

# Prevenција ozljeda vratnog i lumbalnog dijela kralježnice

---

**Bičanić, Dalibor**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2015**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, Faculty of Kinesiology / Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:117:265830>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-01-12**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository of Faculty of Kinesiology, University of Zagreb - KIFoREP](#)



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**  
**KINEZIOLOŠKI FAKULTET**  
(studij za stjecanje visoke stručne spreme  
i stručnog naziva: magistar kineziologije)

Dalibor Bičanić

**PREVENCIJA OZLJEDA VRATNOG I  
LUMBALNOG DIJELA KRALJEŽNICE**

(diplomski rad)

Mentor:

Doc.dr.sc. Saša Janković

Zagreb, rujan 2015.

# **PREVENCIJA OZLJEDA VRATNOG I LUMBALNOG DIJELA KRALJEŽNICE**

## **SAŽETAK**

Danas, kada svaka osoba posjeduje računalo ili osobni automobil, kralježnica i njezini dijelovi nalaze se pod stalnim opterećenjem. Vratni i lumbalni dio kralježnice su u svakodnevnim aktivnostima izloženi naporu, bilo da se radi o sportašima, fizikalcima ili uredskom osoblju. Činjenica je da vježbanje i sport imaju neospornu medicinsku vrijednost. Kod sportaša kao što su dizači utega, nogometaši, rukometaši, odbojkaši, veslači, gimnastičari i dr. prevencija ozljeda bi trebala biti sastavni dio svakodnevnog treninga.

Primjenom određenih vježbi može se osigurati zdrav način života i provedba svakodnevnih aktivnosti bez osjećaja boli.

Ključne riječi: kralježnica, sportaš, fizikalac, uredsko osoblje, prevencija.

## **PREVENTION INJURY CERVICAL AND LUMBAR SPINE**

### **SUMMARY**

Today, when every person owns a computer or a car, spine and its parts are under constant load. Cervical and lumbar spine are in daily activities exposed to the effort, whether it be about the athletes, workhorse or office staff. The fact is that exercise and sport have undeniable medicinal value. For athletes such as weight lifters, soccer players, handball, rowers, gymnasts and others. Prevention should be an integral part of daily training. By using certain exercises can provide a healthy lifestyle and implement daily activities without feeling pain.

Key words: spine, athlete, workhorse, office staff, prevention.

## SADRŽAJ:

1. UVOD.....	4
2. KRALJEŽNICA.....	5
2.1. VRATNA KRALJEŽNICA (anatomska građa).....	7
2.1.1. Mišići vrata.....	8
2.1.2. Ozljede vratne kralježnice u sportu.....	13
2.2. LUMBALNA (SLABINSKA) KRALJEŽNICA.....	15
2.2.1. Ozljede lumbalne kralježnice u sportu.....	17
3. PREVENCIJA OZLJEDA.....	20
3.1. Prevencija ozljeda metodama istezanja.....	21
3.1.1. Prikaz vježbi istezanja mišića vrata.....	23
3.1.2. Prikaz vježbi istezanja mišića leđa.....	25
3.2. Prevencija ozljeda treningom jakosti.....	27
3.2.1. Prikaz vježbi jačanja mišića vratnog dijela kralježnice.....	28
3.2.2. Prikaz vježbi jačanja mišića lumbalnog dijela kralježnice.....	29
4. ZAKLJUČAK.....	31
5. LITERATURA.....	32

## 1.UVOD

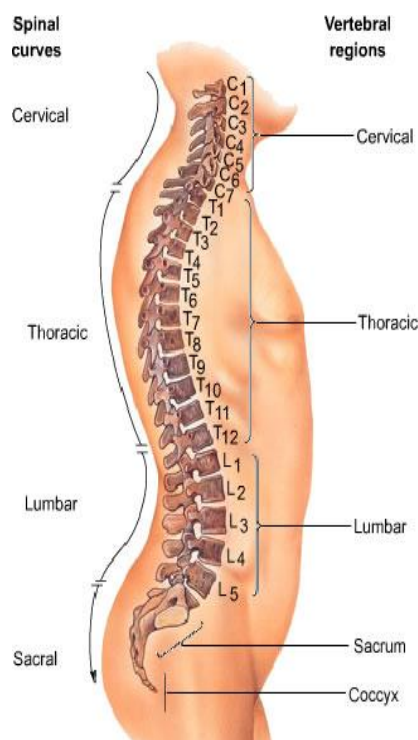
Stotine milijuna ljudi u cijelom svijetu sudjeluju u svakodnevnim sportskim aktivnostima na različitim razinama natjecanja. Sport kao i sportska aktivnost u svim oblicima i vrstama smatraju se korisnim za pojedinca, ali i društvo u cijelini s ciljem promocije zdravlja. S druge strane sport ima popratne pojave koje rastu u skladu sa učestalosti treniranja/vježbanja, intenzitetom aktivnosti, vrstom sportske aktivnosti kao i načinom njene provedbe. U današnje vrijeme, kada sportska znanost dostiže vrhunac svog razvoja, podložnost ozljedama je i dalje u znatnoj količini prisutna. Svaki sport ima svoje metaboličke, fiziološke i biomehaničke zahtjeve. Sportaš nastoji zadovoljiti postavljene zahtjeve i na taj način svjesno izlaže svoje tijelo ozljedama. Pravila sporta, pozicija igrača, okolinski faktori (podloga, klimatski uvjeti, suigrači / protivnički igrači), natjecateljski rang, način treniranja, su faktori koji u većini slučajeva uvjetuju sportske ozljede. Ozljeda može nastupiti i u kontaktu s drugom osobom (igračem) ili bez kontakta. U prvom slučaju to može biti udarac u tijelo ili sudaranje sa drugom osobom, dok se bez kontakta osoba može ozlijediti pri padu u razini ili s visine, naglim pokretom donjim ili gornjim dijelom tijela (rotacije) dok stoji na podlozi. Isto tako, udarac loptom, palicom ili drugim sportskim rekvizitom također može uzrokovati ozljedu. Ozljede se najčešće javljaju kod sustava za kretanje – čak do 80% svih sportskih ozljeda (Pećina, 2004).

Nastale ozljede su u najvećem broju slučajeva traumatske (istegnuće, iščašenje, ruptura, prijelom, otrgnuće) (Ranalli, 2000).

U sportu su ozljede nepredvidive. Ozljeda može nastupiti i onda kada sportaš pokazuje potpunu spremnost za određenu sportsku aktivnost. Upravo zbog toga je bitno prije bavljenja nekom od sportskih aktivnosti pripremiti tijelo za određeni stupanj napora. Taj dio pripada prevenciji treniranosti sportaša. Prevencija treniranosti se odnosi na skup mjera kojima je cilj očuvanje zdravlja u sportaša, što je danas izrazito teško, pogotovo u vrhunskom sportu gdje su zahtjevi na sportaševo tijelo izuzetno veliki i uglavnom premašuju fiziološke kapacitete ljudskog organizma.

