih funkcija tjelesnih struktura, restoracija aktivnosti i aktivna participacija u

društvu. Dostignuće navedenih ciljeva razmatra se na dnevnoj i tjednoj razini.

Funkcije tjelesnih struktura koje se nastoje očuvati su: održanje stabilnosti i protekcija kralježnične moždine i ostalih struktura spinalnog kanala; ponovno uspostaviti voljne pokrete ispod ozljede, ako je to moguće; očuvati i unaprijediti snagu mišića i stabilnost iznad razine ozljede; zaštita kože i sprječavanje nastanka dekubitusa; prevencija retencije urina i kontrola pražnjenja mjehura sa sprječavanjem oštećenja gornjeg dijela mokraćnog sustava; kontrola pražnjenja stolice; održavanje respiratorne funkcije; održavanje ostatne lokomotorne funkcije: sjedenje, stajanje, hodanje; prevencija osteoporoze i fraktura (tablica 1)<sup>2</sup>.

Restoracija aktivnosti bolesnika potrebnih u svakodnevnom životu u smislu održavanja osobne higijene, savladavanja transfera, očuvanje ostalnog opsega pokreta i aktivnog pokreta u zglobovima, te kontrola sfinktera navedena je u tablici 2a<sup>2</sup>.

Restoracija participacije bolesnika u društvu odnosi se na ponovno izgrađivanje životnog stila i navika, odnosa u obitelji i s prijateljima uz prilagodbu na nove okolnosti, povratak kući, povratak na posao, uključivanje u hobije. Može uključivati prekvalifikaciju, promjenu karijere, promjenu hobija i sportskih aktivnosti (tablica 2b)<sup>2</sup>.

Dakle, OKM duboko utječe na svaki dio bolesnikova života prije ozljede. Što je ozljeda proksimalnija i kompletnija, veća su ograničenja u svakodnevnom životu. Poteškoće u savladavanju problema vide se u svakoj dobi i kod obaju spolova. Mlađi bolesnici imaju problema završiti školovanje, ne samo zbog arhitektonskih barijera, nego i zbog smjera edukacije i krajnjeg cilja, koji treba biti redefiniran i ponekad kompletno promijenjen.

**Tablica 1.** Međunarodna klasifikacija funkcioniranja, onesposobljenosti i zdravlja (MKF) tjelesnih oštećenja i struktura u bolesnika s ozljedom kralježnične moždine.

**Table 1** International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF) body structures and functions in spinal cord injury patients.

MKF šifra	MKF opis
s1200	Struktura kralježnične moždine
b760	Kontrola voljnih pokreta
b755	Nevoljni pokreti
b730-b749	Mišićne funkcije
b710-b729	Funkcija zglobova i kostiju



**Tablica 2a.** Međunarodna klasifikacija funkcioniranja, onesposobljenosti i zdravlja (MKF) aktivnosti i sudjelovanja u bolesnika s ozljedom kralježnične moždine.

**Table 2a** *International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF) activities and participation in spinal cord injury patients.*

MKF šifra	MKF opis
d410-d429	Promjena i održavanje položaja tijela
d430-d449	Nošenje, pomicanje i služenje objektima
d450-d469	Hodanje i pokret
d510	Pranje tijela
d520	Briga o dijelovima tijela
d530	Obavljanje velike i male nužde
d540	Oblačenje
d550	Jedenje
d560	Pijenje
d570	Briga o zdravlju
d630	Pripravlanje obroka

**Tablica 2b.** Međunarodna klasifikacija funkcioniranja, onesposobljenosti i zdravlja (MKF) aktivnosti i sudjelovanja u bolesnika s ozljedom kralježnične moždine.

**Table 2b** *International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF) activities and participation in spinal cord injury patients.*

MKF šifra	MKF opis
d810	Edukacija
d840	Pripreme za posao
d9100	Neformalna druženja
d9200	Igra

Ovo je izrazito teško postići u bolesnika koji teško podnose stvarnost i konačnost ozljede i paralizu. Mnogo godina se može izgubiti u rehabilitaciji i u pokušajima poboljšanja neurološkog statusa, umjesto da se promijeni odluka o poslu i karijeri, te završi adekvatna edukacija.

