

# Rehabilitacija pacijenata sa trzajnom ozljedom vrata

---

**Vrdoljak, Ivan**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2019**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Split / Sveučilište u Splitu**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:176:909853>

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

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



Sveučilišni odjel zdravstvenih studija  
SVEUČILIŠTE U SPLITU

*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the University Department for Health Studies, University of Split](#)



zir.nsk.hr



UNIVERSITY OF SPLIT



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

SVEUČILIŠTE U SPLITU

Podružnica

SVEUČILIŠNI ODJEL ZDRAVSTVENIH STUDIJA

DIPLOMSKI SVEUČILIŠNI STUDIJ

FIZIOTERAPIJA

**Ivan Vrdoljak**

**REHABILITACIJA PACIJENATA SA TRZAJNOM  
OZLJEDOM VRATA**

**Diplomski rad**

Split, 2019.

SVEUČILIŠTE U SPLITU

Podružnica

SVEUČILIŠNI ODJEL ZDRAVSTVENIH STUDIJA

DIPLOMSKI SVEUČILIŠNI STUDIJ

FIZIOTERAPIJA

**Ivan Vrdoljak**

**REHABILITACIJA PACIJENATA SA TRZAJNOM  
OZLJEDOM VRATA**

**REHABILITATION OF PATIENTS WITH WHIPLASH INJURY**

**Diplomski rad/Master's Thesis**

**Mentor:**

**Doc. dr. sc. Jure Aljinović, dr. med.**

Split, 2019.

*Zahvaljujem svom mentoru doc. dr. sc. Juri Aljinoviću na posvećenom vremenu, dobroj volji i stručnoj pomoći pri izradi ovog diplomskog rada.*

*Hvala svim prijateljima i kolegama koje su bili uz mene tijekom ovog akademskog putovanja.*

*Od srca zahvaljujem svojoj obitelji na vječnoj podršci.*

## SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
Trzajna ozljeda vrata.....	1
Mehanizam nastanka ozljede i komprimirane strukture.....	1
Patologija.....	5
Epidemiologija.....	7
Ekonomski aspekt.....	8
2. CILJ RADA.....	10
3. MATERIJALI I METODE.....	11
4. REZULTATI.....	13
5. RASPRAVA.....	25
Prognostički čimbenici oporavka.....	25
Simptomi.....	28
Dijagnostičke procedure.....	29
Rehabilitacija.....	33
Akutna faza trzajne ozljede vrata.....	36
Kronična faza trzajne ozljede vrata.....	41
6. ZAKLJUČAK.....	43
7. LITERATURA.....	44
8. SAŽETAK .....	51
9. SUMMARY .....	52
10. ŽIVOTOPIS.....	53

# 1. UVOD

## TRZAJNA OZLJEDA VRATA

Trzajna ozljeda vrata u današnje vrijeme predstavlja jednu od najčešćih ozljeda lokomotornog, ali posljedično i živčanog sustava. U svijetu ova ozljeda poznatija je kao *whiplash* ozljeda, (engl. *whiplash injury*) što je zapravo složenica engleskih riječi - *whip* (što znači ošiniti bičem, naglo udariti), *lash* (bič) i *injury* (ozljeda, nezgoda). U slobodnom prijevodu može se prevesti kao "nagli trzaj glave poput trzaja biča". Takav prevod najbolje opisuje mehanizam nastanka ozljede, no o tome ćemo nešto više reći u narednom dijelu rada.

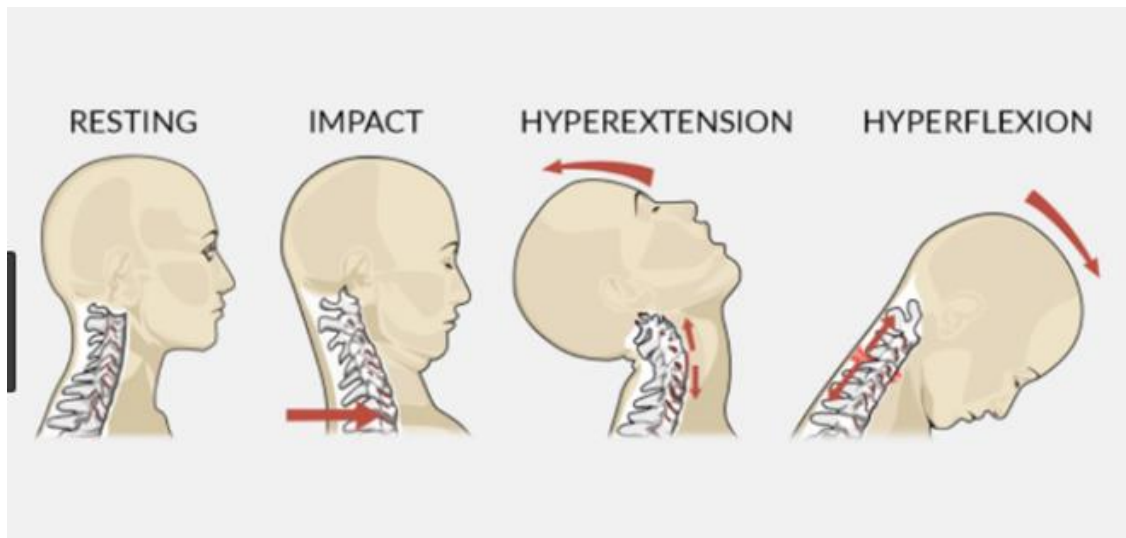
Kod trzajne ozljede vrata događa se akceleracijsko-deceleracijski mehanizam prijenosa energije na vrat. Najčešće nastaje kao posljedica sudara motornih vozila (stražnji ili bočni udar), ali se zna javiti i u sportovima kao što su skokovi u vodu ili snowboarding, kao i kod ostalih vrsta padova. Udar može rezultirati brojnim koštanim i mekotkivnim oštećenjima (*whiplash*), koja mogu voditi raznim kliničkim manifestacijama, zbirno nazvanim poremećaji vezani uz trzajnu ozljedu vrata. Zbog praktičnosti nazivlja, i ovi su poremećaji, kao i trzajna ozljeda vrata, u nas i u svijetu poznatiji pod engleskim nazivom *Whiplash Associated Disorders* (WAD)(1).

Grube procjene su da će oko 30% pacijenata koji su pretrpili trzajnu ozljedu vrata razviti kronicitet, te dodatne poremećaje uzrokovane primarnom trzajnom ozljedom vrata, klasificirane kao WAD. Trzajna ozljeda vrata je dobar primjer medicinskog stanja u kojem je vidljiv značajan nesrazmjer magnitude ozljede i kasnije onesposobljenosti(2).

## MEHANIZAM NASTANKA OZLJEDE I KOMPRIMIRANE STRUKTURE

Kao što je već navedeno, poremećaji vezani uz trzajnu ozljedu vrata (WAD), obuhvaćaju skup različitih simptoma nastalih akceleracijskom/deceleracijskom ozljedom vrata, najčešće vezanu za prometne sudare. Prilikom sudara dvaju automobila, pod pretpostavkom da je osoba u prednjem koji je udaren odostraga, dok se automobil ne zaustavi, tijelo i vratna kralježnica prolaze kroz nekoliko faza. Odmah nakon udara ramena putuju naprijed, sve dok nisu u položaju ispred glave, a vrat se isteže natrag. Prilikom kočenja automobil se naglo zaustavlja, što baca glavu i vrat unatrag, sve dok ne udare u sjedalo, tj. držač za glavu. Skraćeno, hiperekstenzija je najčešći mehanizam ozljede, a praćena je hiperfleksijom i lateralnom fleksijom(3).

Dakle, klasični mehanizam ozljede zvan *whiplash* događa se u sekundi. Bitan čimbenik je i brzina vožnje - što je veća, trzajne ozljede su češće i jače. Zaštitni zračni jastuk, koji se napuše u trenutku sudara, najviše smanjuje broj trzajnih ozljeda vrata.



Slika 1. Prikaz mehanizma nastanka ozljede

(preuzeto sa:

[https://www.google.com/search?q=whiplash+injury&source=lnms&sa=X&ved=0ahUKEwiUsYK65rTkAhVJKuwKHYeDA\\_IQ\\_AUICgA&biw=1600&bih=740&dpr=1](https://www.google.com/search?q=whiplash+injury&source=lnms&sa=X&ved=0ahUKEwiUsYK65rTkAhVJKuwKHYeDA_IQ_AUICgA&biw=1600&bih=740&dpr=1))

Trzajna ozljeda vrata ima utjecaj na razne anatomske strukture vratne kralježnice, ovisno o jačini i smjeru udarca, ali o raznim drugim čimbenicima, kao što su položaj auto sjedalice, položaj glave pri sudaru, korištenje sigurnosnog pojasa i dr. O utjecaju tih čimbenika na ishod oporavka od trzajne ozljede vrata, bit će više rečeno u dijelu rada o rehabilitaciji. Anatomske strukture su koje mogu biti komprimirane trzajnom ozljedom vrata su:

- **zglobovi:** a) fasetni zglobovi vratne kralježnice (*articulatio zygapophysiales*) –parne strukture koje povezuju susjedne kralješke i čine posterolateralni dio koštanog okvira kralježnice. Čine ih *facies articularis superior et inferior* na zglobnim nastavcima, te *processus articularis superior et inferior*. Bitan su funkcionalni dio vratne kralježnice jer se najveći dio pokreta kralježnice odvija upravo u ovim zglobovima. Zglobne plohe su ravne, a postavljene su koso, i to tako da su gornje plohe usmjerene prema natrag i gore, a donje prema natrag i dolje. Stoga su u vratnom dijelu mogući pokreti u svim smjerovima. Fasetni zglobovi najčešći su uzrok boli vrata nastale nakon trzajne ozljede vrata.

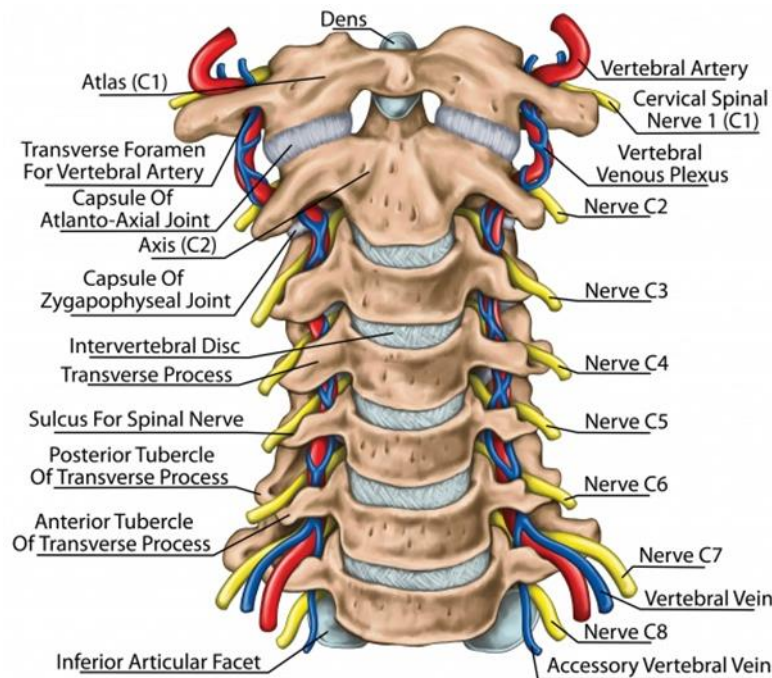
b) atlanto-aksijalni zglob (*articulationes atlantoaxialis*) –sastoji se od središnjeg atlantoaksijalnog zgloba (*articulatio atlantoaxialis mediana*), kojeg čine prednji luk axisa i sveza, *lig. transversum atlantis* i *dens axis*, te lateralnog atlantoaksijalnog zgloba (*articulatio atlantoaxialis lateralis*), kojeg čine *massae laterales atlantis* i *processus articularis superior axis*. Pokreti u ovom zglobu su ograničeni, ponajviše zbog zategnutosti zglobnih sveza, a to za funkciju ima očuvanje produžene moždine od ozljeda. Za razliku od fasetnih zglobova, ovaj zglob dosta rijede stradava kod trzajne ozljede vrata.

c) atlanto-okcipitalni zglob (*articulatio atlantooccipitalis*) –parni zglob koji povezuje zatiljnu kost i prvi vratni kralježak. Sastoji se od *facies articulares superiores atlantis*, te *condyli occipitales*. Pokreti u ovom zglobu se izvode u dvjema osima. U frontalnoj osi se izvode antefleksija i retrofleksija, a u sagitalnoj osi laterofleksija. Zbog zaštitne funkcije zglobnih sveza koje su jako zategnute, pokreti u ovom zglobu su veoma ograničeni (do 20° za sve navedene pokrete).

- **intervertebralni diskovi** (*discus intervertebralis*) –intervertebralna ploča sastoji se od perifernog vezivnog prstena (*anulus fibrosus*), i središnjeg dijela (*nucleus pulposus*). Vanjski prsten grade snopovi vezivne hrskavice razapeti koso između trupova kralježaka, koji kod trzajne ozljede vrata mogu biti oštećeni, odnosno može doći do njihovog pucanja, što za posljedicu ima probijanje nucleus pulposusa kroz vlakna fibroznog prstena. Tako dolazi do hernije diska, protruzije, ili najtežeg oblika, ekstruzije diska.
- **mišići:** vratni mišići opisuju se u četiri velike funkcionalne skupine:
  - a) lateralni i duboki prednji vratni mišići –m. sternocleidomastoideus, mm. scaleni, m. longus capitis, te m. longus colli
  - b) subokcipitalni mišići –m. rectus capitis anterior, m. rectus capitis lateralis, m. rectus capitis posterior major et minor, m. obliquus capitis superior et inferior
  - c) mm. suprahyoidei –m. digastricus, m. stylohyoideus, m. mylohyoideus, m. geniohyoideus
  - d) mm. infrahyoidei –m. sternohyoideus, m. omohyoideus, m. thyroideus, m. sternothyroideus
- **ligamenti:** alarni ligament, prednji atlanto-aksijalni ligament, prednji atlanto-okcipitalni ligament, apikalni ligament, prednji longitudinalni ligament, transverzalni ligament atlasa



- **kosti:** atlas, axis, kralješci (C3-C7)
- **strukture živčanog sustava:** korijenovi živaca, leđna moždina, mozak
- **strukture krvožilnog sustava:** karotidne i vertebralne arterije
- **susjedni zglobovi:** temporomandibularni zglob, torakalna kralježnica, rebra, rameni obruč
- **periferni vestibularni sustav** (4)



Slika 2. Anatomski prikaz vratne kralježnice

(preuzeto sa:

[https://www.google.com/search?q=cervical+spine&source=lnms&sa=X&ved=0ahUKEwjD\\_oaO\\_5bTkAhXS16QKHd6DABAQ\\_AUIDCgA&biw=1600&bih=740&dpr=1](https://www.google.com/search?q=cervical+spine&source=lnms&sa=X&ved=0ahUKEwjD_oaO_5bTkAhXS16QKHd6DABAQ_AUIDCgA&biw=1600&bih=740&dpr=1))

Postoji nekolicina studija (na životinjama, ljudskim truplima i/ili računalno simulacijskih studija) koje su identificirale razne aspekte vratne kralježnice: fasetne zglobove, intervertebralne diskove i ligamente, mišiće, ganglije dorzalnog korijena i vertebralne arterije; kao podložne na ozljedu pri mehanizmu trzaja vrata, od čega većina eksperimentalnih dokaza implicira na to da su fasetni zglobovi, odnosno čahura fasetnih zglobova, primarni uzrok simptoma nastalih nakon trzajne ozljede vrata(5,6,7,8,9).

Glavni simptom je bol u vratu, ali često se javljaju i ukočenost vratne muskulature, vrtoglavica, parestezije ruku, glavobolja kao i bolovi u gornjim ekstremitetima. Uzrok boli može biti bilo koja od navedenih struktura, a ozljeda rezultira sekundarnom pojavom edema, krvarenja i upale.

## PATOLOGIJA

Kao posljedica trzajne ozljede vrata, može se javiti nekoliko lezija, ovisno o pokretu glave u trenutku nesreće. Rangiraju se od blagih, umjerenih do ozbiljnih. Hiperekstenzija vrata može uzrokovati rupturu prednjeg longitudinalnog ligamenta, kao i rupturu nekih intervertebralnih diskova. Ruptura diska može uzrokovati pomicanje gornjeg kralješka prema natrag (gornje fasete zatim kliznu prema dolje u odnosu na donje), što rezultira oštećenjem leđne moždine. Ozljede leđne moždine nakon automobilskih nesreća najčešće se javljaju kod mladih vozača, i to dobne skupine 15-24 godine. Čista hiperekstenzija također može uzrokovati kompresiju leđne moždine kod slučajeva gdje su pacijenti već imali retrolistezu ili spinalnu stenozu. Također, u nekim slučajevima može doći do kompresivnih fraktura posteriornih struktura.

Hiperfleksijske ozljede mogu uzrokovati oštećenje stražnjih ligamenata, luksaciju fasetnih zglobova i/ili frakture kralježaka (najviše fraktura atlasa i axisa nastaje nakon prometnih nesreća). Rijetko, može doći do lezija ostalih struktura kao što su vene, arterije, živčane strukture, jednjaka i ždrijela(10).

