

# Fizioterapeut u rehabilitaciji osoba s ozljedom kralježnične moždine

---

**Novak, Laura**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2021**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University North / Sveučilište Sjever**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:400149>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-04-02**



*Repository / Repozitorij:*

[University North Digital Repository](#)





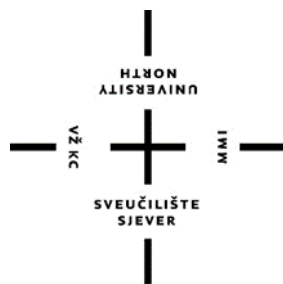
**Sveučilište  
Sjever**

Završni rad br. 030/FIZ/2021

**FIZIOTERAPEUT U REHABILITACIJI OSOBA S  
OZLJEDOM KRALJEŽNIČNE MOŽDINE**

Laura Novak, 3180/336

Varaždin, 2021. godine



**Sveučilište  
Sjever**

Odjel za fizioterapiju

Završni rad br. 030/FIZ/2021

**FIZIOTERAPEUT U REHABILITACIJI OSOBA S  
OZLJEDOM KRALJEŽNIČNE MOŽDINE**

Student

Laura Novak, 3180/336

Mentor

Anica Kuzmić, mag.physioth.

Varaždin, rujan, 2021. godine

# Prijava završnog rada

## Definiranje teme završnog rada i povjerenstva

ODJEL	Odjel za fizioterapiju		
STUDIJ	preddiplomski stručni studij Fizioterapija		
PRISTUPNIK	Laura Novak	JMBAG	0336030147
DATUM	30.08.2021.	KOLEGIJ	Fizioterapija II
NASLOV RADA	Fizioterapeut u rehabilitaciji osoba s ozljedom kralježnične moždine		
NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU	Physiotherapist in the rehabilitation persons with spinal cord injury		
MENTOR	Anica Kuzmić, mag.physioth.	ZVANJE	predavač
ČLANOVI POVJERENSTVA	1. izv.prof.dr.sc. Karlo Houra, predsjednik		
	2. Anica Kuzmić, mag.physioth., pred. mentor		
	3. Jasminka Potočnjak, mag.physioth., pred. član		
	4. Željka Kopjar, mag.physioth., pred. zamjenski član		
	5.		

## Zadatak završnog rada

BROJ	030/FIZ/2021
OPIS	

Ozljeda kralježnične moždine je vrlo zahtjevna i kompleksna ozljeda, koja ostavlja niz posljedica na ljudskom organizmu. Karakterizira ju potpuno novi način života, prilagodba na novonastalo stanje, dugotrajna i cjeloživotna rehabilitacija, zahtjevno liječenje, a neke od posljedica mogu ostati doživotno. Rehabilitacija pacijenta započinje planom i programom, funkcionalnim testovima procjene za tonus mišića, ravnoteže, snage, pokretljivosti, mobilnosti i samozbrinjavanja, edukacijom i tehnikama za sprječavanje komplikacija te nakon toga započinje fizioterapijskom intervencijom. Fizioterapeutska intervencija dozira se individualno, prema potrebama i mogućnosti pacijenta, ali cilj cijelog tima i pacijenta mora biti usmjeren na što bolji i brži oporavak, održavanje pokretljivosti i tonusa mišića, te postupnom prilagođavanju i vraćanju svakodnevnim aktivnostima s kojima će se pacijenti susretati tijekom života, i da kvaliteta života bude na što većoj mogućoj razini.

ZADATAK URUČEN

1.09. 2021.



*[Signature]*

## **PREDGOVOR**

Zahvaljujem se profesorici Anici Kuzmić, na strpljenju, podršci i stručnosti tijekom pisanja završnog rada, te na potpori da svoju zamišljenu temu provedem u stvarnost. Također zahvaljujem roditeljima, sestri, bratu i svim prijateljima koji su na bilo koji način učinili moje studiranje ljepšim i lakšim, te bili neizmjerne podrška tijekom ove tri godine studiranja.

## SAŽETAK

Ozljeda kralježnične moždine je vrlo zahtjevna i kompleksna ozljeda, koja ostavlja niz posljedica na ljudskom organizmu. Karakterizira ju potpuno novi način života, prilagodba na novonastalo stanje, dugotrajna i cjeloživotna rehabilitacija, zahtjevno liječenje, a neke od posljedica mogu ostati doživotno. Prema nastanku, ozljeda se može podijeliti na traumatsku i netraumatsku, a ta oštećenja na kralježničnoj moždini mogu se karakterizirati kompletnom ili inkompletnom ozljedom. OKM ovisno u kojem dijelu kralježnične moždine se dogodi, najčešće za posljedicu ima paraplegiju ili tetraplegiju. Uz tu najčešću posljedicu, karakteristične su i posljedice poput spazma mišića, inkontinencije, autonomne disrefleksije, kronične boli, smanjene pokretljivosti i stabilnosti, poremećaj osjeta i psihološki poremećaji. Stupanj OKM određuje se prema američkoj AISA ljestvici, a sam stupanj ozljede već otprilike može dati prognozu i intenzitet ozljede.

Što ranije nakon stabilizacije stanja pacijenta, važno je započeti sa kvalitetnom rehabilitacijom, pod nadzorom multidisciplinarnog tima, kojem je cilj osposobiti pacijenta za što više neovisnosti u svakodnevnom životu, i približiti ga zajednici i načinu života koji je prije vodio. Rehabilitacija pacijenta započinje planom i programom, funkcionalnim testovima procjene za tonus miškulature, ravnoteže, snage, pokretljivosti, mobilnosti i samozbrinjavanja, edukacijom i tehnikama za sprečavanje komplikacija, te nakon toga započinje fizioterapijskom intervencijom. Fizikalna intervencija dozira se individualno, prema potrebama i mogućnosti pacijenta, ali cilj cijelog tima i pacijenta mora biti usmjeren na što bolji i brži oporavak, održavanje pokretljivosti tonusa mišića, te jačanje mišića koji nisu plegični. Za vertikalizaciju, pravilan i što lakši transfer važno je postupno pojačavanje opterećenja da u kasnijoj fazi može što duže zadržati određene položaje. Uz niz različitih fizikalnih postupaka kao što su terapija pokretom, hidroterapija, elektrostimulacija, i određene posebne tehnike pacijenta guraju naprijed što bržem i boljem oporavku, te ga postupno prilagođava i vraća svakodnevnim aktivnostima s kojima će se susretati tijekom života, a da kvaliteta života bude na što većoj mogućoj razini.

Ključne riječi: ozljeda kralježnične moždine, spinalna ozljeda, fizioterapija

## **ABSTRACT**

Spinal cord injury is very demanding and complex injury, which leaves a number of consequences on the human body. It is characterized by a completely new way of life, adaptation to the new condition, long – term and lifelong rehabilitation, demanding treatment, and some of the consequences can last a lifetime. According to the origin, the injury can be divided into traumatic and non-traumatic, and these injuries to the spinal cord can be characterized by complete or incomplete injury. SCI depending on which part of the spinal cord occurs, the most common consequence is paraplegia or tetraplegia. In addition to this most common consequence, consequences such as muscle spasm, incontinence, autonomic dysreflexia, chronic pain, decreased mobility and stability, sensory disturbance, and psychological disorders are also characteristic. The degree of SCI is determined according to the American AISA scale, and the degree of injury itself can give an approximate prognosis and intensity of injury.

As soon as possible after stabilization of the patient's condition, it is important to start quality rehabilitation, under the supervision of a multidisciplinary team, which aims to train the patient for as much independence in everyday life, and bring him closer to the community and lifestyle. Patient rehabilitation begins with a curriculum, functional assessment tests for muscle tone, balance, strength, mobility and self-care, education and techniques to prevent complications, and then begins with physiotherapy intervention. Physical intervention is individually, according to the needs and abilities of the patient, but the goal of the whole team and the patient must be aimed at better and faster recovery, maintaining the mobility of muscle tone, and strengthening non-plegic muscles. For verticalization, correct and as easy as possible transfer, it is important to gradually increase the effort on the patient to be able to keep certain positions for as long as possible at a later stage. With a number of different physical procedures such as exercise, hydrotherapy, electrostimulation, and certain special techniques, they push the patient forward to a faster and better recovery and gradually adapt and return to the daily activities they will encounter throughout life, and to keep the quality of life as high as possible.

Keywords: spinal cord injury, spinal injury, physiotherapy

## **POPIS KORIŠTENIH KRATICA**

**AISA** American Spinal Injury Association (Američka udruga za spinalne ozljede)

**AIS** American Injury Association (ljestvica neurološkog oštećenja)

**DVT** Duboka venska tromboza

**ENS** Električna neuro stimulacija

**FES** Funkcionalna električna stimulacija

**IS** Impairment Scale (skala za procjenu ozljede)

**MMT** Manualni mišićni test

**OKM** Ozljeda kralježnične moždine

**TENS** Transkutana električna neuro stimulacija



# SADRŽAJ

1. UVOD .....	1
2. POVIJEST REHABILITACIJE KOD OKM .....	3
3. ANATOMIJA KRALJEŽNICE .....	4
3.1. Anatomija kralježnične moždine .....	6
3.2. Spinalni živci .....	6
4. NASTANAK OZLJEDE .....	8
4.1. Spinalni šok .....	9
5. KLASIFIKACIJA OZLJEDE.....	11
6. REHABILITACIJA OKM .....	14
6.1. Sprječavanje komplikacija .....	15
6.2. Funkcionalni testovi procjene.....	18
7. FIZIOTERAPIJSKA INTERVENCIJA.....	20
7.1. Pozicioniranje .....	20
7.2. Vertikalizacija.....	21
7.3. Transfer .....	22
7.4. Fizioterapija pokretom .....	24
7.5. Primjena TENS-a i FES-a kod OKM.....	25
7.6. Hidroterapija.....	27
8. HIPOTERAPIJA.....	29
9. ZAKLJUČAK.....	31
10. LITERATURA.....	32
11. POPIS SLIKA .....	35
12. POPIS TABLICA.....	36

# 1. UVOD

Ozljeda kralježnične moždine je kompleksna i vrlo zahtjevna ozljeda, teška za liječenje, sa nizom medicinskih, psiholoških, emocionalnih, socijalnih, financijskih i ekonomskih posljedica. Ozljeda ne djeluje samo na pacijenta, već i na partnera, obitelj, zajednicu koja ga okružuje, pa također i na posao koji je pacijent radio do trenutka ozljede [1]. Kralježnična moždina je veza između spinalnih živaca i mozga, a živci unutar kralježnične moždine, koji putuju samo između mozga i spinalnog živca nazivaju se gornji motoneuroni, a ogranci koji izlaze izvan kralježnične moždine i putuju do pojedinih tkiva nazivaju se donji motoneuroni. Svaki donji motoneuron sastavljen je od dva dijela; motorni i senzorni dio. Motorni dio zaslužan je za kretanje odgovarajuće skupine mišića, dok je senzorni dio zaslužan za prijenos podražaja koji registrira receptor pojedinog osjeta (topline, hladnoće, boli, vibracije i tlaka). Kod ozljede gornjeg motoneurona kontrola mozga ne postoji jer poruke ne mogu proći kroz mjesto ozljede, dok donji motoneuron ima vlastite reakcije bez ikakvog ograničenja. Upravo zbog toga često dolazi do nekontroliranog i nevoljnog pokreta ruku ili nogu, poznatijeg kao spazam, do spazma ne dolazi ukoliko je riječ samo o ozljedi donjeg motoneurona, zato što su mišići kojima upravljaju donji motoneuroni skloni atrofiji [2]. OKM najčešće nastaje kao posljedica traume, pomicanjem kralježaka, puknutim ligamentima ili uklještenjem dvaju kralježaka. OKM potpuno ili djelomično oštećuje komunikaciju između mozga i periferije, kao posljedica oštećenja komunikacije javljaju se senzorni i motorni ispadi. Neki od ispada koji se javljaju su nemogućnost kretanja, poremećaj ili nemogućnost osjeta, inkontinencija i to sve ispod razine nastanka ozljede. Potpuna OKM označava nemogućnost voljnih pokreta i osjeta ispod razine ozljede, dok djelomična OKM označava da postoji neki osjet ili voljni pokret ispod razine ozljede [2].