## 2. KRALJEŽNICA

Kralježnica *lat. columna vertebralis*, predstavlja čvrstu pomičnu osovinu trupa, čiji koštani okvir štiti leđnu moždinu. Proteže se od glave do donjeg dijela trupa gdje završava šiljkom. Gledano sa strane kralježnica ima oblik dvostrukog slova S. (slika 1). Kralježnicu tvore 33 ili 34 kralješka koji su povezani ligamentima i mišićima, i to sedam vratnih (*cervikalnih*), dvanaest prsnih (*torakalnih*), pet slabinskih (*lumbalnih*), pet križnih (*sakralnih*), te četiri do pet trtičnih kralježaka (*coccygeae*). Križni kralješci srasli su u križnu kost- *os sacrum*, a trtični tvore trtičnu kost – *os coccygis*.



Slika 1. *Columna vertebralis*

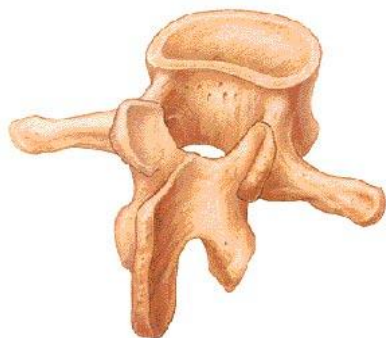
Kralješci su nepravilne kosti koje sprijeda imaju tijelo, *corpus vertebrae* (osim atlasa, prvog vratnog kralješka, koji nema tijelo) i straga luk – *arcus*. Na lijevom i desnom početku luka prema gore i dolje zglobni su nastavci - *processus articulares*, u stranu su usmjereni poprečni nastavci – *processus transversi*, a straga trnasti nastavak- *processus spinosus* (slika 2). Najveća je razlika između prva dva kralješka (atlasa i axisa –

glavonoša i obrtač). Između kralješaka nalazi se *discus intervertebralis*. Intervertebralni diskovi (*discus intervertebralis*) su elastične, vezivno-hrskavične međukralježničke pločice, građene izvana čvrstim vezivnim prstenom (*anulus fibrosus*), a u unutrašnjosti se nalazi mekana jezgra (*nucleus pulposus*). Predstavljaju spoj tijela kralježaka i na taj način osiguravaju visinu i razmak između dva kralješka (slika 3). Diskusi su u vratnom dijelu kralježnice najtanji, a kako idemo prema dolje njihova veličina postupno se povećava, pa u slabinskom dijelu dosežu 15-20 mm. U ranom stadiju diskovi sadrže 70-80 % vode, koja se starenjem gubi. Zbog visokog sadržaja vode i difuzibiliteta visina se učinkom gravitacije krajem dana smanjuje, odnosno jezgra diskusa tokom dana gubi vodu i postaje tanja, suprotno tome za vrijeme spavanja jezgra uzima vodu, pa se prema tome može zaključiti da su osobe ujutro za nekoliko milimetara veće, već u neko drugo doba dana (Stojanović, J. 2006).

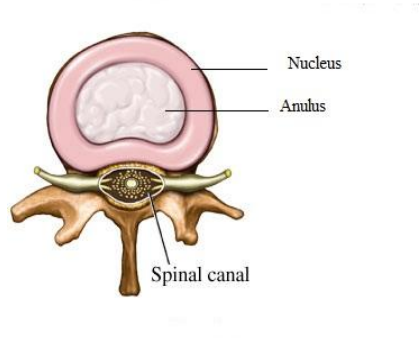
Tijela susjednih kralježaka međusobno su povezana intervertebralnim diskovima te prednjim i stražnjim uzdužnim ligamentom *lig. longitudinale anterius* koji povezuje prednje površine kralježaka i ima funkciju ograničavanja prekomjerna istezanja kralježnice prema natrag.

*Lig. longitudinale posterius* povezuje stražnje površine tijela kralježaka, a funkcija mu je ograničavanje prekomjerna istezanja kralježnice prema naprijed. Zglobni nastavci, tj. dva gornja i dva donja zglobna nastavka (*processus articulares superiores et inferiores*) dvaju susjednih kralježaka, povezani su malim zglobovima, *art zygoapophysiales*, koji zajedno s intervertebralnim diskovima omogućuju gibljivost kralježnice te sudjeluju u prijenosu opterećenja. Povezanost kralježaka dodatno pojačavaju ligamenti između lukova te trnastih i poprečnih nastavaka kralježaka. Lukove kralježaka povezuju žuti ligamenti, *ligg. flava*, koji pojačavaju zglobne čahure malih zglobova te svojom elastičnošću sudjeluju u uspravljanju kralježnice nakon antefleksije. Trnasti nastavci međusobno su povezani međutrnatim i nadtrnatim ligamentom, *lig. interspinale* i *lig. supraspinale*, koji sprječavaju prekomjerno razmicanje trnastih nastavaka pri antefleksiji kralježnice. Poprečni nastavci povezani su međupoprečnim ligamentima, *ligg. intertransversaria*. Za stabilnost kralježnice važna je i paravertebralna muskulatura koju čine duboki mišići leđa (*m. erector spine*, *m. spinalis toracis*, *mm. transversospinalis* i *m. multifidus*, *mm. intertransversarii*, *mm. interspinales*) koji su fascijom odvojeni od mišića stražnje trbušne stijenke, *m. quadratus lumborum*.

Mišići leđa svojim tonusom sudjeluju u održavanju uspravnog stava, a međusobno usklađene mišićne kontrakcije osiguravaju stabilnost i položaj kralježnice pri različitim pokretima i stavovima tijela (Jurdana, H. i suradnici 2007).



Slika 2. *Corpus vertebrae*



Slika 3. *Discus intervertebralis*

## 2.1. VRATNA KRALJEŽNICA (anatomska građa)

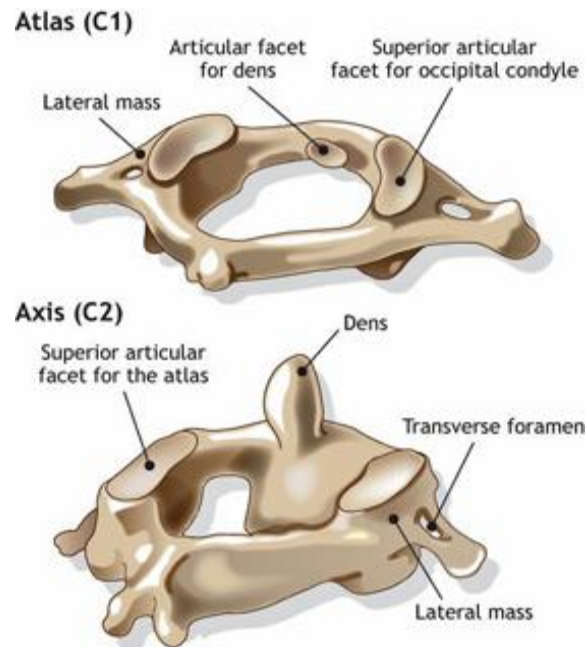
Vratna kralježnica se sastoji od velikog broja kostiju, živaca, mišića, ligamenata i tetiva koji omogućuju pokretljivost u svim smjerovima. Vratnu kralježnicu čini sedam vratnih kralježaka koji se označavaju simbolima od C1 do C7. Svi vratni kralješci, osim C1 i C2 imaju rascjepljeni poprečni nastavak. Prva dva vratna kralješka se razlikuju od ostalih po obliku i funkciji.