Manje ozbiljne lezije uključuju lezije intervertebralnih diskova, fasetnih zglobova, cervikalnih ligamenata i mišića, te su mnogo učestalije. Mogu se javiti kao izoliran slučaj, ali gotovo uvijek se javljaju kombinirano s ostalim lezijama, te su kao takve mnogo teže za dijagnosticirati. Zajednički simptom, kao kod svih oblika trzajne ozljede vrata, jest bol u vratu(3).

Kao rezultat hiperekstenzijskog mehanizma tijekom traume, može doći i do pucanja diska. Učestalost lezija diska nakon trzajne ozljede vrata je veoma česta. Većina lezija diska odnosi se na rupturu prednjeg dijela fibroznog prstena. Fleksijski ili hiperfleksijski mehanizam između dvaju segmenata može uzrokovati pomicanje intervertebralnih diskova prema natrag.

U studiji koji su proveli Taylor i suradnici, opisan je velik broj posterolateralnih lezija diskova sa radikularnim simptomima, nastalih kao posljedica hiperekstenzijskog mehanizma trzajne ozljede vrata. Hernijacija se razvija tek nakon prolaska akutne faze, i potrebno je i do nekoliko tjedana da bi se radikularni simptomi manifestirali(11).

Također, Jonsson i suradnici su 1994. godine proveli studiju u kojoj su obradili sve kliničke i radiološke nalaze vezane za vratobolju uzrokovanu trzajnom ozljedom vrata. Istraživanje je rađeno na 50 pacijenata, od čega su 17 muških, a 33 ženska pacijenta. Prosječna dob iznosila je 33 godine. Nakon pregleda svih radioloških nalaza (rendgenske snimke, magnetska rezonanca), ali i operativnih zahvata na vratu, došli su do zaključka kako je intervertebralni disk najčešće oštećena struktura(10).

Posterocentralne protruzije mogu uzrokovati multisegmentalnu distribuciju boli centralno, bilateralno ili unilateralno. Kod pregleda pacijenta, evidentan je simetrični ili asimetrični obrazac ograničenja pokreta. U akutnim slučajevima, klinička slika može nalikovati na tortikolis.

Trzajna ozljeda vrata također uzrokuje oštećenja na razini fasetnih zglobova i kapsula. Kao što je prethodno i navedeno, oštećenja na fasetnim zglobovima najčešći su uzrok boli povezane sa trzajnom ozljedom vrata. U prilog tome ide i placebo-kontrolirana studija prevalencije nakon trzajne ozljede vrata, koju su proveli Lord i suradnici. Oni su proveli istraživanje na 68 pacijenata kako bi odredili prevalenciju boli u fasetnim zglobovima kod trzajne ozljede vrata. Svi uključeni ispitanici imali su potvrđenu povredu nakon trzajne ozljede vrata, a prevalencija boli cervikalnih fasetnih zglobova, C2-C3 i niže, je iznosila čak 60% (95% CI, 46%, 73%), što je veoma značajan udio. Bol je obično lokalizirana, i distribuira se unilateralno(12).

Manje lezije se mogu javiti kada dođe do preistezanja ligamenata, ili, kao rezultat post traumatske imobilizacije, može doći do adhezije. Takve lezije se manifestiraju tupom boli na kraju opsega pokreta, kad je ligament u najistegnutijem položaju.

Mišićne lezije, od kojih su prednje najčešće, opisane su u kliničkim studijama, na ehografiji (dijagnostički ultrazvuk), u eksperimentima na životinjama te u postmortem studijama. Često, tijekom ozljede, može doći do istezanja i oštećenja mišića, posebice njihovog hvatišta na okcipitalnu kost. Bol je lokalizirana, a može se izazvati i tijekom istezanja kao i pri kontrakciji mišića(3).

## EPIDEMIOLOGIJA

Trzajna ozljeda vrata se smatra „najčešćom ne hospitaliziranom ozljedom nastalom u prometnoj nesreći“(13).

Trzajne ozljede vrata su veoma česte u Europi, Sjevernoj Americi te Australiji. Na populaciju od 100 000 ljudi čak 300 ih zatraži medicinsku skrb zbog stradavanja u prometu, od čega oko 75% svih ozljeda nastalih u prometnim nesrećama otpada na trzajnu ozljedu vrata(14).

Valja naglasiti kako prevalencija trzajne ozljede vrata ovisi od države do države, odnosno o kojem dijelu svijeta je riječ. To znači kako u razvijenijim zemljama, odnosno u zemljama sa većim brojem vozila po osobi, prevalencija je veća. Na primjer, prevalencija osoba sa trzajnom ozljedom vrata na 100,000 ljudi u Quebecu je iznosila 70, u Australiji 106, a u Nizozemskoj čak 325. Značajan je i porast prevalencije u posljednjih nekoliko desetljeća.

Takav porast potvrđuje i studija koju su proveli Versteegen i suradnici 2000.godine, a gdje su istraživali prevalenciju ozljeda vrata kod sudionika prometnih nesreća. U vremenskom periodu od 20 godina, i to od 1975. do 1995. godine, na 100,000 ljudi zabilježen je rast prevalencije sa 3.4 na čak 40.2, s tim da je u razdoblju od 1989. do 1995. godine zabilježen nagli rast prevalencije. Također, kako autori navode, češće stradavaju sudionici ženskog spola, te mlađe osobe, od 20 do 24 godine starosti(15).

To je logičan slijed događaja, uzevši u obzir kako je iz dana u dan sve veći broj vozila na cestama, što naravno za posljedicu ima veći broj prometnih nesreća. No, osim povećanja broja vozila i nesreća u prometu, bitan razlog povećanja prevalencije osoba s trzajnom ozljedom vrata je i sve veća javna osviještenost o problematici trzajne ozljede vrata. Drugim riječima, sve više ljudi s ozljedom vrata javlja se svojim liječnicima, prijavljuju svoje simptome, te se odlučuju na liječenje.

## EKONOMSKI ASPEKT

Prethodno je navedeno kako je trzajna ozljeda vrata jedna od najčešćih ozljeda lokomotornog sustava današnjeg vremena. Svjedoci smo sveopće globalizacije u sveopćem smislu te riječi. To se odnosi i na promet. Broj vozila je svakog dana sve veći, a osobna vozila postaju sve dostupnija prosječnim kućanstvima, tako da se danas gotovo dosegao omjer jedan član = jedno vozilo, posebice u razvijenijim zemljama svijeta. Iako je za očekivati kako bi proporcionalno porastu broja vozila na prometnicama, iz godine u godinu trebao rasti i broj nesreća na cestama, podaci ukazuju na malo drugačiju situaciju. Naime, u posljednjih 20 godina bilježi se pad broja prometnih nesreća u Republici Hrvatskoj, a taj trend pada vrijedi i za čitavu Europsku Uniju. Vrhunac broja prometnih nesreća u RH bio je 2003. godine, kada je na prometnicama zabilježeno 92 102 nesreća, od čega je u 18 592 nesreća bilo ozljeđenih sudionika. Usporedbe radi, u 2015. godine zabilježena 32 571 prometna nesreća, odnosno 11 038 sa nastradalim osobama, što je značajan pad. Razlog tome najviše leži u sve većoj svjesnosti štetnosti vožnje pod utjecajem raznih opojnih sredstava, a napose alkohola, kao i u sve većim i ozbiljnijim sankcijama koje se nameću od strane sigurnosnih službi za neodgovorne vozače(16).

No, iako je broj prometnih nesreća u padu, broj prijavljenih trzajnih ozljeda vrata, kao i troškovi liječenja iste su u porastu. Na prvu možda izgleda kontradiktorno, no razlog ovome leži u činjenici kako je sveopća populacija tek relativno nedavno postala svjesna ozbiljnosti ovog stanja, te se sve češće ljudi odlučuju na hospitalizaciju zbog navedene ozljede. Još jedan, i to veoma bitan razlog, je i taj što ljudi, oštećenici, sve više ispunjavaju formulare osiguravajućih kuća, kako bi dobili naknadu za pretrpljenu ozljedu. To stvara velike probleme osiguravajućim kućama, ali posljedično i zdravstvenim ustanovama, jer je nerijetko veoma zahtjevno odrediti čiji su zahtjevi opravdani, a čiji ne.

Trzajna ozljeda vrata je stanje koje za sobom vuče i značajne financijske izdatke. Neki od primjera su Queensland, Australia, gdje su troškovi rehabilitacije TOZa u 2012. godini iznosili preko \$350 milijuna. Također, u studiji o osiguranju od prometnih nesreća u Australiji, iz 2012. godine, postoji podatak kako je na području New South Walesa, u vremenskom periodu od 1989. do 1998. godine, zabilježeno čak 50000 prometnih nesreća sa posljedično postavljenom dijagnozom trzajne ozljede vrata kod unesrećenika, a ukupni troškovi tih nesreća premašili su cifru od \$1,5 milijardi(17).

U zapadnoj Europi i SADu situacija je drugačija, tj troškovi su još izdašniji. U UK, troškovi liječenja pacijenata sa trajnom ozljedom vrata premašuju 5 milijardi funti na godišnjoj razini. Gotovo nevjerovatno zvuči podatak o troškovima liječenja od TOZa u SADu. Naime, ondje godišnji troškovi premašuju iznos od čak \$230 milijardi(18).

## **2. CILJ RADA**

Cilj rada je pretragom medicinskih baza podataka istražiti trenutno dostupne radove o rehabilitacijskim postupcima vezanim uz trzajnu ozljedu vrata, pronaći i opisati najoptimalniji proces rehabilitacije osoba sa trzajnom ozljedom vrata, te dati savjete koji će pomoći budućim istraživačima u izradi preciznijih smjernica za rehabilitaciju iste. U obzir su uzimane sve studije od 01.01.2000. godine, zaključno sa 01.01.2017. godine, a pretraga je vršena na platformama: PubMed, PsycINFO, Physiopedia, te Embase.

Bit će istraživano koje vrste studija su se koristile, kvaliteta dokaza iznesenih u pojedinim studijama, koji su se sve rehabilitacijski modaliteti koristili, ima li razlike u rehabilitaciji akutne i kronične faze trzajne ozljede vrata, te koji se sve upitnici koriste za objektivnu evaluaciju te oporavak od ozljede.

### 3. METODE

Narativni pregledni članak odnosi se na brzo prikupljanje literature u određenom kliničkom području s ciljem prikupljanja što više dokaza i mapiranja rezultata. Stoga, narativni pregled prikladan je za ovu temu, jer je cilj bio sažeti trenutno stanje u dostupnoj literaturi te pokušati opisati najoptimalnije rehabilitacijske postupke trzajne ozljede vrata. Također, svrha ovog narativnog pregleda nije bila procijeniti kvalitetu uključenih intervencijskih studija (što bi bilo primjerenije u sustavnom pregledu), već obuhvatiti trenutnu literaturu o intervencijama u liječenju trzajne ozljede vrata.

Metodiku smo razradili kroz nekoliko koraka:

#### *Korak 1 –identifikacija istraživačkog pitanja*

Cilj ovog narativnog preglednog članka bio je odgovoriti na pitanje: Što je poznato u postojećoj literaturi o najboljim načinima pristupa rehabilitaciji vratne kralježnice kod osoba sa trzajnom ozljedom vrata?

#### *Korak 2 –identifikacija i odabir studija*

Istraživana je literature iz sljedećih baze podataka: PubMed, MEDLINE, Google Scholar, Physiopedia. Istraživani su pregledni članci, te kliničke studije koje su u navedenim bazama podataka objavljene između siječnja 2000. godine i prosinca 2017. godine. Koristile su se riječi pretraživanja: whiplash, neck pain, diagnosis, prognostic outcomes, rehabilitation, physical therapy, acute, chronic.

#### *Korak 3 - odabir studija za detaljniju analizu*

Svi članci koji su imali naslove koji su bili u skladu s kriterijima za uključivanje (navedeni u nastavku) ocjenjeni su od strane autora (I.V.). Kriteriji uključivanja su ispunjavale: studije nastale u navedenom vremenskom periodu 2000-2017, studije koje su se u radu bavile temom dijagnostike, simptomatologije i/ili rehabilitacije trzajne ozljede vrata, studije na engleskom jeziku. Sve navedene studije morale su imati mjerljive ishode (upitnici...). Isključivane su studije koje nisu imale cijeli tekst (*abstract*), nekontrolirane studije te studije na ostalim jezicima.



#### *Korak 4 – obrada rezultata navedenih studija*

Dobivene studije su obrađene te opisane prema sljedećoj metodi. Najprije su izdvojene sve studije u kojima je kao glavna tema opisivana simptomatologija, te čimbenici koji utječu na ishod trzajne ozljede vrata. Nakon toga uslijedila je ista procedura za studije koje su se bavile dijagnostikom, a na kraju, u dvije posebne skupine, izdvojene su studije koje su istraživale rehabilitacijske postupke kod akutne, pa posebno kod kronične faze trzajne ozljede vrata.

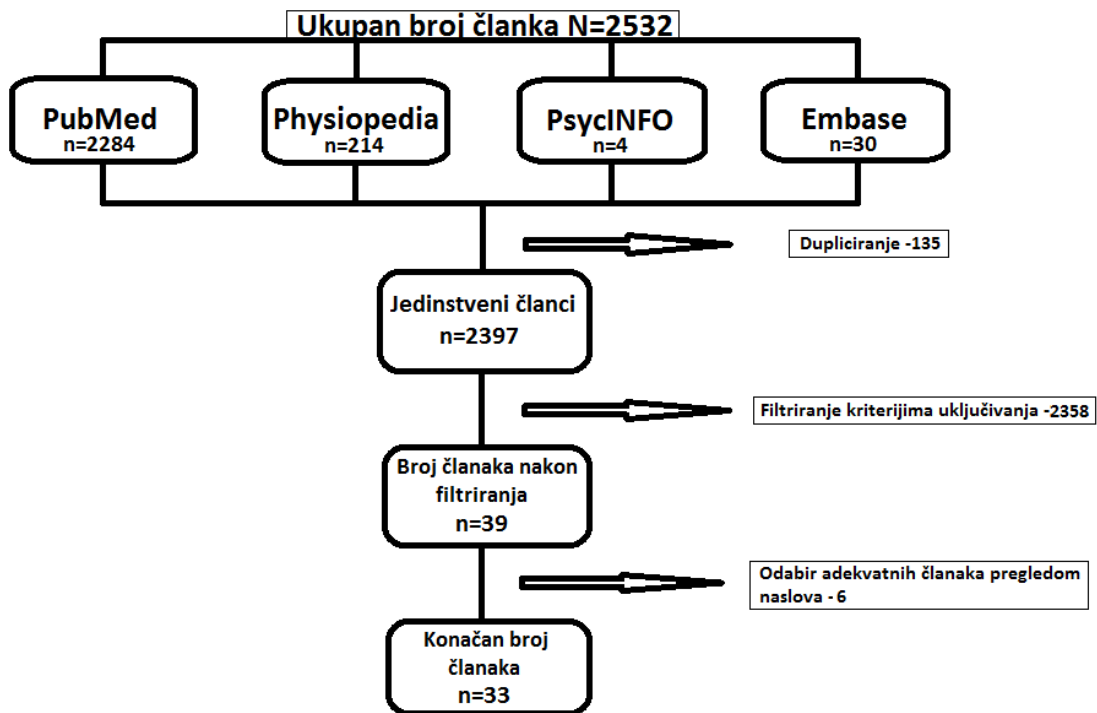
*Kriteriji uključenja studija:* pregledni članci i kliničke studije koje se bave dijagnostikom, prognostičkim čimbenicima, i/ili rehabilitacijom akutne i kronične faze trzajne ozljede vrata, objavljene u vremenskom periodu 2000-2017 godine, engleski jezik, cijeli tekstovi (*full text articles*), mjere ishoda sadržane u studiji

*Kriteriji isključenja ispitanika/pacijenata:* ne kontrolirane eksperimentalne studije, studije kojima cijeli tekst nije bio dostupan, studije na drugim jezicima

*Izvori podataka:* Radovi će biti pretraženi samostalno i prema potrebi u suradnji sa knjižnicom Medicinskog fakulteta u Splitu, te sa Sveučilišnom bibliotekom Split i kroz specijalizirane pretraživače i pojmovnike navedenih baza podataka, odnosno pretražuju se riječi: *whiplash, neck pain, diagnosis, prognostic outcomes, rehabilitation, physical therapy, acute, chronic.*

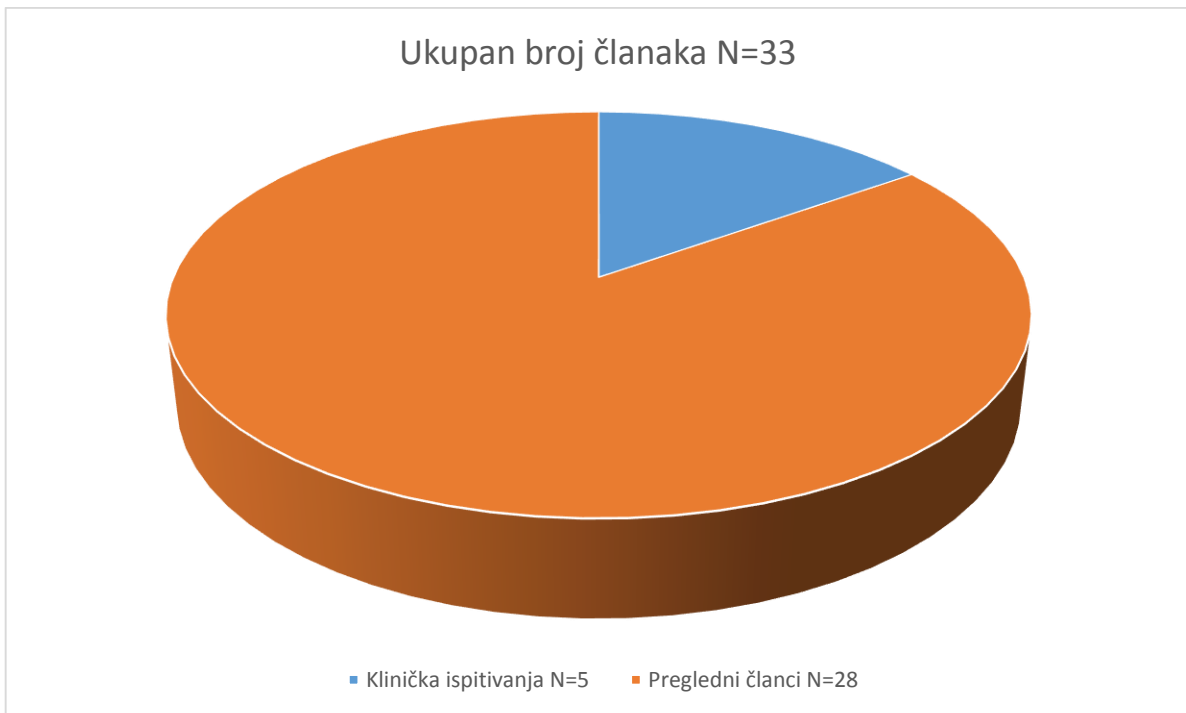
## 4. REZULTATI

Nakon procesa obrade literature (bit će objašnjen u narednom dijelu), dobiveni su sljedeći rezultati.



