

# REHABILITACIJA OSOBA SA SPINALNIM OZLJEDAMA

---

**Blatančić, Matea**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2023**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Applied Sciences Ivanić-Grad / Veleučilište Ivanić-Grad**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:258:302128>

*Rights / Prava:* [Attribution 3.0 Unported/Imenovanje 3.0](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-02-05**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository of University of Applied Sciences Ivanić-Grad](#)



**VELEUČILIŠTE IVANIĆ-GRAD**

**PREDDIPLOMSKI STRUČNI STUDIJ FIZIOTERAPIJE**

Stručna prvostupnica fizioterapije (bacc. physioth.)

**Matea Blatančić**

**REHABILITACIJA OSOBA SA SPINALNIM  
OZLJEDAMA**

Završni rad

**Mentor: Josip Šubarić, dipl. physioth., pred**

Ovim potpisima se potvrđuje da je ovo završena verzija završnog rada koja je obranjena pred Povjerenstvom te da je ova tiskana verzija istovjetna elektroničkoj verziji predanoj u digitalni repozitorij Veleučilišta Ivanić-Grad.

---

---

## SADRŽAJ

<b>1. UVOD</b> .....	1
<b>2. EPIDEMIOLOGIJA</b> .....	2
<b>3. GRAĐA KRALJEŽNICE</b> .....	3
<b>4. GRAĐA KRALJEŽNIČNE MOŽDINE</b> .....	5
<b>5. SPINALNA OZLJEDA</b> .....	6
<b>5.1. Klasifikacija spinalnih ozljeda</b> .....	6
<b>5.2. American Spinal Injury Association (ASIA)</b> .....	7
<b>6. FIZIOTERAPIJSKA PROCJENA</b> .....	9
<b>6.1. Mišićni tonus</b> .....	10
<b>6.2. Procjena opsega pokreta</b> .....	10
<b>6.3. Procjena boli i balansa</b> .....	10
<b>6.4. Postuci mjerenja i testovi</b> .....	11
<b>7. FIZIOTERAPIJSKA INTERVENCIJA</b> .....	13
<b>7.1. Vježbe disanja</b> .....	13
<b>7.2. Vježbe zdjeličnog dna</b> .....	14
<b>7.3. Pozicioniranje pacijenta</b> .....	14
<b>7.4. Vertikalizacija pacijenta</b> .....	15
<b>7.5. Vojta terapija</b> .....	16
<b>7.6. Bobath koncept</b> .....	16
<b>7.7 Proprioceptivna neuromuskularna facilitacija (PNF)</b> .....	17
<b>7.8. Fizikalne metode</b> .....	18
<b>8. ZAKLJUČAK</b> .....	19
<b>LITERATURA</b> .....	20

## REHABILITACIJA OSOBA SA SPINALNIM OZLJEDAMA

### Sažetak

Spinalnom ozljedom zovemo svako oštećenje leđne moždine koje ometa komunikaciju između mozga i tijela. Ozljede leđne moždine mogu se podijeliti na traumatske i netraumatske. Također se dijele na potpune i nepotpune. Klasifikacija ozljeda vrši se prema ASIA sistemu klasifikacije. U današnje vrijeme ozljede kralježnične moždine su sve učestalije posebice kod mlađih osoba. Bolesnici s ozljedom kralježnične moždine često imaju trajne i teške neurološke deficite ili invaliditet. Oporavak nakon takvih oštećenja može biti dug, a kod nekih bolesnika i cijelo životni proces. Liječenje spinalne ozljede je kompleksno i dugotrajno. Rehabilitaciju provodi multidisciplinarni tim stručnjaka u suradnji s pacijentom i njegovom obitelji. Neurofizioterapija se temelji na korištenju neuroplasticiteta središnjeg živčanog sustava kroz različite fizioterapijske vještine, tehnike i koncepte. Kompleksnost rehabilitacije osoba sa spinalnom ozljedom prikazana je kroz specifičnosti fizioterapijske procjene i intervencije.

**Ključne riječi:** spinalne ozljede, rehabilitacija, edukacija, neurorehabilitacija

## **REHABILITATION OF PERSONS WITH SPINAL INJURIES**

### **Abstract**

A spinal cord injury is any damage to the spinal cord that interferes with communication between the brain and the body. Spinal cord injuries can be divided into traumatic and non-traumatic. They are also divided into complete and incomplete. Injuries are classified according to the ASIA classification system. Nowadays, spinal cord injuries are more and more frequent, especially among younger people. Patients with spinal cord injury often have permanent and severe neurological deficits or disability. Recovery after such damage can be long, and in some patients it can take a lifetime. Spinal injury treatment is complex and long-term. Rehabilitation is carried out by a multidisciplinary team of experts in cooperation with the patient and his family. Neurophysiotherapy is based on the use of neuroplasticity of the central nervous system through various physiotherapy skills, techniques and concepts. The complexity of the rehabilitation of persons with a spinal injury is shown through the specifics of physiotherapy assessment and intervention.

**Key words:** spinal injuries, rehabilitation, education, neurorehabilitation

## **1. UVOD**

Ozljeda leđne moždine je neurološko stanje koje stvara fizičku ovisnost, psihološki stres i nemogućnost obavljanja svakodnevnih životnih aktivnosti. Provođenjem specifičnih tretmana u oporavku spinalnih ozljeda uveliko se može utjecati na poboljšanja stanja pacijenta zajedno sa multidisciplinarnim timom koji je posvećen pacijentu i njegovoj ozljedi. Početni neurološki status, procjena razine i potpunosti neurološke ozljede provode se standardnom klasifikacijom ozljeda spinalne moždine prema American Spinal Injury Association (ASIA) ljestvici. Osim početnog neurološkog statusa u procjeni pacijenata te skupine koriste se mnogobrojni funkcionalni testovi od kojih najčešće Barthel Indeks(BI), Modificirani Barthel Indeks(MBI), Ashworth Scale (AS), Spinal Cord Independence Measure (SCIM), i drugi, ovisno o razini i kompleksnosti spinalne ozljede.

Cilj rehabilitacije pacijenta sa spinalnom ozljedom je liječenje ozljede spinalne moždine i svih ostalih sustava koje je zahvatila ozljeda kako bi se pacijent što prije oporavio, i obavljavao aktivnosti svakodnevnog života.

## **2. EPIDEMIOLOGIJA**

Godišnja incidencija traumatskih spinalnih ozljeda je oko 40 novih slučajeva na milijun stanovnika. Od svih ozlijeđenih, 52 % bolesnika ima tetraplegiju, 46 % ima paraplegiju, a 2 % bolesnika ima neurološke ispade kojima se ne može odrediti razina ozljede. Pritom 35 % bolesnika ima torakalnu, a 11 % lumbosakralnu razinu lezije. Njačešće su pacijenti od 16 do 30 godina muškog spola. Najčešći uzrok traumatskih spinalnih ozljeda su prometne nesreće (40 %), a stali uzroci traumatskih spinalnih ozljeda su skokovi u plitku vodu, padovi s visine, sportske nesreće, stradavanje u nasilju ili ozljede nastale na poslu (Vrbanić, i sur. 2012.)