Fizioterapijska intervencija nakon OKM označava niz strategija koje će pacijentu pomoći i pružiti neovisnost te omogućiti vraćanje u što sličniji način života prije ozljede. Zdravstvena skrb od samog početka uključuje fizioterapijske intervencije koje se nastavljaju u rehabilitacijskom centru i domu pacijenta. Određivanjem fizioterapijskog plana i programa, te jasnim postavljanjem kratkoročnih i dugoročnih ciljeva rehabilitacija može imati vrlo povoljan i pozitivan ishod. Cijeli multidisciplinarni tim sa pacijentom u središtu pruža prilagođavanje individualnih terapija pacijentu, dok njegovo izvršavanje svakodnevnih ciljeva i postizanje uspjeha nad gubitcima i nemogućnostima, vodi k višoj razini zdravstvenog stanja [1]. Fizioterapeuti podučavaju i educiraju

pacijente od prvog dana nakon ozljede na koji način da prihvate novonastalo stanje, na taj način pružaju psihološku potporu, prilažu i dijele iskustva ostalih pacijenata koji su prebrodili novonastalu situaciju. Provodeći različite fizioterapijske postupke sprječavaju komplikacije koje mogu nastati uslijed dugotrajnog ležanja, održavaju lokomotorni sustav što više funkcionalnim, te ga još više unapređuju vježbama, posebnim oblicima terapije pokretom. Postizanjem povjerenja u fizioterapeuta od strane pacijenta omogućuje se lakša i bolja suradnja u daljnjoj rehabilitaciji. Najveći napredak i učinak ima rehabilitacija u rehabilitacijskom centru tijekom prvih 6 mjeseci, a zbog maksimalno prilagođene opreme, prostora, motivacije i nadzora od strane multidisciplinarnog tima, tako je u tim uvjetima sve podređeno potrebama pacijenta. Ukoliko se tijekom rehabilitacijskog programa pacijent osamostali u skoro svim područjima, ili ipak ostane ovisan o obiteljskoj pomoći, svake godine ima mogućnost i pravo na nastavak rehabilitacije u razdoblju od tri tjedna, bilo zbog izbjegavanja komplikacija koje može uzrokovati ova ozljeda ili zbog održavanja funkcionalnog stanja pacijenta [1].

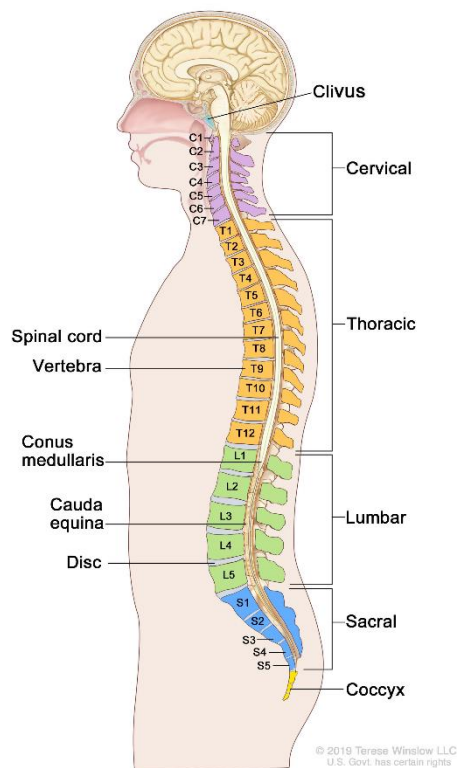
## 2. POVIJEST REHABILITACIJE KOD OKM

Stoljećima unatrag ozljeda kralježnične moždine značila je neopisivu patnju i mučenje, na kraju gubitak života. Prvi pisani dokument, koji datira iz 2500. godine prije Krista, je najstariji zapis u kojem se između ostalog spominje i ozljeda kralježnične moždine, potječe iz Egipta, a nazvan je „Papyrus Edwin Smith“ (Edwin Smith je 1862. kupio taj dokument), a u njemu se opisuje OKM kao „neizlječivo stanje“ [3]. Polovicom prošlog stoljeća pristup OKM se mijenja te dovodi do veće stope preživljavanja i postizanja bolje kvalitete života bolesnika. Prije otprilike 5000 godina, egipatski liječnik je opisao simptome kompletne lezije kralježnične moždine u području vratne kralježnice sa posljedicom tetraplegije i urinarne inkontinencije. Tijekom 19. stoljeća dolazi do velikog razvoja medicine, pa tako i do napretka kod kirurških intervencija za ozljede kralježnice. Za vrijeme II. svjetskog rata u Velikoj Britaniji počinju se formirati specijalne jedinice kojima su cilj bili bolesnici s OKM, pod vodstvom dr. Ludwiga Guttmanna. On je bolesnike rehabilitirao prema interdisciplinarnom principu, osnovao paraolimpijske igre, te ga zbog toga mnogi smatraju začetnikom moderne rehabilitacije paraplegičara. Istovremeno u Americi dr. Bors i dr. Comarr promoviraju i uvode multidisciplinarni princip i holistički model kao način rehabilitacije, te razvijaju urološke metode rehabilitacije kod bolesnika s OKM. Nakon toga znatno se povećala stopa preživljavanja kod bolesnika s OKM [1,3]. Prema novijim podacima iz 2013. godine Svjetske zdravstvene organizacije, svake godine 250 do 500 tisuća ljudi zadobije posljedice uzrokovane OKM. Prema podacima koji se nalaze u „Izvešću o osobama s invaliditetom Hrvatskog zavoda za javno zdravstvo Republike Hrvatske“ stoji podatak da u Hrvatskoj ima preko 5000 osoba s OKM i posljedičnom para/tetraplegijom [4]. Tako da prema statističkim podacima Specijalne bolnice za medicinsku rehabilitaciju Varaždinske Toplice, u kojoj se provodi specijalizirani rehabilitacijski program bolesnika s OKM-om u Hrvatskoj, godišnje se rehabilitira oko 100 novih bolesnika, što po incidenciji traumatskih OKM iznosi oko 20/milijun stanovnika te se može uspoređivati s europskim zemljama [1].

### 3. ANATOMIJA KRALJEŽNICE

Kralježnica, *columna vertebralis* tvori osnovicu tijela; oblikuje je 33 do 34 kralješka, vertebrae i međukralješćane ploče, *disci intervertebrales*. Započinje ispod baze lubanje, vratnim kralješćima, a završava trtičnim kralješćima, sraslima u trtičnu kost. Kralješci se dijele na 7 vratnih, *vertebrae cervicales*, 12 prsnih, *vertebrae thoracicae*, 5 slabinskih, *vertebrae lumbales*, 5 križnih, *vertebrae sacrales*; koji sraštavaju u križnu kost, *os sacrum* i 4-5 trtičnih kralježaka, *vertebrae coccygeae*; koji sraštavaju u trtičnu kost, *os coccygis* [Slika 3.1.]. Upravo zbog sraštavanja križnih i trtičnih kralježaka, oni se ubrajaju u lažne kralješke, dok se vratni, prsni i sakralni kralješci nazivaju pravim kralješćima. Cijela kralježnica čini osnovni, središnji dio skeleta, na koji se vežu svi ostali dijelovi skeleta. Kod odraslih osoba kralježnica se fiziološki oblikuje u sagitalnoj ravnini na dva konveksna zavoja prema naprijed i dva konveksna zavoja prema natrag te upravo zbog toga ostavlja dojam zakrivljenosti dvostrukog slova S. U vratnom dijelu kralježnice nalazi se konveksni zavoj prema naprijed, cervikalna lordoza, u prsnom dijelu nalazi se konveksni zavoj prema natrag, torakalna kifoza, slabinski dio ponovo oblikuje lumbalnu lordozu, a križni i trtični dio zajedno čine sakralnu kifoza [5]. Veličina tijela kralježaka povećava se od vratnih do gornjih križnih kralježaka, te se nadalje opet smanjuje do kraja trtičnih kralježaka. Slaganjem kralježaka u niz svi otvori kralježaka oblikuju kralježnični kanal, *canalis vertebralis*, u kojem je zaštićena kralježnična moždina. U kanalu kralježnice smještena je kralježnična moždina koja tvori međukralježnične otvore, kroz koju živci izlaze po tijelu. Prema gore se međukralježnični kanal nastavlja u zatiljni otvor, a prema dolje u kanal križne kosti te završava u području sakralnog hijastusa [Slika 3.1.]. Kralježnična moždina je smještena u tom kanalu do razine drugog slabinskog kralješka, a prema dolje se nastavlja snop moždinskih živaca, *cauda equina* [6].

Svaki kralježak ima 7 nastavaka, prema natrag - trnasti nastavak, *processus spinosus*, s lijeve i desne strane poprečni nastavak, *processus transversus*, zatim prema gore dva i prema dolje dva zglobna nastavka, *processus articulares*. Tijela kralježaka su međusobno spojena vezivnohrskavičnim okruglastim pločama; intervertebralnim discima [7].



Slika 3.1. Prikaz anatomije kralježnice

Izvor: [<https://www.cancer.gov/publications/dictionaries/cancer-terms/def/clivus>]

Intervertebralni disci sastoje se od dva nejasno ograničena dijela, vanjskog, perifernog, čvrstog prstena, *anulus fibrosus* i unutrašnje, mekane, želatinozne jezgre, *nucleus pulposus*. Intervertebralni disk te dva susjedna kralješka čine funkcionalnu cjelinu, te zajedno tvore *symphysis intervertebralis* [5]. Između dva kralješka ima vrlo male pokretljivosti, ali upravo zbog spoja intervertebralnog diska i kralježaka kralježnica je pokretljiva i fleksibilna, omogućuje pokrete prema naprijed, natrag, lijevu i desnu stranu te lijevu i desnu rotacija. Fibrozni prsten umanjuje prekomjerne pokrete kralježaka, štiti nukleus pulposus od naprezanja, dok je ta unutrašnja želatinozna jezgra izrazito otporna te djeluje kao nosač tjelesne težine i opterećenja na uzdužnu kralježničnu os, omogućuje elastičnost čitave kralježnice, ublažuje udarce i potrese koji se prenose od kralježnice prema glavi [6].

### 3.1. Anatomija kralježnične moždine

Kralježnična moždina, *medulla spinalis*, je valjkasta tvorba, duga 40 do 50cm, a debela oko jedan centimetar. Okružena je cerebrospinalnom tekućinom, a smještena je u kralježničnom kanalu i u njemu je ovješena zupčastim svezama. Smještena je u gornje dvije trećine kralježničnog kanala i završava u razini L2, gdje se naglo stožasto stanjuje u moždinski čunj, *conus medullaris*. Iz nje izlaze dva odebljanja, vratno, *plexus brachialis* i slabinsko-križno odebljanje, *plexus lumbosacrales* te iz toga potječu živci za ruke i noge. Na obje strane iz kralježnične moždine iz pojedinih segmenata izlaze po dva snopa živčanih vlakna koji tvore korijene moždinskih živaca. Korijeni su podijeljeni na prednji, *radix anterior* i stražnji, *radix posterior*, vlakna živčanih stanica oblikuju pokretačke, osjetne autonomne i najčešće mješovite živce. Ukupno ima 31 par živčanih korijenova, koji iz kralježničnog kanala izlaze kroz međukralježnične otvore po tijelu [Slika 3.2.]. U svakom stražnjem korijenu uklopljen je moždinski živčani splet, *ganglion spinale*, koji oblikuje osjetne živčane stanice. U donjem slabinskom i križnom dijelu kralježničnog kanala nalaze se završni dijelovi živčanih korijena koji nalikuju na konjski rep, *cauda equina* [6].