Slika 3. Prikaz tijeka odabira adekvatnih članaka za analizu

Pretraga je rađena na četiri baze podataka, PubMed, Physiopedia, PsycINFO te Embase, prema već opisanoj metodologiji. Ukupan broj pronađenih članaka na temu trzajne ozljede vrata iznosio je 2532, od čega se većina nalazila na PubMed bazi podataka, njih 2284. Daljnim pregledom ustanovljeno je kako 135 radova ponavlja u više od jedne baze podataka, odnosno dupliciraju se, pa je broj preostalih članaka iznosio 2397. Nakon toga, počeli smo proces filtriranja, odnosno, u obzir su dolazile samo oni članci koji su ispunjavali sve kriterije uključivanja, nabrojane i opisane u prethodnom dijelu rada. Procesom eliminiranja preostalo je 39 članaka koji su zadovoljavali uvjete tematike, vremenskog perioda, strukture rada te jezika na kojem su pisani. No, autorovim pregledom sažetaka preostalih članaka, ustanovljeno je kako sadržaj još 6 članaka ili nije bilo adekvatno za obradu i analizu u ovom radu, ili nije sadržavalo mjerljive ishode koji objektivno analiziraju bol i onesposobljenost vezane za trzajnu ozljedu vrata. Stoga, konačan broj članaka koji su poslužili kao literatura za stvaranje ovog rada, iznosio je 33.



Grafikon 1. Prikaz udjela vrsti članaka u ukupnom broju prihvaćenih članaka

Kao što je vidljivo na gore prikazanom grafikonu, od ukupnog broja članaka, njih 5 se odnosilo na klinička ispitivanja, što je u postotku 15%, a njih 28 na pregledne članke odnosno 85%.

Klinička ispitivanja, odnosno njih 5, redom su:

1. *Comprehensive physiotherapy exercise programme or advice for chronic whiplash (PROMISE): a pragmatic randomised controlled trial.* Michaleff i suradnici, 2014. godina.

- RCT ispitivanje na pacijentima sa kroničnom simptomima trzajne ozljede vrata (dulje od 5 mjeseci, kraće od 5 godina), a pokušao se doznati učinak vježbi na bol uzrokovanu trzajnom ozljedom, u odnosu na jednokratni edukacijski program od strane stručne osobe. 172 ispitanika podjeljena su u dvije grupe, za mjerenje boli koristila se VAS skala, a ishodi su mjereni inicijalno na početku istraživanja, nakon 14 tjedana, mjeseci te godinu dana. Rezultati su pokazali kako vježbe nisu učinkovitije od jednokratnog edukacijskog programa, kontroliranog telefonskom podrškom. Nakon 14 tjedana učinak tretmana na 0-10 skali boli je bio 0·0 (95% CI -0·7 do 0·7), nakon 6 mjeseci 0·2 (-0·5 do 1·0), i nakon godinu dana -0·1 (-0·8 do 0·6).

2. *StressModEx--Physiotherapist-led Stress Inoculation Training integrated with exercise for acute whiplash injury: study protocol for a randomised controlled trial.* Ritchie i suradnici, 2015. godina

- studijski protokol za RCT ispitivanje, kojem je cilj integrirati SIT program (Stress Inoculation Training) u standardni fizioterapijski program za liječenje akutne faze trzajne ozljede vrata. SIT program predstavlja trenažni program smanjivanje stresa i ostalih psiholoških faktora koji imaju štetni utjecaj na oporavak. Sudjeluje 100 ispitanika sa akutnom fazom trzajne ozljede vrata (do 4 tjedna), podjeljenih u dvije grupe, od kojih jedna grupa prima 10 sesija fizikalne terapije prema trenutnim kliničkim smjernicama za liječenje akutne faze u kombinaciji sa 6 sesija SIT programa, dok druga, kontrolna grupa prima standardni fizioterapijski program. Za mjere ishoda korišten je primarno NDI, te sekundarno Acute Stress Disorder Scale indeks.

3. *Trauma-focused cognitive behaviour therapy and exercise for chronic whiplash: protocol of a randomised, controlled trial.* Campbell i suradnici, 2015. godina

- protokol za RCT ispitivanje, kojem je cilj smanjivanje posttraumatskog stesa nastalog nakon trzajne ozljede vrata, putem kognitivno bihevioralne terapije usmjerene na traumu, u kombinaciji sa standardnim fizioterapijskim protokolom. Randomizacija će se provesti na 108 ispitanika sa kroničnom fazom trzajne ozljede vrata, koji imaju posttraumatski stres. Podjela je u dvije grupe, od kojih jedna prima fizioterapijske procedure u kombinaciji sa kognitivno bihevioralnom terapijom, dok druga, kontrolna skupina, prolazi samo standardni fizioterapijski protokol. Primarna mjera ishoda je NDI, a sekundarne Depression, Anxiety Stress Scale, te Pain Catastrophizing Scale.

4. *The effect of neck-specific exercise with or without a behavioral approach on psychological factors in chronic whiplash-associated disorders: A randomized controlled trial with a 2-year follow-up.* Overmeer i suradnici, 2016. godina

- RCT ispitivanje sa dvogodišnjim praćenjem, u kojem se uspoređivao učinak 3 vrste vježbi; specifične vježbe sa bihevioralnim pristupom (NSEB), bez bihevioralnog pristupa (NSE), te općenito pripisana fizička aktivnost (PPA). Sudjelovalo je 196 ispitanika, srednje dobi 40.4 godina (SD 11.4), a za mjere ishoda mjereni su General Pain Disability indeks, te Pain Catastrophizing Scale. General Pain Disability indeks pokazao je smanjene boli od 28% kod NSEB grupe ( $P < 0.001$ ), dok je kod NSE ( $P > 0.42$ ) i PPA grupa ( $P > 0.43$ ), bol ostala nepromjenjena.

5. *The effectiveness of a cognitive behavioral exercise approach (CBEA) compared to usual care in patients with a Whiplash Associated Disorder: A quasi-experimental clinical trial.*

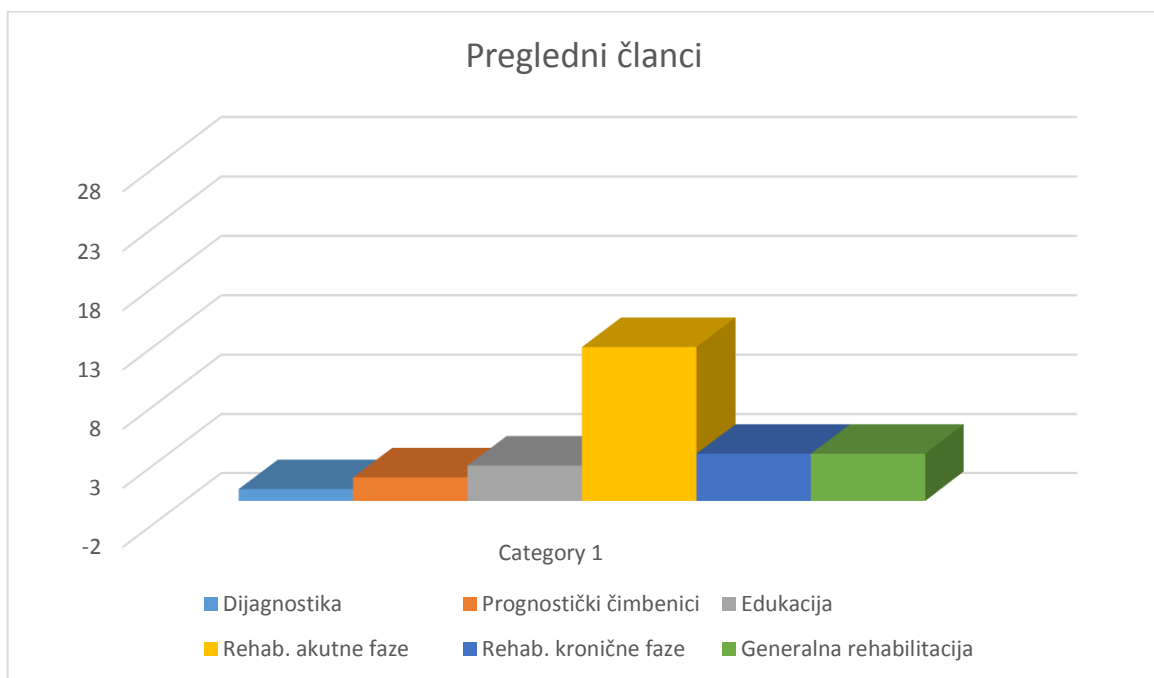
Villafane i suradnici, 2017. godina

- eksperimentalno kliničko ispitivanje, koje je za cilj imalo ispitati učinak nove metode vježbi CBEA (*cognitive behavioral exercise approach*), temeljene na kognitivno bihevioralnom pristupu, na smanjenje simptoma kod pacijenata sa akutnom trzajnom ozljedom vrata. Ispitivan je 41 ispitanik, od čega 65,9% ženskih pacijenata, a podjeljeni su, prema vlastitoj želji u dvije grupe, CBEA grupu i grupu koja je primala standardni protokol rehabilitacije akutne trzajne ozljede vrata. Za mjeru ishoda koristio se NDI indeks. Ispitanici u CBEA grupi imali su značajnije smanjenje boli nakon 15 dana ( $F=[3.0] 552.383; P= 0.001$ ), te nakon 12 tjedana ( $P< 0.001$ ).

	VRSTA STUDIJE	CILJ STUDIJE	MJERA ISHODA	RANDOMIZACIJA	REZULTATI
<i>Michaleff i sur. 2014</i>	RCT	usporedba vježbi i edukacije kod rehab trzajne ozljede vrata	VAS	+	NEMA statistički značajne razlike
<i>Ritchie i sur. 2015</i>	protokol RCT	SIT program u odnosu na standardni protokol	NDI	+	/
<i>Campbell i sur. 2015</i>	protokol RCT	učinak kognitivno bihevioralne terapije usmjerene na traum	NDI	-	/
<i>Overmeer i sur. 2016</i>	RCT	NSEB-NSE-PPA	General Pain Disability index	+	NSEB>NSE,PPA (P<0.001)
<i>Villafane i sur. 2017</i>	eksperim. istraživanje	CBEA u usporedbi sa standardnim protokolom	NDI	-	CBEA > standardni protokol (P< 0.001).

Tablica 2. Skraćeni sadržaj kliničkih ispitivanja

Što se preglednih članaka tiče, već smo naveli kako je u odabir za daljnu analizu ušlo njih 28. Od tih 28 radova, u 1 je naglasak rada bio na dijagnostičkim postupcima za trzajnu ozljedu vrata, 2 su imala prognostičke čimbenike za oporavak od trzajne ozljede vrata kao glavnu temu, njih 4 naglasak je stavilo na važnost edukacijskog programa pri liječenju trzajne ozljede vrata, 13 ih se bavilo rehabilitacijom isključivo akutne faze trzajne ozljede vrata, 4 kronične, a preostala 4 rada nisu bila specifična, odnosno generalno su govorila o trzajnoj ozljedi vrata te njenoj rehabilitaciji. Ova raspodjela tematike radova je bitna, jer će rasprava biti koncipirana prema ovim rezultatima.



Grafikon 2. Prikaz tematike preglednih članaka

Važno je naglasiti kako se je većina članaka obuhvatila dvije ili više gore navedenih tema, odnosno bavili su se i dijagnostikom i rehabilitacijom trzajne ozljede rada. Grafikon je napravljen s obzirom na fokus rada, odnosno što je bila glavna tema rada.

Još jedna veoma bitna stavka za odabir literature bile su mjere ishoda. Da bi objektivno mogli analizirati problematiku trzajne ozljede vrata, potrebne su mjerljive informacije. Najčešće korištene mjere ishoda su bile: Quebec Task Force (QTF), Neck Disability Index (NDI), VAS skala boli, Impact of Events Scale, Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (DASH).

## *QUEBEC TASK FORCE - QTF*

Quebec Task Force originalno je bilo ime za operativnu grupu sponzoriranu od strane privatne osiguravajuće kuće u Kanadi. Ta grupa sudjelovala je u razvoju obrazaca i preporuka vezanih za klasifikaciju i rehabilitaciju WAD, koje su se kasnije koristile za razvoj smjernica i pravilnika, kojeg danas koristimo za klasifikaciju trzajne ozljede vrata. Prvi put se koristio sad ve davne 1995. godine. No, od tada pa do danas, ovaj model i dalje predstavlja najmjerodavniju klasifikacijsku metodu trzajne ozljede vrata diljem svijeta. Iako je QTF sistem klasificiranja dosta pojednostavljen i temelji se samo na simptomima, omogućava svim sudionicima koji sudjeluju u rehabilitaciji pacijenata sa trzajnom ozljedom vrata jedostavniju komunikaciju oko samog procesa rehabilitacije. Ipak kao i svaki sistem, i QTF ima svojih nedostataka.

Na primjer, iako će većina pacijenata spadati u drugu skupinu QTFa, ishod liječenja neće kod svih pacijenata biti isti(19).

Upravo tu neujednačenost klasifikacije TOZa i ishoda liječenja, mnogi smatraju kao glavni nedostatak ove metode. Izmjene i nadopune QTF sistema su predlagane, čak se u nekim ustanovama i koriste, ali su općenito mnogo složenije, te nekim provoditeljima rehabilitacije pacijenata TOZa nejasne, te zbog toga nisu postale sveopće prihvatljiva metoda(33). Svaki od QTFC stupnjeva odgovara specifičnoj preporuci rehabilitacije. Kod nultog stupnja ne postoji nikakvo subjektivno ili objektivno oštećenje vratnih struktura, a pacijent ne prijavljuje nikakve smetnje. Drugim rječima, ozljeda ne postoji. Kod stupnja 1, pacijenti obično prijavljuju laganu bol i ukočenost vrata, no fizičkih znakova u vidu smanjenog opsega pokreta nema. Stupanj 2 i 3 su dosta slični, samim time i dosta teži za diferencirati. U oba stupnja pacijent prijavljuje izraženiju bol i napetost vrata, značajno je smanjenje opsega pokreta vrata, no ono što ih razlikuje su neurološke smetnje, odnosno kod stupnja 3 trzajne ozljede vrata QTF klasifikacijske metode, može se primjetiti slabost mišića uzrokovana neurološkom pričom, kao i senzorni deficiti. Stupanj 4 ozbiljno je stanje u kojem su prisutne frakture kralježaka, te zahtjeva hitnu obradu, a u većini slučajeva potreban je operativni zahvat.

QTFC Grade	Clinical presentation
0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No complaint about neck pain</li> <li>• No physical signs</li> </ul>
I	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Neck complaints of pain, stiffness or tenderness only</li> <li>• No physical signs</li> </ul>
II	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Neck complaint</li> <li>• Musculoskeletal signs including <ul style="list-style-type: none"> <li>• decreased ROM</li> <li>• point tenderness</li> </ul> </li> </ul>
III	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Neck complaint</li> <li>• Musculoskeletal signs</li> <li>• Neurological signs including: <ul style="list-style-type: none"> <li>• decreased or absent deep tendon reflexes</li> <li>• muscle weakness</li> <li>• sensory deficits</li> </ul> </li> </ul>
IV	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Neck complaint and fracture or dislocation</li> </ul>

Slika 4. Primjer QTF klasifikacijske metode

(preuzeto iz: *Sterling M. A proposed new classification system for whiplash associated disorders-implications for assessment and management. Man Ther.2004;9:60–70.34*)

Postoji i modificirana klasifikacija trzajne ozljede vrata, predložena u studiji koju su sproveli Radanov i suradnici, a temelji se na subjektivnom evidentiranju smetnji, te samoprocjeni kognitivnih oštećenja, poremećaja pažnje te brzini obrade informacija. Prema ovoj vrsti klasifikacije, trzajnu ozljedu vrata karakteriziraju dva glavna sindroma.