Participacija u profesionalnom životu može biti otežana u nisko educiranih bolesnika koji nemaju potencijal za reedukaciju i prekvalifikaciju za sjedeći posao. Pored navedenih vokacijskih restrikcija, održavanje društvenog života i bavljenje hobi-jima također može biti komplicirano ako se većina vremena provede u rješavanju medicinskih pitanja.

#### POSEBNA STANJA U BOLESNIKA S OZLJEDOM KRALJEŽNIČNE MOŽDINE

##### Respiratorni sustav

Respiratorne komplikacije česte su, a uključuju upale, atelektazu, respiratornu insuficijenciju i pleuralne komplikacije. Plućna embolija jedan je od ključnih uzroka smrti u bolesnika s tetra/paraplegijom. Naime, zbog staze venske cirkulacije, gubitka

mišićne pumpe, hiperkoagulabilnosti krvi i oštećenja intime krvnih žila, nastaje duboka venska tromboza, koja može završiti fatalnom plućnom embolijom. Prevencija se vrši bandażom nogu i antikoagulantnom terapijom od 8 do 12 tjedana od ozljede ili ako postoje i ostali rizični faktori.

Da bi se izbjegle navedene komplikacije, provodi se adekvatna hidracija, vježbe disanja, mobilizacija sekreta, posturalna drenaža, perkusija grudnog koša i vibracijska masaža, te provođenje tehnika potpomognutog kašljanja uz medikamentoznu terapiju<sup>1</sup>.

##### Kardiovaskularni sustav

Bolesnici s tetra/paraplegijom većinom imaju sjedilački način života sa slabom fizičkom kondicijom i s povećanim rizikom kardiovaskularnih incidenata. Bolesnici imaju niske razine HDL-a, poremećenu toleranciju glukoze i smanjenu mišićnu masu, što govori o slaboj fizičkoj spremnosti i nedostatku aerobnog treninga. Naravno da tetraplegije imaju manju mogućnost raditi na povećanju mišićne mase i aerobnog fitnesa zbog visoke razine lezije kralježnične moždine.

Istraživanja su pokazala da izvođenje ručne ergometrije visokog intenziteta, naizmjenično s ručnom ergometrijom niskog intenziteta, djeluje korisno u povećanju razina HDL-a, smanjuje razinu glukoze u krvi i djeluje na pojačanje mišićne mase. Granica opterećenja na ručnom ergometru je opterećenje srca od 80 % maksimalnih srčanih udara, ovisno o dobi.

Treninzi s utezima u kombinaciji s bavljenjem sportom u invalidskim kolicima također djeluju korisno na podizanje aerobne kondicije i kardiovaskularnog kapaciteta. Grupni sportovi u kolicima unapređuju psihosocijalne vještine i poboljšavaju kvalitetu života.

Sportovi koji se mogu provoditi rekreativno ili čak profesionalno su: košarka, tenis, stolni tenis, plivanje, odbojka, skijanje, atletika (utrke, bacačke discipline), biciklizam, kuglanje i mnogi drugi<sup>1</sup>.

### Autonomni živčani sustav

Autonomni živčani sustav je pod supraspinalnom kontrolom, tako da s lezijom kralježnične moždine dolazi do poremećaja njegove funkcije. AŽS kontrolira visceralne funkcije, održava unutarnju homeostazu, regulira glatko mišićje, srčani mišić i žlijezde. Parasimpatikus ima kranijalni i sakralni splet koji regulira i modulira probavu, gastrointestinalni motilitet, reducira srčanu frekvenciju, disanje i krvni tlak. Simpatikus prolazi paravertebralno od T1-L2, aktivira se u stresu, te podiže srčanu frekvenciju i krvni tlak i izaziva vazokonstrikciju. Nakon ozljede autonomna refleksna funkcija je održana, ali više nema supraspinalne kontrole, te dolazi do određene disfunkcije u smislu ortostatske hipotenzije, bradikardije, autonomne disrefleksije i gubitka termalne regulacije.