Sredinom kralježnične moždine prolazi uska središnja cijev, *canalis centralis*, a oko nje su raspoređene dvije vrste živčane tvari; siva, *substantia grisea*, i bijela, *substantia alba*, tvar. U presjeku siva tvar nalikuje na slovo H ili na leptira, nalazi se u sredini moždine, a na njoj se razlikuju prednji rog iz kojeg izlaze motoričke stanice iz prednjih rogova prema periferiji i stražnji rog, u kojima osjetne stanice dolaze iz živčanih čvorova. Bijela tvar je okružena sivom tvari, bijela boja joj potječe od mijelinskih ovojnica, tvori živčane aferentne i eferentne putove kojima se prenose informacije u mozak i iz mozga [7].

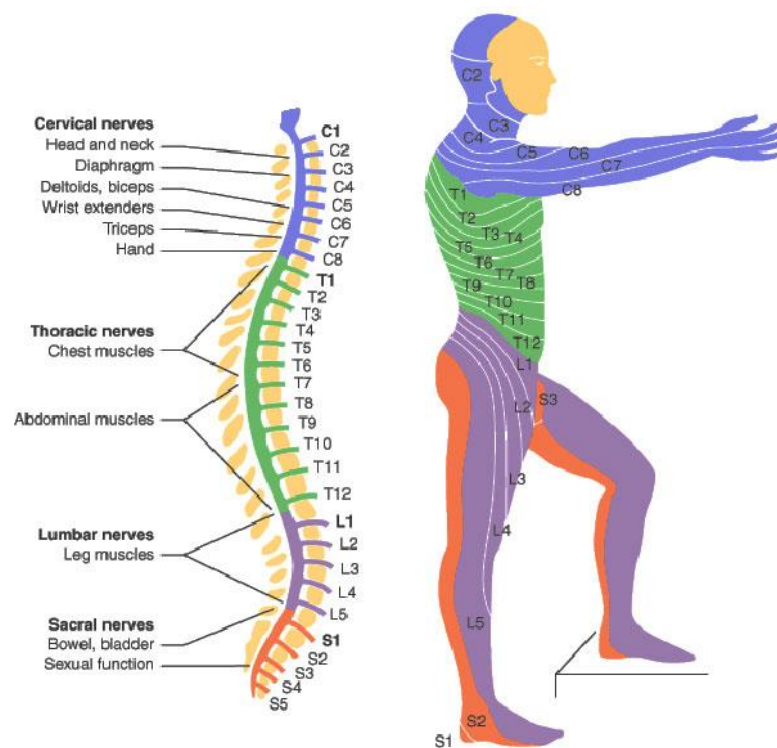
Kralježnična moždina sa unutarnje strane obavijena je sa 3 moždane ovojnice, tvrdom, vanjskom ovojnicom, *dura mater*, paučinastom, srednjom, *arachnoidea mater*, i unutrašnjom, nježnom, *pia mater* [8].

### 3.2. Spinalni živci

Spinalni živci se još nazivaju i moždinski živci, *nn. spinales* koji povezuju kralježničnu moždinu sa ostalim dijelovima tijela.

Ima ih 31 par, segmentalno raspoređeno u:

- a) 8 vratnih, *plexus cervicales*
- b) 12 prsnih, *plexus brachialis*
- c) 5 slabinskih, *plexus lumbalis*
- d) 5 križnih, *plexus sacralis*
- e) 1 trtični, *plexus coccygis* [Slika 3.2.1.] [8].



Slika 3.2. Prikaz razine izlaska živca iz kralježnične moždine i dijela tijela koje inervira

Izvor: [<https://boneandspine.com/spinal-cord-injury-levels/>]



## 4. NASTANAK OZLJEDE

Ozljede kralježnice i kralježnične moždine imaju učestalost za nastanak od 20 do 40 osoba na milijun stanovnika godišnje. S obzirom da se radi o teškim ozljedama s ograničenim mogućnostima liječenja, sva nastala neurološka oštećenja s teškim stupnjem invalidnosti predstavljaju velik zdravstveni i socijalno-ekonomski problem društva [9]. Ozljede kralježnične moždine možemo podijeliti na traumatske i netraumatske. Traumatske OKM, nastaju kao akutna pojava, najčešće uzrokovana traumatskim udarcem, a najčešći uzrok njihovog nastanka su prometne nesreće, čak 40%, zatim padovi s visina, nesreće uzrokovane nasiljem ili vatrenim oružjem, skokovi u plitku vodu, sportske nesreće i ozljede na radu. Većina načina na koje se zadobije ozljeda nam pokazuju da su bolesnici s OKM mlađe životne dobi, otprilike od 16 do 30 godina, a čak oko 80% bolesnika s ozljedom je muškog spola. Na temelju tih informacija dolazimo do činjenice da je OKM bolest koja zahvaća mlađu populaciju [1]. Kod traumatske ozljede dolazi do kombinacije neprirodnih pokreta iz kojih proizlazi mehanizam OKM, a čine ga hiperfleksija, hiperekstenzija, rotacija, s ili bez luksacije kralježaka i kombinirane sile s direktnim oštećenjem moždine, osobito kod velikih sila prilikom prometne nesreće ili ozljede oružjem [10].

Drugi oblik OKM je netraumatski način, te je najčešći uzrok tumor ili neka neurološka bolest kao što je amiotrofična lateralna skleroza ili multipla skleroza, zatim bakterijska i virusna infekcija kralježnične moždine, različite razine hernijacije diskova, vaskularna ozljeda. Sve ove traume kralježnične moždine na samoj moždini ostavljaju oštećenje koje možemo podijeliti na kompletno i inkompletno. Kompletna ozljeda označava potpun i najčešće trajni gubitak funkcija ispod razine ozljede. Dovodi do potpunog presijecanja kralježnične moždine te su sve motoričke i osjetne funkcije ispod razine ozljede izgubljene, te ne postoji mogućnost prijenosa signala kroz mjesto ozljede. Inkompletna ili nepotpuna ozljeda označava djelomično oštećenje kralježnice, pri čemu su motoričke i osjetne funkcije očuvane. Danas se inkompletne OKM javljaju u malo većem postotku nego neurološki kompletne ozljede, što predstavlja puno bolji podatak nego prije pola stoljeća, kada je otprilike 2/3 ozlijeđenih imalo neurološki kompletnu OKM [10]. U kliničkoj slici leđne moždine, inkompletna lezija može se podijeliti na neke sindrome s obzirom koji dio je zahvaćen, pa tako razlikujemo: oštećenje prednjih i lateralnih rogova kralježnične moždine, Brown – Sequardov sindrom, sindrom konusa ili kaude ekvine [11].

## 4.1. Spinalni šok

Sve akutne OKM dovode do sindroma gornjeg motoneurona koji je u početku odgođen pa se očituje spinalnim šokom. Sam spinalni šok odnosi se na privremenu odgodu refleksa ispod razine ozljede zbog naglog prekida slanja impulsa iz viših centra mozga. Vrijeme trajanja može varirati od nekoliko sati do nekoliko mjeseci sve dok spinalni živci ne vrate svoju podražljivost. Spinalni šok uključuje paralizu svih mišića ispod ozljede, gubitak spinalnih refleksa ispod razine ozljede, gubitak osjeta za bol, dodir, temperaturu također ispod razine ozljede, nestabilan i nizak krvni tlak, disfunkciju crijeva i mokraćnog mjehura [Slika 4.1.]. Nakon izlječenja spinalnog šoka, razvija se spastičnost koja najviše onesposobljuje bolesnika [12].

Spinalni šok prema Ditunnu se dijeli na 4 faze:

1.faza: u trenutku ozljede do 24 sata od ozljede, dolazi do hiperpolarizacije motornog neurona, a način na koji se manifestira je hiporefleksija

2.faza: od 1 do 3 dana od ozljede, dolazi do denervacijske supersjetljivosti i do ponovne regulacije receptora, ponovno se javljaju refleksi

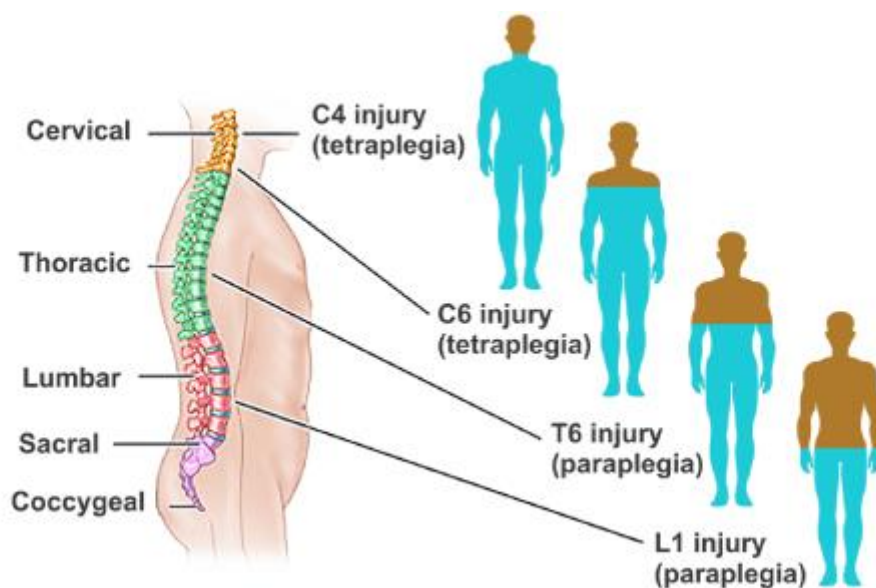
3.faza: od 1 do 4 tjedna od ozljede, dolazi do međunarodnog rasta sinapsi, klinički rezultira hiperrefleksijom

4. faza: od 1 do 12 mjeseca od ozljede, dolazi do rasta dugih aksonskih sinapsi, a način na koji se manifestira je hiperrefleksija [1].

Prema mjestu ozljede kao posljedica oštećenja kralježnične moždine razlikujemo paraplegiju i tetraplegiju kao najčešće [Slika 4.1.]. Tetraplegiju zadobije oko 52% bolesnika, dok paraplegiju oko 46% bolesnika, dok kod samo 2% bolesnika može doći do neuroloških ispada kod kojih se ne može odrediti razina ozljede [1].

Paraplegija se javlja kao posljedica spinalne ozljede u torakalno, lumbalnom i sakralnom dijelu kralježnice koju karakterizira djelomični ili potpuni gubitak funkcija ispod razine ozljede. Ona zahvaća donji dio tijela, dok je gornji dio tijela potpuno funkcionalan. Osobe s paraplegijom najčešće se koriste kolicima, tako da se rukama slobodno mogu pokretati. Uz nemogućnost pokretanja, imaju i neke fiziološke posljedice OKM kao što je djelomična ili potpuna inkontinencija [13].

Tetraplegija se također javlja kao posljedica spinalne ozljede, ali u području vratne kralježnice. Posljedice rezultiraju potpunim ili djelomičnim gubitkom funkcija ispod razine ozljede. Znatno je zahtjevnija i teža od paraplegije, zbog gubitka pokreta i osjeta u rukama, nogama i području trbuha. Zahtjeva doživotno korištenje invalidskih kolica, te pomoć druge osobe za obavljanje svakodnevnih aktivnosti. Uz nemogućnost pokretanja, ostavlja niz posljedica na organski sustav [13].