### 3. GRADA KRALJEŽNICE

Kralježnica (lat. *columna vertebralis*) je glavni oslonac trupa nužan za pokretanje, potporu gornjeg dijela trupa i glave, stabilizaciju zdjelice, stav tijela i zaštitu osjetljivih struktura kralježnične moždine. Ona čini temeljni dio kostura te povezuje kosti glave, trupa i udova. Unutar kralježnice nalazi se kralježnični ili vertebralni kanal (lat. *canalis vertebralis*), šupljina u kojoj se nalazi zaštićena kralježnična moždina (lat. *medulla spinalis*) (Kovačić i Lukić, 2006.).

Kralješci se dijele na:

1. sedam vratnih kralježaka, *vertebrae cervicales*
2. dvanaest prsnih kralježaka, *vertebrae thoracicae*
3. pet slabinskih kralježaka, *vertebrae lumbales*
4. pet križnih kralježaka, *vertebrae sacrales*
5. četiri do pet trtičnih kralježaka, *vertebrae coccygeae*

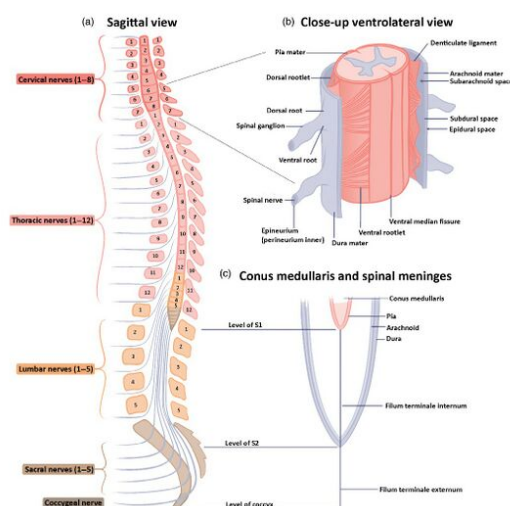
Svaki kralješak, osim prva dva, sadrži trup (*corpus*), luk (*arcus*), otvor (*foramen*), šiljasti/trnasti nastavak (*processus spinosus*), dva poprečna nastavka (*processus transversus*) i dva para zglobnih nastavaka (*processus articulares superiores et inferiores*) (Platzer W, 2011.)

Kralješci su međusobno povezani trupovima, lukovima, trnastim i poprečnim nastavcima, a ojačani tetivama i ligamentima. Intervertebralne ploče (*disci intervertebralis*) smještene su između trupova susjednih kralježaka. Kralješci su najtanji u vratnom dijelu kralježnice, a prema trtičnom dijelu kralježnice postupno se povećavaju. Intervertebralne ploče sadrže dva dijela : vanjski, fibrozni prsten (*anulus fibrosus*) i unutarnju, mekanu jezgru (*nucleus pulposus*). Tijekom dana unutarnja mekana jezgra koja je puna vode, pod pritiskom težine cijeloga tijela gubi tu vodu, a tijekom noći je nadoknađuje (Keros i Pećina, 1992.). Mekana jezgra također pravilno raspoređuje opterećenja, uz to služi i kao ublaživač udaraca (amortizer), razmiče pravilno tijela kralježaka te tako omogućuje njihovo pregibanje. Kralježnica ima oblik dvostruko savijenog slova „S“, sa fiziološkim zakrivljenostima. Tako u vratnom i slabinskom dijelu zavija prema naprijed – lordoza, dok u grudnom i križnom prema natrag – kifoza. Pokretljivost između pojedinih kralježaka je mala jer su kralješci čvrsto povezani, dok je cijela kralježnica izrazito pokretljiva jer se „zbraja“ mnogo njenih malih pokreta. Kralježnica se ponaša kao kuglasti zglob. Oko poprečne osovine vrše se pokreti antefleksije i retrofleksije, oko sagitalne laterofleksija, a oko okomite rotacija. Najpokretljivija je vratna kralježnica dok je

najmanje pokretna slabinska kralježnica. Granica između pokretne i nepokretne kralježnice je između L5 – S1 (Platzer W, 2011.).

## 4. GRAĐA KRALJEŽNIČNE MOŽDINE

Kralježnična moždina (medulla spinalis) predstavlja tkivni stup unutar i duž kanala kralježnice. Kralježnična moždina proteže se od C1 do L2 kralješka i obavijena je s tri ovojnice – tvrda ovojnica (dura mater), paučnasta ovojnica (arachnoidea mater) i meku ovojnicu (pia mater). Prema gore kralježnična se moždina nastavlja u produženu moždinu koja je važan centar refleksa kao što su: kihanje, kašljanje, izlučivanja sline, povraćanje. Kralježnična moždina sastoji se od 31 odsječka. Iz svakog odsječka izlazi po jedan par moždinskih živaca koji povezuju središnji živčani sustav s perifernim dijelovima tijela (Platzer W., 2011.). Na presjeku kralježnične moždine razlikuje se siva tvar i bijela tvar. Siva tvar izgleda poput leptira ili slova H, a bijela tvar je na površini i okružuje ju. Uzdužno postavljena živčana vlakna bijele tvari povezuje odsječke kralježnične moždine i ostale dijelove središnjeg živčanog sustava – mozak. Bijela tvar građena je od mijelinskih ovojnica. Prednje rogove sive tvari čine tijela motoričkih neurona, a straga su stražnji rogovi koji čine tijela osjetnih neurona. U središtu prolazi kanal ispunjen likvorom (Kovačić i Lukić, 2006.). Kralježnična moždina prenosi živčane impulse ascendentnim i descendentnim živčanim putovima. Ascendentni putovi prenose živčane impulse s periferije u središnji živčani sustav, i važani su kao centar spinalnih refleksa. Descendentni putovi prenose živčane impulse iz središnjeg živčanog sustava na periferiju. (Keros i Pećina, 1992.)