Ortostatska hipotenzija – odmah nakon ozljede nastaje neurogeni spinalni šok s hipotenzijom, bradikardijom i hipotermijom. Hipotenzija nastaje zbog gubitka vaskularnog otpora i akumulacije krvi u venskom sustavu. Tijekom vremena stanje se djelomično stabilizira, ali zbog izostanka supraspinalne kontrole AŽS-a, kod promjene položaja tijela, pogotovo iz ležećeg u stojeći, javlja se tzv. ortostatska hipotenzija. Da bi se izbjegla, postavljaju se elastične bandaže nogu, stavljaju se abdominalni steznici, pa se uz adekvatnu hidraciju i uz postupnu progresiju vertikalizacije može ublažiti problem.

Bradikardija – odmah nakon ozljede, zbog blokade simpatikusa i djelovanja parasimpatikusa javlja se bradikardija. Kako se tonus simpatikusa ponovno uspostavlja, najčešće 2 do 4 tjedna od ozljede srčana frekvencija vraća se u normalu i obično ne treba neku posebnu terapiju.

Autonomna disrefleksija je sindrom koji se javlja u bolesnika koji imaju leziju kralježnične moždine iznad T6. Uzrokovana je nekom noksom ispod razine ozljede koja izaziva naglu simpatičku reakciju s vazokonstrikcijom, glavoboljom, povišenjem krvnoga tlaka, jakim znojenjem, crvenilom lica, nosnom kongestijom, dilatacijom zjenica i bradikardijom. Stanje je opasno jer tijekom napada može doći do moždanog krvarenja, srčanog udara i iznenadne smrti. Najčešći uzroci su prepunjeni mokraćni mjehur ili crijevo, urastao nokat, pritisak na anestetični dio kože (npr. sjedanje na šiljasti predmet), trudnoća i porod, kirurški zahvati i ostalo. Terapija je posjedanje bolesnika, uklanjanje uzroka (npr. izvršenjem intermitentne kateterizacije, ako je uzrok prepunjen mjehur) te davanje brzodjelujućih antihipertenziva.

Termalna regulacija je poremećena u bolesnika koji imaju leziju kralježnične moždine iznad T6. Tjelesna temperatura regulira se u hipotalamusu, a aferentnim živčanim vlaknima dolaze informacije s periferije. Kod povećanja temperature tijela javlja se inhibicija simpatikusa, vazodilatacija i znojenje, a u slučaju pothlađivanja vazokonstrikcija i drhtanje. U ozljedi kralježnične moždine iznad T6 te informacije s periferije nedostaju i gubi se mogućnost znojenja i drhtanja. Bolesnici s navedenom ozljedom u toploj prostoriji imaju višu temperaturu, a u hladnoj prostoriji nižu temperaturu, kao poikilotermni organizmi. Da bi se održala stabilna tjelesna temperatura prostorija mora biti adekvatno grijana i hlađena, a odjeća mora biti primjerena<sup>1</sup>.

### Gastrointestinalni sustav

Najčešći problem gastrointestinalnog sustava je otežano pražnjenje debelog crijeva. Postoje dva načina njegovog pražnjenja: digitalna stimulacija i izazivanje sakralnog refleksnog luka, te digitalna evakuacija debelog crijeva.

Ostale komplikacije probavnog sustava su brojne. Kod viših lezija kralježnične moždine otežano je

održavanje oralne higijene, a i problemi s disfagijom nisu rijetki. Nekoliko tjedana od ozljede postoji povećana incidencija gastričnih erozija, pojava želučanog i duodenalnog vrijeda s mogućnošću perforacije, te se daje ulkusna profilaksa (danas uobičajeno inhibitorima protonske pumpe). Češće su i bolesti žučnog mjehura i pankreatitis, kao posljedica slabijeg djelovanja simpatikusa. Treba se i pribojavati adinamičkog ileusa s razvojem akutnog abdomena<sup>1</sup>.