- Sindrom donje vratne kralježnice (LSC – lower cervical spine) karakteriziran cervikalnom i cervikobrahijalnom boli
- Cervikoencefalni sindrom (CES) karakteriziran glavoboljom, umorom, vrtoglavicom, slabom koncentracijom te smetnjama u prilagodbi na svijetlo

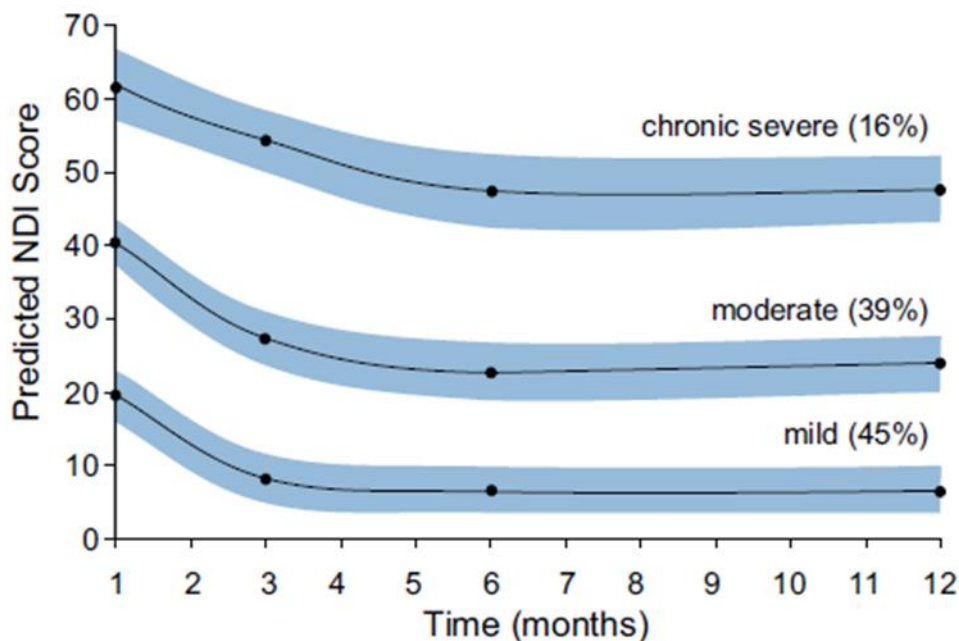
U usporedbi sa QTF, ovaj sustav klasifikacije sadrži neuropsihološke simptome(20).



## NECK DISABILITY INDEX - NDI

Kod mjerenja funkcionalne onesposobljenosti vratne kralježnice, najčešće se koristi Neck Disability Index (NDI). To je upitnik od 10 podkategorija koje omogućavaju pacijentu vrednovanje obavljanja svakodnevnih aktivnosti vezane za regiju vratne kralježnice, i to ocjenama od 0-5. Pacijenti subjektivno ispunjavaju upitnik, a koristi se kako bi odredili u kojoj mjeri vratobolja utječe na pacijentov svakodnevni život, te kako bi odredili onesposobljenost pacijenata sa boli u vratu, naravno temeljeno na subjektivnim informacijama dobivenih od strane pacijenata. Ocjene se sumiraju, tako da maksimalna ocjena može iznositi 50, a za dobivanje postotka, konačna ocjena se množi sa 2, odnosno udvostučuje.

U studiji iz 2009 godine, osmišljenoj za uspostavljanje kliničkih pravila za procjenu oporavka nakon trzajne ozljede vrata, autori su došli do zaključka da kod ocjene >40% prema NDI, prognoza oporavka je loša, odnosno predviđaju razvoj umjerene do teške funkcionalne onesposobljenosti vratne kralježnice, dok kod ocjene <32% predviđaju potpuni ili gotovo potpuni oporavak(21).



Slika 5. Prikaz prognoze oporavka od trzajne ozljede vrata uz pomoć NDI

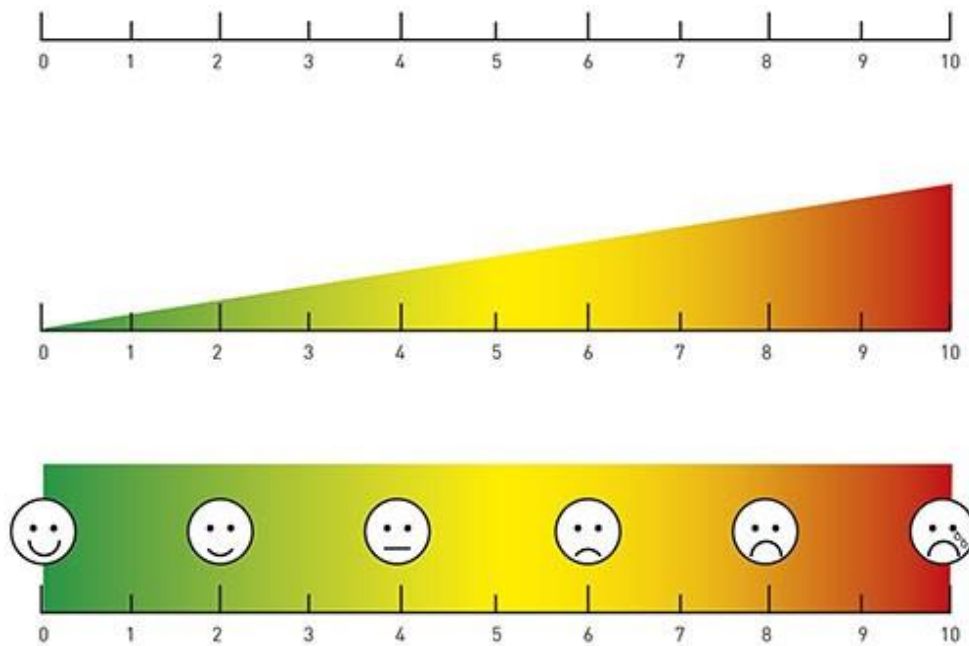
(preuzeto iz: J. MacDermid, D. Walton, S. Avery, A. Blanchard, E. Etruw, C. McAlpine, et al. *Measurement properties of the neck disability index: a systematic review J Orthop Sports Phys Ther*, 2009)

Na slici 4 je prikazan graf, koji je iznesen u studiji o rehabilitaciji trzajne ozljede vrata, autora J. MacDermid i suradnika, a koji prikazuje prognozu oporavka nakon pretrpljene trzajne ozljede (95%CI). Autori su odredili predložene granice onesposobljenosti: 0-8% nema boli ni onesposobljenosti, 10-28% blaga bol i onesposobljenost, 30-48% umjerena bol i onesposobljenost, 50-68% jaka bol i onesposobljenost, te >70% potpuna onesposobljenost. Graf prikazuje tri staze oporavka. Prva staza odnosi se na dobar oporavak, gdje se inicijalna razina boli vezana uz onesposobljenost kretala od blage ka umjerenoj, a toj stazi je pripadalo 45% ispitanika. Druga staza uključuje umjerenu do jaku inicijalnu bol vezanu uz onesposobljenost, gdje su se ispitanici donekle oporavili, ali gdje je nakon 12 mjeseci ostala određena razina umjerene onesposobljenosti. Toj stazi pripadalo je 39% ispitanika. Treća staza uključuje jaku i vrlo jaku inicijalnu bol, oporavak je loš sa zaostalom visokom razinom onesposobljenosti, a toj stazi pripadalo je 16% ispitanika(22).

Prema ovoj studiji možemo zaključiti kako bez obzira na to što se većina ljudi sasvim, ili gotovo sasvim oporavi, ostaje značajan broj onih koji simptome i smetnje uzrokovane trzajnom ozljedom vrata osjećaju dugi period nakon nastanka iste, što dodatno daje na važnosti ovom stanju i zahtjeva dodatnu pozornost svih onih koji sudjeluju u njenoj rehabilitaciji.

#### *VAS SKALA*

VAS (Vizualno – analogna skala) boli je skala s vrijednostima na punoj liniji dugoj 10 jedinica (najčešće 10 cm ukupno), na kojoj ispitanik može pokazati razinu svoje boli između oznaka 0 –nema boli, i 10 –najveća bol. Bol je vrlo osoban doživljaj i svatko je doživljava na svoj način. VAS skala ima visok stupanj razlučivosti i vjerovatno je najupotrebljavanija jednodimenzionalna skala boli u bolničkoj praksi(23).



Slika 6. Prikaz vizualne skale boli

(preuzeto sa:

[https://www.google.com/search?q=vas+skala&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUK Ewj5py2wbfkAhXNUxUIHReEDT8Q\\_AUIEigB&biw=1600&bih=789#imgsrc=iQM-8hirmJQ2zM](https://www.google.com/search?q=vas+skala&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUK Ewj5py2wbfkAhXNUxUIHReEDT8Q_AUIEigB&biw=1600&bih=789#imgsrc=iQM-8hirmJQ2zM))

### *DASH – DISABILITIES OF ARM, SHOULDER AND HAND*

DASH predstavlja mjeru ishoda od 30 stavki na koje se odgovara u samoprocjenjujućem upitniku koji je dizajniran da mjeri fizikalnu funkciju i simptome u pacijenata sa mišićno – koštanim poremećajima gornjih ekstremiteta. Upitnik ima za cilj pomoći u opisivanju nesposobnosti ljudi u poremećajima gornjih ekstremiteta, te praćenju promjena simptoma i funkcije u određenom vremenu. DASH se sastoji od bodovanja u moguće jedne ili dvije komponente: nesposobnosti/simptoma (30 stavki , bodovanih od 1-5) i moguće dodatne napredne komponente za više performance (4 stavke, bodovane 1-5).0 – nema nesposobnosti, 100 – najteža nesposobnost. Dobar je za brzo skeniranje , procjenu i praćenje stanja ruke. Potrebno vrijeme ispunjavanja 15 – 20 minuta.

Još jedna značajna stavka koja se provlačila kroz većinu radova, bilo je pravilo kliničkog predviđanja trzajne ozljede vrata.

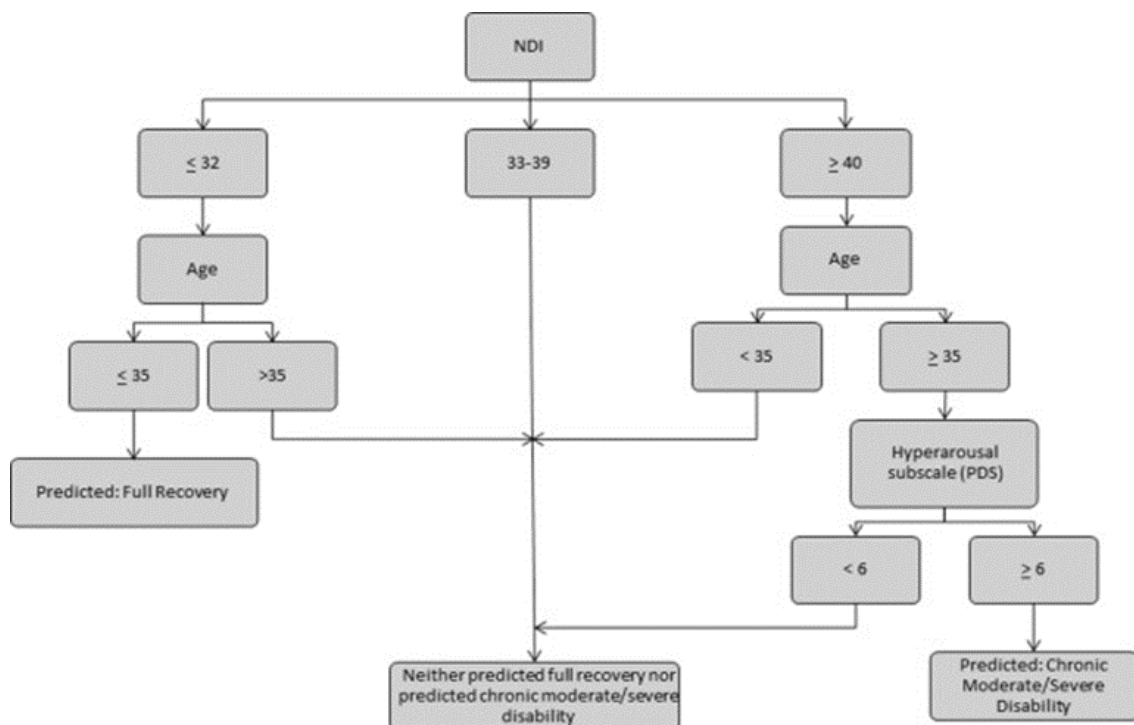
## WHIPLASH CLINICAL PREDICTION RULE - CPR

Pravilo kliničkog predviđanja, ili skraćeno CPR (po eng. kratlici Clinical Prediction Rule), predstavlja alat koji pomaže u predviđanju ishoda oporavka od trzajne ozljede vrata, odnosno, drugim riječima opisano, pomaže odrediti vjerojatnost hoće li pacijent razviti umjerenu/jaku bol i onesposobljenost, ili se potpuno oporaviti (24).

CPR se najčešće koristi u sljedećim okolnostima:

- Složeni proces donošenja odluka
- Nesigurnosti u ishod
- Mogućnost uštede troškova bez komprimiranja skrbi pacijenta

Prema Howell, kronična bol u vratu uzrokovana trzajnom ozljedom vrata može se predvidjeti i uz pomoć NDI. U svojoj studiji navodi kako smanjen opseg aktivnog pokreta u cervikalnoj kralježnici jest veoma čest kod pacijenata sa trzajnom ozljedom vrata, i naglašava kako je inicijalno smanjenje opsega pokreta često povezano sa lošijom prognozom oporavka od same ozljede(25).



Slika 7. Prikaz CPR

(preuzeto iz: Ritchie C, Hendrikz J, Kenardy J, Sterling M. Derivation of a clinical prediction rule to identify both chronic moderate/severe disability and full recovery following whiplash injury. *PAIN*®. 2013 Oct 1;154(10):2198-206.)

CPR za trzajnu ozljedu vrata navodi sljedeće:

- Veću vjerojatnost za razvoj kronične umjerene/jake onesposobljenosti imaju ljudi  $\geq 35$ , osobe sa inicijalno visokom razinom funkcionalne onesposobljenosti vrata ( $NDI \geq 40$ ), te osobe sa simptomima pretjerane napetosti (hyperarousal)
- Veću vjerojatnost za potpuni oporavak imaju mlađe osobe ( $\leq 35$ ), te osobe sa inicijalno manjom razinom funkcionalne onesposobljenosti vrata ( $NDI \leq 32$ )

## 5. RASPRAVA

### PROGNOSTIČKI ČIMBENICI OPORAVKA

Hoće li osoba razviti WAD poslije nesreće sa akceleracijski-deceleracijskim mehanizmom prijenosa energije na vrat, ovisi o nekoliko čimbenika:

- Vrsta i težina udesa –do trzajne ozljede vrata najčešće dolazi u situacijama u kojima jedan automobil od straga udara drugi (u tom slučaju stradava osoba u prednjem automobilu), te nakon frontalnih sudara; trzajne ozljede vrata češće nastaju kod težih sudara (veća brzina)
- Preinjury status -vratobolja prisutna prije nesreće je faktor rizika za razvoj akutne vratobolje poslije sudara(26)
- Demografski čimbenici -žene su podložnije razvoju kliničkih manifestacija uzrokovanih trzajnom ozljedom vrata; podaci govore kako od trzajne ozljede vrata stradavaju češće mlađi ljudi (18-23 godina), ali razlog tome može biti i taj da mlađi ljudi češće podnose zahtjev za osiguranje, pa su češće evidentirani(27)

#### *Čimbenici vezani uz udes*

Postoji pretpostavka da razni čimbenici vezani uz sudar utječu na prognozu oporavka od trzajne ozljede vrata. To su smjer sudara, vrsta naslona za glavu, brzina vozila pri sudaru, svjesnost da je sudar neizbježan, pozicija auto sjedala, korištenje pojasa, te položaj glave osobe za vrijeme samog sudara. Eksperimentalni podaci sugeriraju kako rotacijski položaj vrata u trenutku samog sudara udvostručuju istegnuće kroz fasetnu kapsulu(28).

Veoma važan čimbenik vezan uz sudar, a na koji imamo izravan utjecaj, je dakako korištenje sigurnosnog pojasa. U studiji o čimbenicima rizika za trzajnu ozljedu vrata iz 2009 godine, koju su proveli Walton i suradnici, zaključeno je kako ne korištenje sigurnosnog pojasa za vrijeme sudara, za posljedicu ima dvostruko povećanje rizika za razvijanje boli i nesposobnosti, i to tijekom 12to mjesecnog praćenja. Jedan od autora iznio je zanimljivu konstataciju, kako se često ovaj čimbenik (korištenje sigurnosnog pojasa), prijavljuje u zemljama u kojima je korištenje pojasa zakonska obaveza, bez obzira da li to odgovara stvarnoj situaciji za vrijeme sudara, tako da rizik od razvijanja kliničkih manifestacija uzrokovanih trzajnom ozljedom vrata, a vezan za čimbenik korištenja sigurnosnog pojasa, u stvarnosti je vjerovatno mnogo veći(29).