Prvi vratni kralježak je glavonoša, *atlas*. Atlas se razlikuje od ostalih kralježaka po tome što nema tijelo i trnasti nastavak, već ga tvore dva luka. Gornji nastavci su prošireni i na njih liježu zglavci zatiljne kosti.

Drugi vratni kralježak je obrtač, *axis*. Sam naziv je dobio po tome što omogućava glavi i atlasu okretanje. Axis je prepoznatljiv po svom „zubu“, *dens axis*, okrenutom prema gore. Gornje zglobne plohe axisa podjeljene su na dva dijela, prednja strana plohe usmjerena je prema naprijed, dok je stražnja strana plohe usmjerena prema nazad (slika 4).



Cervikalni dio kralježnice je za razliku od ostalih dijelova vrlo osjetljiv na ozljede, počevši od trauma koje nastaju kod udaraca ili brze promjene položaja, jednako kao i kod dugotrajnog lošeg položaja kod spavanja ili rada za računalom.



Slika 5. Atlas and axis vertebrae

### 2.1.1. Mišići vrata

Mišići su snopovi mišićnih vlakana koji su obavijeni vezivnom opnom, *perimysium*, a cijeli mišić je obavijen čvrstom ovojnicom, *epimysium*. Mišići su uglavno povezani s kostima tako da se vezivne ovojnice mišićnih vlakana vežu u pokosnicu i utkaju u kost ili se skupe u čvrsti snop što čini tetivu – *tendo* (Stojanović, J. 2006).

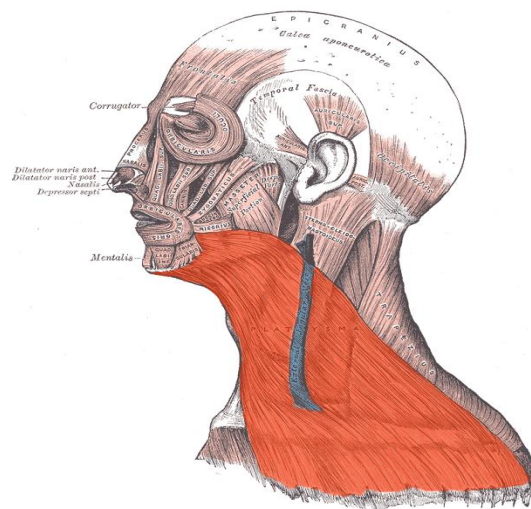
Mišići vrata sudjeluju u pokretima i pregibanju glave, a svrstavamo ih u tri skupine.

To su postrani, prednji i duboki vratni mišići.

## POSTRANI VRATNI MIŠIĆI

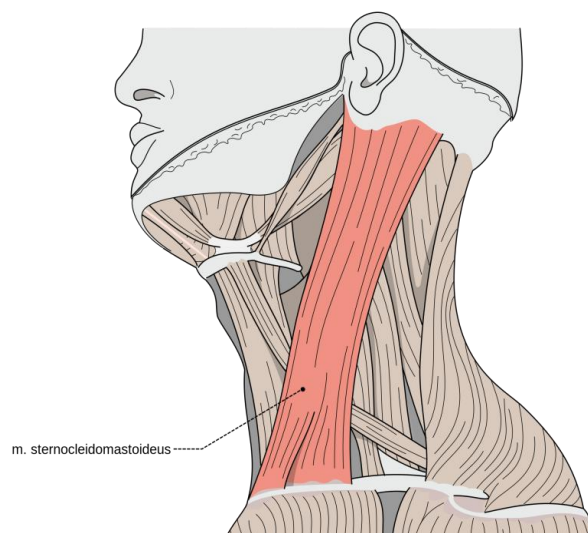
Su najvažniji pri gibanju glave i u tu skupinu pripadaju:

- Plosnati mišić, *platysma*, površinski mišić koji polazi s ruba donje čeljusti i završava u području ključne kosti i gornjeg dijela prsnog koša. Mišić nabire i nateže kožu.



Slika 5. Plosnati mišić- *platysma*

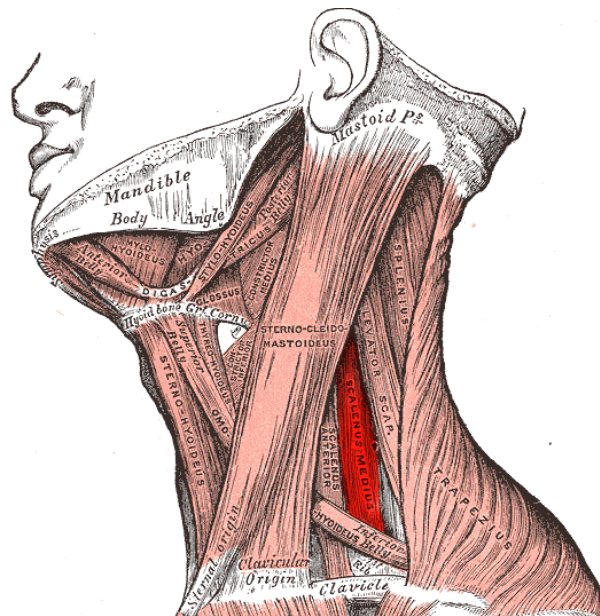
- Prsnoključnosisasti mišić, *m. sternocleidomastoideus*, najveći vratni mišić. Počinje na sisastom nastavku sljepoočne kosti i veže se na prsnu i ključnu kost. Mišić pregiba glavu prema ramenu i okreće je licem na suprotnu stranu.



Slika 6. *Sternocleidomastoideus*

- Nakrivi mišići, *mm. scaleni*, su tri postrana mišića u donjem dijelu vrata koji polaze s vratnih kralježaka i završavaju jedan iza drugog na prvom i drugom rebri.

Mišići sudjeluju kod podizanja prvog i drugog rebra, sudjeluju kod udisaja i pregiba kralježnice na svoju stranu.



Slika 7. *m.m. scaleni*

## PREDNJI VRATNI MIŠIĆI

Povezani su podjezičnom kosti, a uloga im je spuštanje donje čeljusti i tako pomažu kod otvaranja usta. Iznad podjezične kosti u vratu se nalaze četiri mišića.

- Dvotrbušasti mišić, *m. digastricus*, ima dva trbuha, prednji polazi sa unutarnje strane donje čeljusti iza brade, a stražnji polazi od sisastog nastavka sljepoočne kosti i vežu se na rog podjezične kosti.

- Bradnopodjezični mišić, *m. geniohyoideus*, polazi od sredine tijela donje čeljusti i veže se za tijelo podjezične kosti.

- Čeljusnopodjezični mišić, *m. mylohyoideus*, polazi sa unutarnje strane donje čeljusti i veže se za podjezičnu kost, te tvori najveći dio mišićne pregrade koja zatvara dno usne šupljine (*diaphragma oris*).