### Genitourinarni sustav

Kod ozljede kralježnične moždine javlja se neurogeni mjehur kod kojeg se mikcija ne može vršiti voljno, već dolazi do hipoaktivnosti detruzora bez promokranja (u pravilu kod infrasakralnih ozljeda i ozljeda konusa i kaude ekvine), ili hiperaktivnosti s razvitkom refleksnog mokrenja (kod većine suprasakralnih ozljeda). Također, u većine suprasakralnih ozljeda nastupa gubitak koordinacije kontrakcije mokraćnog mjehura (detruzora) s relaksacijom urinarnog sfinktera. Naime, tada dolazi do obostrane kontrakcije i mjehura i sfinktera, a stanje je poznato pod nazivom detrusor – sfinkter disinergija s posljedičnim povišenjem tlaka u mjehuru, koji u određenim uvjetima stvara podlogu za veziko-ureteralni refluks i proširenje kanalnog sustava bubrega.

Glavni cilj u rješavanju neurogenog mjehura je postići adekvatno pražnjenje urina koje je društveno prihvatljivo, dok se treba spriječiti nastanak infekcije, hidronefroze s bubrežnim zatajenjem, te kamenaca u urinarnom traktu.

Zlatni standard je intermitentna kateterizacija koja se izvodi 4 do 5 puta dnevno s ciljem potpunog pražnjenja mjehura.

Drugi način pražnjenja hiperaktivnog neurogenog mjehura je izazivanje refleksnog mokrenja suprapubičnim lupkanjem, s ciljem aktiviranja refleksnog luka. Tada povremeno treba mjeriti volumen rezidualnog urina nakon mokrenja.

Postavljanje cistostome, ili, još manje poželjnog trajnog katetera su opcije kojima se pribjegava kod bolesnika koji nemaju mogućnosti vršiti samokateterizaciju, ili nemaju njegovatelja i ostalu permisivnu okolinu. Razne opcije uroloških operacija kao i neuroprotetski uređaji mogu se koristiti kod pojedinih bolesnika<sup>1</sup>.

### Mišićno-koštani sustav

Različita stanja mišićno-koštanog sustava mogu izazvati bol i smanjenje funkcijske sposobnosti u bolesnika s OKM-om. To su kontrakture zglobova, frakture kostiju, pojava neuropatskog zgloba i heterotopičke osifikacije<sup>1</sup>.

### Kontrakture zglobova

Kontrakture zglobova mogu nastati na paraliziranim udovima, zbog spazma i smanjene ekstenzibilnosti vezivnog i mišićnog tkiva, što ograničava pokrete zglobova u određenom smjeru. Kontrakture mogu biti razlog smanjenog funkcijskog kapaciteta, te ograničene samostalnosti u izvođenju aktivnosti svakodnevnog života. Fiksiraju zglobove u abnormalnim pozicijama, što uzrokuje bol i stvaranje pritisnih rana kože. Neki zglobovi su skloniji stvaranju kontraktura od drugih.

Kontrakture gornjih udova nastaju u tetraplegije, pa je tako u ramenu prisutna aduktorna kontraktura i kontraktura unutarnje rotacije. Navedene kontrakture ograničavaju mogućnost transfera, oblačenje, umivanje i češljanje, te ležanje na truhu. Kod C5 tetraplegije javlja se fleksijska kontraktura lakta koja ograničava izvođenje transfera, vožnju invalidskih kolica, hranjenje, češljanje i umivanje. Fleksijska kontraktura ručnog zgloba i prstiju šake može utjecati na izvođenje osobne higijene, iako blaga fleksijska kontraktura prstiju šake u osoba s C6 tetraplegijom može omogućiti slabi stisak šake.

Na donjim udovima, fleksijske kontrakture kukova i koljena ograničavaju dobru poziciju u krevetu, transfere i oblačenje uz rizik od razvoja dekubitusa. Adukcijaska kontraktura kukova onemogućava perinealnu higijenu i otežava intermitentnu samo(kateterizaciju). Sve navedene kontrakture, kao i fleksijska kontraktura gležnja, ometaju pokušaj vertikalizacije i hoda.