### *Pre-injury status*

Povezanost prethodne patologije vrata sa naknadnom trzajnom ozljedom vrata kod pacijenata nije u potpunosti razjašnjena. Vratobolja nastala prije trzajne ozljede vrata ima utjecaj na prognozu ishoda rehabilitacije. Studije u kojima je prikazan utjecaj prethodne boli u vratu na trenutnu ozljedu, opisuju ga kao "mali ali značajan". S druge strane, kod pacijenata s trzajnom ozljedom vrata koji su prije same ozljede u povijest bolesti naveli česte glavobolje, utjecaj iste nije imao značajan rizik za trenutnu problematiku(29).

Prethodno nastale degenerativne promjene na intervertebralnim diskovima cervikalnog dijela kralježnice također mogu biti suspektne kad je riječ o utjecaju na prognozu rehabilitacije trenutne simptomatologije. Međutim, Carroll i suradnici navode kako ne postoje "znanstveno prihvatljive" studije koje potvrđuju utjecaj degeneracije diska na oporavak od trzajne ozljede vrata(30).

Nadalje, nedavna jednogodišnja prospektivna studija pokazala je kako prethodno nastala degeneracija, dokazana magnetskom rezonancom, nije imala statistički značajan utjecaj na prognozu oporavka nakon pretrpljene trzajne ozljede vrata(31).

### *Demografske varijable*

Kada je riječ o dobi i spolu kao prognostičkim faktorima za oporavak od trzajne ozljede vrata, dokazi variraju. Iako, najviše studija pokazuje kako starija dob i osobe ženskog spola imaju lošiju prognozu za potpuni oporavak, a statistička značajnost dokaza kreće se od neznatno ka umjerenom. Kako ne bi došlo do zabune, u prethodnom dijelu rada navedeno je kako mlađa populacija češće stradava od ove ozljede, no ovdje su izneseni podaci studija kako starija populacija ima slabiju prognozu oporavka, što je logično s obzirom na to da starije osobe su osjetljivije na ozljede od mlađih, te su sklonije razvoju kroniciteta simptomatologije. Važno je naglasiti i kako većina studija navodi da slaba educiranost pacijenta značajno pogoršava prognozu oporavka od trzajne ozljede vrata(29,30).

### *Trenutna simptomatologija*

Osim pre-injury statusa, demografskih varijabli i čimbenika vezanih za sudar, trenutni komorbiditet uvelike ima utjecaj na prognozu oporavka od trzajne ozljede vrata. Inicijalni intenzitet boli nakon ozljede, broj i ozbiljnost simptoma vezanih za trzajnu ozljedu vrata, kao i prisutnost simptoma radikulopatije imaju veliki utjecaj na konačni ishod rehabilitacije. Walton i suradnici u već navedenoj studiji došli su do zaključka kako su ispitanici koji su na VAS skali imali vratobolju veću od 6 (maksimalno 10), imali 6 puta veći rizik od razvijanja kronične boli i/ili neku vrstu funkcionalne onesposobljenosti u vratu. Također, došli su do zaključka kako je glavobolja prijavljena od strane ispitanika na početku studije, u korelaciji sa značajnim povećanjem rizika od pogoršavanja simptoma ozljede nakon jednogodišnjeg praćenja. Izvještaji o boli u lumbosakralnom dijelu također prikazuju malu, ali statistički ipak ne značajnu povezanost sa kasnijim razvojem kroničnih problema u vratnom segmentu.

Vrtoglavica je također dosta uobičajen simptom, ali često se vrlo lako predvidi kad je riječ o ovom stanju. U kohortnoj studiji iz 2003. godine, Treleaven i suradnici su istraživali probleme sa svijesti nakon trzajne ozljede vrata, te njihovu povezanost sa poremećajem u položaju vratnih kralježaka uzrokovanih istom. Zanimljivo saznanje je, da se čak 75% ispitanika sa trzajnom ozljedom vrata žalilo se na vrtoglavice tijekom 6 mjeseci praćenja(32).

### **Tablica 1** Prikaz čimbenika koji otežavaju oporavak od pretrpljene trzajne ozljede vrata

#### Prognoziraajući čimbenici slabog oporavka od trzajne ozljede vrata

Nizak stupanj obrazovanja

Ne korištenje sigurnosnog pojasa tijekom vožnje

VAS skala boli >6/10

Prisutnost neuroloških simptoma i ispada

Glavobolja nakon pretrpljene ozljede

Križobolja nastala nakon trzajne ozljede vrata

Neuropatska bol

Neck Disability Index rezultat >40%



## SIMPTOMI

Poremećaji vezani uz trzajnu ozljedu vrata (nadalje WAD), predstavljaju složeno stanje sa različitim poremećajima motoričkih, senzornih i senzomotoričkih funkcija, kao i psihološkim smetnjama. Najčešći su simptomi subokscipitalna glavobolja i/ili bol u vratu koja može biti konstantna ili inicirana pokretom. Ponekad može doći i do 48 sati odgode simptoma, od trenutka nastanka ozljede(33,34).

Poremećaji (simptomi) mogu biti motorički, senzorni ili senzomotorički. Kod motoričke disfunkcije najčešća klinička karakteristika je ograničen opseg pokreta u vratnoj kralježnici. Osnovni poremećaji motoričkih funkcija nastaju zbog inicijalnog perifernog nociceptivnog unosa uzrokovanog oštećenjem struktura vratne kralježnice. No, kako bi se dobili značajniji dokazi za potvrdu ovog mehanizma potrebna su daljnja istraživanja na ovu temu. Još jedna od karakteristika jest pluralnost obrazaca mišićne regrutacije, i to kako u regiji vratne kraljenice, tako i u regiji ramenog obruča. To je i potvrđeno kao značajka kronične faze trzajne ozljede vrata. Također, dolazi do mehaničke nestabilnosti vratne kralježnice(35).

Od senzomotoričkih simptoma najizraženiji su gubitak ravnoteže, poremećena kontrola očnih pokreta, a važno je naglasiti kako je senzomotorna disfunkcija veća u pacijenata koji imaju vrtoglavicu uzrokovanu vratoboljom. Senzorni poremećaji manifestiraju se kao psihološki distres, posttraumatski stres, poremećaji koncentracije i pamćenja, poremećaj spavanja, anksioznost i/ili depresija: inicijalna (povezana sa velikom boli u vratu i leđima, trnjenjem u rukama, problemima s vidom, vrtoglavicom, prijelomima..), trajna (povezana sa starijom dobi, većom inicijalnom razinom boli u vratu i leđima, anksioznosti..)(36).

Od ostalih simptoma prisutni su ukočenost vrata, zujanje u ušima (tinitus), malaksalost, vrtoglavica, te torakalna, temporomandibularna i/ili facijalna bol.

Kao što možemo primjetiti, trzajna ozljeda vrata ne djeluje samo na fizičku komponentu zdravlja pojedinca. Podaci vezani za mentalno zdravlje kod osoba sa trzajnom ozljedom vrata su također obeshrabrujući. Čak 25% pacijenata sa ovom potvrđenom pati od nekog oblika (teži/blazi) PTSP, 31% ih je imalo barem jednu epizodu depresije, a 20% pati od općenitog anksioznog poremećaja. Valja naglasiti kako pojedinci sa bilo kakvim psihološkim smetnjama imaju veću razinu funkcionalne onesposobljenosti, boli, kao i općenito smanjene fizičke mogućnosti, u odnosu na one koji nisu prijavljivali nikakve psihološke smetnje(37).

Psihološku problematiku istraživali su i Crutebo i suradnici u *follow up* studiji iz 2010. godine. Istraživana je prevalencija psiholoških smetnji i poremećaja kod osoba sa trzajnom ozljedom vrata. Prevalencija depresije iznosila je 5% i kod muških i kod ženskih ispitanika, dok su posttraumatski stres i anksioznost bili nešto češći kod ispitanika ženskog spola, i to 19,7% za posttraumatski stres i 11,7% za anksioznost, za razliku od ispitanika muškog spola, gdje su brojke iznosile 13,2%, odnosno 8,6%(38).

Nakon ovoga možemo zaključiti kako trzajna ozljeda vrata posljedično ima utjecaj ne samo na fizičko zdravlje pacijenata, nego može stvarati poteškoće i na ostalim područjima (psihološkim, socijalnim...). Zbog toga rehabilitacija ne smije biti usmjerena na samo jedan aspekt ljudskog zdravlja, nego multimodalnim pristupom obuhvatiti sve njegove aspekte.

### DIJAGNOSTIČKE PROCEDURE

Trzajna ozljeda vrata se dijagnosticira temeljeno na mehanizmu nastanka ozljede, te na kliničkom pregledu pacijenta. Ne postoje specifični neuropsihološki testovi koji mogu potvrditi dijagnozu trzajne ozljede vrata(39).

Obavezno se, kao prvi korak u kliničkom pregledu rade mjerenja boli i neosposobljenosti, zbog njihovog konzistentnog prognostičkog kapaciteta. Većina smjernica za mjerenja boli preporuča vizualnu skalu boli, odnosno visual analogue scale (VAS), a za mjerenje neosposobljenosti Neck Disability Index (NDI), zbog svojih kliničkih svojstava. Važno je naglasiti da i psihološki faktori mogu utjecati na ishod rehabilitacije. Dostupni su brojni psihološki upitnici, tako da je nerijetko zapravo veoma teško za kliničare odabrati najadekvatniji. Generalna praksa jest da se relevantni upitnici odaberu na temelju subjektivnih simptoma navedenih od strane samog pacijenta. Tako na primjer, kod osoba koje kao simptome navode poteškoće pri spavanju zbog misli o nesreći ili izbjegavanje vožnje zbog straha od ponovnog udesa, posumnjat ćemo da ta osoba pati od posttraumatskog stresa. Nakon toga provjerava se koji je najoptimalniji upitnik kod osoba koje pate od posttraumatskog stresa, te ga upotrebljavamo. U posljednje vrijeme, temeljeno na rezultatima nekolicine studija, upitnik koji se najčešće koristi kod određivanja razine posttraumatskog stresa, te njegovog utjecaja na cjelokupnu rehabilitaciju trzajne ozljede vrata, a koji je ujedno dao i najkvalitetnije rezultate, jest Impact of Events Scale(40).

Bitno je napraviti kvalitetnu dijagnostiku kako bi razlučili trzajnu ozljedu vrata od drugih dijagnoza sa sličnom simptomatologijom. Takve, simptome slične trzajnoj ozljedi vrata, mogu uzrokovati: lezije mekog tkiva –*cervikalna mijelopatija, cervikalna radikulopatija, vaskularne abnormalnosti cervikalnih struktura, fibromialgija*; mehaničke lezije –*diskus hernije, mehanički poremećaji vratne kralježnice*; upalni procesi –*upalne reumatske bolesti, reumatska polimialgija*; metabolički procesi –*osteoporoza, cervikalni osteoartritis*; infektivna stanja –*osteomijelitis*; tumori –*tumor cervikalne kralježnice*; ostala stanja –*cervikogena glavobolja, bol iz kardiotorakalnih struktura, traumatske ozljede mozga*.

### *Radiološka dijagnostika*

#### *a) rendgen*

Najčešće se trzajna ozljeda vrata ne može rendgenski identificirati u akutnoj fazi. Na radiološkim nalazima najčešće nalazimo:

- Već postojeće degenerativne bolesti
- Gubitak normalne lordoze vratne kralježnice
- Kifotični kut neposredno nakon ozljede uzrokovan povećanom mobilnosti vratne kralježnice, te sekundarno mišićnim spazmom(41).

Rendgenska dijagnostika treba se rutinski koristiti za pacijente sa trzajnom ozljedom vrata sa stupnjevima III i IV po QTF klasifikacijskoj ljestvici. Ukoliko rendgenski snimak pokaže bilo kakav prijelom ili dislokaciju, pacijenti se odmah moraju prosljediti na hitni prijem ili specijalistu kirurgu na daljnu obradu. Ponakad je teško odrediti nužnost rendgenske dijagnostike, odnosno odrediti nakon prijema pacijenata pri svijesti, da li je potrebna radiološka obrada. Kod takvih situacija uvelike pomaže CCR algoritam. Canadian C-Spine Rule, skraćeno CCR (hrv. kanadsko pavilo vratne kralježnice), predstavlja algoritam za određivanje nužnosti radiografije vratne kralježnice kod pacijenata sa ozljedom vratne kralježnice, koji su pri svijesti(42).

### *b) kompjuterizirana tomografija i magnetska rezonanca*

Kompjuterizirana tomografija, CT i magnetska rezonanca, MRI, se obično koriste za dijagnostiku kod pacijenata kod kojih se sumnja na ozljedu diska ili leđne moždine, prijeloma te oštećenja ligamenata. Osim toga, mogu biti indicirani kod pacijenata sa dugotrajnom boli u rukama, pacijenata sa neurološkim deficitom, ili kod pacijenata sa kliničkim znakovima kompresije korijena živca. Magnetska rezonanca nije indicirana u akutnoj fazi ozljede zbog velikog broja lažno pozitivnih rezultata(43).

### *Fizikalni pregled*

Pregled pacijenata sa trzajnom ozljedom vrata treba slijediti pravila općeg pregleda vratne kralježnice. Prvi cilj fizičkog pregleda pacijenata je odrediti stupanj oštećenja, prema QTF klasifikacijskoj metodi. Ne valja zanemariti ni nociceptivne procese kod osoba sa trzajnom ozljedom vrata. Mnoga istraživanja navode kako trzajnu ozljedu prati i nociceptivna problematika, u vidu hiperosjetljivosti kod mnogih pacijenata. Klinički, na centralnu preosjetljivost možemo posumnjati kod pacijenata koji za simptome navode alodoniju, veliku osjetljivost na bol, osjetljivost na hladnoću, te lošu kvalitetu sna zbog boli(44).

Posljednjih godina u porastu je i broj studija koje se bave istraživanjem pokreta, mišića te promjenama motorike u vratu i ramenima kod osoba sa problemima s vratom, uključujući trzajnu ozljedu. Rezultati većine studija pokazuju jako loše izvedbe testova za motoričku kontrolu fleksornih i ekstenzornih mišića vrata, kao i skapularne mišićne grupe, u usporedbi sa kontrolnim skupinama ispitanika koje nemaju probleme s cervikalnom kralježnicom. Osim toga, rezultati tih studija kod osoba s cervikalnom problematikom pokazuju promjene u morfologiji fleksora i ekstenzora vrata, gubitak snage i izdržljivosti cervikalne i skapularne mišićne skupine, te senzomotorne promjene koje se očituju kao gubitak ravnoteže, slabija kontrola pokreta očiju itd(45).

Generalno govoreći, kod fizikalnog pregleda pacijenata sa trzajnom ozljedom vrata, postoje dvije komponente, subjektivni i objektivni pregled. Subjektivni pregled odnosi se na uzimanje anamneze i povijesti bolesti, temeljeno na pacijentovom subjektivnom iskazu. Anamneza i povijest bolesti trebaju sadržavati specifične informacije o:

- Povijesti problematike sa vratnom kralježnicom (uključujući prijašnju trzajnu ozljedu vrata)
- Povijesti dugotrajnih bolesti i/ili ozljeda
- Trenutnim psihosocijalnim problemima (obiteljski, vezani za posao, financijski)
- Trenutnim simptomima (lokalitet i vrijeme nastupanja simptoma)
- Mehanizmu nastanka ozljede (da li je vezana uz sport, prometnu nesreću)

Objektivni pregled sastoji se od inspekcije i palpacije, testiranja opsega pokreta, te neurološkog pregleda. Tijekom palpacije, može se primjetiti ukočenost, odnosno hipertoniya mišića, ali i izraženija hipotonija, iako dosta rijede. Ti simptomi prisutni su kod stupnjeva 1, 2 i 3 QTF klasifikacijske metode. Uz to, veoma često se mogu primjetiti i aktivne trigger točke te njihova preosjetljivost na pritisak, i to kod 2 i 3 stupnja trzajne ozljede vrata. Veći broj aktivnih trigger točki povezan je sa većim intezitetom boli u vratu, većim intezitetom preosjetljivosti na bol u vratnoj kralježnici, kao i smanjenim aktivnim pokretom u vratnoj kralježnici(46).

Opseg pokreta vratnog dijela kralježnice nakon pretrpljene trzajne ozljede vrata ovisi o ozbiljnosti same ozljede, odnosno o kojem je stupnju (QTF klasifikacijska metoda) trzajne ozljede riječ. U QTF stupnju 1 trzajne ozljede vrata, nema prisutnosti simptoma, s toga nema ni smanjenja opsega pokreta. U stupnjevima 2 i 3, vidljivo je manje ili veće smanjenje opsega pokreta (ovisno da li je riječ o stupnju 2 ili 3), i to pri testiranju svih pokreta vratne kralježnice; fleksije, ekstenzije, laterofleksije, rotacije i 3D pokreta(47).