- Kolčastopodjezični mišić, *m. stylohyoideus*, počinje na kolčastom nastavku sljepoočne kosti i hvata se na podjezičnu kost.

Ispod podjezične kosti u vratu nalaze se četiri mišića. To su:

- Štitastopodjezični mišić, *m. thyrohyoideus*, spaja podjezičnu kost i štitastu hrskavicu grkljanja. Podizač je grkljana.

- Prsnopodjezični mišić, *m. sternohyoideus*, veže podjezičnu kost i držak prsne kosti te povlači podjezičnu kost prema dolje.

- Prsnoštitasti mišić, *m. sternothyroideus*, spaja štitastu hrskavicu i držak prsne kosti i povlači grkljan prema dolje. Ova tri mišića sudjeluju u pregibu glave prema naprijed.

- Ramenopodjezični mišić, *m. omohyoideus*, spaja podjezičnu kost i lopaticu, te povlači podjezičnu kost prema dolje ili podiže lopaticu.

#### DUBOKI VRATNI MIŠIĆI

Pregibači su glave i vrata. U ovu skupinu mišića ubrajamo:

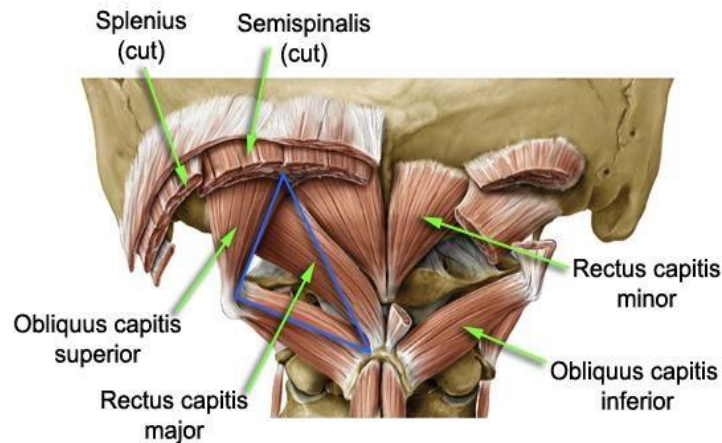
- Dugači mišić glave, *m. longus capitis*, polazi od poprečnih nastavaka C3-C6 i veže se na zatiljnu kost.

- Prednji ravni mišić glave, *m. rectus capitis posterior minor*, pruža se od poprečnog nastavka atlasa do zatiljne kosti.

- Dugački vratni mišić, *m. longus colli*, polazi od tijela prva tri prsna kralješka ( T1-T3) i veže se za tijela gornjih vratnih kralježaka seže sve do atlasa.

#### STRAŽNJI (LEĐNI DIO ) MIŠIĆI VRATA

-Trapezni mišić, *m. trapezius*, polazi od zatiljne ispupčine i lig. nuchae, te trnastih nastavaka svih prsni kralježaka. Veže se za ključnu kost, vrh ramena i lopatični greben. Gornja mišićna vlakna povlače glavu prema nazad i u stranu, srednja vlakna povlače lopaticu natrag. Donja vlakna povlače lopaticu i rame prema nazad i dolje.



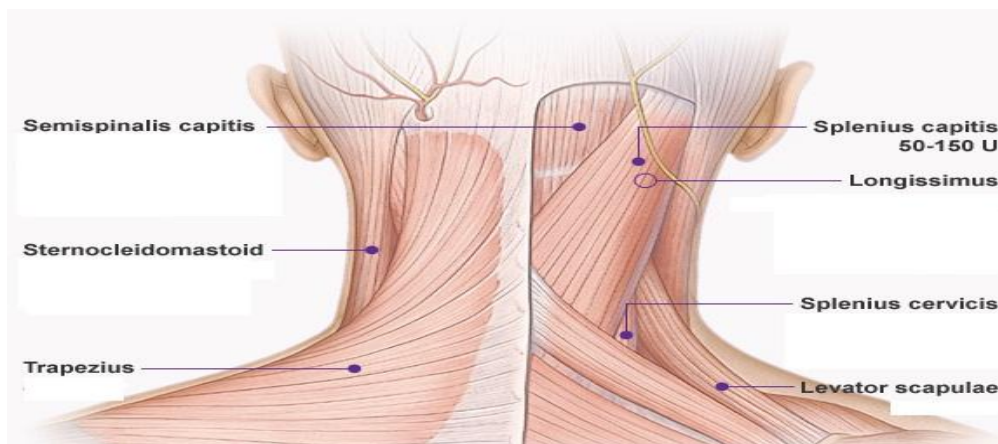
Slika 8. Neck- posterior muscles

-Stražnji veliki ravni mišić glave, *m.rectus capitis posterior major*, povezuje trnasti nastavak axisa sa zatiljnom kosti.

-Gornji i donji kosi mišić glave, *m.obliquus capitis superior et inferior*, počinju sa strane atlasa te gornji mišić ulazi do zatiljne kosti, a donji se spušta do tnastog nastavka axisa.

-Remenasti mišić, *splenius capitis et cervicis*, je glavni pokretač za produženje glave. Splenius capitis može dopustiti bočno savijanje i rotaciju vratne kralježnice.

-Polutrnasti mišić, *m. Semispinalis capitis*, polazi s trnatih nastavaka prsnih i donjih vratnih kralježaka. Mišićni snopovi se vežu za trnaste nastavke vratnih i prsnih kralježaka, sve do zatiljne kosti.



Slika 9. Deep muscles-neck and upper back

### **2.1.2. Ozljeđe vratne kraljeŹnice u sportu.**

Bol u vratnom dijelu moŹe se pojaviti zbog ozljeđe same kosti, kao Źto se događa kod prijeloma, ili zbog ozljeđe miŹića, tetiva, ligamenata ili Źivaca. Odnosno do ozljeđe kraljeŹnice dolazi kada fiziĉka sila oŹteĉuje kraljeŹske, ligamente ili diskove kraljeŹnice, Źto uzrokuje nagnjeĉenje, zgnjeĉenje ili razdor tkiva moŹdine.

Takve ozljeđe mogu dovesti i do oŹteĉenja Źila koje dovode do ishemije ili hematoma Źto izaziva dodatno oŹteĉenje. Istegnuća i puknuća ĉesto dovode do grĉa. Grĉ predstavlja prirodni mehanizam tijela za zaŹtitu ozlijeĉenog tkiva privremenom imobilizacijom tog dijela da bi se ograniĉili pokreti radi izlijeĉenja.

Ozljeđe vratne kraljeŹnice se mogu podijeliti na akutne i kroniĉne.

Akutne ozljeđe pojavljuju se iznenada i u većini sluĉajeva su rezultat istegnuća miŹića ili ligamenata. Ozljeđa poznata kao istegnuće ĉesto pogađa ligamente koji veŹu zglobove kraljeŹaka. Zbog toga je bitno pripremiti tijelo za odreĉenu sportsku aktivnost pomoću vjeŹbi zagrijavana i istezanja. Akutne ozljeđe moŹemo joŹ podijeliti prema naĉinu nastajanja, pa tako razlikujemo fleksijske ozljeđe vrata, ekstenzijske, kompresijske i rotacijske ozljeđe.