Najbolja prevencija kontraktura zglobova je pravilno pozicioniranje u krevetu, provođenje pasivnog opsega pokreta uz istezanje svih zglobova najmanje jedan puta dnevno. Ponekad se moraju koristiti statičke udlage za zadržavanje dobivenog položaja zgloba. Kod tetraplegije se koristi statička udlaga za održavanje neutralnog položaja ručnog zgloba, funkcijske pozicije šake u poziciji 90° fleksije u MCP zglobnoj etaži, dok su PIP i DIP u polufleksiji, a palac početno abduciran<sup>1</sup>.

## Frakture kostiju

U bolesnika s tetra/paraplegijom frakture mogu nastati na bilo kojem mjestu, no najčešće na donjim udovima gdje se tijekom prvih mjeseci od ozljede razvija osteoporoza kostiju. Većina fraktura nastaje tijekom pada, prilikom izvođenja transfera ili pasivnog opsega pokreta, a može biti uzrokovana i malim traumama. U anestezijskim nogama one mogu proći nezapaženo. Najčešća fraktura je suprakondilarna fraktura femura.

S obzirom na to da bolesnici ne hodaju, nego su pokretni sjedeći u invalidskim kolicima, liječenje može biti i konzervativno, imobilizacijom longetom, koja mora biti mekano obložena radi sprječavanja dekubitusa. Usprkos osteoporozi fraktura cijeli obilnim kalusom. Potrebno je izbjeći rotacijske deformacije uda, a skraćanje i određeni stupanj angulacije mjesta frakture su prihvatljivi. Kada jaki spazmi otežavaju stabilnost fragmenata, potrebna je operacijska stabilizacija, kao i kod prijeloma proksimalnog femura. Nakon formacije kalusa započinje se pasivnim vježbama opsega pokreta susjednih zglobova<sup>1</sup>.

## Neuropatski zglob

Bolesnici koji imaju inkompletnu leziju kralježnične moždine s oštećenim dubokim osjetom, a očuvanom mogućnošću hoda mogu razviti neuroartropatiju (Charcot), najčešće na donjim udovima, a ponekad i na kralježnici. Zbog oštećenja zglobne hrskavice, oštećenja subhondralne kosti, formacije rubnih osreofita, često sa slobodnim tijelima u zglobu i izljevom, zglob se deformira uz nestabilnost na opterećenje. Bolni podražaj često izostane.

Liječenje se sastoji od zaštite i stabilizacije zgloba ortozom te hoda u rasterećenju pomagalicama ili pošteda s kretanjem invalidskim kolicima. U navedenom slučaju artrodeza zgloba mogla bi se uzeti u razmatranje<sup>1</sup>.

## Heterotopička osifikacija

Heterotopička osifikacija je formacija kosti na ektopičkim mjestima, koja ograničava opseg pokreta i pogađa oko 20 % bolesnika. Najčešće nastaje unutar 4 mjeseca od ozljede i u 90 % slučajeva je u području kuka, a ponekad je posljedica pre-agresivnih pasivnih vježbi opsega kretanja u ane-

steziranim zglobovima. Prezentira se akutnom oteklinom, toplinom i redukcijom opsega pokreta zahvaćenog zgloba, dokazuje scintigrafski, ultrazvučno ili RTG-om, uz povišenje alkalne fosfataze, a može imitirati duboku vensku trombozu. Liječenje uključuje mirovanje, nesteroidne antireumatičke i bisfosfonate<sup>1</sup>.

## Poremećaj spavanja pri ozljedi kralježnične moždine

Obstruktivna apnea tijekom spavanja u bolesnika s OKM-om karakterizirana je repetitivnim kolapsom gornjeg dišnog puta tijekom spavanja i češća je kod vratnih ozljeda. Navedeno dovodi do poremećaja spavanja, sistemske i pulmonalne hipertenzije uz povećan rizik od moždanog udara i srčanog infarkta. Liječi se spazmolitičkim lijekovima<sup>1</sup>.

## Fertilnost i seksualne funkcije

Muškarci s kompletnom lezijom gornjeg motoneurona u mogućnosti su imati refleksnu erekciju, uz poremećenu kvalitetu i dužinu trajanja, ali s izostankom psihogene erekcije i uz poremećaj ejakulacije. Kvaliteta sjemena je sporna, najčešće zbog slabije pokretljivosti spermija.