Slika 1. Prikazuje građu kralježničke moždine. Preuzeto sa:

[https://wikimsk.org/w/img\\_auth.php/thumb/ffd/Spinal\\_cord\\_anatomy.jpg/550px-Spinal\\_cord\\_anatomy.jpg](https://wikimsk.org/w/img_auth.php/thumb/ffd/Spinal_cord_anatomy.jpg/550px-Spinal_cord_anatomy.jpg)

## **5. SPINALNA OZLJEDA**

Spinalne ozljede dijele se na traumatske i netraumatske. Traumatske ozljede najčešće nastaju tijekom djelovanja neke fizičke sile npr. trzajna ozljeda vrata u prometnoj nesreći. U slučaju takve ozljede dolazi do kombiniranih i naglih pokreta hiperfleksije, hiperekstenzije i rotacije, sa ili bez luksacije kralježaka. Najčešći uzrok nastanka traumatskih spinalnih ozljeda su prometne nesreće, kao i nezgodan skok u vodu, pad s visine, ozljede od eksplozivnih naprava i gelera (Ackery A, i sur. 2004.).

Najčešći uzrok nastanka netraumatskih spinalnih ozljeda su infekcije, tumori, krvarenja, prirođene malformacije i ostale bolesti vezane uz kralježnicu. Infekcije koje izazivaju netraumatsku spinalnu ozljedu su: Guillain-Barre sindrom, tuberkulozna infekcija leđne moždine, transverzalni mijelitis, herpes zoster ili herpes simpleks, meningitis, mijelitis isifilis. Od bolesti koje napadaju kralježnicu to su: multipla skleroza i ankilozantni spondilitis. Do ozljede također može doći pojavom spontanog krvarenja unutar i izvan zaštitne membrane koja obavija moždinu te tako dolazi do hernije diska koji tada pritišće kralježničku moždinu (Nakamura M, i sur. 2003).

### **5.1. Klasifikacija spinalnih ozljeda**

Ozljeda kralježnične moždine uzrokuje ispad senzomotorne funkcije distalno od mjesta ozljede uz mišićnu klijenut svih zahvaćenih mišića što dovodi do problema svakodnevnog funkcioniranja osobe. Spinalnom ozljedom osoba gubi svoju neovisnost, a teškoće koje se javljaju nakon ozljede se odnose na teškoće kretanja, izvođenja svakodnevnih životnih aktivnosti, senzibiliteta, disanja, pražnjenja i kontrole crijeva i mokraćnog mjehura. Razine spinalne ozljede razlikuju prema regiji, odnosno dijelu kralježnice u kojem se desila ozljeda pa se tako razlikuju spinalne ozljede u području vratne, prsne, lumbalne ili sakralne kralježnice (Schnurrer L. S. i sur., 2012).

Ozljeda u razini od prvog do četvrtog vratnog kralješka predstavlja najteži oblik spinalne ozljede uzrokujući paralizu gornjih i donjih ekstremiteta, srednjeg dijela tijela, disanja uz teškoće govora, a osoba teže ili uopće ne kontrolira mokraćni mjehur. Ozljeda u razini petog vratnog kralješka uzrokuje potpunu ili nepotpunu paralizu nogu, šaka i srednjeg dijela tijela uz slabu ili nepostojeću kontrolu mokraćnog mjehura i otežanog disanja uz mogućnost podizanja i savijanja ruku. Kod ozljede u razini sedmog vratnog kralješka veća je kontrola živaca ruku i

prstiju te je moguće samostalno pokretanje uz kolica (Brozović A. 2019.). Ozljeda u razini osmog vratnog kralješka ostavlja mogućnost kontrole nekih pokreta ruku, a kontrola mokraćnog mjehura je slaba, no uz potrebnu medicinsku opremu osoba može samostalno skrbiti o toj funkciji. Ozljeda u razini od prvog do petog prsnog kralješka uzrokuje paralizu donjih ekstremiteta uz očuvanu funkciju donjih ekstremiteta te oštećenje gornjeg dijela, srednjeg dijela leđa i abdominalnih mišića. U razini od šestog do dvanaestog prsnog kralješka, ozljeda uzrokuje ispad funkcije živaca leđa i abdomena uz malu kontrolu mjehura, a osoba se uz pomoć pomagala može oslanjati na noge. Ozljeda u razini od prvog do petog lumbalnog kralješka uzrokuje gubitak funkcije kukova i nogu uz slabu kontrolu mokraćnog mjehura, a ozljeda u razini od prvog do petog sakralnog kralješka uzrokuje djelomičan gubitak funkcije kukova i nogu uz veliku mogućnost samostalnog hoda. Spinalna ozljeda uzrokuje smanjenu sposobnost izvođenja svakodnevnih aktivnosti čime se smanjuje općenita fizička aktivnost osobe i povećava se rizik oboljevanja od bolesti sjedilačkog načina života, a najčešće su kardiovaskularne bolesti kao vodeći uzrok smrti osoba sa spinalnom ozljedom. Kod osoba sa potpunom i nepotpunom spinalnom ozljedom javlja se abnormalna kardiovaskularna kontrola uzrokujući stanja poput bradikardije, hipotenzije i srčanog zastoja. Uz kardiovaskularne javljaju se problemi respiratornog i mišićno-koštanog sustava u vidu mišićne atrofije i oslabljene strukture kostiju, kontraktura uslijed spazma mišića te dekubitusa (Vrbanić, i sur. 2012.).

## **5.2. American Spinal Injury Association (ASIA)**

Pomoću ASIA skale možemo odrediti stupanj oštećenja ljestvicom potpunosti neurološkog oštećenja. Navedena klasifikacija razvrstava ozljedu kralježnične moždine u pet skupina, od A do E s obzirom na gubitak motorne i osjetne funkcije u sakralnoj regiji.

- ASIA-A ozljeda je koja rezultira gubitkom osjeta i motorne funkcije u S4- S5 (gubitak osjeta duboko u anusu, gubitak voljne kontrakcije vanjskog analnog sfinktera) i određuje se kao kompletna ozljeda.

- ASIA-B osjet je očuvan u sakralnim segmentima S4-S5, ali je oduzeta motorna funkcija 3 segmenta ispod razine ozljede

. - ASIA-C osjet je očuvan u sakralnim segmentima S4-S5, a u više od polovice mišića ispod razine ozljede

- ASIA-D osjet je očuvan u sakralnim segmentima S4-S5, a u više od polovice mišića ispod razine ozljede

- ASIA-E znači da je osjetna i motorna funkcija normalna uz moguće promjene u refleksnim odgovorima (Bryce, i sur, 2006.).