Neurološki pregled je potreban kako bi razlikovali QTF stupanj 3 od stupnja 2 za trzajnu ozljedu vrata. Pacijenti sa stupnjem 3 imaju simptome preosjetljivosti na razne podražaje. Subjektivni simptomi, prijavljeni od pacijenata, uključuju alodiniju, veliku iritaciju boli, osjetljivost na hladnoću i lošu kvalitetu sna koja nastaje zbog boli. Objektivno, rezultati testova neurološkog pregleda uključuju simptome kao što su hiporefleksija, smanjena mišićna snaga, te senzorne deficite u dermatomima i miotomima. Ovi simptomi mogu se javiti neovisno o psihološkom distresu. Ostali fizikalni testovi za preosjetljivost uključuju algometre pritiska, test boli aplikacijom leda, ili provokacijski test brahijalnog plexusa, gdje pacijenti imaju pojačane

bilateralne odgovore. Važno je naglasiti, kako ovi neurološki simptomi ne moraju nužno ukazivati na kompresiju perifernog živca, već mogu biti rezultat središnjih nociceptivnih procesa. Ova saznanja mogu biti važna za uspostavljanje diferencijalne dijagnoze za akutnu trzajnu ozljedu vrata. Slabiji ishod se općenito predviđa kod pacijenata koji imaju veću inicijalnu razinu boli i onesposobljenosti, kao i kod pacijenata koji imaju simptome preosjetljivosti (hladna hiperalgezija)(48).

## REHABILITACIJA

Trzajna ozljeda vrata može biti karakterizirana veoma sporim oporavkom: jednu godinu nakon ozljede 50%; dvije do tri godine 20%; i četiri godine poslije 8% ispitanika još ima simptome koji su vezani za trzajnu ozljedu vrata. Većina oporavka, ako se dogodi, uzima mjesto unutar početna tri mjeseca nakon ozljede(49).

Postupak rehabilitacije trzajne ozljede vrata ovisi o tome da li je stanje u akutnoj fazi (0-12 tjedana) ili kroničnoj fazi (>12 tjedana). Ovi vremenski okviri su proizvoljni, ali koriste se jer su u skladu sa trenutnim smjernicama za rehabilitaciju ovog stanja. Klinički tijek manifestacija uzrokovanih trzajnom ozljedom vrata, gdje se većina oporavka dogodi u prva 2-3 mjeseca, je bitan jer takav vremenski okvir daje mogućnost potencijalne prevencije razvoja kroničkog stadija. S obzirom da su i fizički i psihološki faktori prisutni u obje faze TOZa (akutna i kronična), te da su dokazano jako međusobno povezani, pristup rehabilitaciji TOZa treba biti sveobuhvatan, odnosno biti u skladu sa tzv. biopsihosocijalnim modelom(50).

Iznenadujuće, s obzirom da je riječ o problemu koji zahtjeva značajne ekonomske i zdravstvene izdatke, postoji veoma mali broj studija o usporedbi rehabilitacije trzajne ozljede vrata sa rehabilitacijom bilo koje druge mišićnokoštane problematike.

### *Medikamentozno liječenje*

Fizikalna terapija, odnosno konzervativni oblici liječenja, osnova su rehabilitacije trzajne ozljede vrata. No, prije nego što detaljnije razradimo tu temu, bit će riječi o medikamentoznom liječenju ovog stanja. Za akutnu fazu trzajne ozljede vrata, kao što je slučaj kod bilo koje akutne ozljede ili traume, lijekovi za smanjivanje boli su najbolji odabir, posebice ako uzmemo u obzir da inicijalna veća razina boli kod je trzajne ozljede povezana sa slabijim oporavkom. Ne postoji velik broj znanstvenih radova koji proučavaju utjecaj primjene medikamenata u akutnoj fazi na ukupan ishod rehabilitacije trzajne ozljede vrata. Kod kronične faze, situacija je još gora,

odnosno manjak studija je još izraženiji. U nekim dostupnim studijama ove tematike, spominje se preporuka korištenja miorelaksanata, samih ili kombiniranih sa nesteroidnim protuupalnim lijekovima, koja za posljedicu ima značajnij ublažavanje boli kod pacijenata sa trzajnom ozljedom vrata(51).

U praksi, vlada konsenzus da kliničke smjernice za primjenu lijekova kod akutne i kronične faze trzajne ozljede vrata slijede opće smjernice za primjenu lijekova kod bolnih stanja, sve dok daljni dokazi o učinkovitosti lijekova na simptomatologiju trzajne ozljede vrata ne budu dostupni(52).

#### *a) steroidna terapija*

Fasetni zglobovi vratne kralježnice mogu biti uzrok boli kod osoba sa kroničnim smetnjama vezanim uz trzajnu ozljedu vrata. Neke studije pokazale su kako oštećenja na fasetnim zglobovima mogu biti uzrok preosjetljivosti i povećane neurološke pobuđenosti. Bol uzrokovana fasetnim zglobovima medikamentozno se tretira primjenom injekcije steroida u specifični fasetni zglob. Injekcije steroida mogu se koristiti u liječenju i akutne i kronične faze. Međutim, rezultati više studija su u kontradikciji kad je riječ o mogućim ishodima liječenja takvom vrstom medikamentoznog tretmana(53).

Pettersson i suradnici, u svojoj studiji, zaključuju kako visoke doze metilprednizolona, dane pacijentima unutar 8 sati od nastanka ozljede, značajno smanjuju šansu za razvoj kroničnog faze boli i onesposobljenosti uzrokovanih trzajnom ozljedom vrata. Ipak, ova metoda se ne koristi često zbog praktičnih razloga(54).

#### *b) botulin toksin*

Botulin toksin (BTX-A) smanjuje mišićni spazam koji pridonosi jačem intezitetu boli i disfunkciji. Posebno dobre rezultate daje kod akutne faze trzajne ozljede vrata. Pacijenti sa QTF stupnjem 2 trzajne ozljede vrata, imaju značajno smanjenje boli i poboljšanje opsega pokreta u vratu 2 do 4 tjedna nakon tretmana. Učinak botulin toksina ima trajanje 8-12 tjedana, a većina pacijenata koja su jednom primila dozu botulin toksina zahtjeva ponavljanje injekcija tijekom nekoliko godina(55).

Ostale intervencije uključuju injekcije sterilne vode, injekcije soli, injekcije dekstroze, injekcije lidokaina u zglob i terapiju krvnom plazmom. Međutim, nije sasvim jasno da li su ove vrste terapije zapravo korisne. Kako bi se utvrdila učinkovitost invazivnih intervencija kod kronične faze trzajne ozljede, potrebna su dodatna istraživanja.

*c) radiofrekventna neurotomija*

Nociceptivni ulaz iz fasetnih zglobova može se modulirati putem radiofrekventne neurotomije (RNF). Radiofrekventna neurotomija je neuroablativna procedura koja se koristi za prekid nociceptivnih puteva, a koristi toplinu generiranu radio valovima. Ciljano djeluje na specifične živce, i trajno mijenja njihovu sposobnost prijenosa signala boli iz fasetnih zglobova. RNF može ublažiti bol, hiperalgeziju na pritisak i toplinske podražaje, poboljšati odgovore provokacijskog testa brahijalnog plexusa, te povećati opseg pokreta vratne kralježnice najmanje jedan, a u nekim slučajevima i do tri mjeseca nakon primjene terapije(56).

Ova vrsta terapije daje obećavajuće rezultate kod rehabilitacije kronične faze trzajne ozljede vrata. Prospektivna studija Prushanskog i suradnika iz 2006. godine, koja je uključivala ispitanika u kroničnoj fazi trzajne ozljede vrata, a koji su primili terapiju RNFom, pokazala je kako je čak 70% ispitanika imalo bolje rezultate NDI i opsega pokreta vratne kralježnice(57).

Operativni zahvati na vratnoj kralježnici moraju predstavljati zadnju opciju rehabilitacijskog procesa trzajne ozljede vrata. Naravno, nije moguće sve oblike trzajne ozljede vrata riješiti konzervativnim metodama. Čak do 20% pacijenata sa QTF stupnjem 3 i 4 trzajne ozljede vrata, ima protruziju diska u cervikalnoj regiji. Takvim pacijentima potreban je operacijski zahvat, i to najčešće tehnikom prednje cervikalne disektomije. Poslije disektomije, postoji vjerojatnost da kirurg mora napraviti trajnu stabilizaciju vratne kralježnice. To se postiže umetanjem umjetnog cervikalnog diska ili fuzijom vratne kralježnice. Cervikalna disektomija i prednja fuzija vratne kralježnice također se mogu koristiti i kod kronične trzajne ozljede vrata, i to ako konzervativni terapijski pristup (multimodalna fizikalna terapija) ne poluča zadovoljavajuće rezultate. Indikacije za operativni zahvat uključuju jaku i dugotrajnu glavobolju, vratobolju i radikularnu bol, i to ako simptomi ustanovljeni na fizikalnom pregledu odgovaraju radiološkim nalazima(58).



## *Fizikalna terapija*

Fizikalna terapija kao glavna rehabilitacijska metoda trzajne ozljede vrata, jako je slabo istražena. Veoma često, dosta pacijenata sa trzajnom ozljedom vrata ne zadovoljava kriterije da budu uključeni u ispitivane grupe za rehabilitaciju trzajne ozljede vrata, jer zbog različitih faktora njihovo stanje bude definirano kao neko od ostalih bolnih stanja vrata. Čak i unutar iste grupe postoje različiti oblici, od kojih svaki zahtjeva individualizirani rehabilitacijski pristup(59).

Trzajna ozljeda vrata je iscrpljujuće, i sa financijske strane jako skupo stanje, sa trajanjem najmanje 6 mjeseci. Iako većina pacijenata ne pokazuje fizičke znakove i simptome, studije pokazuju kako i do 50% ispitanika sa trzajnom ozljedom vrata (QTF stupanj 1 i 2) razvije kroničnu bol i onesposobljenost 6 mjeseci nakon nastanka ozljede. U većini slučajeva, simptomi su kraćeg vijeka. Manji broj pacijenata ipak razvije zakašnjeli sindrom trzajne ozljede vrata, ili skraćeno LWS (eng. late whiplash syndrome). LWS predstavlja postojanje značajnih simptoma dulje od 6 mjeseci od inicijalne ozljede. U prilog razvoju kronične faze trzajne ozljede vrata, ide postojanje dodatnih psiholoških čimbenika(60).

U ovom radu, liječenje trzajne ozljede vrata bit će opisano kroz dvije faze, akutnu i kroničnu.

### AKUTNA FAZA TRZAJNE OZLJEDE VRATA

Važno je provesti temeljiti pregled kralježnice, kao i neurološki pregled pacijenata sa trzajnom ozljedom vrata, kako bi detektirali eventualno odgođenu pojavu simptoma nestabilnosti cervikalne kralježnice ili mijelopatije. Trzajna ozljeda vrata ima akutnu i kroničnu fazu. Akutna faza ne traje više od 2-3 mjeseca, a kad simptomi traju i dulje od 3 mjeseca, dolazi do razvoja kronične faze. Pacijenti u akutnoj fazi trzajne ozljede najčešće pate od preosjetljivosti na dodir i smanjene mobilnosti cervikalnog dijela kralježnice. Brojne studije pokazuju kako može doći i do spontanog oporavka u roku od 2-3 mjeseca(61).

Rehabilitacija akutne faze trzajne ozljede vrata često puta ne započinje odmah zbog raznih socijalnih, ekonomskih i psiholoških čimbenika. Kao što je već navedeno, psihološki čimbenici, kao što su depresija, tjeskoba, očekivanje potpunog oporavka, te jaki psihološki distress, identificirani su kao značajni prognostički čimbenici. Razne strategije, kao što su skretanje pažnje na trenutno stanje i povećana aktivnost, povezane su sa pozitivnim ishodom oporavka. Seferiadis i suradnici u svojoj studiji daju preporuku kako bi se pacijenti sa akutnom

problematikom trzajne ozljede „trebali ponašati kao i inače“, te odmah započeti sa kontroliranom fizičkom aktivnosti, unutar granica boli(62).

Generalno govoreći, rehabilitacija akutne faze trzajne ozljede vrata temelji se na dvije stavke, edukaciji pacijenta (pružanje informacija o trenutnom stanju, i rehabilitacijskim postupcima), te ranoj aktivaciji.

Edukacija o trzajnoj ozljedi vrata i rehabilitaciji iste, omogućena od strane fizioterapeuta, važna je za prevenciju razvoja kronične faze, i mora biti sastavni dio biopsihosocijalnog pristupa rehabilitaciji. Najvažniji ciljevi su:

- Uvjeriti pacijenta u pozitivni ishod rehabilitacije
- Moduliranje maladaptivnih spoznaja o WAD
- Aktivacija pacijenta

Ciljevi edukacije su uklanjanje terapijskih barijera, usklađivanje sa terapijom, te prevencija razvoja kroniciteta.

Postoje dokazi visoke kvalitete, da verbalna edukacija, kao i pisani savjeti, značajno pridonose smanjenju boli i onesposobljenosti, kao i povećanju mobilnosti vratne kralježnice kod pacijenata sa trzajnom ozljedom vrata. Meeus i suradnici navode kako verbalna edukacija kod akutnih pacijenata je ekvivalentna čak i aktivnom programu vježbi, kada je riječ o smanjenju boli i onesposobljenosti(63).

Kod subakutnih i kroničnih pacijenata, potreban je multidisciplinarni reabilitacijski program koji integrira edukacijsku, vježbe i bihevioralne programe, no više o ovoj temi bit će u dijelu rada u kojem je riječ o kroničnoj fazi trzajne ozljede vrata. Kod pacijenata u akutnoj fazi, kratka verbalna edukacija se pokazala učinkovitom za smanjivanje boli, te poboljšanja mobilnosti, te općenito tijekom oporavka. Edukacijski proces može biti:

- Verbalna edukacija: postoje dokazi visoke kvalitete o pozitivnim učincima edukacijskog materijala o mehanizmu nastanka trzajne ozljede vrata, naglašavanju važnosti fizičke aktivnosti i pravilnog držanja. Edukacija pacijenta i rana aktivacija, u odnosu na odmor i ranu imobilizaciju ovratnikom, imaju pozitivne učinke kao što su smanjenje boli, bolja vratna mobilnost, te brži i kvalitetniji konačni oporavak. Nadalje, u nekim studijama se navodi da verbalna edukacija o ranoj samoaktivaciji može biti jednako učinkovita kao i fizioterapijske rehabilitacijske procedure kod liječenja WAD

- Edukacijski video materijal: kratki edukativni video, prikazan pacijentima odmah po hospitalizaciji, i korišten uz ostale rehabilitacijske metode, pokazao je pozitivne učinke na smanjenje boli i bolji ishod liječenja, u odnosu na standardne rehabilitacijske modalitete(64).

Edukacijski program, nadalje mora:

- Biti uvjerljiv kako je prognoza potpunog oporavka nakon ozljede dobra
- Poticati pacijente na što raniju samoaktivaciju i svakodnevno vježbanje kako bi se optimizirao oporavak
- Uvjeriti pacijente kako je bol normalan produkt trzajne ozljede vrata, te kako je uzimanje analgetika po potrebi i preporuci liječnika poželjno
- Pružiti informacije o korisnosti rane aktivacije u odnosu na imobilizaciju ovratnikom

Postoji nekoliko studija koje su istraživale razne oblike edukacije i savjetovanja pacijenata kako aktivno sudjelovati u rehabilitaciji trzajne ozljede vrata, posebice njene rane faze. Informativne brošure, web stranice, edukacijski video materijali i ostali informativni sadržaji bili su temom istraživanja, kako bi se vidio njihov utjecaj na ishod rehabilitacije. Gross i suradnici, su u studiji iz 2012. godine došli do saznanja kako su ispitanici koji su koristili edukacijski video fokusiran na ranoj aktivaciji cervikalne kralježnice, imali značajno smanjenje simptoma trzajne ozljede vrata nakon 24 tjedna praćenja, ali to poboljšanje je stagniralo nakon 52 tjedna(65).

Bez obzira na povećani broj dosadašnjih studija koje su se bavile tematikom edukacijskim programima za pacijente sa trzajnom ozljedom vrata, potrebne su dodatne studije kako bi se osigurali čvrsti dokazi o tome koji tip, trajanje i efikasnost edukacijskog programa je najoptimalniji za što kvalitetniji oporavak. Buduća istraživanja trebaju se temeljiti na usvajanju teorije, te stjecanju praktičnih vještina.

Kao što je već navedeno, osnova rehabilitacije trzajne ozljede vrata u ranoj akutnoj fazi mora biti pružanje informacija i savjeta za poticanje što ranijem povratku svakodnevnim aktivnostima, pristup koji se zagovara i u trenutnim kliničkim smjernicama. Postoje više vrsta vježbi koje koristimo kod rehabilitacije trzajne ozljede vrata, uključujući pasivno i aktivno razgibavanje vratne kralježnice za povećanje opsega pokreta, McKenzie vježbe, posturalne vježbe, te vježbe snage i poboljšanja motorike. Nije u potpunosti razjašnjeno da li je neka vrsta vježbe učinkovitija u odnosu na drugu, ili da li su neke specifične vježbe korisnije od generalne aktivnosti, tako da su potrebne dodatne studije kako bi se dobili kvalitetniji dokazi i detaljnije

preporuke za najoptimalniju rehabilitaciju. U dosada dostupnim studijama, istraživani su utjecaji vježbi kao što su vježbe povećavanja opsega pokreta, vježbe po McKenzie konceptu, posturalne vježbe te vježbe snage i motorike. Međutim, zbog nedovoljno velikog broja ispitanika, kao i radova općenito, još uvijek nema dovoljno čvrstih dokaza o pozitivnom utjecaju tih vježbi kad je riječ o ishodu sveukupne rehabilitacije. Kvaliteta dostupnih dokaza je umjerena, a u sljedećem dijelu bit će iznijeti zaključci nekolicine dostupnih studija.