Slika 4.1. Prikaz razine ozljede kralježnične moždine i razine plegije

Izvor: [[https://www.proprofs.com/quiz-school/story.php?title=spinal-cord-injury\\_1](https://www.proprofs.com/quiz-school/story.php?title=spinal-cord-injury_1)]

## 5. KLASIFIKACIJA OZLJEDE

Neurološka razina ozljede ispituje se testiranjem svake skupine mišića, odnosno manualnim mišićnim testiranjem. Testira se 10 ključnih mišića na svakoj strani tijela, tako da svaki mišić koji se testira inerviraju 2 susjedna spinalna korijena. Neurološka razina slabosti svake skupine mišića, određuje se MMT-om kod kojeg ključni, distalni mišići dobivaju ocjenu za snagu 3/5 ili manje, a proksimalni mišići su potpuno uredne snage te dobivaju ocjenu 5/5. Navedeni proksimalni mišići predstavljaju neurološku razinu ozljede, na način da najniži segment mora imati normalan obostrani osjet i urednu mišićnu funkciju [10]. Oštećenje kralježnične moždine određuje se ljestvicom neurološkog oštećenja, eng. AISA (American Spinal injury Association, IS: Impairment Scale), tj. ASIA + IS = AIS [1,10]. Prema ljestvici spinalna ozljeda dijeli se u 5 kategorija, klasificira se od A do E, a detaljnije je prikazana u tablici *Tablici 5.1.*

Izvor: [Schnurrer L., Vrbanić T, Moslavac S, Džidić I. Rehabilitacija bolesnika s ozljedom kralježnične moždine, 2012.]

Tablica 5.1. Prikaz AIS klasifikacijekod OKM

Izvor: [Schnurrer L., Vrbanić T, Moslavac S, Džidić I. Rehabilitacija bolesnika s ozljedom kralježnične moždine, 2012.]

AIS A	manifestira se potpunim gubitkom motorne funkcije i osjeta, određuje se kao kompletna OKM
AIS B	djelomično očuvan osjet u sakralnim segmentima, gubitak motornih funkcija, određuje se kao inkompletna ozljeda
AIS C	osjet je djelomično očuvan u sakralnim segmentima kod polovice mišića ispod razine ozljede, također dijelom je očuvana motorička funkcija koja se ispituje MMT i najčešće je manji od 3/5, određuje se kao inkompletna ozljeda
AIS D	osjet je očuvan u sakralnim segmentima kod više od polovice mišića ispod razine ozljede, motorička funkcija je korisna i očuvana, a MMT je 3/5 ili veći, određuje se kao inkompletna ozljeda
AIS E	osjet i motoričke funkcije su normalne i očuvane, uz male promjene u refleksnim odgovorima, određuje se kao inkompletna ozljeda

Za dobar, uspješan i brz oporavak ukoliko se napravi temeljit neurološki pregled i dodijeli razina ozljede prema AIS klasifikaciji u razdoblju prvih 72 sata od ozljede, vrlo brzo, već u prvom tjednu od nastanka ozljede liječnici mogu predvidjeti neurološki način razvitka i funkcijski oporavak. Prognoza oporavka je različita, ovisno je li ozljeda kompletna ili inkompletna te radi li se o tetraplegiji, oduzetosti sva četiri ekstremiteta, ili paraplegiji, oduzetosti samo donjih ekstremiteta. Bolesnici s kompletnom, motornom tetraplegijom imaju najlošiju prognozu za oporavak i najčešće nemogućnost hoda. Dok će kod inkompletne, motorne tetraplegije 87% bolesnika unutar prve godine prohodati. Kod bolesnika s kompletnom, motornom paraplegijom 75% bolesnika nema poboljšanja te im je razina ozljede ista kao i na početku, a 20% takvih bolesnika podigne se za jednu neurološku razinu, ostalih 5% podigne se za dvije neurološke razine. Bolesnici s inkompletnom, motornom paraplegijom imaju najbolju prognozu za napredak i za uspostavu hoda, čak 80% bolesnika uspostavi aktivnu fleksiju u kuku i ekstenziju u koljenu unutar prve godine od nastanka ozljede [1].

Stupanj oštećenja također možemo rasporediti po području koji obuhvaća kralješke, pa tako prilikom OKM u cervikalnom dijelu, klasificiramo najteži stupanj ozljeda, a kako se spuštamo niz kralježnicu do lumbalnog dijela, klasificiraju se lakše ozljede, koje su detaljnije objašnjene u *Tablici 5.2.* [12,13].

*Tablica 5.2. Prikaz motornih funkcija i funkcionalnih mogućnosti prema razini ozljede*

Izvor: [[https://hupt.hr/wp-content/uploads/Publikacije/Kako\\_dalje\\_2017\\_web.pdf](https://hupt.hr/wp-content/uploads/Publikacije/Kako_dalje_2017_web.pdf)]

Razina ozljede kralježnične moždine	Motorne funkcije	Funkcionalne mogućnosti
C1 - C4	Tetraplegija, gubitak svih motornih funkcija od vrata na niže	Osoba je ovisna, koristi električna kolica koja se upravljaju štapićem u ustima ili glavom, nužna pasivna fiksacija, respiratorne funkcije su insuficijentne

C5	Tetraplegija, gubitak svih funkcija ispod gornjeg dijela ramena	Osoba je ovisna, malo koristi gornje ekstremitete, električna kolica vozi pomoću poluge na upravljačkoj kutiji, potrebna aktivna fiksacija u kolicima
C6	Djelomična tetraplegija, gubitak svih funkcija ispod ramena i gornjeg dijela ruku	Osoba je djelomično neovisna, ali treba redovitu pomoć, za hvatanje koristi trik-pokrete, koristi kolica na ručni pogon
C7- C8	Djelomična tetraplegija, gubitak funkcije u dijelovima ruku i šaka	Osoba je uglavnom samostalna, za hvatanje koristi trik-pokrete, transfer je samostalan, koristi kolica na ručni pogon
Th1-Th6	Paraplegija, gubitak funkcija ispod srednjeg dijela prsa	Osoba je samostalna u kolicima na ručni pogon, savladava veće kosine
Th6 – Th12	Paraplegija, gubitak funkcija ispod razine struka	Potpuna neovisnost u kolicima, moguće korištenje proteza za stajanje, korištenje visokih štaka
L1 – L3	Paraplegija, gubitak većine funkcija u nogama i zdjelici	Osoba je samostalna, sjedi bez naslona, hoda po stepenicama, koristi ortoze za noge, koristi se štakama
L4 – S1	Paraplegija, gubitak funkcija u donjem dijelu nogu i stopalima	Potpuno neovisna osoba, može stajati i raditi, koristi potkoljenične ortoze

## 6. REHABILITACIJA OKM

Rehabilitacija kod OKM započinje što ranije, odmah nakon operacije ili konzervativne stabilizacije. Pacijenti u Hrvatskoj najprije se smještaju u Kliniku za traumatologiju u Zagrebu ili u nekom većem gradu gdje postoje specijalizirani odjeli za ovu vrstu ozljede. Nakon stabilizacije od životno ugrožavajućeg stanja slijedi premještaj u Specijalnu bolnicu za medicinsku rehabilitaciju Varaždinske Toplice, koja pruža individualnu, kvalitetnu i brzu rehabilitaciju prema određenom programu za bolesnike s OKM-om u Hrvatskoj [13]. U trenutku stabilizacije zdravstvenog stanja u bolnici započinje se s akutnom rehabilitacijom te ona traje i do nekoliko mjeseci nakon premještaja u Specijalnu bolnicu. Prema autorima Bryce, Regnarsson i Stein dužina akutne rehabilitacije i same rehabilitacije kroz godine se smanjila. Sa prosječnih 115 dana akutne rehabilitacije smanjila se na 44 dana, dok se kirurška hospitalizacija smanjila sa 25 na 17 dana [14].

Ovisno o razini ozljede, ali unutar prva dva tjedna od ozljede započinje rehabilitacija kod bolesnika s posljedicom paraplegije, a kod bolesnika s tetraplegijom najčešće tijekom prvog mjeseca od ozljede. Početak rehabilitacije duži je kod pacijenata s tetraplegijom jer su pacijenti respiratorno nestabilni te su ovisni za mehaničku ventilaciju pa provode duže vrijeme hospitalizirani, sve dok ne postanu stabilni i samostalni disanjem, osim ukoliko to nije moguće (ozljeda C1-C3). Kod takvih pacijenata za vrijeme hospitalizacije provodi se respiratorna fizioterapija. U Hrvatskoj se rehabilitacija u ustanovi provodi 3-6 mjeseci ovisno o stupnju i razini ozljede, te brzini oporavka. Pristup pacijentu za vrijeme rehabilitacije provodi se na principu multidisciplinarnog timskog rada koji se bazira na holističkom pristupu u kojem je pacijent u središtu rehabilitacije. Multidisciplinarni pristup zahtjeva prihvaćanje profesionalnog mišljenja od strane zdravstvenih djelatnika različitih grana i razumijevanje svih pacijentovih potreba za vrijeme rehabilitacije, iako se one mogu mijenjati. Članovi multidisciplinarnog tima su pacijent, liječnik specijalist fizikalne medicine i rehabilitacije, fizioterapeut, medicinski tehničari, socijalni radnik, radni terapeut, psiholog, liječnici raznih specijalnosti (neurolog, kirurg, urolog) ovisno o potrebama bolesnika te obitelj pacijenta [1]. Odmah nakon pacijenta, za što bržu rehabilitaciju i prilagodbu na novonastalo stanje važno je uključiti obitelj pacijenta u novonastalu situaciju.

Obitelj ima vrlo važnu ulogu da podrži i ohrabri pacijenta, te mu pruži psihološku podršku jer sa dobrim psihofizičkim stanjem može brže i bolje napredovati u planu rehabilitacije. Od

zdravstvenih djelatnika koji veći dio vremena za vrijeme rehabilitacije provode s pacijentom te od obitelji očekuje se podrška, ohrabivanje i poticanje da bi pacijent bio što više motiviran i otvoren za različite načine uključivanja u aktivnosti svakodnevnog života, te pronalazak novih interesa u skladu s njegovim stanjem i invalidnošću. Uz pacijenta za vrijeme rehabilitacije educira se i obitelj pacijenta, tako da mogu znati što ih očekuje nakon rehabilitacije, te im dati odgovore na pitanja kako pomoći pacijentu, kako prevladati prepreke, prevenirati komplikacije te kako se suočiti u novim okolnostima u društvu. Nemoguće je dati točan i precizan tijek oporavka kod OKM, ali što se razina ozljeda niže nalazi, manje je opasna po život te je pokretljivost ruku i gornjeg dijela tijela funkcionalnija. Kod OKM dolazi do promjene fizičke sposobnosti pacijenta, no najčešće je glavni fokus na nepokretnosti, iako se istovremeno javlja niz drugih simptoma kao poremećaj funkcioniranja tijela, a neki od njih su:

- Inkontinencija mokraćnog mjehura i/ili crijeva
- Seksualna disfunkcija
- Autonomna disrefleksija
- Kronična bol na mjestu ozljede ili fantomska bol
- Spazam
- Psihološki poremećaji (anksioznost, depresija)
- Osteoporoza [13].

## **6.1. Sprječavanje komplikacija**

Nakon već spomenute ozljede kralježnične moždine, operacije ili stabilizacije od strane liječnika i svih neophodnih tehnika za spašavanje pacijentovog života, slijedi posao fizioterapeuta u akutnoj rehabilitaciji već na intenzivnom odijelu bolnice. U početnoj fazi kada je pacijent hospitaliziran i provodi dane samo u krevetu, može doći do nekih čestih komplikacija kao što su dekubitus, duboka venska tromboza ili plućna embolija. Ukoliko i ne dođe do njih, nama kao fizioterapeutima je cilj prevenirati ih. Dekubitus je zapravo rana do koje dolazi zbog pritiska, nedovoljnog pokreta i smanjenog osjeta boli, pa tako zbog nedostatka krvnog protoka u to područje i zbog dužeg nadražaja kože iznad kosti gdje je koža bila duže vrijeme pod pritiskom kreveta ili invalidskih kolica. S obzirom da se pacijenti u početnim fazama ne mogu sam okretati,



zbog tetraplegije ili paraplegije, ovise o zdravstvenim djelatnicima koji bi trebali okretati i namještati pacijenta svaka 2 sata [12]. Dekubitus ne predstavlja problem samo za sebe, nego ometa i produžuje proces rehabilitacije za nekoliko mjeseci. Pacijente s paraplegijom možemo vrlo lako educirati o samostalnoj promjeni položaja u kasnijim fazama i o prevenciji određenih dijelova tijela od dekubitusa [13].