## 6. FIZIOTERAPIJSKA PROCJENA

Fizioterapijska procjena se temelji na S.O.A.P metodi, koja obuhvaća S – subjektivni pregled, O – objektivni pregled, A – postupci mjerenja i testovi, P – plan terapije. Subjektivni pregled čini anamneza odnosno sve informacije koje se prikupe od razgovora sa pacijentom ili iz njegove medicinske dokumentacije vezano za njegovo stanje. Anamneza je skup podataka o pacijentu, uključuje dob, spol, zanimanje i sve što je utjecalo na sadašnje stanje. Objektivni pregled uključuje promatranje pacijenta, pregled za promatranje pacijenta može biti anteriorni, lateralni, posteriorni, te ako je potrebno sjedeći, ležeći (supinirani) i ležeći (pronirani). Nakon prikupljenih podataka kroz subjektivni i objektivni pregled određuju se mjerenja i testovi. Plan terapije se čini na osnovu subjektivnog pregleda, objektivnog pregleda te mjerenja i testova. Svaki plan terapije mora biti prilagođen svakom pacijentu u skladu s njegovim godinama, zanimanjem i motivacijom. Fizioterapeut zajedno sa pacijentom radi na planiranju ciljeva i plana terapije koji mogu biti kratkoročni i dugoročni. Svi podaci unose se u fizioterapijski karton. Fizioterapijska procjena je važna za praćenje napretka pacijenta i učinak terapije na pacijenta, od početka do kraja rehabilitacije (Babić – Naglič i sur., 2013.).

Osnovni parametri objektivne procjene motoričkog funkcioniranja su:

- mišićni tonus
- reakcije ravnoteže
- pokretljivost udova
- funkcionalne aktivnosti
- asocirane reakcije
- kompenzacijske strategije pokretanja

### **6.1. Mišićni tonus**

Mišićni tonus provjeravamo pomoću manualnog mišićnog testa i pomoću Aswortove skale. Manualnim mišićni testom procjenjujemo snagu mišića u anti-gravitacijskom pokretu palpacijom i inspekcijom, ocjenama od 0-5. Kod osoba sa spinalnom ozljedom javlja se sniženi tonus (hipotonus) ili povišeni tonus (hipertonus, spazam). Objektivna procjena mišićnog tonusa se provodi pomoću Ashwortove skale kojom se mjeri intenzitet mišićnog tonusa na skali od jedan do četiri (Prskalo, Sporiš, 2016.).

### **6.2. Procjena opsega pokreta**

Angularni (fiziološki) pokreti mjere se iz nultog položaja, ako je to moguće. Može se mjeriti aktivni ili pasivni opseg pokreta, a dobiveni rezultati usporedivi su s opsegom pokreta zdrave strane. Rezultatom ovog testa možemo utvrditi smanjeni opseg pokreta, hipomobilnost ili hipermobilnost. Procjenu opsega pokreta možemo procjeniti i kutomjerom. Kutomjer se sastoji od dva kraka: fiksnog i pomičnog, vrh kutomjera je uvijek u sredini zgloba kojeg procjenjujemo dok je fiksni krak postavljen paralelno s podlogom a pomični mjeri opseg pokreta u zglobu ( Maček i sur. 1999.).

### **6.3. Procjena boli i balansa**

Procjenu boli provodimo pomoću vizualno analogne skale koja procjenjuje subjektivno stanje pacijentove boli. Pacijent svoju boli opisuje ocjenama od 1-10, 0 označava da je pacijent bez boli, a 10 najjaču bol.

Rombergov test je neurološko ispitivanje balansa kada se sumnja na oštećenje propioceptivnog sustava. Izvodi se u uspravnom stavu pacijenta sa spojenim petama i zatvorenim očima. Ako pacijent izgubi ravnotežu test je pozitivan. (Hain, 2021.)

Bergova skala balansa koristi se za procjenu balansa kroz određene funkcionalne zadatke. Skala sadrži 14 zadataka. Ocjenjuje se ocjenama u rasponu od nula do četiri. Ocjena nula predstavlja maksimalnu pomoć, a ocjena četiri predstavlja samostalnu sposobnost obavljanja zadataka. Vrijeme trajanja testa je 15-20 minuta. Skala uključuje sljedeće zadatke: podizanje iz sjedećeg u stojeći položaj, stajanje bez korištenja pomagala, sjedenje bez naslona, spuštanje u sjedeći iz stojećeg položaja, transfer, stajanje bez pomagala sa zatvorenim očima, skupljenim nogama, pružanje ruke prema naprijed, podizanje predmeta s poda iz stojećeg položaja, gledanje preko



lijevog i desnog ramena, okret za 360 stupnjeva, iskorak prema naprijed bez korištenja pomagala, stavljanje noge ispred noge i stajanje na jednoj nozi. (Ereš i sur.,2011.)

#### **6.4. Postupci mjerenja i testovi**

Najčešća mjerenja i testovi koji se koriste u fizioterapijskoj procjeni su: Ashworth scale, Barthel indeks, Modificirani Barthel indeks, American Spinal Injury Association (ASIA) skala i druge

Ashworth scale - Ashworthova skala služi za objektivizaciju procjene mišićnog tonusa. Ona mjeri intenzitet tonusa odgovarajućim bodovanjem 0 do 4 ("Modified Ashworth Scale").

Barthel indeks - Bartelov indeks jedan je od starijih testova funkcionalnih sposobnosti ili nesposobnosti. Njime se nastoji pokazati stupanj neovisnosti bolesnika o tuđoj pomoći (Novotni, 2020.).

Modificirani Barthel Indeks (MBI) - MBI indeks mjeri uspješnost pojedinca u 10 aktivnosti svakodnevnog života u području samostalnosti/samozbrinjavanja, kontinencije i kretanja, tj. mjeri uspješnost pojedinca kod dnevnih funkcija, po Međunarodnoj klasifikaciji funkcioniranja, invaliditeta i zdravlja. MBI se dobiva promatranjem izvedbe ADL vještina pojedinca . To može zahtijevati određeni napor osobe kod obavljanja svakog zadatka najbolje što ona može.

American Spinal Injury Association (ASIA)

Ljestvica ASIA potpunosti neurološkog deficita određuje pet skupina pacijenata:

- A – nema motorne ni osjetne funkcije u sakralnim segmentima S4-S5;
- B – očuvana osjetna, ali ne i motorna funkcija ispod neurološke razine ozljede i uključuje sakralne segmente S4-S5;
- C – očuvana motorna funkcija ispod neurološke razine ozljede i snaga više od polovice ključnih mišića ispod neurološke razine ozljede testira se kao manje od 3;
- D – očuvana je motorna funkcija ispod neurološke razine ozljede i snaga više od polovice ključnih mišića ispod neurološke razine ozljede testira se kao 3 ili više;
- E – motorne i osjetne funkcije su uredne (Bryce et al. 2006.).

## Spinal Cord Independence Measure (SCIM)

SCIM je skala za pacijente sa spinalnim ozljedama specijalno napravljena da bi se procijenila njihova funkcionalnost u aktivnostima svakodnevnog života. Ima ljestvicu od 0-100 i testiramo pacijenta u tri razine, a to su: samozbrinjavanje, respiracija i kontrola sfinktera, mobilnosti i pokretljivosti.