Fleksijske ozljeđe mogu se javiti kod sudara u automobilu, padom na glavu ili padom teŹkog predmeta na glavu, tada ozljeđe mogu rezultirati kompresijom intervertebralnog diska te razliĉitim vrstama fraktura.

Ekstenzijske ozljeđe su rezultat udarca/pada glavom prema naprijed koje se takoĉer mogu pojaviti kod automobilske nesreće (gdje dolazi do naglog trzaja glave prema naprijed i vraćanjem unatrag), skakaĉa u vodu, skijaŹa, pada s konja na glavu, itd.

Kompresijske ozljeđe javljaju se uslijed vertikalnog udarca u glavu koji se mogu dogoditi tijekom raznih sportskih aktivnosti, pada predmeta nekog na glavu, automobilska nesreća i druge Źivotne situacije. Ovakva vrsta ozljeđe rijetko se događa, ali njihova mogućnost nastanka nikad nije iskljuĉena.

Rotacijske ozljeđe nastaju prilikom ekstenzije s rotacijom, gdje dolazi do frakture lateralne mase kraljeŹaka poznate pod imenom „pillar fraktura“.

Kronične ozljede nastaju postupno, najčešće kao posljedica prekomjernog treniranja, neadekvatnog opterećenja, ponavljanim mikrotraumama, gdje dolazi do takozvanog sindroma prenaprezanja, zamora materijala, čija je posljedica stvaranje upala tetiva (hvatišta), oteklina i stres fraktura.

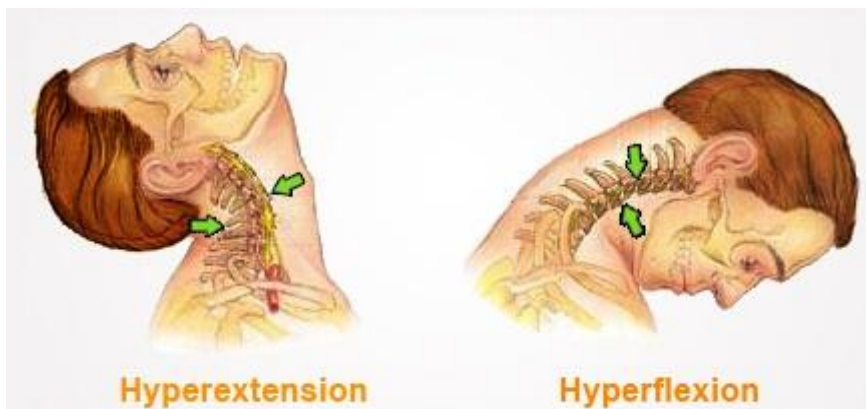
Ozljede vratne kralježnice najčešće se događaju u sportovima kao što su boks, karate, hrvanje, judo, veslanje, automobilizam, dizanju utega, hokej na ledu, itd. Bol u vratu javlja se i kod vaterpolista zbog ponavljajućih rotacija vratne kralježnice. Relativno česta ozljeda koja može biti iznimno neugodna i bolna je akutno istegnuće (iskrivljenje) mišića vrata što deformira vrat i ograničava mobilnost. Javlja se najčešće nakon naglog pokreta.

Što se tiče mišića, oštećenja mogu biti uzrokovana traumom ili zbog pretjerane upotrebe tjelesne aktivnosti. Najviše podložni ozljedama su *m. trapezius* i *m. longissimus capitis*. Neki uzroci bolova mogu biti povezani i sa degenerativnim promjenama na vratnim kralješcima. Promijenjen položaj diska često posljedica lošeg držanja i slabe tjelesne pokretljivosti tijekom dnevnih aktivnosti kao što su saginjanje i podizanje. Jedan od sindroma koji su uzrok boli je „Bolni cervikalni sindrom.“

1. Lokalno cervikalni sindrom (bol lokalizirana u stražnjem dijelu vrata s širenjem među lopatice i prema ramenima).
2. Cervikocefalni sindrom (Najčešće nastaje kao posljedica iritacije ili kompresije nervnih korijena C1-C3 ).
3. Cervikalnobrahijalni sindrom (posljedica iritacije ili kompresije cervikalnih živaca).
4. Vertebrobazilarni sindrom (nastaje kao posljedica iritacije zadnjeg cervikalnog simpatikusa, bol se širi iz vrata u ruku).

Jedna od čestih ozljeda koja se javlja kod sportaša, ali i kod populacije koja se ne bavi sportskom aktivnosti, su trzajne ozljede. Javlja se češće u prometnim nesrećama, već u sportu gdje dolazi do padova i udaraca koji mogu uzrokovat nagle trzaje glave. Problemi koji se javljaju poslije su promjene koštano-mišićno-ligamentarnih odnosa, gdje dolazi do snažne kontrakcije mišića vrata, uganuća vratne kralježnice i oštećenja mekih tkiva (ruptura mišića, tetiva, ligamenata), ali i do pucanja diskova i ostećenja malih zglobova kralježnice. Simptomi koji se javljaju pri ozljedi vratne kralježnice su glavobolja, mučnina, bol u kostima, ligamentima i mišićima, suženje očiju, zujanje u

ušima itd. Simptomi se ne moraju odmah pojaviti već mogu kroz nekoliko dana nastupiti, gdje se bol i popratne pojave progresivno povećavaju.



*Slika 10. Whiplash injury*

## **2.2. LUMBALNA (SLABINSKA) KRALJEŽNICA**

Predstavlja donji dio kralježnice koju čini pet kralježaka (L1-L5), koji su po anatomskoj građi čvršći i svojim obujmom veći od ostalih kralježaka. U lumbalnom dijelu kralježnice zbog položaja zglobnih tijela moguća je samo flexija i ekstenzija, te pri pregibu trupa naprijed moguća je rotacija i laterofleksija.

Prema nekim podacima, 50-80% opće populacije barem jednom u životu su imali bolove u donjem dijelu leđa, dok su sportaši najizloženiji ozljedama tog tipa. Bol u donjem dijelu leđa se definira kao bol u području lumbalne kralježnice. U najvećem broju slučajeva, bol u donjem dijelu leđa nestaje unutar 2-6 tjedana, samo u rijetkim slučajevima prerasta u kroničnu bol.

U starijih ljudi, bol u donjem dijelu leđa je najčešće posljedica degenerativnih promjena na kralješcima slabinskog dijela leđa, prvenstveno promjene na jednoj ili više hrskavičnih pločica koje se nalaze između svaka dva susjedna kralješka koje nazivamo intervertebralnim diskovima. Diskovi s godinama postupno gube vodu i smanjuju se, pa prema tome smanjuje mu se elastičnost što rezultira manjom efikasnošću kod ublažavanja udarca. Mnogo je mogućih uzroka pojave boli u donjem dijelu leđa. U najvećem broju slučajeva uzrok je degeneracija. Degeneracija predstavlja proces postupnog trošenja i propadanja diska i samog kralješka uslijed uporabe, odnosno



kretanja i opterećivanja kralježnice (dio je normalnog procesa starenja). Starenjem ligamentarni prsten oko jezgre diskusa gubi svoja elastična svojstva (slabi), te može doći do njegova oštećenja i pucanja uslijed čega želatinozna jezgra se istisne izvan diskusa (hernija diskusa). Starenjem se također dolazi do postupnog gubitka koštane mase zbog čega kralješci postaju porozniji i skloniji deformacijama. Zbog propadanja diskusa dolazi do suženja prostora između kralježaka kao i do sužavanja spinalnog kanala (kroz koji prolazi leđna moždina), odnosno dolazi do stanja koje se naziva spinalna stenoza. Posljedica je pritisak na leđnu moždinu ili izlaze živaca (razvoj radikulopatije - pritisak na živčane korjenove).