Sljedeća vrsta komplikacije koja se može pojaviti je duboka venska tromboza, kao rezultat zgrušavanja krvi u dubokim venama natkoljenice ili potkoljenice. Ona također nastaje neposredno nakon hospitalizacije kao rezultat mirovanja i ne kretanja. DVT je ozbiljan problem koji može dovesti do, životno ugrožavajuće plućne embolije, koja nam sljedeća predstavlja komplikaciju za daljnju rehabilitaciju. DVT oštećuje i dovodi do disfunkcije endotela krvnih žila, pa ukoliko i ne dođe do nje pri prvom susretu s pacijentom, obavezno mu pokazujemo vježbe cirkulacije [12]. Ukoliko je pacijent pokretljiv u gornjim ekstremitetima vježbe cirkulacije radi sam, a ukoliko je riječ o paraplegiji težeg stupnja, na višoj razini ozljede, fizioterapeut provodi pasivne vježbe gornjih i donjih ekstremiteta kako bi se potaknula cirkulacija. Uz vježbe, cirkulaciju možemo potaknuti klasičnom ručnom masažom donjih ekstremiteta. I kao metodu prevencije DVT preporučuje se korištenje elastičnih čarapa, koje su korisne u sprečavanju zastoja krvi u potkoljenicama te potiču povratak venske krvi prema srcu [15].

Najčešća komplikacija je plućna embolija koja također nastaje kod dužeg mirovanja i hospitalizacije. Način funkcioniranja respiratornog sustava nakon OKM u području cervikalne ili gornjem dijelu torakalne kralježnice znatno se promijeni. U razinama oštećenja C4-C8 kralježnične moždine veće su poteškoće sa disanjem zbog disfunkcije ošita te osoba nema mogućnost kašljanja i kihanja. Kod oštećenja u razini Th1-Th6 pacijent samostalno diše, ali djelomično je moguće kihanje i kašljanje zbog slabe trbušne muskulature. Oštećenje Th6-Th12 također ima mogućnost samostalnog disanja, sa malim zaostajanjem kihanja i kašljanja zbog slabije trbušne muskulature, dok sva ostala oštećenja u razini L1-S5 na razini respiratornih mišića normalno funkcioniraju [1].

Sve navedene plućne komplikacije nastaju uslijed dugotrajnog ležanja, pa je vrlo važno napraviti respiratorni trening. Respiratorni trening se sastoji od vježbi disanja, jačanja respiratorne muskulature, mobilizacije prsnog koša, asistiranog kašalja i položajne drenaže. Ciljevi respiratornih vježbi su smanjenje respiratornih komplikacija, poboljšanje plućne ventilacije,

povećanje plućnog kapaciteta, rješavanje nakupljenog sekreta. Mobilizacijom prsnog koša cilj nam je održati pokretljivost zglobova koji sačinjavaju prsni koš – prsna kost, rebra i kralježnica, da opustimo napete strukture, održimo pravilno i uspravno držanje tijela te da poboljšamo pokretljivost kralježnice u svim smjerovima. Tehnikom disanja kontaktom, potičemo asistirani kašalj, pri kojem fizioterapeut vodi i stimulira pokrete disanja pacijenta tako da svoje ruke položi na dio prsnog koša koji se tretira. Vrlo je važan čvrsti kontakt kod kojeg prilikom udaha i izdaha prvo pratimo pacijenta rukama položenim na njegova rebra, a nakon toga kad pacijent ide u udah fizioterapeut opusti dlanove na rebra, dok prilikom izdaha pritišće dlanove prema dolje da poboljša kapacitet pluća. Položajnom drenažom se rješava nakupljeni sekret u plućima, to je zapravo mobilizacija iz jednog ili više segmenta u centralni dišni put pri čemu sila gravitacija potpomaže u procesu. Položajna drenaža uključuje tehniku perkusije, vibracija i protresivanja, a svaki segment traheobronhalnog stabla se drenira u određenom položaju 5-10 minuta [16].

Kontrakture i spazam su još jedne u nizu komplikacija OKM. Kontrakture su komplikacije lokomotornog sustava pri kojima dolazi do ukočenosti zgloba zbog neaktivnosti tetiva, mišića i zgloba pa zglob postaje teško pokretan. Tu je neophodan fizioterapeut sa vježbama opsega pokreta i vježbama istezanja koje će biti navedene u nastavku [12]. Dvije vrste istraživanja pratile su pacijente sa OKM u razdoblju od godine dana da uvide koliko su česte kontrakture. Jedno istraživanje pokazalo je da 66% pacijenata ima barem jednu značajnu kontrakturu u roku od godinu dana od ozljede, dok je drugo istraživanje pokazalo da 70% pacijenata sa tetraplegijom ima gubitak opsega pokreta u ramenu nakon godinu dana od ozljede. Istraživanja za duži period od godinu dana nisu rađena, ali smatra se da kontrakture s godinama postaju sve problematičnije [17]. Jedan od razloga za nastanak kontraktura može biti spazam koji nastaje kao rezultat oštećenja gornjeg motoneurona [1]. Spazam je zapravo nevoljno grčenje mišića nastalo kao posljedica OKM, stalno stvara kontrakcije mišića te održava tonus i cirkulaciju, ali je nepovoljan zbog toga što pacijentu ne dopušta pokret te može dovesti do već spomenutih kontraktura. Najčešća kontraktura stvara se u zglobu gležnja kod paraplegije, rjeđe u koljenu i kukovima, dok je kod tetraplegije najčešća kontraktura u zglobu lakta i ramena, što opet negativno utječe na mogućnost transfera zbog nemogućnosti ispružanja ruka u laktu [17].

## 6.2. Funkcionalni testovi procjene

Fizioterapijska procjena bazirana je na subjektivnom i objektivnom pregledu pacijenta, te je procjena stanja pacijenta podloga za pronalazak i rješavanje problema, postavljanje realnih ciljeva, te za izradu plana i programa rehabilitacije. Plan i program sastoji se od fizioterapijske intervencije, kvalitetne i dobre komunikacije pacijenta i multidisciplinarnog tima te edukacije pacijenta. Subjektivni pregled je uvid u stanje pacijenta, najčešće proveden kroz razgovor gdje pacijent objašnjava i dočarava njegov doživljaj stanja u kojem se nalazi. Pacijent daje odgovore na osobna pitanja, kao što su ime, prezime, dob, spol, vrsta posla kojim se bavi, hobiji, kako provodi svoje slobodno vrijeme, te se uzima anamneza, način na koji je došlo do ozljede, kako se posljedice manifestiraju, klasificira bol prema skali. Ovaj subjektivni način pregleda obavlja se na samom početku, pri dolasku pacijenta u ustanovu za rehabilitaciju, ali se može ponavljati kroz tijek rehabilitacije [18].

Objektivnim pregledom rehabilitacijski tim skuplja važne podatke za pacijenta opservacijom, palpacijom, testovima, mjerenjem i upitnicima o fizičkom stanju. Opservacijom se zapažaju promjene na koži, otekline, ožiljci, deformacije ili dekubitus. Palpacijom se također potvrđuju deformacije, procjenjuju promjene na zglobnim, mišićnim i koštanim strukturama. Nizom testova procjenjuje se stanje i snaga mišićnog tonusa, pokretljivost zglobova, osjet, kondicija i stanje tijela, koordinacija i ravnoteža pacijenta [18]. Pokretljivost zglobova zapažamo opservacijom, te ukoliko pacijent ne može samostalno izvršiti pokret, fizioterapeut može pasivno ispitati pokretljivost zgloba, također može se mjeriti pokretljivost zglobova kutomjerom.

Ravnoteža se testira održavanjem određenih položaja i pokreta u krevetu, neki od testova mogu biti okretanje u krevetu sa leđa na bok, promjena položaja sa ležećeg u sjedeći, način vertikalizacije. Jedan od najčešćih i najpoznatijih testova za ispitivanja ravnoteže je Bergova skala ravnoteže koja ispituje ravnotežu kroz 14 funkcionalnih zadataka, ocjenjuje se ocjenama od 0 do 4, a prilikom zbrajanja svih vrijednosti, ukoliko je zbroj manji od 20, postoji visok rizik od pada, a ukoliko je iznad 40 postoji nizak rizik od pada [19]. Stanje mišića procjenjujemo MMT-om, kojem pridodajemo ocijene od 0 do 5, ovisno o atrofiji ili hipertrofiji mišića, a detaljniji način testiranja je objašnjen u podnaslovu *Fizioterapija pokretom* ili Ashworthovom skalom.

U funkcionalnu procjenu pripada i procjena aktivnosti svakodnevnog života kao što su samozbrinjavanje, obavljanje osobne higijene, oblačenje, hranjenje. U procjeni svakodnevnih aktivnosti koristimo testove kao što su Barthelov indeks i Spinal Cord Independence Measure III (SCIM III). Barthelov indeks najčešće je korišten indeks, ne samo kod OKM-a, već i kod ostalih stanja za procjenu funkcionalnog statusa, te stupnja neovisnosti pacijenta, a testira se aktivnost u krevetu, invalidskim kolicima, način obavljanja transfera i kretanja te aktivnosti samozbrinjavanja, odijevanje, obavljanje osobne higijene. Indeks popunjava fizioterapeut, ispitujući pacijenta svaku kategoriju, kojoj se može se pridodati vrijednost od 0 do 15, gdje 0 označava potpunu ovisnost, a maksimalna vrijednost 15 potpunu neovisnost. Kad se vrijednosti zbroje, maksimalna ocjena je 100, dok vrijednost ispod 21 označava tešku ovisnost. Barthelovim indeksom se kao i ostalim testovima započinje rehabilitacija, ali se može koristiti za praćenje napretka pa se može primjenjivati i kasnije [20].

SCIM je specifičan test za pacijente s OKM, kako bi se procijenila njihova sposobnost za obavljanje svakodnevnih aktivnosti, unatoč posljedici paraplegije ili tetraplegije. SCIM je također mjera neovisnosti, za procjenu sposobnosti svakodnevnih funkcija pacijenata s OKM. SCIM III, koji se danas koristi je treća verzija ovog testa, koji sadrži 19 zadataka organiziranih u 3 kategorije: briga o sebi, disanje i kontrola sfinktera te mobilnost. U kategoriju mobilnosti pripada mobilnost u krevetu, sobi, transfer, savladavanje prepreka, mobilnost na otvorenom. Ukupan zbroj maksimalnih vrijednosti i potpune neovisnosti je 100, a test se također ponavlja pri dolasku pacijenta u ustanovu i prilikom završetka rehabilitacije [21].

Još neki od testova koji se mogu provoditi kod funkcionalne procjene pacijenata s spinalnom ozljedom su *Functional Independence Measure (FIM)*, *Walking Index for Spinal Cord Injury (WISCI)*, *Craig Handicap and Reporting Technique (CHART)*, *Canadian Occupational Performance (COMP)*, *Grasp and Release Test (GRT)*.

## **7. FIZIOTERAPIJSKA INTERVENCIJA**

Koristeći se svim oblicima pokreta, raznim konceptima i manualnim tehnikama možemo djelovati pozitivno na cijelo tijelo te ono brže napreduje s rehabilitacijom. Izrazito je važno da pacijent sam shvati učinkovitost vježbi te da ima veliku podršku i motivaciju obitelji, te cijelog multidisciplinarnog tima. Glavni cilj naše rehabilitacije je osposobiti pacijenta do najviše moguće razine za samostalno izvođenje osobne higijene, za samostalnost u aktivnostima svakodnevnog života te prilagodbu u društvu s novim okolnostima. Pri prilagodbi na novi način života izuzetno je bitno uzeti u obzir uvjete života, stanovanja, profesija, prijašnje navike i stil života [1].