### SCIM II

procjenjuje sposobnost hodanja, klasificira se u tri glavne skupine procjene: pokretljivost zatvorenom prostoru, mobilnost na umjerenim udaljenostima (0-100 m) i mobilnost na otvorenom (više od 100 m). Svi su podjednako bodovani, od zahtjeva za potpunom pomoći (bodovan 0) do neovisnosti ortoza i osobnog nadzora (Sinovas-Alonso i sur. 2021).

## **7. FIZIOTERAPIJSKA INTERVENCIJA**

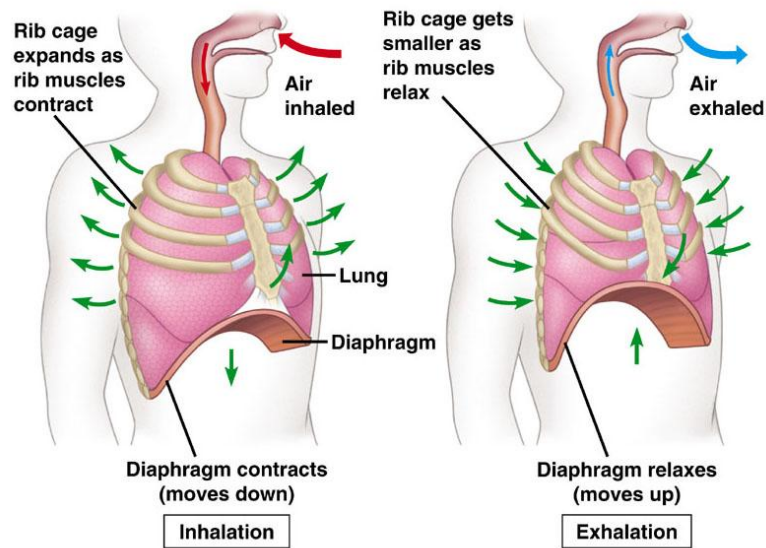
Kod osoba sa ozljedama spinalne moždine fizioterapijska intervencija ovisit će o visini ozljede, težini oštećenja te individualnim karakteristikama osobe kao i okolini u koju se ponovno rehabilitira. U fizioterapijskoj intervenciji pacijenta veliku ulogu ima odgovarajuća primjena znanja, vještina i tehnika fizioterapeuta te njegova kreativnost. Glavni dugoročni cilj rehabilitacije je osposobiti bolesnika do najviše moguće razine, za samostalno izvođenje osobne higijene, za samostalnost u aktivnostima svakodnevnog života te prevenirati sekundarne komplikacije doživotnim praćenjem. (Schnurrer-Luke-Vrbanić et al, 2012).

### **7.1. Vježbe disanja**

Prije početka vježbi disanja potrebno je relaksirati pomoćne inspiratorne mišiće ukoliko su napeti zbog površnog i brzog disanja. Vježbe disanja se mogu provoditi na različiti načine, kao što je disanje na usnu prepreku ili dugo dijafragmalno disanje. Disanje na usnu prepreku se izvodi tako što pacijent sjedi u udobnom položaju, kroz nos duboko udahne što veći volumen zraka, zadrži deset sekundi, zatim oblikuje usne kao da će izgovoriti slovo „S“ ili „F“ i lagano izdiše. Mogu se izvoditi vježbe produženog ekspirija, dijafragmalnog disanja i kontrolirana ventilacija s ciljem poboljšanja respiratorne funkcije. Ekspirij i kolaps malih dišnih puteva se mogu produžiti tehnikom produženog ekspirija, odnosno izdisajem kroz stisnute usne. (Lovrek A., 2016).

Ošit se aktivno kontrahira u fazi inspirija, a pasivno opušta u fazi ekspirija, a prsni se koš pri disanju širi u sve tri ravnine. Dijafragmalno disanje poboljšava abdominalnu pokretljivost i funkcionalni kapacitet. Pacijenta je potrebno educirati o važnosti disanja dijafragmom jer dolazi do smanjenja dispneje i povećanja oksigenacije. Pomicanjem ošita u smjeru gore-dolje povećava se vertikalni promjer prsnog koša. Dijafragmalno disanje može se izvoditi u ležećem i sjedećem položaju. U ležećem položaju pacijent leži na leđima, noge su lagano savijene, a ispod njih se postavlja jastučić. Pacijent dlanove oslanja na trbuh kako bi osjetio gibanje ošita pri disanju. Zatim duboko udahne trbuhom, ne pomičući ramena i prsni koš, a usne stisne i oblikuje slovo „S“ ili „F“, uvuče trbuh prema kralježnici, izdahne zrak i jako napuhne trbuh. Na početku disanja udisaj i izdisaj jednako traju, ali s vremenom se izdisaj nastoji produžiti te biti dva puta duži od udisaja. Vježba se ponavlja 5-10 puta. U sjedećem položaju pacijent je leđima oslonjen na naslon stolice, koljena su malo razmaknuta i savijena pod pravim kutem.

Dlanovi se postavljaju na trbuh, pri udahu se trbuh „napuhne“, a zatim izdahne uz uvlačenje trbuha i lagani pritisak rukama. Vježba se također izvodi 5-10 puta (Znika, 2019).



Slika 2. Prikazuje disanje.

Preuzeto sa: <https://www.znanje.org/i/i28/08iv06/08iv0622/slicice/6.JPG>

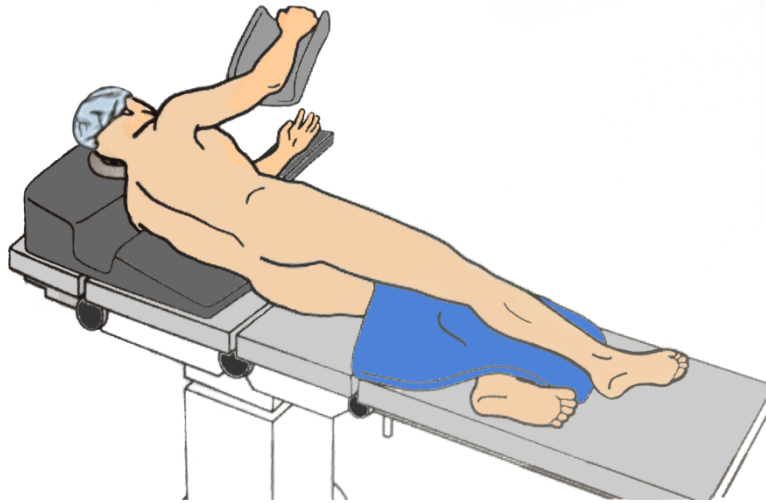
## 7.2. Vježbe zdjeličnog dna

Vježbe za zdjelično dno služe za povećanje ili održavanje snage mišića zdjeličnog dna zbog povećanja ili održavanja stabilnosti zdjelice i pravilnog održavanja funkcije mokraćnog mjehura. Vježbe zdjeličnog dna bitne su kod paraplegičara jer imaju problem s pražnjenjem mokraćnog mjehura i zbog toga imaju najveću ulogu u poboljšanju funkcije mokraćnog mjehura (Novak L. 2021).