Također, može doći i do razvoja artritisa zglobova između kralježaka (propadanje zglobne hrskavice). Napredovanjem degeneracije dolazi i do stvaranja koštanih izraslina (osteofita) na površini zglobova kralježnice. Osteofiti mogu vršiti pritisak na okolne strukture i tako izazvati pojavu boli i ostalih simptoma.

Sjedilački način života, nedovoljna tjelesna aktivnost, nepovoljan položaj tijela kod pojedinih radnih procesa, prekomjerna tjelesna težina, nepravilna obuća s visokim potpeticama, ravna stopala i specifičnost zanimanja su također jedni od glavnih uzroka boli u lumbalnom dijelu kralježnice. U slabinskom području kroz međukralješčane otvore iz kralježničkog kanala izlaze živčani korijeni te i najvažniji živac kuka *n. ischiadicus*.

Išijas predstavlja bol koja se osjeća duž jedne ili obje noge, a ako istovremeno postoji bol u slabinskom dijelu kralježnice i u nozi tada možemo reći da se radi o lumboišalgiji (*lumboishialgia*).

### 2.2.1. Ozljeđe lumbalne kralježnice u sportu

Svaki sport na određeni način izlaže kralježnicu, posebno njezin lumbalni dio, određenoj razini opterećenja, zbog čega su u sportaša česte ozljeđe ligamentarno-mišićnog aparata i zglobova kralježnice. Lumbalni dio kralježnice podložan je ozljedama, ne samo zbog toga što nosi najveći dio težine tijela, već zbog toga što ima puno mekog tkiva, mišića i nerava. Na mogućnost ozljeđe utječe dob, osteomuskularna građa, deformiteti i degenerativne promjene kralježnice, fizička pripremljenost sportaša, vrsta sporta, te prijašnje ozljeđe.

Križobolja ili lumbago je jedna od učestalih pojava u donjem dijelu kralježnice. Označava bol koja se pojavljuje u mirovanju ili pri kretanju u donjem, slabinskom dijelu kralježnice.

S obzirom na uzrok pojave boli, razlikujemo: mehaničku i neurogenu bol. Mehanička bol je uzrokovana procesom degeneracije i sužavanja prostora između kralježaka kao posljedice degenerativnog procesa ili je posljedica ozljeđe (pad, udarac). Kod pojave mehaničke boli ne dolazi do pritiska na leđnu moždinu ili korjenove živaca. Obično se pogoršava nakon aktivnosti. Javlja se u području leđa, a može se širiti i u kukove, stražnjicu i bedra (ne prelazi ispod koljena).

Neurogena bol uzrokovana je ozljedom živca u lumbalnom dijelu kralježnice. Javlja se kada korjenovi živaca ili živci bivaju pritisnuti. Najčešće je posljedica hernije diska ili spinalne stenoze (sužavanja prostora spinalnog kanala uslijed kojeg dolazi do pritiska na leđnu moždinu i/ili korjenove živaca). Simptomi se javljaju u području kukova, nogu i stopala koje taj živac inervira. Dolazi do pojave boli, slabosti i utrnulosti mišića nogu i stopala. Također, dolazi do pojave raznih osjetnih senzacija u nogama i stopalima (utrnulost, peckanje, trnci). Prema vrsti opterećenja, sportovi koji povećavaju rizik od nastanka ozljeđe dijele se s obzirom na:

- Vertikalno opterećenje kralježnice: *gimnastika, trčanje, jahanje.*
- Fleksijsko/ekstenzijsko opterećenje: *nogomet, hokej, gimnastika, hrvanje.*
- Rotacijsko opterećenje: *tenis, golf.*



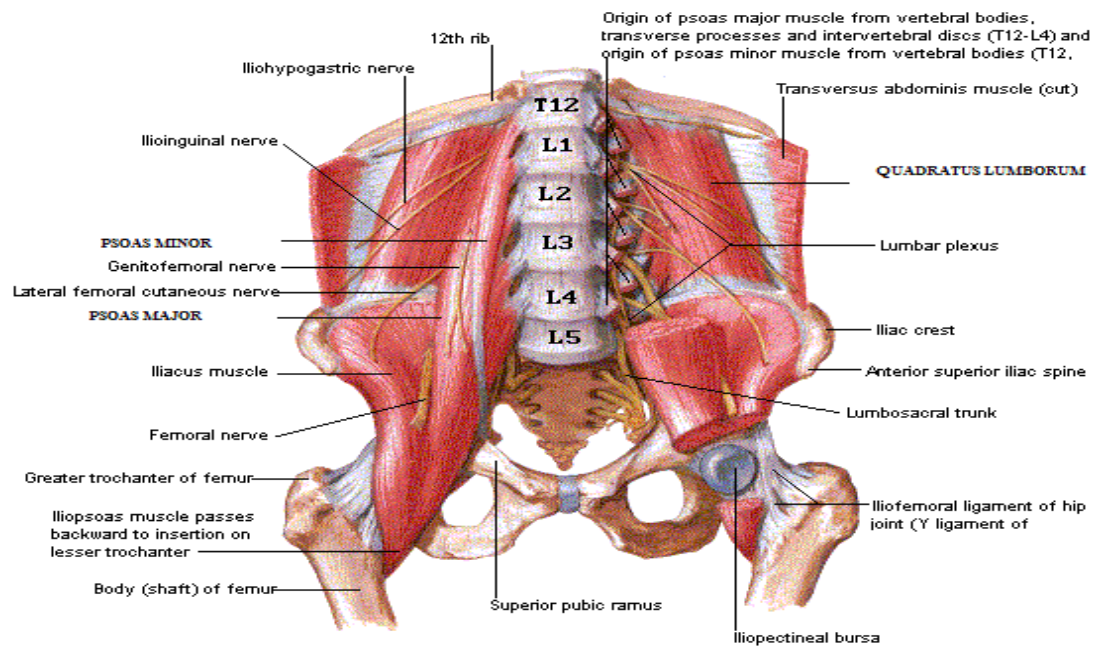
Slika 11. Sportovi s povećanim rizikom opterećivanja kralježnice

U navedenim sportovima kralježnica, posebno njezin lumbalni dio, izložen je povećanom opterećenju, što povećava mogućnost ozljede koja često dovodi do uganuća ligamenata i istegnuća muskulature, te ozljeda malih zglobova (*facet syndrome*).