### **7.1. Pozicioniranje**

Kod pacijenta sa OKM vrlo je važno pozicioniranje još u najranijim satima i danima nakon ozljede, ali ne smije se zanemariti ni kasnije. Važno je da se pacijent pozicionira u normalnom, njemu ugodnom i pravilnom posturalnom položaju. Također je bitno da je pacijent pravilno pozicioniran jer u tom položaju provodi cijelo vrijeme osim kada se provodi fizikalna terapija, pa ukoliko pozicioniranje nije adekvatno doći će do niza negativnih čimbenika koji će ostaviti posljedice na daljnji tijek tretmana u rehabilitaciji. U ranim fazama rehabilitacije čestim promjenom položaja i pozicioniranja sprječava se nastanak ranije spomenutih komplikacija kao što su dekubitusi i tromboza, a također poboljšava respiratornu funkciju pluća, i potiče drenažu pluća. Pravilan položaj u kojem se nalazi pacijent mora smanjivati nastanak komplikacija, a poticati i stimulirati pravilan i funkcionalan oporavak. Vrlo je važno da fizioterapeut educira i ostale zdravstvene radnike, medicinske sestre i njegovatelje kako i na koji način postaviti pacijenta u položaj koji će mu biti ugodan i pravilan. Pozicioniranje je individualno prilagođeno potrebama svakog pacijenta, a utemeljeno je prema njegovoj funkcionalnoj procjeni. Promjene položaja potrebne su svakih 2-3 sata, a promjenom položaja potiče se cirkulacija krvi, umanjuje nastanak kontraktura i spazma, pozitivno djeluje na taktilnu i proprioceptivnu stimulaciju i percepciju dijela tijela koji ne osjeća [22].

## 7.2. Vertikalizacija

Vertikalizacija je još jedan od načina za sprječavanje komplikacija, a pacijenta s OKM postavljamo u okomit položaj pomoću stola za vertikalizaciju. Stalnim ležećim položajem dolazi do niza poteškoća na organskim sustavima, poput smanjenog rada probavnog i mokraćnog sustava, niskog tlaka te poremećaja srčane akcije. Pa tako vertikalizacija ima za cilj stabilizirati krvni tlak, postupno poboljšati sposobnost pacijenta da ostane što duže u okomitom položaju i prisjetiti noge da podnose težinu tijela, iako to u ranim fazama nije moguće osjetiti, kod nekih ni u kasnijim, no to je ovisno o napretku rehabilitacije i u kojem nivou se nalazi ozljeda. Vertikalizacijom također djelujemo na tonus mišića na koji vertikalizacija ima pozitivan učinak, a prilikom prvih nekoliko vertikalizacija može doći do hipotenzije ili sinkope, pa se pacijentu predlaže da nekoliko puta dnevno podiže i spušta uzglavlje te da uzima dovoljno tekućine kako bi se krvni tlak stabilizirao [23]. Pacijenti se postavljaju u vertikalizirani položaj otprilike između osmog i dvanaestog tjedna od ozljede, a provodi se tako da se pacijenta plahtom prenese na vertikalizacijski stol [Slika 7.2.1.], stabilizira ga se pomoću zaštitnih traka u području prsiju, trbuha i zdjelice, ako može kontrolira gornji dio tijela tako da se ne nagine naprijed, a rukama se može pridržavati za krevet.



*Slika 7.1. Prikaz vertikalizacijskog stola*

Izvor: [<https://www.hocoma.com/solutions/erigo/>]

Okomitost vertikalizacijskog stola se povećava i smanjuje po stupnjevima, tako da se započinje sa 20 stupnjeva, pa se postupno povećava na 40, 60 i 80 stupnjeva. U vertikaliziranom položaju pacijent se zadržava 3, 5, 7 ili 10 minuta, naravno postupno te je potrebno posebno paziti na pacijenta u smislu uočavanja njegovog subjektivnog stanja, zbog čestih vrtoglavica i sinkope uslijed promjene tlaka tijekom dužeg ležanja. Postaviti paraplegičnog pacijenta u vertikalizirani položaj je jednostavnije, nego pacijenta s tetraplegijom zbog toga jer je tetraplegični pacijent potpuno pasivan, dok je kod paraplegije lakše zbog aktivnosti u gornjim ekstremitetima. U slučaju vertikalizacije može se osim vertikalizacijskog stola koristiti i stajalica, ili vertikalizacija uz pomoć ortoza, gdje one služe kao fiksacija za noge da ne dođe do savijanja u zglobu kuka, koljena i gležnja. Sama vertikalizacija ima vrlo pozitivne učinke na tijek rehabilitacije i liječenje, no i vrlo pozitivan učinak na samog pacijenta zbog funkcionalnih i psiholoških čimbenika, razvitka emocija, poticaja samog sebe te uviđanja napretka i poboljšanja sa ležećeg položaja u uspravni [24].

### **7.3. Transfer**

U početku rehabilitacije pacijent je ovisan o zdravstvenim radnicima i fizioterapeutima da bi obavio osnovne aktivnosti kao što su promjena položaja u krevetu, promjena iz ležećeg u sjedeći položaj ili pak premještanje u kolica i kretanje kolicima. Tako da je još jedan od ciljeva fizioterapeuta da nauči pacijenta neovisnosti te samostalnom kretanju i transferu. Mobilnost i promjena položaja u krevetu i sa kreveta u invalidska kolica te obratno, iznimno su važni za uključivanje u svakodnevne aktivnosti, uključivanje u društvo te za dobru kvalitetu života. Prijenos pacijenta iz kreveta u invalidska kolica zahtijeva razumijevanje, dobru komunikaciju i povjerenje pacijenta u fizioterapeuta. U prvom koraku premještanja pacijenta iz ležećeg u sjedeći položaj, potrebno je spustiti krevet do razine da kad se postavi u sjedeći položaj, da pacijent nogama može čvrsto biti oslonjen na tlo. Zakočena invalidska kolica moraju biti pored kreveta pod kutom od 45 stupnjeva. Pacijent ukoliko je mobilan u gornjem dijelu tijela, samostalno se podigne do sjedećeg položaja sa ispruženim nogama, ili mu fizioterapeut pomogne postavljajući ruku u području lopatica te mu pruža oslonac. Noge se rukama primaknu rubu kreveta, ili lagano da vise sa kreveta te se oslanjanjem na laktove i dlanove ruku postavi u sjedeći položaj sa stopalima oslonjenim na tlo

[25]. U ovom položaju pacijent vrlo jednostavno može napraviti vježbe za samozbrinjavanje, samostalno oblačenje ili se samostalno najesti. Nakon sjedećeg položaja se pomoću daske za transfer, koju podvuče ispod svoje stražnjice i postavi je dijagonalno do sjedišta na invalidskim kolicima premjesti sa kreveta na invalidska kolica snagom vlastitih ruku, točnije klizanjem po njoj [Slika 7.3.1.]. Nakon toga kad je u invalidskim kolicima namjeste se oslonci za noge, otkoče se kolica i pacijent se može kretati pomoću invalidskih kolica.



*Slika 7.2. Prikaz transfera iz kreveta u invalidska kolica pomoću daske za transfer*

Izvor: [<https://ilmobilityequipment.com.au/>]

Nakon edukacije o premještanju sa kreveta u invalidska kolica slijedi edukacija pacijenta o rukovanju invalidskih kolica, vožnji po stražnjim kotačima, prelaženje prepreka, prelazak iz invalidskih kolica u automobil, kretanje po kući. Nakon određenog vremena kad se pacijent ponovo želi vratiti iz invalidskih kolica u krevet slijedi identičan redoslijed od posljednjeg koraka prema prvom [26].



## 7.4. Fizioterapija pokretom

Vježbe opsega pokreta prema sudjelovanju pacijenta možemo podijeliti na pasivne, potpomognute, aktivne i aktivne vježbe s otporom. Koju ćemo od tih četiri odabrati, ovisi o stanju pacijenta. Nakon OKM pacijenti s paraplegijom mogu aktivno izvoditi pokrete u gornjim ekstremitetima i u području vrata, dok su donji ekstremiteti potpuno nepokretni. U početnoj fazi pokreti u gornjim ekstremitetima su slabiji zbog šoka, a u donjim ekstremitetima su gotovo nemogući, pa fizioterapeut kreće s pasivnim razgibavanjem već prilikom hospitalizacije. Pasivno razgibavanje, koristimo kada želimo očuvati pokretljivost zgloba, kada je MMT skupine mišića ocjenjen 0 ili 1 ili kad ne možemo uspostaviti kontakt sa osobom. Pasivnim vježbama sprječava se skraćanje mišićnih vlakana i kontrakture zglobova, poboljšava se prokrvljenost tkiva s krvi i limfom, održava se propriocepcija i pacijenta se postupno priprema za aktivne vježbe. Nakon što se uspješno održi pokretljivost, mišići gornjih ekstremiteta su ojačali pa su ocjenjeni MMT 2 ili 3 te se započinje sa potpomognutim vježbama opsega pokreta pri kojima pratimo pacijenta do razine gdje može podići segment te ga mi pasivno nadopunimo do kraja opsega pokreta. Zatim nakon određenog perioda, savladavanja i postizanja napretka rehabilitacije, pacijent počinje izvoditi pokret u gornjim ekstremitetima aktivno, samostalno uz fizioterapeutsku stabilizaciju susjednog zgloba [27]. Aktivne vježbe s otporom provodimo kada su mišići ocjenjeni MMT najmanje ocjenom 4 ili 5. U početnoj fazi vježbi opsega pokreta snaga mišića mora savladati silu gravitacije kao otpor, a nakon toga možemo primjenjivati manualni otpor, otpor uz primjenu pomagala kao što su utezi i elastične trake te otpor medija u kojem se provode vježbe, tu često koristimo vježbe u vodi sa silom uzgona kao otporom. Jedno od glavnih načela primjene otpora je odabrati primjerenu veličinu sile, površinu djelovanja i primjereno vrijeme trajanja koje se s vremenom i pojačanim napretkom postupno povećava. Pacijent prilikom pokreta s otporom, mišićnom kontrakcijom postiže aktivaciju svih motoričkih jedinica, a upravo ta aktivacija dovodi do hipertrofije mišićnih vlakana, uspostave i povećanja mišićne snage i cjelokupne funkcije mišića. Povećanje snage najbolje se može uočiti šest do osam tjedana od početka vježbanja, a važno je da istodobno ravnomjerno radimo na aktivaciji svih mišićnih grupa segmenta kojeg vježbamo da ne dođe do disbalansa određenih mišićnih grupa koje mogu rezultirati deformacijama i/ili posturalnim problemima [27]. Aktivnim vježbama i vježbama s otporom povećamo snagu u mišićima ruku i

trbušne miškulature za daljnji tijek rehabilitacije, posebno će nam ta snaga mišića doći do izražaja prilikom transfera, vertikalizacije i treninga hoda.

Pacijentima se uz vježbe opsega pokreta paralelno pokazuju vježbe jačanja za pokretljive dijelove tijela, kod paraplegičara za gornje ekstremitete. Od samog početka na odjelu rade se prvenstveno statičke, a zatim i dinamičke vježbe jačanja uz vježbe opsega pokreta. Statičke vježbe jačanja koje se baziraju na izometričkoj kontrakciji, važne su za očuvanje mišićnog tonusa, uspostavu i održavanje refleksnog mehanizma pokreta te za ponovno aktivno gibanje ekstremiteta. Kontrakcija za vrijeme izvođenja vježbi je 6 sekundi, a svaku od vježbi pacijent provodi 3-5 puta minimalno. Za razliku od statičkih, dinamičke vježbe jačanja baziraju se na izotoničkim kontrakcijama, kod kojih je potrebno uspostaviti kinetički lanac od središnjeg živčanog sustava do periferije da izazovemo promjenu u tonusu mišića i pokret. Dinamičke vježbe provode se u ciklusu od 10 ponavljanja, a svaku vježbu pacijent zadrži 3-5 sekundi [27].