## 7.3. Pozicioniranje pacijenta

Pacijenta je važno pozicionirati u normalnom i njemu ugodnom položaju. Ako pacijent nije pravilno pozicioniran tijekom provođenja fizikalne terapije doći će do nepravilnog izvođenja terapijskih vježbi koje će negativno utjecati na pacijentovo stanje i ostaviti će negativne posljedice za daljnji tijek rehabilitacije. Pacijentu se često mora mijenjati položaj kako bi spriječili komplikacije koje se događaju zbog dugotrajnog ležanja kao što su dekubitus i

tromboza. Pozicioniranje je individualno za svakog pacijena, a promjene položaja su potrebne svakih 2-3 sata kako bi se poboljšala cirkulacija, spriječili nastanak kontraktura, poboljšali respiratornu funkciju pluća, pozitivno djeluje na taktilnu i proprioceptivnu stimulaciju i percepciju dijela tijela koji ne osjeća (Groah, S. L. i sur., 2015).



*Slika 3. Prikazuje pravilno pozicioniranje pacijenta na boku.*

*Preuzeto sa: [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/5e/Lateral\\_position.gif](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/5e/Lateral_position.gif)*

#### **7.4. Vertikalizacija pacijenta**

Vertikalizacija pacijenta se provodi postupno te je izrazito važna za pacijentovo stanje. Pacijent se prvo iz ležećeg položaja postavlja u sjedeći položaj a nakon toga u stojeći uz pomoć fizioterapeuta. Kod vertikalizacije pacijenta koji dugo leži najčešće su prisutne vrtoglavice zbog promjene tlaka te zbog toga moramo biti vrlo oprezni da ne dođe do pada i ozljeđivanja pacijenta. Pacijenta koji dugo sjedi treba podizati svakih 15-20 minuta kako bi se poboljšala cirkulacija, jačala miškulatura, održavao normalan opseg pokreta, poboljšala funkcija crijeva i mokraćnog mjehura. O funkciji disanja ako je oštećena kralježnička moždina u području centra za disanje, vodi se računa od samog početka (Makarova, M. R. i sur., 2013).

## **7.5. Vojta terapija**

Utemeljitelj Vojta terapije ili terapije refleksnom lokomocijom prof. Vaclav Vojta, češki neurolog i neuropedijatar. Vojta terapija temelji se na na refleksnoj lokomociji koja se definira kao recipročna motorička aktivnost globalnoga karaktera. Prema prof. Vojti refleksna lokomocija postoji u sve zdrave novorođenčadi. Cilj je Vojta terapije aktivirati urođene obrasce refleksnoga pokretanja koji sadrže dijelove obrasca idealne motoričke ontogeneze. Ako se navedeni mehanizmi potaknu terapijom, postoji mogućnost njihove pohrane u središnjemu živčanom sustavu kao i njihovo korištenje u razvoju određenih funkcija. U Vojta terapiji rabe se dva glavna koordinacijska kompleksa: kompleks refleksnoga okretanja i kompleks refleksnoga puzanja. Kompleks refleksnoga okretanja provodi se u položaju na leđima i preko bočnoga položaja, a aktivacija vodi do četveronožnoga pokretanja. Kompleks refleksnoga puzanja provodi se u potrbušnome položaju i aktivira se jedna vrsta puzanja. Početni su položaji za svaki kompleks definirani, kao i zone podraživanja i smjerovi pritiska. Apsolutne indikacije za uključenje u Vojta terapiju: miškularni i neurogeni tortikolis, periferne pareze, meningomijelokela i hidrocefalus, kongenitalne miopatije, kongenitalne malformacije (skolioze, aplazije mišića, artrogripoza), displazije kukova, deformacije stopala (Tomašković i sur., 2018).

## **7.6. Bobath koncept**

Bobath koncept razvili su 1943. godine fizioterapeutkinja Berta Bobath i njezin suprug dr. Karl Bobath. Koncept terapije je posebno usmjeren na osobe s poremećajima središnjeg živčanog sustava, a primjenjuje se u radu s odraslima i djecom. Koncept se temelji na sposobnosti živčanog sustava da uči cijeli život. Ako su određena područja mozga oštećena, njihove funkcije ne moraju biti izgubljene. Unutar Bobath koncepta tretman nije ograničen na promatranje odnosa između neurološkog i lokomotornog sustava već je fokus postavljen na cijeli organizam što uključuje i pacijentovo emocionalno stanje, kognitivni razvoj te kvalitetu života (S. Raine, 2009.). Tretman po Bobathu od samog svog početka pomaže bolesniku u razvijanju i kontroli svih toničkih aktivnosti mišića, koje su djelomično ili potpuno izgubile inhibicijsku kontrolu od središnjeg živčanog sustava nakon nekog oštećenja ili ju nisu ni uspostavile kroz normalan razvoj. To se postiže upotrebom obrazaca koji inhibiraju pojačani patološki mišićni tonus- spastičnost ili facilitacijom porasta mišićnog tonusa kod patološki sniženog tonusa. Facilitiraju se normalniji obrasci funkcije, a bolesnik stječe kontrolu nad oslobođenim, abnormalnim, nefunkcionalnim obrascima pokreta (Gray, C., i Ford, C., 2018).

Cilj tretmana je dobivanje optimalnih funkcija facilitacijom kontrole držanja i izvođenja selektivnih pokreta. Bobathov se koncept temelji na oporavku funkcije temeljene na teoriji neuroplastičnosti, sustavnim modelima motoričke kontrole središnjeg živčanog sustava, neurofiziološkoj disfunkciji kao primarnom uzroku disfunkcije pokreta, ponovnom iskustvenom učenju normalnog pokreta aktivnim sudjelovanjem bolesnika i terapijskoj manipulaciji različitih aferentnih putova, uglavnom proprioceptivnih (Briski S. 2022).