Kako navode Rosenfeld i suradnici, aktivniji pristup rehabilitaciji, odnosno tretman kojim je osnova aktivna mobilizacija postupno primjenjivana, i sa doziranim povećanjem opsega pokreta, te ponavljana 10 puta u svim smjerovima pokreta svaki sat, značajno smanjuje bol te ubrzava povratak punog pokreta nakon trzajne ozljede vrata. Ova vježba se često zadaje pacijentima kao neka vrsta domaće zadaće, odnosno potiče ih na aktivno sudjelovanje u rehabilitaciji(66).

U randomiziranoj studiji, u kojoj su Soderlund i suradnici uspoređivali više vrsti programa vježbi za vježbanje kod kuće, navedeno je kako je program vježbi, koji se sastoji od vježbi snage i mobilnosti za vrat i ramena, uz nadopunu edukacijskog programa o kombinaciji samoaktivacije i relaksacije, ponudio najbolje rezultate kad je riječ o ranom pristupu liječenja trzajne ozljede vrata, posebice kad se koristi na dnevnoj razini(67).

Temeljeno pregledom nekolicine studija visoke, ali i niske kvalitete, rehabilitacija trzajne ozljede vrata temeljena na dokazima, treba se sastojati od rane fizičke aktivnosti, mobilizacije te edukativnog programa. Postoje jaki dokazi koji sugeriraju kako vježbe i aktivna mobilizacija značajno smanjuju bol u veoma kratkom roku, kao i dokazi o učinkovitosti rane aktivne mobilizacije kao najoptimalnije metode za što raniji i efikasniji povratak punog opsega pokreta(68,69).

Edukacija i vježbe predstavljaju dobitnu kombinaciju u liječenju akutne faze trzajne ozljede vrata, no što kada bi razdijelili učinak svake metode na rehabilitaciju zasebno? Suprotno očekivanjima, vježbe nisu mnogo superiornije u rehabilitaciji trzajne ozljede, od edukacije pacijenta. Tome u prilog ide i RCT istraživanje, koje su Lamb i suradnici proveli 2012. godine, a u kojem je sudjelovao 3851 ispitanik. Ispitanici su bili podijeljeni u dvije skupine, od kojih je jedna skupina prošla 6 seansi fizioterapijskih procedura za trzajnu ozljedu vrata, dok je druga skupina imala samo jedan edukacijski sastanak sa stručnom osobom, u ovom slučaju fizioterapeutom, na kojem im je bilo objašnjeno sve o trenutnom zdravstvenom stanju, te su im dane preporuke za vježbanje kod kuće. Za mjeru ishoda uzet je NDI. Rezultati studije su

pokazali kako je prva grupa imala malo bolje, no statistički ipak ne značajne rezultate NDI indeksa, u odnosu na drugu grupu. To je dovelo do zaključka, kako se obzirom na troškove liječenja, i tek neznatnije poboljšanje kod pacijenata, edukacijski program sa preporukama vježbi treba biti smjernica liječenja akutne faze trzajne ozljede vrata(70).

Osim edukacije i aktivnosti, u posljednjih nekoliko godina kod liječenja akutne faze trzajne ozljede vrata dosta se koristi i spinalna manualna terapija. Teško je točno odrediti koliko sama manualna terapija ima učinak na trzajnu ozljedu vrata, s obzirom da u većini studija manualne tehnike se koriste kao dio multimodalnog pristupa rehabilitaciji. Postoji nekolicina sustavnih preglednih članaka koje pokazuju kako je manualna terapija vrate kralježnice kao zasebna stavka rehabilitacije polučila dobre rezultate pri smanjivanju boli kod pacijenata sa trzajnom ozljedom, no ti su članci bili loše kvalitete, te kao takvi nisu relevantni u pribavljanju dokaza o manualnoj terapiji kao rehabilitacijskom procesu(71).

Trenutne kliničke smjernice podržavaju manualnu terapiju kao sastavni dio rehabilitacijskog procesa, ali u skladu sa ostalim procesima, kao što su vježbe i edukacijski program. Pacijenti sa QTF stupnjem 1 i 2 trzajne ozljede vrata, pokazali su pozitivne reakcije na multimodalni rehabilitacijski program koji je sačinjen od vježbi te grupne terapije, manualne terapije i edukacije pacijenata. Nakon 6 mjeseci, 65% ispitanika prijavilo je potpuni povratak na posao, 92% ispitanika prijavilo je povratak na pola radnog vremena ili na puno radno vrijeme, a 81% ispitanika nije koristilo nikakve lijekove tijekom 6 mjeseci(72).

Zanimljiva tema, kad je riječ o trzajnoj ozljedi vrata i njenoj akutnoj fazi, je svakako upotreba ovratnika. Nakon svega prethodno navedenog o akutnoj fazi trzajne ozljede vrata u ovom radu, kao i svega što je indicirano u većini studija za rehabilitaciju iste: aktivacija, mobilizacija, vježbe; možemo zaključiti da je upotreba ovratnika u potpunom kontrastu kad je riječ o njoj kao rehabilitacijskoj metodi. Dokaz o prednosti rane aktivacije, u odnosu na imobilizaciju nakon trzajne ozljede vrata, iznijeli su i Bonk i suradnici. Oni su napravili randomiziranu studiju u kojoj su podijelili ispitanike u dvije terapijske grupe, grupu s imobilizacijskom terapijom (ovratnik) i grupu s programom vježbi. Ispitanici su jednom tjedno bilježili razinu boli koju osjećaju, i to koristeći VAS skalu. Cijeli proces trajao je 6 tjedana. Rezultati su pokazali veliku razliku između grupa. Grupa koja je koristila program vježbi pokazala je značajno bolje rezultate smanjenja boli i onesposoljenosti, u odnosu na grupu koja je koristila ovratnik i izjegavala bilo kakve napore. Dakle, bez obzira na to što još uvijek ne postoji dovoljan broj čvrstih dokaza o pozitivnom učinku vježbi, postoje jasni i nepobitni dokazi kako su aktivnost i vježbe u velikoj mjeri učinkovitije od imobilizacije ovratnikom ili odmora

i izbjegavanja aktivnosti u akutnoj fazi trzajne ozljede vrata. No, treba i naglasiti činjenicu, da su neke studije pokazale, da iako je pristup ranoj rehabilitaciji trzajne ozljede kroz aktivnost i vježbe učinkovitiji od imobilizacije i odmora, manji postotak pacijenata svejedno razvije kroničnu bol i onesposobljenost(73,74).

## KRONIČNA FAZA TRZAJNE OZLJEDE VRATA

Postoji značajna razlika između akutne i kronične faze WAD. Postoji pretpostavka kako trzajna ozljeda vrata, u kombinaciji sa nekim psihološkim čimbenicima, može dovesti do razvoja kroniciteta. Multidisciplinarna terapija, koja uz fizikalnu terapiju uključuje i kognitivnu te bihevioralnu terapiju, pokazala se veoma učinkovitim oblikom rehabilitacije pacijenata sa kroničnom boli vrata uzrokovanom trzajnom ozljedom vrata(75).

Upotreba bihevioralne terapije, kao jednog od rehabilitacijskih modaliteta, pokazala se učinkovitim kod smanjenja inteziteta boli kod pacijenata, naročito prilikom izvođenja zahtjevnijih svakodnevnih aktivnosti. Stoga, funkcionalna bihevioralna analiza može se koristiti kao pomoćno sredstvo u izradi optimalnog plana i programa rehabilitacije kroniciteta trzajne ozljede vrata(76).

Edukacija i aktivacija bitne su stavke i kod liječenja kronične faze trzajne ozljede vrata. I dok postoji podosta značajan broj studija koje su istraživale utjecaj edukativnih programa i video materijala na rehabilitaciju akutne faze trzajne ozljede vrata, s rehabilitacijom kronične faze situacija je drugačija. Veoma je malo studija općenito, još manje onih kvalitetnih o edukacijskim intervencijama za kroničnu fazu, ali s pozitivne strane postoje studije koje sugeriraju kako edukacija pacijenata o neurofiziologiji boli može biti korisna za njihovo razumijevanje same problematike trzajne ozljede, samim time unaprijeđenju kvalitete rehabilitacije iste. Zaključno, postoji širok spektar edukativnog programa dostupnog pacijentima, što sugerira kako najidealnija edukacijska strategija još uvijek nije utvrđena(77).

Što se tiče vježbi kod kronične faze trzajne ozljede vrata, broj studija je nešto manju od onih koji se bave akutnom fazom, a značajno manji u usporedbi sa brojem studija koje se bave problematikom ostalih mišićno-koštanih regija. U novijem sustavnom preglednom članaku su tako pronađene samo 22 randomizirane studije koje su zadovoljile kriterij uključivanja kroničnu fazu TOZa, od čega je samo 12 bilo dobre kvalitete.

Redovna tjeļovjeŹba, bilo samoinicijativna, ili u sklopu fizioterapijske rehabilitacije, ima pozitivne rezultate kod smanjivanja boli, i to u veoma kratkom vremenskom periodu. Kinezioterapija je najučinkovitija ne invazivna metoda lijećenja pacijenata sa kroničnim problemima vrata, iako, mnogo je upitnika kad je riječ o relativnoj učinkovitosti raznih programa vjeŹbi, odnosno, nije jasno koja vrsta vjeŹbi je učinkovitija u odnosu na drugu. Također, postoje dokazi o učinkovitosti vjeŹbi koordinacije na smanjenje boli u vratu. Kao što je slućaj i kod rehabilitacije akutne faze trzajne ozļjede vrata, pristup lijećenju pacijenata mora biti multidisciplinarni, jer takav pristup daje najbolje rezultate kod smanjenja simptoma, te broja bolovanja uzrokovanih trzajnom ozļjedom vrata. Savjet kliničarima je da prate i evidentiraju rezultate rehabilitacije, a sa tretmanom nastavljaju samo kod onih pacijenata kod kojih je jasno vidljiv napredak i poboljšanje. Kod pacijenata kod kojih je stanje nepromjenjivo, ili stagnira, preporuča se detaljnijim pretragama utvrditi koji dodatni faktori utjeću i oteŹavaju rehabilitacijski proces (psihološki, ekološki, faktori nociceptivne obrade..)

Ne smije se zanemariti ni psihološka komponenta, koja je kod kronične faze trzajne ozļjede vrata još izraŹenija. Kod pacijenata koji su razvili kronicitet simptoma trzajne ozļjede vrata, negativne misli su veoma bitan ćimbenik. Samoefikasnost, mjera koliko dobro pojedinac vjeruje da moŹe obavljati određeni zadatak ili specifićno ponašanje i emocionalnu reakciju u stresnim situacijama, najvaŹniji su predviđajući ćimbenik zarazvoj trajne onesposobljenosti kod tih bolesnika(78).

Na negativne misli i destruktivno ponašanje moŹe utjecati i zdravstveno osoblje koje sudjeluje u rehabilitaciji pacijenta, i to edukacijom pacijenata sa kroničnom trzajnom ozļjedom vrata o samoj neurofiziologiji boli. Pozitivne promjene u ponašanju pozitivno utjeću na smanjenje onesposobljenosti vratne kraljeŹnice, poboljšanje izvođenja bezbolnih pokreta u vratnom segmentu, te povećavanje praga boli. U nekim se studijama ćak mogu pronaći navodi kako su jednostavni savjeti od strane stručne osobe jednako učinkoviti kao intenzivniji i sveobuhvatniji program fiziokalne terapije(79).

VaŹan zdravstveni prioritet mora predstavljati potreba identificiranja učinkovitih i pristupaćnih strategija za lijećenje akutnih i posljedićno sprijećavanje kroničnih poremećaja povezanih s trzajnom ozļjedom vrata.

## 6. ZAKLJUČAK

Jedan od važnijih ciljeva liječenja akutne faze trzajne ozljede vrata je svakako identifikacija skupine sa povećanim rizikom za slab oporavak, te sprječavanje razvoja kronične boli i onesposobljenosti. Trenutno, ono što je frustrirajuće kako za istraživače tako i za kliničare, je činjenica da dokaza, koji bi pomogli ostvarivanju tih ciljeva, ima jako malo. Iako je razumijevanje karakteristika faktora koji mogu utjecati na kvalitetu oporavka danas veoma dobro, još uvijek nije mnogo napravljeno za razvoj kvalitetnijih i učinkovitijih intervencija. Sljedeći korak u istraživanju trebalo bi biti usmjeravanje tih faktora specifičnijim intervencijama. Edukacija pacijenata i vježbe i dalje ostaju kamen temeljac rane rehabilitacije trzajne ozljede vrata, ali zahtjevaju daljnja istraživanja kako bi se odredio najoptimalniji oblik i doziranje vježbi, kao i najoptimalniji način savjetovanja pacijenata kako postići što raniji i kvalitetniji povratak svakodnevnim aktivnostima. Fizioterapeuti također trebaju preuzeti veću ulogu u cjelokupnom planu rehabilitacije akutne faze. Oni bi predstavljali zapravo stručnjake u procjeni rizičnih faktora, kao i u procjeni kada su potrebni dodati rehabilitacijski postupci, kao što su uporaba lijekova ili psihološke intervencije. Kronična faza također zahtjeva daljnja testiranja i razvoj učinkovitijih rehabilitacijskih intervencija. Postaje jasno da rehabilitacijski pristupi kojima je u fokusu rehabilitiranje samo fizičke komponente trzajne ozljede vrata imaju jako malenu količinu pozitivnog učinka na cjelokupni oporavak. Potrebne su nove randomizirane kontrolne studije koje bi kombinirale fizioterapijski pristup sa drugim rehabilitacijskim postupcima, kao što su psihološke intervencije, edukacija pacijenata i primjena lijekova. Također, potrebno je i odrediti najoptimalniju kombinaciju i doziranje svih rehabilitacijskih postupaka.



## 7. LITERATURA

1. Spitzer WO. et al. Scientific monograph of the Quebec Task Force on Whiplash-Associated Disorders: redefining "whiplash" and its management. *Spine* 1995, pp. 1-73.
2. Stace R. and Gwilym S. Whiplash associated disorder: a review of current pain concepts. *Bone & Joint* 360, vol. 4, nr. 1. 2015.
3. Ombregt L. Whiplash Associated Disorder. Semantic Scholar. 2013
4. Krmpotić-Nemanić J. i Marušić A. Anatomija čovjeka. 2. obnovljeno izdanje. Medicinska naklada Zagreb, 2004
5. Quinn K, Dong L, Golder F, Winkelstein B. Neuronal hyperexcitability in the dorsal horn after painful facet joint injury. *Pain* 2010;151:414e21.
6. Krakenes J, Kaale B, Moen G, Nordli H, Gilhus N, Rorvik J. MRI assessment of the alar ligaments in the late stage of whiplash injury-a study of structural abnormalities and observer agreement. *Neuroradiology* 2002;44:617e24.
7. Brault J, Siegmund G, Wheeler J. Cervical muscle response during whiplash: evidence of a lengthening muscle contraction. *Clin Biomech* 2000;15:426e35.
8. Eichberger A, Darok M, Steffan H, Leinzinger P, Boström O, Svensson M. Pressure measurements in the spinal canal of post-mortem human subjects during rear-end impact and correlation of results to the neck injury criterion. *Accid Anal Prev* 2000;32:251e60.
9. Carlson E, Tominaga Y, Ivancic P, Panjabi M. Dynamic vertebral artery elongation during frontal and side impacts. *Spine J Off J North Am Spine Soc* 2007;7: 222.
10. Jonsson H. et al. Findings and outcome in whiplash-type neck distortions. *Spine*, 2733-43, 1994.
11. Taylor JR, Finch PM. Neck sprain. *J Aust Fam Physician* 1993;22:1623-9.
12. Lord SM, Barnsley L, Wallis BJ, Bogduk N. Chronic cervical zygapophysial joint pain after whiplash. A placebo-controlled prevalence study. *Spine* 1996;21(15): 1737-45
13. Jonsson H. et al. Findings and outcome in whiplash-type neck distortions. *Spine*, 2733-43, 1994.