## **7.5. Primjena TENS-a i FES-a kod OKM**

Električna stimulacija je fizikalno-terapijski postupak pomoću kojeg se izaziva mišićna kontrakcija električnog podražaja, poznatija kao elektrogimnastika. U elektrostimulaciju ubrajamo električnu neuralnu stimulaciju - ENS, transkutanu električnu neuralnu stimulaciju - TENS i funkcionalnu električnu stimulaciju – FES. Danas je široko prihvaćena terapijska procedura za suzbijanje boli, a transkutana aplikacija najčešće je primjenjivana metoda. Suvremeni koncept TENS-a zasniva se na teoriji kontrolnih vrata (gate-control) koja se bazira na elektroanalgeziji gdje se stimuliraju debela živčana vlakna, a zaustavlja se prijenos tankih živčanih vlakna koje prenose bol na više razine živčanog sustava. Pripada skupini niskofrekventnih struja, frekvencije 1 do 200 Hz, jakosti 0 do 30 mA, a kod nekih vrsta stimulacije i do 100 mA. Podražaj izaziva selektivnu kontrakciju određenog, željenog mišića, a ta kontrakcija treba biti dovoljno snažna da bi utjecala na tonus mišića te toliko snažna da ju još i pojača. Taj podražaj mora biti osjetno podnošljiv, trajanje je 30 minuta za denerviranu miškulaturu, a može se primijeniti 2-3 puta dnevno. Kod periferne kljenuti ES provodimo sve do pojave voljnog pokreta, točnije kad dođe do elektromiografskih znakova reinervacije mišića. Položaj za izvođenje TENS-a može biti sjedeći ili ležeći kako pacijentu odgovara, a elektrode polažemo na trbuh mišića [28].

Drugi način primjene elektrostimulacije je FES metoda električne stimulacije kod koje se stimulira motorička ili živčana točka mišića koja ima oslabljenu ili skoro nevidljivu voljnu živčanu kontrolu, kao posljedicu oštećenja. Postoji tri vrste FES stimulacija, no najviše se koristi transkutana stimulacija s primjenom površinskih elektroda, a FES se primjenjuje u svrhu izazivanja funkcionalnog i svrhovitog pokreta paretične muskulature. 1961. utemeljio ju je W.T.Liberson, a danas se može primjenjivati kao terapija uz nadopunu kineziterapijskom programu ili funkcionalno kao ortoza. U praksi se FES često primjenjuje kao dio kompleksne rehabilitacije kod bolesnika s paraplegijom. FES se koristi kada želimo ojačati muskulaturu ekstenzora koljena, dorzifleksiju i everziju stopala, prilikom održavanja ravnoteže u stojećem položaju, ili kada imamo cilj potaknuti pacijenta na hod. Može se primijeniti u sjedećem ili ležećem položaju radi olakšavanja različitih pokreta u ranoj fazi rehabilitacije. Ali isto tako može se primjenjivati kod pacijenta sa inkompletnom lezijom, gdje postoji nemogućnost dorzifleksije i everzije stopala pa pomoću trajne primjene FES-a na oba n.peroneus communis pacijent postiže kontrolu vanjske muskulature stopala pri hodu [29].

Ovisno o mjestu lezije postoje dvije vrste ortoza, HKAFO [Slika 7.5.1], gdje za ustajanje i hod ortoza potpomaže kuk, koljeno, gležanj i stopalo ili KAFO ortoza, koja potpire koljeno, gležanj i stopalo. U ovim slučajevima to je funkcionalna primjena FES-a kao ortoze čime se korigira paretična komponenta, a biomehanika hoda se poboljšava [1,28].



Slika 7.3. Prikaz HKAFO ortoze prilikom hoda sa štakama

Izvor: [<https://www.sciencedirect.com/topics/nursing-and-health-professions/hip-knee-ankle-foot-orthosis>]

## 7.6. Hidroterapija

Prilikom pacijentovog tretmana u ustanovi za rehabilitaciju kombiniramo pokret, kineziterapiju i učinak vode, hidroterapiju. Tehnika liječenja vodom je vrlo stara metoda liječenja, riječ dolazi od spoja grčke riječi hidor, što znači voda i therapeia, što znači liječenje. Hidroterapija povoljno utječe na respiratorni, živčani i lokomotorni sustav, te poboljšava pokretljivost, povećava mišićnu aktivnost, cirkulaciju, balans i propriocepciju. Hidrogimnastika je spoj te dvije grane, a primjenjuje svojstva vode: silu uzgona, hidrostatski tlak, površinsku napetost, termalna i mehanička djelovanja sa terapijskim vježbama koje pacijent aktivno, samostalno može napraviti pod vodom bez obzira na ozljedu [Slika 8.1.].



*Slika 7.4. Prikaz individualnih vježbi u bazenu*

Izvor: [<https://www.physicaltherapistassistantedu.org/2017/12/jumping-in-with-both-feeet-the-benefits-of-aquatic-physical-therapy-for-you-and-your-patients/>]

Terapija se provodi u bazenu, individualno ili kasnije u manjim grupama sa istom ili sličnom dijagnozom, pet puta tjedno po 30-40 minuta. Smanjenje opterećenja na zglobove pridonosi olakšanom pokretu, smanjenju boli i mišićnog spazma [30].

- Zbog utjecaja sile uzgona pacijent pod vodom prividno gubi toliko svoje težine kolika je težina volumena istisnute tekućine. Djelovanje uzgona suprotno je od djelovanja sile teže što nam odgovara kod OKM jer pacijent može sigurno hodati u vodi kada mu se voda nalazi iznad razine ozljede. Prilikom hoda ispod razine vode održava se tonus mišića, a pacijent može pokretati ekstremitete u svim smjerovima.
- Hidrostatski tlak se korisno može iskoristiti kod pacijenata sa respiratornim tegobama jer pruža otpor, pa poboljšava širenje pluća ispod razine vode.
- Površinska napetost omogućava vježbanje horizontalnih pokreta malo ispod razine površine vode jer manja površinska napetost olakšava izvođenje pokreta
- Toplina i trenje vode mehaničkim podražajem termoreceptora i mehanoreceptora dovode do vazodilatacije, analgetskog i sedativnog učinka [30].

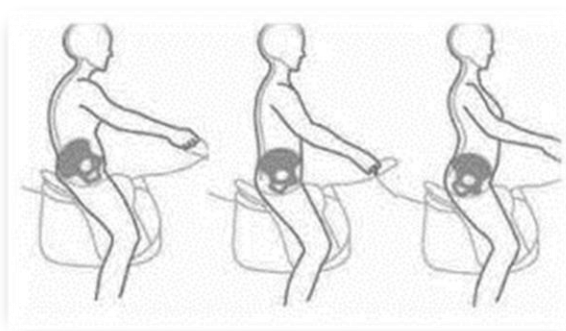


*Slika 7.5. Prikaz hidroterapije kod osobe s tetraplegijom i dugotrajnom mehaničkom ventilacijom pluća*

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1036731417300139>

## 8. HIPOTERAPIJA

Hipoterapija je oblik fizioterapija pri kojem se uz pomoć konja rehabilitira pacijent. Riječ hipoterapija dolazi od grčke riječi hippos, što znači konj i therapia, što znači liječenje. Rehabilitacija uz pomoć konja je fizička, profesionalna i govorna terapija koja koristi prirodan hod i kretanje konja kako bi se osigurala motorička i senzorna stimulacija. Hipoterapija je metoda liječenja kojom se koriste fizioterapeuti i radni terapeuti na koju upućuje liječnik specijalist. Istodobno povoljno djeluje na psihološki, neurološki i sociomotorički sustav, uključujući i organske sustave, mišično-koštani, senzorni, vestibularni, limbički. Da bi fizioterapeut postao hipoterapeut, potrebno je proći određenu edukaciju od strane američkog udruženja za hipoterapiju, tijekom najmanje tri godine, uz 6000 sati treninga, i 100 sati praktične nastave. Hipoterapija pruža djelotvornu i senzornu stimulaciju na pacijenta kroz promjenjivi, ritmični i ponavljajući pokret konja. Pokret konja oponaša normalan pokret zdjelice čovjeka tijekom hodanja. Kretanje konja utječe na držanje, ravnotežu, koordinaciju, snagu i senzomotorički sustav pacijenta. Također konj prenosi svoju toplinu na pacijenta, pa tako i njegov oblik i trodimenzionalno kretanje zajedno s pacijentovom interakcijom mogu poboljšati držanje tijela, fleksibilnost, ravnotežu, kao i pokretljivost pacijenta [31]. Konjska zdjelica, kao i čovjekova, prilikom hoda prolazi kroz tri faze kretanja, kroz sve tri ravnine [Slika 9.1.].



Slika 8.1. Prikaz trodimenzionalnog kretanja zdjelice kroz anteriorni, neutralni i posteriorni tilt

Izvor: [<https://latestnews-solution-saddles.blogspot.com/2018/06/rider-size-vs-saddle-fit-balancing-act.html>]

Konj zapravo simulira ljudski korak, tako prilikom ubrzavanja i usporavanja konja, isto tako djeluje i na pacijenta kod kojeg također zdjelica ubrzava i usporava. Prilikom hipoterapije preporučuje se da pacijent sjedi na konju bez sedla, jer se na taj način impulsi bolje prenose, čak 100 impulsa kroz jednu minutu. Tijekom hipoterapije djeluje se na mišiće zdjelice, donjih ekstremiteta, trbuha, gornjih ekstremiteta i leđnih mišića [31]. Ukoliko se kod OKM javlja spastičnost kao posljedica lezije gornjeg motoneurona, ona je indikacija za provođenje hipoterapije da bi došlo do regulacije tonusa mišića. Konj se prilikom hoda koristi kao glavni posrednik između pacijenta i hipoterapeuta, konja vodi vodič konja, dok mu hipoterapeut daje naredbe i u bliskom je kontaktu s pacijentom. Pacijent ne utječe aktivno na konja, ali na pacijenta pasivno utječu kretnje konja. Prema nekim objavljenim istraživanjima, hipoterapije je kod OKM smanjila spastičnost, koja se može pripisati inhibicijskom položaju fleksije u kukovima, abdukcije i vanjskoj rotaciji, kao i ritmičnim pokretima u zdjelici i trupu pacijenta [32].

## 9. ZAKLJUČAK

Kroz cijeli završni rad spominje se kako je rehabilitacija osoba s OKM izrazito zahtjevna, zbog toga što ozljeda primarno pogađa pacijenta, ali isto tako i njegovu obitelj, jer većina pacijenata završava sa trajnom invalidnošću s određenim stupnjem samostalnosti. Većina pacijenata su osobe mlađe životne dobi koje postaju ovisne o obiteljskoj brizi, s obzirom da u početku ne mogu samostalno brinuti o zadovoljavanju primarnih potreba, niti izvoditi aktivnosti koje su inače mogli obavljati. Navedene posljedice same ozljede imaju utjecaj na zdravstveni, socioekonomski i psihološki aspekt života. Nažalost, ovakva ozljeda i njezine posljedice iziskuju izrazito velik trud pacijenta, njegove obitelji i cijelog tima stručnjaka kako bi se prilagodio novonastaloj situaciji i činjenici da povratak na stari način života nije moguće postići, već je to novi način života s hendikepom. Kad pacijent prihvati novonastalo stanje, svi članovi tima, i njegova obitelj omogućit će mu što bolju kvalitetu života.