### **7.7 Proprioceptivna neuromuskularna facilitacija (PNF)**

Proprioceptivna neuromuskularna facilitacija je tehnika koju su tijekom 40-ih i 50-ih godina prošlog stoljeća razvili Herman Kabat i Margaret Knott. Ovu metodu su razvili primarno radi omogućavanja boljeg tretmana bolesnicima s disfunkcijama neurološkog sustava. Uloga fizioterapije u sklopu ovog koncepta jest procjena disfunkcije te facilitacija optimalnog fizičkog kapaciteta bolesnika. PNF predstavlja dinamičan pristup procjeni i tretmanu neuromuskularnih disfunkcija kroz sve aspekte bolesnikova funkcioniranja. Ovaj koncept se koristi u kombinaciji s tehnikama mobilizacije zglobova i mekih tkiva čime se povećavaju rezultati tretmana. PNF tehnika koristi dijagonalne pokrete u sve tri ravnine kakve osoba koristi u svakodnevnim aktivnostima, a pokretom se osoba integrira u okolinu (Novak L. 2021.). Ovom se tehnikom djeluje na stimulaciju proprioceptora koristeći taktilnu, vizualnu i verbalnu stimulaciju. Taktilna se stimulacija odnosi na dodir terapeuta koji se ostvaruje lumbrikalnim hvatom i koji vodi pokret pružajući adekvatan otpor pokretu. Vizualna stimulacija se odnosi na praćenje pokreta pogledom od strane bolesnika kako bi se osvijestio položaj i kako bi bolesnik aktivno sudjelovao u tretmanu. Verbalna stimulacija je također vrlo bitna jer ton glasa terapeuta ulijeva povjerenje i služi kao motivacija bolesniku, a terapeutu pomaže prilikom usmjeravanja pokreta. Prilikom izvođenja ove tehnike važno je pozicioniranje terapeuta koji uvijek svoje tijelo mora pozicionirati u skladu s dijagonalom koja se izvodi kako bi davao bolesniku što preciznije informacije o smjeru kretanja i kako bi bio u mogućnosti pratiti pokret dijagonale ("Vježba PNF"). Pokret se izvodi na način da se segment postavi u početni položaj dijagonale koja će se izvoditi, zatim terapeut izvede trakciju i kratko istežanje kojim se aktiviraju ekstrasfuzalna i intrasfuzalna mišićna vlakna te posljedično izaziva refleksna mišićna kontrakcija. PNF-om se djeluje iradijacijski na oslabljene segmente, odnosno tretmanom jačeg segmenta djeluje se na jačanje oslabljenog segmenta i cijelog tijela. Glavni cilj ove tehnike je promicanje funkcionalnog kretanja bolesnika kroz facilitaciju, inhibiciju, jačanje i opuštanje mišićnih skupina (Saliba VL i sur, 1993).

## 7.8. Fizikalne metode

Uz fizioterapijske i neurofizioterapijske tehnike u rehabilitaciji osoba sa spinalnim ozljedama koriste se i fizikalni agensi u vidu krioterapije, termoterapije, hidroterapije i elektroterapije te poseban oblik fizioterapije, hipoterapija.

Krioterapija se koristi za smanjenje oteklina i boli, a termoterapija za relaksaciju mišića i poticanje cirkulacije.

Hidroterapija se odnosi na primjenu vode u terapijske svrhe, a pogodna je zbog sile uzgona koja smanjuje napetost unutar zglobova i hidrostatski tlak koji djeluje na tijelo u svim smjerovima pa se koristi kao otpor pri izvođenju vježbi. Za provođenje terapije je pogodna i temperatura vode koja djeluje opuštajuće na mišićne skupine i tijelo bolesnika, a površinska napetost olakšava izvođenje vježbi u vodi i omogućava održavanje tijela (Jajić, 2008.).

Elektroterapija se kod osoba s ozljedom kralježnične moždine koristi u vidu elektrostimulacije mišića u kombinaciji s vježbama za povećanje mišićne snage te funkcionalne elektrostimulacije živaca kod nepotpunih pareza (Glinsky, J. i sur., 2007).

Hipoterapija predstavlja poseban oblik fizioterapije koja koristi jahanje na konju i konja za poboljšanje neuromuskularnog funkcioniranja bolesnika, odnosno jahača. Podražaj njihanja koji se prenosi preko leđa konja na jahača tijekom jahanja vrlo je sličan čovjekovu ritmu hoda stoga konj predstavlja odlično "sredstvo" u terapiji osoba sa spinalnom ozljedom. Kretnje konja opuštaju mišićnu napetost uz istovremenu aktivaciju reakcija uspravljanja i ravnoteže (Itković, Boras, 2003).

Osjećaj hoda koji osoba dobiva tijekom jahanja osobama kojima izostaje ta funkcija predstavlja određeno zadovoljstvo stoga se osim na poboljšanje neuromuskularnog i senzornog funkcioniranja ovom vrstom terapije djeluje na poboljšanje emocionalnog, bihevioralnog i socijalnog funkcioniranja. Važno je naglasiti da u program hipoterapije ne ulaze osobe sa spinalnom ozljedom u razini iznad 6 vratnog kralješka i da je potrebno bolesnika postaviti u ispravan položaj i osigurati mu sigurnost od pada. Terapija konjem djeluje na poboljšanje kvalitete života bolesnika, a to je jedan od glavnih ciljeva cjelokupnog rehabilitacijskog procesa (Krmptić J. 2003).



## 8. ZAKLJUČAK

Spinalne ozljede kralježnice se mogu dogoditi svakome i događaju se svakodnevno. Spinalne ozljede kralježnice. Problemi koji nastaju sa spinalnim ozljedama su plegije/pareze, gubitak nadzora nad crijevima i mokraćnom mjehurou otežano disanje, također i problemi i izvršavanju svakodnevnih životnih aktivnosti. Smatram da fizioterapeut ima najbitniju ulogu u rehabilitaciji osoba kod spinalne ozljede kralježnice kako bi se pacijent mogao što prije opraviti i izvoditi aktivnosti svakodnevnog života. Edukacija pacijenta i obitelji ima veliku ulogu kako bi se pacijent što prije opravio, a prema pacijentu i ozljedi moramo pristupiti holistički. Fizioterapijske tehnike koje provodimo kod spinalnih ozljeda su Bobath koncept, PNF–proprioceptivna neuromuskularna facilitacija, Vojta koncept, vertikalizaciju, vježbe disanja, pozicioniranje te vertikalizacija pacijenta. Primjenjivanjem tih tehnika dolazi do poboljšanja lokomotornog sustava, poboljšanja i jačanja tijela i mišića u tijelu, izvođenju transfera i izvođenja svakodnevnih životnih aktivnosti. Uz fizioterapijske tretmane, koristimo i fizikalne procedure poput, hidroterapije i elektrostimulacije i hipoterapije 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.