U žene s kompletnom lezijom gornjeg motoneurona izostaje psihogena vaginalna lubrikacija i vaginalna vazodilatacija. Unatoč navedenom, fertilnost nije smanjena, iako većina žena nakon ozljede ima privremenu amenoreju koja obično traje do 4 mjeseca od ozljede.

U trudnoći je otežano izvođenje transfera i vožnja invalidskih kolica, te je povećana mogućnost nastajanja dekubitusa. Također je kompromitirana respiratorna funkcija, a i otežana je samokaterizacija. Pred porod pojačava se spazam u mišićima, a kod nastanka trudova povećana je mogućnost autonomne disrefleksije u ozljede iznad razine T6<sup>1</sup>.

## Koža

Pritisni vrijedovi kože ili dekubitalni ulkusi su oštećenja kože koja nastaju iznad koštanih prominenacija. Bolesnici s OKM-om zbog smanjene mobilnosti i oštećenja osjeta mogu zadobiti navedene promjene kože, no pravilnom njegoj nastanak dekubitusa može biti preveniran. Bolesnik tijekom rehabilitacije stječe naviku pregledavanja kože, barem dva puta dnevno, i uz pomoć

ogledala, a korištenjem tehnika podmetanja, okretanja u krevetu, potrbušnog spavanja, odizanja ili naginjanja u kolicima, prevenira se nastanak dekubitusa. Kod visokih cervikalnih ozljeda antidekubitalni madrac pridonosi prevenciji dekubitusa, iako ne može zamijeniti odgovarajuću njegu<sup>1</sup>.

### **Bol**

Oko 80 % bolesnika s OKM-om registrira kronični bol. Bolni sindromi mogu se podijeliti na one iznad razine ozljede, one u razini ozljede i one ispod razine ozljede.

Bol iznad razine ozljede može biti mehanički, mišićno-koštani, nociceptivni bol (obično bol u vratu i ramenima), zatim kompresivni neuropatski bol (kompresivna neuropatija, radikulopatija) i glavobolja uslijed autonomne disrefleksije.

Bol u razini ozljede može biti mehanički (mišićno-koštani nociceptivni bol), dva segmenta iznad i ispod razine ozljede (bol u vratu, ramenima, križima, uz radikulopatiju ili s kompresivnom neuropatijom), zatim visceralni bol u ozljedama ispod T7 i centralno generiran neuropatski bol, također dva segmenta iznad i ispod razine ozljede, obično od segmentalne spinalne lezije kralježnične moždine ili siringomijelije.

Spontano nastao bol uz alodiniju i hiperalgezu koja je lokalizirana dva dermatomska segmenta iznad i ispod razine ozljede dovoljni su kriteriji za postavljanje dijagnoze kompleksnog regionalnog bolnog poremećaja.

Bol ispod razine ozljede može biti visceralni bol u ozljedama ispod T7 i centralno generiran neuropatski bol kaudalno od dva dermatomska segmenta ispod razine ozljede, obično regionalnog tipa, najčešće od patologije analne regije, mokraćnog mjehura, genitalija, nogu, odnosno cijelog tijela ispod razine ozljede<sup>1</sup>.

### **Spazam**

Spazam u OKM-u javlja se u centralno denerviranim mišićima kao pojačani otpor na izvođenje pasivnog opsega pokreta, uz izazivanje nevoljnih mišićnih kontrakcija mišića sa sinergističkim djelovanjem po tipičnom fleksijskom ili ekstenzijskom obrascu. Praćen je hiperrefleksijom. Iako spasticitet mišića može uzrokovati probleme u

mobiliteti i pozicioniranju tijela, u nekim slučajevima se može korisno iskoristiti kao pomoć u savladavanju nekih aktivnosti svakodnevnog života. Odluka o tome hoće li se spazam liječiti ili ne, te koji mišići će biti uključeni, mora biti donesena nakon pomnog pregleda i testiranja bolesnika. Stupanj mišićne spastičnosti mjeri se modificiranom Ashworthovom ljestvicom po Bohannonu i Smithu iz 1987. godine. Ljestvica mjeri raspon od 0 do 5 (0 – uredan mišićni tonus; 1 – lagani otpor pri kraju opsega pokreta u zglobu; 2 – lagani otpor tijekom pola opsega pokreta u zglobu; 3 – otpor tijekom cijelog opsega pokreta u zglobu; 4 – značajno povišenje tonusa, pasivni pokret se izvodi teško; 5 – ekstremitet rigidan u fleksiji ili ekstenziji)<sup>1</sup>.