Ozljede donjeg dijela leđa javljaju se i zbog pretjerane hiperfleksije i / ili rotacijskih sila lumbalnog dijela kralježnice. Te sile se pojačavaju na početku prve faze zaveslaja (veslanje), kada su mišići donjeg dijela leđa relativno opušteni pa se veliko opterećenje prebacuje na kralježnicu, dok lopatica vesla prolazi kroz vodu. Slabljenje kontrakcija mišićnih vlakana posljedica su čestih treninga visokog intenziteta kao i zamora sportaša. Najčešće ozljede su istegnuća mišića i ligamenata te regije, no poznate su i teže ozljede poput spondilolize ili hernijacije lumbalnih intervertebralnih diskova.

Mišići koji kontroliraju kretanje kralježnice:

1. Gornji kralježnični ekstenzori i fleksori te mišići ramenog pojasa (*m. trapezius, rotatorna manžeta, m. deltoideus, m. romboideus, m. latissimus dorsi, m. sternocleidomastoideus, m. rectus abdominis, prsni mišići itd*).
2. Lumbalni ekstenzori i mišići pojasa kuka (*paraspinalni, gluteusi, quadricepsi, mišići stražnje lože natkoljenice*).
3. Lumbalni fleksori i pomoćna muskulatura (*m. iliopsoas, m. rectus femoris, površnski fleksori kuka*).
4. Glavni mišić postraničnog savijanja (*m. quadratus lumborum*).



*Slika 12. Lumbalni dio kralježnice - mišići*

### 3. PREVENCIJA OZLJEDA

Prevenција ozljeda je skup mjera kojima se nastoji sačuvati zdravlje sportaša, naročito u profesionalnom sportu gdje zahtjevi za organizam sportaša uvelike nadmašuju fiziološke kapacitete ljudskog organizma.

Preventivni trenažni proces provodi se sukladno potrebama sportaša, dobi i vrsti sporta. Prevenција ozljeda u osnovi kreće od kvalitetnog zagrijavanja i istezanja, vježbi jakosti, vježbi ravnoteže, brzine i skočnosti. U prevenциji ozljeda i oštećenja zagrijavanje prije svake sportske aktivnosti (warm-up), te relaksacija i istezanje nakon aktivnosti (cool-down) su od velike važnosti. Adekvatnim zagrijavanjem podižemo temperaturu tijela, pojačavamo prokrvljenost i elastičnost mišića, „podmazujemo“ zglobove, pojačavamo živčano-mišićnu inervaciju i uspostavljamo koordinaciju pokreta. Na taj način organizam je spreman za sportski napor uz znatno manji rizik od ozljede i oštećenja naročito lokomotornog aparata. Relaksacija i istezanje nakon aktivnosti najčešće se provode u obliku rastrčavanja (trčanja umjerenim intenzitetom) te statičkog istezanja. S aspekta prevenције sportskih ozljeda osobito je važno hijerarhijski urediti skupove potencijalnih vježbi s obzirom na njihovu učinkovitost. Odabir svake vježbe trebao bi biti na razini sportaševe pripremljenosti, dobnim značajkama te dugoročnom i kratkoročnom razdoblju sportske pripreme u kojem sportaš sudjeluje. Tako na primjer prerana primjena dubinskih skokova može proizvesti brze kratkoročne efekte na poboljšanje sportaševe skočnosti ali i zdravstvene posljedice na lokomotorni aparat. Nakon što se sportaš ozlijedi, tada prevenција dobiva šire značenje.

Uspješnost programa kondicijske pripreme u prevenциji ozljeda odnosno zaštiti zdravlja sportaša jasno je vidljivo iz određenih istraživanja u čak 87% manjoj učestalosti ozljeda kod onih koji su provodili preventivni trenažni program, u odnosu na one koji nisu.

Tri su se strategije prevenције ozljeda pokazale uspješnima:

- 1) korištenje opreme koja smanjuje rizik od ozljeđivanja,
- 2) promjena pravila igre,
- 3) programi vježbanja usmjereni na smanjenje učestalosti ozljeda (kompleksni neuromuskularni trening).

Period od tri mjeseca i više potreban je za ostvarenje preventivnih učinaka i smanjenje broja ozljeda. U svim segmentima preventivnog treninga treba osigurati stalnu progresiju.

### **3.1. Prevencija ozljeda metodama istezanja**

U području sporta vlada mišljenje da se istezanjem i povećavanjem fleksibilnosti značajno utječe na prevenciju ozljeda (Ingraham, 2003).

Kada se istezanje primjenjuje radi prevencije ozljeda, ono mora biti funkcionalnog karaktera. To znači da se mora voditi računa o tipu sporta, vrsti fleksibilnosti koju taj sport zahtijeva, dobi i spolu.

Metode funkcionalnog istezanja sastoje se od kombinacija metoda istezanja, koje su usmjerene na pravenciju ozljeda, razvoj, unapređenje i održavanja onih vrsta fleksibilnosti koje su potrebne u određenom sportu.

Razlikujemo nekoliko metoda istezanja:

- statičko istezanje,
- dinamičko istezanje,
- balističko istezanje,
- PNF metoda istezanja,
- izometričko istezanje.

**Statičko istezanje** se sastoji od istezanja mišića ili grupe mišića do njegove krajnje točke, te od zadržavanja istegnute pozicije od 10 do 20 sekundi. Imamo varijantu aktivnog i pasivnog istezanja.

**Aktivno istezanje** se odnosi na istezanje pomoću snage vlastitih mišića.

**Pasivno istezanje** se odnosi na istezanje uz pomoć partnera ili nekog drugog pomoćnog sredstva.

**Dinamičko istezanje** se sastoji od izvođenja kontroliranih pokreta velikom amplitudom koja ne prelazi normalan opseg pokreta u zglobovima. Ukoliko dođe do prekoračenja tog raspona, onda možemo govoriti o balističkom istezanju. Također imamo varijantu aktivnog i pasivnog istezanja.

**Balističko istezanje** se sastoji od izvođenja pokreta gdje se mišići pokušavaju istegnuti pokretima izvan svog prirodnog raspona. Povećava se raspon pokreta i pokreće mišićni refleks istezanja. Ova vrsta istezanja bi se trebala izbjegavati kod mladih sportaša jer je potencijalno najopasnija metoda istezanja, odnosno može doći lako do ozljede.

**PNF metoda istezanja (proprioceptivna neuromuskularna facilitacija)** je metoda istezanja koja se sastoji od kombinacije statičkog i izometričkog istezanja, te statičkog pasivnog, statičkog aktivnog i dinamičkog istezanja. Sastoji se od nekoliko podmetoda. Najčešća metoda predviđa istezanje mišića, izometričnu kontrakciju mišića u položaju maksimalne amplitude, zatim kratkotrajnu relaksaciju te na kraju pasivno istezanje istoimenog mišića. Kod ove metoda istezanja vježbe se izvode u ciklusu: kontrakcija, relaksacija i istezanje (Milanović, 2010).

**Izometričko istezanje se** sastoji od izometričke kontrakcije istezanog mišića nakon početnog istezanja. Izometrička kontrakcija traje 7-15 sekundi kako bi što prije došlo do umaranja brzih mišićnih vlakana, odnosno da bi što prije došlo do inhibicije miotatičkog refleksa.