## LITERATURA

1. Ackery A, Tator C, Krassioukov A. A global perspective on spinal cord injury epidemiology. *J. Neurotrauma*. Oct 2004;21(10):1355-1370
2. Babić-Naglić, Đu. , 1. Ćurović B. , 2. Grazio S. , 3. Grubišić F. (2013). *Fizikalna i rehabilitacijska medicina*. Zagreb: Medicinska naklada.
3. Briski S. Bobath koncept. *Nastavnička revija* [Internet]. 2022.;3(1):23-35. <https://doi.org/10.52444/nr.3.1.2>
4. Brozović A. (2019.) *Proces rehabilitacije i integracije osoba sa spinalnom ozljedom*, (završni rad), Sveučilište Sjever, Varaždin
5. Bryce, T. N., Dijkers, M. P., Ragnarsson, K. T., Stein, A. B., & Chen, B. (2006). Reliability of the Bryce/Ragnarsson spinal cord injury pain taxonomy. *The journal of spinal cord medicine*, 29(2), 118–132. <https://doi.org/10.1080/10790268.2006.11753865>
6. Ereš, S., Trajkov, M., Jončić, D. *Bergova skala balansa*. 2011. Dostupno na: [www.fizioterapija.sr](http://www.fizioterapija.sr),
7. Glinsky, J., Harvey, L., & Van Es, P. (2007). Efficacy of electrical stimulation to increase muscle strength in people with neurological conditions: a systematic review. *Physiotherapy research international : the journal for researchers and clinicians in physical therapy*, 12(3), 175–194. <https://doi.org/10.1002/pri.375>
8. Gray, C., & Ford, C. (2018). *Bobath Therapy for Patients with Neurological Conditions: A Review of Clinical Effectiveness, Cost-Effectiveness, and Guidelines*. Canadian Agency for Drugs and Technologies in Health.
9. Groah, S. L., Schladen, M., Pineda, C. G., & Hsieh, C. H. (2015). Prevention of Pressure Ulcers Among People With Spinal Cord Injury: A Systematic Review. *PM & R : the journal of injury, function, and rehabilitation*, 7(6), 613–636. <https://doi.org/10.1016/j.pmrj.2014.11.014>
10. Hain, T., *Romberg Test for Imbalance*, 2019., dostupno na: [https://dizziness-andbalance.com/practice/Romberg\\_test.html](https://dizziness-andbalance.com/practice/Romberg_test.html)
11. [https://www.physio-pedia.com/Modified\\_Ashworth\\_Scale](https://www.physio-pedia.com/Modified_Ashworth_Scale)
12. Itković, Z. i Boras, S. (2003). Terapijsko jahanje i rehabilitacijske znanosti. *Hrvatska revija za rehabilitacijska istraživanja*, 39 (1), 73-82. Preuzeto s <https://hrcak.srce.hr/11625>
13. Ivo Jajić, Zrinka Jajić, *Fizikalna i rehabilitacijska medicina*, Medicinska naklada Zagreb, 2008.

14. Keros,P.i Pećina, M. Temelji anatomije čovjeka, Medicinski fakultet sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 1992.
15. Krmpotić J. Specifična oštećenja i način rada sa specifičnim oštećenjima. U: Krmpotić J, ur. Konji-terapeuti, učitelji, prijatelji-Knjiga o terapijskom jahanju i konjima. Zagreb: KRILATERAPIJSKO JAHANJE. 2003; 27-45
16. Lovrek A. (2016) Zdravstvena njega bolesnika sa respiratornom insuficijencijom, Završni rad, Zdravstveno veleučilište Zagreb
17. Maček, Z., Grozdek, G.: Mjerenja i dokumentacija u neurološkoj fizioterapiji. Zbornik radova: Fizioterapija, god. 3 Suppl.2. 1999; 123 – 125.
18. Maček, Z., Kolar, M., Stubičar, K. i Mandić, M. (2018). Fizioterapijski protokol kod odraslih bolesnika nakon traumatske ozljede mozga. Journal of Applied Health Sciences = Časopis za primijenjene zdravstvene znanosti, 4 (2), 273-284. <https://doi.org/10.24141/1/4/2/13>
19. Makarova, M. R., & Romashin, O. V. (2013). Voprosy kurortologii, fizioterapii, i lechebnoi fizicheskoi kultury, (4), 47–52.
20. "Modified Ashworth Scale" Dostupno na: [https://www.physio-pedia.com/Modified\\_Ashworth\\_Scale](https://www.physio-pedia.com/Modified_Ashworth_Scale)
21. Nakamura M, Houghtling RA, MacArthur L, Bayer BM, Bregman BS. Differences in cytokine gene expression profile between acute and secondary injury in adult rat spinal cord. Exp. Neurol. Nov 2003;184(1):313-325
22. Nataša Kovačić i Ivan Krešimir Lukić, Anatomija i fiziologija., Medicinska naklada Zagreb, 2006.
23. Novak L. (2021.) Fizioterapeut u rehabilitaciji osoba s ozljedom kralježnične moždine, Završni rad, Zdravstveno veleučilište Zagreb
24. Novotni B. (2020.) Učinkovitost Bobath tretmana kod osoba sa spinalnom ozljedom, Zdravstveno veleučilište Zagreb, Završni rad
25. Platzer W.,Priručni anatomski atlas, Sustav organa za pokretanje, Medicinska naklada 2011.
26. Prskalo I, Sporiš G. Kineziologija. Zagreb, školska knjiga; 2016.
27. S. Raine, L. Meadows, M. Lynch-Ellerington: Bobath Concept: Theory and Clinical Practice in Neurological Rehabilitation. London: Blackwell Publishing, 2009.
28. Saliba VL, Johnson GS, Wardlaw C.Proprioceptive Neuromuscular Facilitation. U: Basmajian JV, Nyberg R, ur. Rational Manual Therapies. 1993

29. Schnurrer-Luke-Vrbanić, T., Moslavac, S. i Džidić, I. (2012). Rehabilitacija bolesnika s ozljedom kralježnične moždine. *Medicina Fluminensis*, 48 (4), 366-379. Preuzeto s <https://hrcak.srce.hr/95723>
30. Sinovas-Alonso, I., Gil-Agudo, Á., Cano-de-la-Cuerda, R., & Del-Ama, A. J. (2021). Walking Ability Outcome Measures in Individuals with Spinal Cord Injury: A Systematic Review. *International journal of environmental research and public health*, 18(18), 9517. <https://doi.org/10.3390/ijerph18189517>
31. Tomašković, M., Petrović, D., i Bošnjak-Nadž, K. (2018). 'Vojta princip u svakodnevnoj praksi', *Medicinski vjesnik*, 50((Suppl. 1)), str. 86-87. Preuzeto s: <https://hrcak.srce.hr/200703>
32. Vježba PNF Dostupn na: <https://www.scribd.com/document/500136507/11-VJE%C5%BDBA-PNF>
33. Znika, M. (2019). Plućna rehabilitacija. Nastavni materijali iz kolegija Fizioterapija II. Vukovar: Veleučilište „Lavoslav Ružička“ u Vukovaru.