Za fizioterapeute koji rade na odjelu rehabilitacije pacijenata s ozljedom kralježnične moždine važno je da se educiraju o tehnikama i metodama koje bi mogle pomoći pri liječenju pacijenata s OKM. Neki od specijalnih tretmana za koje smatram da bi se trebali educirati fizioterapeuti koji rade sa pacijentima s OKM su Bobath koncept, PNF–proprioceptivna neuromuskularna facilitacija i robotska rehabilitacija. Ove tehnike daju pozitivniji učinak ako se počinju što ranije primjenjivati, a djeluju na principu plastičnosti neurološkog sustava, te dovode do poboljšanja lokomotornog rada, poboljšane stabilnosti tijela pri pokretanju, pozicioniranju, izvođenju transfera i samozbrinjavanja. Uz specijalne tretmane, neizostavne su tradicionalne procedure poput terapije pokretom, hidroterapije i elektrostimulacije koje još dodatno doprinose rehabilitacijskom procesu. Kako bi rehabilitacija bila što uspješnija i kvalitetnija nužno je postaviti dobru početnu fizioterapijsku procjenu i realne ciljeve, a nakon toga slijedi niz fizioterapijskih intervencija kojima se oni ostvaruju i osposobljavaju pacijenta za što samostalniji i kvalitetniji način života.



## 10. LITERATURA

1. Schnurrer – Luke – Vrbanić T, Moslavac S, Džidić I.: Rehabilitacija bolesnika s ozljedom kralježnične moždine, *Medicina fluminensis* 2012.; 48(4): str. 366-379
2. Knežević M.: Da, ti to možeš! Jer život ne prestaje s ozljedom, Hrvatske udruge paraplegičara i tetraplegičara, Zagreb, 2014.
3. Povijest istraživanja leđne moždine, dostupno 11.4.2021. na:  
<https://www.wingsforlifeworldrun.com/hr/o-utrci/novosti-i-price/povijest-istrazivanja-ledne-mozdine>
4. Mišić L., Bartolac A.: Čimbenici uspješne participacije u svakodnevnom životu osoba s ozljedom kralježnične moždine, *Hrvatska revija za rehabilitacijska istraživanja* 2015.; 51(1): str. 33-47
5. Platzer W: Priručni anatomski atlas, Sustav organa za pokretanje, Zagreb, Medicinska naklada, 2011.
6. Keros P., Pećina M.: Funkcijska anatomija lokomotornog sustava, Zagreb, Naklada ljevak, 2006.
7. Keros P., Matković B.: Anatomija i fiziologija, Zagreb, Naklada ljevak 2008.
8. Strojanić J.: Trzajna ozljeda - riješena enigma, Zagreb, 2006.
9. Rotim K. i suradnici: Neurotraumatologija, Zagreb, Medicinska naklada, 2006.
10. Moslavac S.: Program skrbi za osobe s ozljedom kralježnične moždine, *Specijalna bolnica za medicinsku rehabilitaciju Varaždinske toplice, Fizikalna medicinska rehabilitacija*, 2016.; 28(3-4): str. 378-399
11. Gašparović V. i suradnici: Hitna medicina, Zagreb, Medicinska naklada, 2019.
12. Kurtović B. i suradnici: Zdravstvena njega neurokirurških bolesnika, HKMS, 2013. dostupno 19.4.2021. na:  
[http://www.hkms.hr/data/1384336898\\_569\\_mala\\_Zdravstvena%20njega%20neurokirur%C5%A1kih%20bolesnika.pdf](http://www.hkms.hr/data/1384336898_569_mala_Zdravstvena%20njega%20neurokirur%C5%A1kih%20bolesnika.pdf)
13. Knežević M.: Kako dalje...?, Hrvatska udruga paraplegičara i tetraplegičara, dostupno 16.4.2021. na:  
[https://hupt.hr/wpcontent/uploads/Publikacije/Kako\\_dalje\\_2017\\_web.pdf](https://hupt.hr/wpcontent/uploads/Publikacije/Kako_dalje_2017_web.pdf)

14. Bryce TN, Ragnarsson T, Stein AB. Spinal Cord Injury. In: Braddom RL (ed.) Physical medicine and rehabilitation, Saunders Elsevier, 2007;1285-349
15. MSD priručnik dijagnostike i terapije, pod pokroviteljstvom Hrvatskog liječničkog zbora, dostupno 20.05.2021. na:  
<http://www.msd-prirucnici.placebo.hr/msd-prirucnik/kardiologija/bolesti-perifernog-venskog-i-limfatickog-sustava/duboka-venska-tromboza>
16. Bedeniković M.: Posturalna drenaža – primjena tehnike i pomagala, Pregrada, 2013. dostupno 20.5.2021. na:  
[https://www.scribd.com/doc/211683663/01-Posturalna-drena%C5%BEEa-primjena-tehnike-i-pomagala?secret\\_password=niegnbsew9cvbg5mei](https://www.scribd.com/doc/211683663/01-Posturalna-drena%C5%BEEa-primjena-tehnike-i-pomagala?secret_password=niegnbsew9cvbg5mei)
17. A Harvey L.: Physiotherapy rehabilitation for people with spinal cord injuries, Journal of Physiotherapy, John Walsh Centre for Rehabilitation Research, Kolling Institute, Sydney Medical School/Northern, University of Sydney, Australia, 2016;62:4-11
18. Jadanec M: FIZIOinfo, Stručno-informativni časopis Hrvatskog zbora fizioterapeuta, Zavod za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju, Kliničke bolnice “Sveti Duh”, broj 25, godina XV, 2015.
19. Downs, S.: The Berg Balance Scale. Journal of Physiotherapy, 2015.; 61(1), 46.
20. Shah, S., Vanclay, F., & Cooper, B. (1989). Improving the sensitivity of the Barthel Index for stroke rehabilitation. Journal of Clinical Epidemiology; 1989., 42(8), 703–709.
21. M Itzkovich, H Shefler, L Front, R Gur-Pollack, K Elkayam, V Bluvshstein, I Gelernter & A Catz: SCIM III (Spinal Cord Independence Measure version III): reliability of assessment by interview and comparison with assessment by observation, 2018.; 56, 46–51
22. Groah S.L., MD, MSPH, Schladen M., MSE, Pineda C.G., MD, Hsieh C.H.J., PhD: Prevention of Pressure Ulcers Among People With Spinal Cord Injury: A Systematic Review, 2015.; PM&R, 7(6), 613–636
23. Makarova M.R., Romashin O.V.: Verticalization as a factor of early rehabilitation in the patients with a spinal cord injury: Vopr Kurortol Fizioter Lech Fiz Kult, 2013.; (4):47-52.
24. Daunoraviciene K., Adomaviciene A., Svirskis D., Griškevičius J., Juocevicius A.: Necessity of early-stage verticalization in patients with brain and spinal cord injuries: Preliminary study. Technology and Health Care,2018.; 26, 613–623.

25. Rachel Bergman, Orlando De Jesus: Patient Care Transfer Techniques, 2020. dostupno 15.7. na:  
[https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK564305/?fbclid=IwAR1LMTVKeQiRTKxGd\\_Bw1opp197RozDH9Kyb3axeVP39o2xHC9PU4Dx0at4](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK564305/?fbclid=IwAR1LMTVKeQiRTKxGd_Bw1opp197RozDH9Kyb3axeVP39o2xHC9PU4Dx0at4)
26. Van Langeveld, S. A., Post, M. W., van Asbeck, F. W., ter Horst, P., Leenders, J., Postma, K., & Lindeman, E.: Reliability of a New Classification System for Mobility and Self-Care in Spinal Cord Injury Rehabilitation: The Spinal Cord Injury-Interventions Classification System, *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*; 2009., 90(7), 1229–1236.
27. Pope-Gajić O.: Liječenje pokretom, udžbenik kineziterapije za treći razred medicinske škole, Školska knjiga, Zagreb, 2007.
28. Ćurković B.: Analgetski učinak transkutane električne nervne stimulacije(TENS), zavod za reumatske bolesti i rehabilitaciju, Klinički bolnički centar, Zagreb, str. 37-40
29. Sivaramakrishnan A., Solomon J., Manikandan N.: Comparison of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) and functional electrical stimulation (FES) for spasticity in spinal cord injury, *The Academy of Spinal Cord Injury Professionals, J Spinal Cord Med.* 2018.; Jul;41(4):397-406.
30. Kadojić M.: Hidroterapija u bolesnika s križoboljom, *Odjel za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju, Klinički bolnički centar Osijek, Osijek,* 2013.;25(3-4):138-140
31. Koca T.T., Ataseven H.: What is hippotherapy? The indications and effectiveness of hippotherapy, *North Clin Istanbul* 2015;2(3):247-252
32. Helga E. Lechner, MSc, PT, Tanja H. Kakebeeke, PhD, PT, Dörte Hegemann, PT, Michael Baumberger, MD: The Effect of Hippotherapy on Spasticity and on Mental Well-Being of Persons With Spinal Cord Injury, *American Congress of Rehabilitation Medicine and the American Academy of Physical Medicine and Rehabilitation,* 2007;88:1241-8

## 11. POPIS SLIKA

Slika 3.1. Prikaz anatomije kralježnice .....	5
Slika 3.2. Prikaz razine izlaska živca iz kralježnične moždine i dijela tijela koje inervira.....	7
Slika 4.1. Prikaz razine ozljede kralježnične moždine i razine plegije .....	10
Slika 7.1. Prikaz vertikalizacijskog stola.....	21
Slika 7.2. Prikaz transfera iz kreveta u invalidska kolica pomoću daske za transfer .....	23
Slika 7.3. Prikaz HKAFO ortoze prilikom hoda sa štakama .....	26
Slika 7.4. Prikaz individualnih vježbi u bazenu .....	27
Slika 7.5. Prikaz hidroterapije kod osobe s tetraplegijom i dugotrajnom mehaničkom ventilacijom pluća .....	28
Slika 8.1. Prikaz trodimenzionalnog kretanja zdjelice kroz anteriorni, neutralni i posteriorni tilt	29

## 12. POPIS TABLICA

Tablica 5.1. Prikaz AIS klasifikacijekod OKM..... 11

Tablica 5.2. Prikaz motornih funkcija i funkcionalnih mogućnosti prema razini ozljede **Pogreška!**

**Knjižna oznaka nije definirana.**



IZJAVA O AUTORSTVU  
I  
SUGLASNOST ZA JAVNU OBJAVU

Završni/diplomski rad isključivo je autorsko djelo studenta koji je isti izradio te student odgovara za istinitost, izvornost i ispravnost teksta rada. U radu se ne smiju koristiti dijelovi tuđih radova (knjiga, članaka, doktorskih disertacija, magistarskih radova, izvora s interneta, i drugih izvora) bez navođenja izvora i autora navedenih radova. Svi dijelovi tuđih radova moraju biti pravilno navedeni i citirani. Dijelovi tuđih radova koji nisu pravilno citirani, smatraju se plagijatom, odnosno nezakonitim prisvajanjem tuđeg znanstvenog ili stručnoga rada. Sukladno navedenom studenti su dužni potpisati izjavu o autorstvu rada.

Ja, LAURA NOVAK (ime i prezime) pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom FIZIOTERAPIJ U REHABILITACIJI OSOBA S OKM (upisati naslov) te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student/ica:  
(upisati ime i prezime)

Novak Laura  
(vlastoručni potpis)

Sukladno Zakonu o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju završne/diplomske radove sveučilišta su dužna trajno objaviti na javnoj internetskoj bazi sveučilišne knjižnice u sastavu sveučilišta te kopirati u javnu internetsku bazu završnih/diplomskih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice. Završni radovi istovrsnih umjetničkih studija koji se realiziraju kroz umjetnička ostvarenja objavljuju se na odgovarajući način.

Ja, LAURA NOVAK (ime i prezime) neopozivo izjavljujem da sam suglasan/na s javnom objavom završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom FIZIOTERAPIJ U REHABILITACIJI OSOBA S OKM (upisati naslov) čiji sam autor/ica.

Student/ica:  
(upisati ime i prezime)

Novak Laura  
(vlastoručni potpis)