Spazam se liječi vježbama istezanja (statičko istezanje u maksimalnom opsegu pokreta zgloba smanjuje spazam na par sati) te lijekovima. Najčešće se koristi baklofen (peroralni ali i intratekalni putem ugrađene pumpe) ili aplikacija Botulinum toksina u pojedine mišiće.

### **Metabolizam kalcija i osteoporoza**

Kod OKM-a dolazi do neravnoteže koštane izgradnje i razgradnje, nastaje osteoporoza kostiju već u prvim mjesecima od ozljede, koja se stabilizira nakon otprilike 18 mjeseci iza ozljede na 2/3 mineralne gustoće kostiju. Posljedica osteoporoze mogu biti frakture kostiju, uz hiperkalcemiju i hiperkalciuriju sa stvaranjem bubrežnih kamenaca. U terapiju se pored pasivne vertikalizacije u stajalici, može uključiti i medikamentozna terapija, ali spinalna ozljeda trenutno nije u indikacijskom području<sup>1</sup>.

### **ZAKLJUČAK**

Bolesnici s ozljedom kralježnične moždine suočeni su s paralizom trupa i udova, te vegetativnim i imunološkim disfunkcijama. Oni su osjetljivi na infekcije, poremećenih eliminacijskih funkcija, s mogućim oštećenjima integriteta kože i nastankom vrijeda zbog anestezije kože. Također može doći do psiholoških promjena bolesnika u adaptaciji na invaliditet, pojave reaktivne depresije, koja, ako se ne liječi, može uzrokovati povećanje morbiditeta i mortaliteta. Bolesnici su u kretanju ovisni o pomoći, kao i u aktivnostima u krevetu i

kolicima, transferima, kod jela i higijene. Onesposobljenost je veća ako je zahvaćena funkcija šake, kao što je kod tetraplegija. Bolesnici, nažalost većinom mlađe dobi, u trenutku ozljede postaju potpuno onesposobljeni i ovisni o drugima kod realiziranja osnovnih ljudskih potreba i u preživljavanju.

Ovaj gubitak kontrole primarnih funkcija tijela prvo treba kompenzirati, a potom treba rješavati puno kompleksnije probleme kao što je aktivnost i participacija u društvu. Neka ograničenja u aktivnostima svakako će smanjiti potencijal participacije u društvu i realizaciju bolesnika kao osobe, ali neka ograničenja mogu se riješiti pažljivim izborom metoda i pomagala koja se koriste u rehabilitaciji.

## LITERATURA

1. Bryce TN, Ragnarsson T, Stein AB. Spinal Cord Injury. In: Braddom RL (ed.) *Physical medicine and rehabilitation*. Saunders Elsevier, 2007;1285-349.
2. UEMS – European Board of PRM. PRM Programme for patients with Spinal Cord Injury. Džidić I. Available at: <http://www.euro-prm.org/index.php?option=com> Accessed September 21st, 2012.
3. DeVivo MJ. Epidemiology of traumatic spinal cord injury. In: Kirshblum S, Campagnolo DI, DeLisa JA (eds). *Spinal cord medicine*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2002;69-81.
4. American Spinal Injury association. International Standards for Neurological Classification of Spinal Cord Injury. Chicago: ASIA; 2002.
5. Ditunno JF, Little JW, Tessler A. Spinal shock revisited: a four-phase model. *Spinal Cord* 2004;42:383-95.
6. Benjak T (ur.) Međunarodna klasifikacija funkcioniranja, onesposobljenosti i zdravlja. Zagreb: Hrvatski zavod za javno zdravstvo, Medicinska naklada, 2010.