14. Connelly L, Supangan R. The economic costs of road traffic crashes: Australia, states and territories. *Accid Anal Prev.* 2006;38:1087–1093.
15. Versteegen GJ, Kingma J, Meijler WJ et al (2000) Neck sprain after motor vehicle accidents in drivers and passengers. *Eur Spine J* 9:547–552
16. Davor Grabašnjak. Analiza broja prometnih nesreća u RH. Gospić, 2017.
17. Motor Accident Insurance Commission. Annual Report 2011–2012. Brisbane, Australia: Motor Accident Insurance Commission; 2012.
18. Blincoe L, Seay A, Zaloshnja E, Miller T, Romano E, Luchter S, et al. Economic Impact of Motor Vehicle Crashes in 2000. Washington, DC: U.S. Department of Transportation, National Highway Traffic Safety Administration; 2002.
19. Sterling M. A proposed new classification system for whiplash associated disorders—implications for assessment and management. *Man Ther.* 2004;9:60–70.34
20. Sterner Y. and Gerdle B. (2004). Acute and chronic whiplash disorders - a review. *J Rehabil Med* 2004; 36: 193–210
21. Macdermid J, Walton D, Avery S, Blanchard A, Etruw E, McAlpine C, Goldsmith C. Measurement properties of the neck disability index: a systematic review. *J Orthop Sports Phys Ther* 2009;39:400–17.
22. J. MacDermid, D. Walton, S. Avery, A. Blanchard, E. Etruw, C. McAlpine, et al. Measurement properties of the neck disability index: a systematic review *J Orthop Sports Phys Ther*, 39 (2009), pp. 400-417
23. Schnurrer-Luke-Vrbanić T. Evaluacija boli i lokalno farmakološko liječenje boli u bolesnika s reumatskim bolestima. *Reumatizam.* 2016; 63 (1): 31-38.
24. Ritchie C, Hendrikz J, Kenardy J, Sterling M. Derivation of a clinical prediction rule to identify both chronic moderate/severe disability and full recovery following whiplash injury. *PAIN®.* 2013 Oct 1;154(10):2198-206.
25. Howell ER. The association between neck pain, the Neck Disability Index and cervical ranges of motion: a narrative review. *J Can Chiropr Assoc.* 2011 Sep; 55(3): 211–221.
26. Cassidy JD. et al. (2000). Effect of eliminating compensation for pain and suffering on the outcome of insurance claims for whiplash injury. *N Engl J Med.*, 342(16), pp. 1179-86

27. McClune T. et al. (2002). Whiplash associated disorders: a review of the literature to guide patient information and advice. *Emerg Med J*,19, pp 499–506
28. Siegmund GP, Davis MB, Quinn KP, Hines E, Myers BS, Ejima S, et al. Headturned postures increase the risk of cervical facet capsule injury during whiplash. *Spine* 2008 Jul 1;33(15)
29. Walton DM, Pretty J, MacDermid JC, Teasell RW. Risk factors for persistent problems following whiplash injury: results of a systematic review and metaanalysis. *J Orthop Sports Phys Ther* 2009;39:334e50.
30. Carroll LJ, Holm LW, Hogg-Johnson S, Côté P, Cassidy JD, Haldeman S, et al. Course and prognostic factors for neck pain in whiplash-associated disorders (WAD) e results of the bone and joint decade 2000e2010 task force on neck pain and its associated disorders. *Spine* 2008;33:S83e92.
31. Kongsted A, Sorensen JS, Andersen H, Keseler B, Jensen TS, Bendix T. Are early MRI findings correlated with long-lasting symptoms following whiplash injury? A prospective trial with 1-year follow-up. *Eur Spine J* 2008;17:996e1005.
32. Treleaven J, Jull G, Sterling M. Dizziness and unsteadiness following whiplash injury: characteristic features and relationship with cervical joint position error. *J Rehabil Med* 2003;35:36e43.
33. Elliott et al. (2009). Characterization of acute and chronic whiplash-associated disorders. *Journal of orthopaedic & sports physical therapy*, 39(5), pp. 312-323
34. Erbulut DU. (2014). Biomechanics of neck injuries resulting from rear-end vehicle collisions. *Turk. Neurosurg.*, 24(4), pp. 466-470
35. Sterling M. et al. (2006). Physical and psychological factors maintain long-term predictive capacity post-whiplash injury. *Pain*, 122, pp.102-108
36. Daenen L, Nijs J, Raadsen B, Roussel N, Cras P, Dankaerts W. Cervical motor dysfunction and its predictive value for long-term recovery in patients with acute whiplash-associated disorders: a systematic review. *Journal of rehabilitation medicine*. 2013 Feb 5;45(2):113-22.
37. Dunne R, Kenardy J, Sterling M. A randomised controlled trial of cognitivebehavioural therapy for the treatment of PTSD in the context of chronicwhiplash. *Clin J Pain*. 2012;28:755–765.

38. Crutebo S. et al. (2010). The course of symptoms for whiplash-associated disorders in Sweden: 6-month followup study. *J. Rheumatol.*, 37(7), pp. 1527-33
39. Rodriquez A. et al. (2004). Whiplash: pathophysiology, diagnosis, treatment, and prognosis. *Muscle Nerve*, 29, pp. 768-81.
40. Motor Accident Authority. *Guidelines for the Management of Whiplash Associated Disorders*. Sydney: Motor Accident Authority (NSW); 2007
41. Eck JC. Et al. Whiplash: a review of a commonly misunderstood injury., *Am J Med.*, 2001;110:651–6.
42. Stiell IG et al., The Canadian c-spine rule versus the NEXUS low-risk criteria in patients with trauma., *N Engl J Med.*, 2003;349(26): 2510-2518.
43. Yalda S. et al. (2008). Whiplash: diagnosis, treatment, and associated injuries, *Curr. Rev. Muscoloskelet. Med.*, 1(1), pp. 65-68
44. Bennett M, Smith B, Torrance N, Potter J. The S-LANSS score for identifying pain of predominantly neuropathic origin: validation for use in clinical and postal research. *J Pain*. 2005;6:149–158
45. Treleaven J. Sensorimotor disturbances in neck disorders affecting postural stability, head and eye movement control. *Man Ther.* 2008;13:2–11.
46. Fernandez Perez AM. et al. (2012). Muscle trigger points, pressure pain threshold, and cervical range of motion in patients with high level of disability related to acute whiplash injury, *J. Orthop. Sports Phys. Ther.*,42(7), pp. 634-641
47. See KS. Identifying upper limb disability in patients with persistent whiplash. *Man Ther*, vol. 20, nr. 3, p. 487-493, 2015.
48. Sterling M. et al. (2004). Characterization of acute whiplash-associated disorders. *Spine (Phila Pa 1976)*., 29(2), pp. 182-188.
49. Sterling M, Jull G, Kenardy J. Physical and psychological factors maintain longterm predictive capacity post-whiplash injury. *Pain* 2006;122:102e8.

50. South Australian Centre for Trauma and Injury Recovery (TRACsa). A Clinical Pathway for Best Practice Management of Acute and Chronic Whiplash-Associated Disorders. South Australian Centre for Trauma and Injury Recovery, Adelaide (2008)
51. Khwaja S, Minnerop M, Singer A. Comparison of ibuprofen, cyclobenzaprine or both in patients with acute cervical strain: a randomized controlled trial. *CJEM*.2010;12:39–44.
52. Macintyre P, Scott D, Schug S, Visser E, Walker S. Acute Pain Management: Scientific Evidence. Melbourne: Australia and New Zealand College of Anaesthetists & Faculty of Pain Medicine; 2010.
53. Conlin A. et al. Treatment of whiplash-associated disorders-part II: Medical and surgical interventions: *Pain Res Manag*. 2005, vol. 10, nr. 1, p. 33-40
54. Pettersson K. et al. High-dose methylprednisolone prevents extensive sick leave after whiplash injury. A prospective, randomized, double-blind study. *Spine*, vol. 23, nr 9, p. 984-9, 2000.
55. Baker JA and Pereira G, The efficacy of Botulinum Toxin A for spasticity and pain in adults: a systematic review and meta-analysis using the Grades of Recommendation, Assessment, Development and Evaluation approach. *Clin Rehabil* 2013, vol. 27, nr. 12, p. 1084-1096
56. Smith AD. Et al. Cervical radiofrequency neurotomy reduces central hyperexcitability and improves neck movement in individuals with chronic whiplash: *Pain Med*. 2014 vol. 15, nr. 1, p. 128-41.
57. Prushansky T. et al. (2006). Cervical radiofrequency neurotomy in patients with chronic whiplash: a study of multiple outcome measures. *J Neurosurg*, 4(5): p.365–373.
58. Algers G. et al. Surgery for chronic symptoms after whiplash injury. Follow-up of 20 cases: *Acta Orthop Scand*. 1993 vol. 64, nr. 6 p. 654-6
59. Sterling M. et al. (2006). Physical and psychological factors maintain long-term predictive capacity post-whiplash injury. *Pain*, 122, pp.102-108
60. Seferiadis A. et al. (2004). A review of treatment interventions in whiplash-associated disorders. *Eur Spine J*, 13 : 387–397

61. Fernandez Perez AM. et al. (2012). Muscle trigger points, pressure pain threshold, and cervical range of motion in patients with high level of disability related to acute whiplash injury. *J. Orthop. Sports Phys. Ther.*,42(7), pp. 634-641
62. Seferiadis A. et al. (2004). A review of treatment interventions in whiplash-associated disorders. *Eur Spine J*, 13 : 387–397
63. Meeus M. et al. The efficacy of patient education in whiplash associated disorders: a systematic review. *Pain Physician*. 2012 Sep-Oct;15(5):351-61.
64. Teasell RW. Et al. A research synthesis of therapeutic interventions for whiplash-associated disorder (WAD): Part 2 – interventions for acute WAD. *Pain Res Manage* 2010;15(5):295-304
65. Gross A, Forget M, St George K, Fraser M, Graham N, Perry L, et al. Patient education for neck pain. *Cochrane Database Syst Rev*. 2012;(3):CD005106.
66. Rosenfeld M. et al.(2000). Early intervention in whiplash-associated disorders: a comparison of two treatment protocols. *Spine*, vol. 25, nr. 14, p. 1782-7.
67. Söderlund A. et al. (2000). Acute whiplash-associated disorders (WAD): the effects of early mobilization and prognostic factors in long-term symptomatology. *Clin Rehabil*. 4(5):457-67.
68. Rosenfeld M. et al.(2003). Active intervention in patients with whiplash-associated disorders improves long-term prognosis. A randomised controlled trial. *Spine* 28:2491–2498
69. Conlin A. et al. (2005). Treatment of whiplash-associated disorders-part I: Non-invasive interventions. *Pain Res Manag* 10(1):21-32.
70. Lamb S, Gates S, Williams M, Williamson E, Mt-Isa S, Withers E, et al. Emergency department treatments and physiotherapy for acute whiplash: a pragmatic, two-step, randomised controlled trial. *Lancet*. 2013;381:546–556.
71. Teasell R, McClure J, Walton D, Pretty J, Salter K, Meyer M, et al. A research synthesis of therapeutic interventions for whiplash-associated disorder (WAD): Part 2—interventions for acute WAD. *Pain Res Manag*. 2010;15:295–304.
72. Vendrig A. et al. (2000). Results of a multimodal treatment program for patients with chronic symptoms after a whiplash injury of the neck. *Spine*, 25 (2): p.238–244 (4)

73. Jull G, Soderlund A, Stemper B, Kenardy J, Gross A, Cote P, et al. Towards optimal early management after whiplash injury to lessen the rate of transition to chronicity. *Spine*. 2011;36(Suppl. 25):S275–S287.
74. Michaleff Z, Maher C, Lin C, Rebbeck T, Jull G, Sterling M, eds. *Is a 12-week Comprehensive Physiotherapy Exercise Program More Effective than Advice for People with a Chronic Whiplash Injury?*. Melbourne: Australian Physiotherapy Association Conference; 2013.
75. Hansen IR. et al. Neck exercises, physical and cognitive behavioural-graded activity as a treatment for adult whiplash patients with chronic neck pain: design of a randomised controlled trial. *BMC musculoskelet disord*. 2011; 12
76. Soderlund A. and Lindberg P., An integrated physiotherapy/cognitive-behavioural approach to the analysis and treatment of chronic whiplash associated disorders, WAD, *Disabil Rehabil* 2001, vol. 23, nr. 10, p. 436-447.
77. Van Oosterwijck J, Nijs J, Meeus M, Truijen S, Craps J, Van de Keybus N, et al. Pain neurophysiology education improves cognitions, pain thresholds, and movement performance in people with chronic whiplash: a pilot study. *J Rehabil Res Dev*. 2011;48:43–58.
78. Bunketorp L et al. (2006). The perception of pain and pain related cognition in subacute whiplash-associated disorders: its influence on prolonged disability. *Disabil Rehabil*, 28(5): p.271–279
79. Michaleff ZA. et al., Comprehensive physiotherapy exercise programme or advice for chronic whiplash (PROMISE): a pragmatic randomised controlled trial, *Lancet*. 2014 Jul 12; 384(9938):133-41

## 8. SAŽETAK

Trzajna ozljeda vrata u današnje vrijeme predstavlja jednu od najčešćih ozljeda lokomotornog, ali posljedično i živčanog sustava. U svijetu ova ozljeda poznatija je kao whiplash ozljeda. Kod trzajne ozljede vrata događa se akceleracijsko-deceleracijski mehanizam prijenosa energije na vrat. Najčešće nastaje kao posljedica sudara motornih vozila (stražnji ili bočni udar), ali se zna javiti i u sportovima kao što su skokovi u vodu ili snowboarding, kao i kod ostalih vrsta padova. Udar može rezultirati brojnim koštanim i mekotkivnim oštećenjima (whiplash), koja mogu voditi raznim kliničkim manifestacijama, zbirno nazvanim poremećaji vezani uz trzajnu ozljedu vrata. Hoće li osoba razviti kliničke manifestacije vezane za trzajnu ozljedu vrata (WAD), poslije nesreće sa akceleracijski-deceleracijskim mehanizmom prijenosa energije na vrat, ovisi o nekoliko čimbenika: vrsta i težina udesa –do trzajne ozljede vrata najčešće dolazi u situacijama u kojima jedan automobil od straga udara drugi (u tom slučaju stradava osoba u prednjem automobilu), te nakon frontalnih sudara; trzajne ozljede vrata češće nastaju kod težih sudara (veća brzina); preinjury status -vratobolja prisutna prije nesreće je faktor rizika za razvoj akutne vratobolje poslije sudara; demografski čimbenici -žene su podložnije razvoju kliničkih manifestacija uzrokovanih trzajnom ozljedom vrata; podaci govore kako od trzajne ozljede vrata stradavaju češće mlađi ljudi (18-23 godina), ali razlog tome može biti i taj da mlađi ljudi češće podnose zahtjev za osiguranje, pa su češće evidentirani. Poremećaji vezani uz trzajnu ozljedu vrata predstavljaju složeno stanje sa različitim poremećajima motoričkih, senzornih i senzomotoričkih funkcija, kao i psihološkim smetnjama. Bitno je napraviti kvalitetnu dijagnostiku kako bi razlučili trzajnu ozljedu vrata od drugih dijagnoza sa sličnom simptomatologijom. Jedan od važnijih ciljeva liječenja akutne faze trzajne ozljede vrata je svakako identifikacija skupine sa povećanim rizikom za slab oporavak, te spriječavanje razvoja kronične boli i onesposobljenosti. Edukacija pacijenata i vježbe su kamen temeljac rane rehabilitacije trzajne ozljede vrata, ali zahtjevaju daljna istraživanja kako bi se odredio najoptimalniji oblik i doziranje vježbi, kao i najoptimalniji način savjetovanja pacijenata kako postići što raniji i kvalitetniji povratak svakodnevnim aktivnostima.



## 9. SUMMARY

Whiplash injury is nowadays one of the most common injuries to the locomotor, and consequently the nervous system. In the case of a whiplash injury, an accelerating-decelerating mechanism of energy transfer to the neck occurs. It is most commonly caused by motor vehicle collisions (rear or side impact), but is also known to occur in sports such as water jumping or snowboarding, as well as in other types of falls. A collision can result in numerous bone and soft tissue damage, which can lead to a variety of clinical manifestations, collectively referred to as whiplash associated disorders (WAD). Whether a person develops clinical manifestations of whiplash, after an accident with an accelerating-decelerating mechanism of energy transfer to the neck, depends on several factors: type and severity of the crash - a whiplash injury most commonly occurs in situations where one car from the rear is struck by another (in this case, the person in the front car is injured) and after frontal collisions; whiplash injuries occur more often in severe collisions (higher speed); preinjury status - the headache present before the accident is a risk factor for the development of an acute post-collision headache; demographic factors - women are more susceptible to developing clinical manifestations caused by a whiplash injury; data show that younger people (18-23 years) are more often injured by a whiplash injury, but the reason may be that younger people apply for insurance more often, so they are recorded more often. Whiplash injury is a complex condition with various disorders of motor, sensory and sensorimotor functions, as well as psychological disorders. It is important to make quality diagnostics to differentiate whiplash from other diagnoses with similar symptomatology. One of the most important goals of treating the acute phase of whiplash is to identify a group with increased risk for poor recovery, and prevent the development of chronic pain and disability. Patient education and exercise are the cornerstones of early rehabilitation of whiplash injury, but they require further research to determine the optimal form and dosage of exercise, as well as the best way to advise patients on getting back to their daily activities as early as possible.

# 10. ŽIVOTOPIS

## Curriculum Vitae

### Osobne informacije

Ime i prezime: Ivan Vrdoljak

Adresa: Put brodarice 4, Split, Hrvatska

Telefonski broj: (+385) 21 472 055

Mobilni broj: (+385) 97 600 4656

E-mail: vrdo195068@gmail.com

Državljanstvo: hrvatsko

Datum i mjesto rođenja: 16. srpnja 1993., Split, Hrvatska

Spol: muško

### Obrazovanje

2016 –

Sveučilište u Splitu, Sveučilišni odjel zdravstvenih studija, Diplomski studij Fizioterapije, Split, Hrvatska

2012 – 2015

Sveučilište u Splitu, Sveučilišni odjel zdravstvenih studija, Preddiplomski studij Fizioterapije, Split, Hrvatska

2008 – 2012

Srednja škola „5. Gimnazija“, Split, Hrvatska

2000 – 2008

Osnovna škola „Žrnovnica“, Žrnovnica, Hrvatska

### Osobne vještine i kompetencije

Materinski jezik: hrvatski

Drugi jezici: engleski (aktivno)

### Osobne vještine i kompetencije

Računalne vještine: MS Office

Druge vještine: vozačka dozvola B kategorije

**Radno iskustvo**

2015 – 2016

službeni fizioterapeut u NK Mosor

2017 - 2018

fizioterapeut u poliklinici Aquamed

**Edukacije**

Kaltenborn Evjenth tečaj manualne terapije (3. modul)