Tipičan primjer je guranje nekog nepomičnog objekta bez ikakvih pokreta. Fleksibilnost mora biti dio programa treninga za svakog sportaša, bez obzira na sportsku specijalizaciju. Jednom kada se postigne željeni stupanj fleksibilnosti, taj se stupanj mora zadržati na postignutoj razini, jer sportaš neaktivnošću izgubi fleksibilnost, a njeno smanjenje ga čini podložnim ozljedama.

Osnovni principi treninga fleksibilnosti kod sportaša:

- trening fleksibilnosti treba provoditi u umjerenom opsegu,
- povezivati razvoj fleksibilnosti i snage,
- raditi na fleksibilnosti točno određenih zglobova,
- u treningu sportaša primjenjivati dinamičke vježbe fleksibilnosti.

Učinci istezanja vidljivi su samo kod onih koji redovito, pravilno i dugotrajno vježbaju.

### 3.1.1. Prikaz vježbi istezanja mišića vrata



Vježba 1. Otklon glave

Vježbač rotira glavu u jednu stranu, s bradom usmjerenom prema podlozi i zadrži u toj poziciji do 12 sek. Nakon toga izvodi rotaciju u drugu stranu i također zadrži. Vježbu treba izvesti u oba dvije strane po tri puta.



Vježba 2. Otklon glave uz potisak ruku

Jednu ruku staviti na donji dio leđa, drugu na glavu, te lagano potiskujemo glavu u jednu pa u drugu stranu i zadržimo u tom položaju do 12 sekundi i izvršimo promjenu. Vježba se treba ponoviti tri puta.





### Vježba 3. Potisak glave uz pomoć ruku

Vježbač uz pomoć ruku vrši potisak glave prema gore i zadrži 10-15 sekundi. Nakon toga opusti i ponovi vježbu još dva puta.



### Vježba 4. Potisak glave s rukama prema dolje

Vježbač uz pomoć ruku iza glave vrši potisak prema dolje i zadrži u toj poziciji 10-15 sekundi. Vježbu treba ponoviti tri puta.

### 3.1.2. Prikaz vježbi istezanja mišića leđa



Vježba 5. Pretklon raznožno

Iz stojećeg raskoračnog stava vježbač ide u max. pretklon i zadrži do 12 sekundi. Nakon toga opusti i ponovi. Vježbu treba izvesti tri puta sa zadržavanjem u poziciji.



Vježba 6. Rotacija kukova

Vježbač iz ležeće pozicije radi rotaciju kukova s flexiranim potkoljenicama i zadrži nekoliko sekundi. Sve isto izvodi i u drugu stranu. Vježbu treba izvesti tri puta po 15 sekundi.



Vježba 7. Pretklon u sjedećem položaju

Vježbač je u sjedećoj poziciji na petama s ispruženim rukama ispred sebe, izvodi potisak ramenima prema podlozi, te na taj način izvodi istezanje mišića leđa. Vježbu treba ponoviti tri puta po 15 sekundi.



Vježba 8. Pretklon s hvatom ruku ispod koljena

Iz početnog položaju vježbač se spušta lagano u pretklon i obuhvaća se sa obje ruke za potkoljenice, te vrši istezanje mišića leđa. Zadržava se u određenoj poziciji do 15 sekundi. Vježbu treba ponoviti tri puta.

### **3.2. Prevencija ozljeda treningom jakosti**

Trening jakosti podrazumijeva povećanje i razvoj mišićnog tkiva, zajedno sa poboljšanjima u povećanju sile i snage samog mišića. Pretjerano opterećenje u ovakvim treninzima može rezultirati i negativno, stoga je važno odrediti intezitet opterećenja treninga.

Bitno je naglasiti da je potrebno precizno izvoditi vježbe, osobito u fazi usvajanja. U svakom sportu neprilagođenost treninga, nepravilno zagrijavanje i istežanje, nedostatak snage, izdržljivosti i agilnosti dovodi do manjih ili većih ozljeda stoga je preventivni trenažni proces neophodan.

Trening s opterećenjem utječe na zaštitu sportaša od ozljeda zbog pozitivnih promjena koje se javljaju u kostima, ligamentima i tetivama te mišićima. Dolazi do povećanja veličine i jakosti ligamenata i tetiva, čini se zbog povećanja udjela kolagena u njima, što se zbiva proporcionalno povećanju mišićne mase. Također ovakav tip treninga povećava gustoću i čvrstoću kostiju, te dolazi do povećanja veličine i jakosti ligamenata i tetiva (Hoffman, 2002).

Trening snage ne samo da pomaže u sprečavanju od ozljeda, već osigurava i snažne temelje za kasnije faze vrhunske izvedbe.

Potvrđeno je da trening s opterećenjem pozitivno utječe na smanjenje broja ozljeda donjeg dijela leđa, no nije poznato je li to vezano uz povećanu jakost mišića ekstenzora leđa ili povećanu jakost kralježaka.

U svjesnim i ponavljanim pokretima jaki mišići mogu imati ulogu stabilizatora zglobova i maknuti opterećenje sa ligamenata što može smanjiti mogućnost ozljeđivanja (Knapik i sur. 1992).

### 3.2.1. Prikaz vježbi jačanja mišića vratnog dijela kralježnice



Vježba 9. Slijeganje ramenima

U počenoj poziciji (paraleni stav), s bučicama (2kg) u rukama vježbač izvodi podizanje ramena prema gore i vraća u početni položaj. Vježba se izvodi u tri serije, po 15 ponavljanja u svakoj seriji. Pauza između serija 1-2 minute.



Vježba 10. Povlačenje sajle na grudni koš

Vježbač iz dijagonalnog stava s rukama ispred sebe radi povlačenje sajle na grudni koš. Vježbu izvoditi u tri serije, po 15 ponavljanja u svakoj seriji. Pauza serijska 1-2 minute.



Vježba 11. Izdržaj sa utegom na glavi (čelo)

U početnom položaju, vježbač je leđima oslonjen na klupicu. Rukama pridržava uteg (2kg) na glavi, te podigne glavu i trup i zadrži se u toj poziciji do 15 sekundi. Vježbu ponoviti tri puta. Pauza između ponavljanja 20 sekundi.



Vježba 12. Povlačenje bučica

Vježbač je prsima oslonjen na klupicu, u rukama držeći bučice (4kg), te izvodi povlačenje. Vježba se izvodi u 3 serije po 15 ponavljanja. Pauza između serija 1-2 minute

### 3.2.2. Prikaz vježbi jačanja mišića lumbalnog dijela kralježnice



Vježba 13. Prednji zdržaj na laktovima

Vježbač u poziciji skleka na laktovima i radi izdržaj u toj poziciji 30-60 sekundi ovisno o razini treniranosti vježbača. Vježbu treba ponoviti tri puta.



Vježba 14. Imitacija plivanja (kraul) na suhom

U početnom položaju, vježbač se nalazi na klupi / stolu, sa ispruženim rukama i nogama te radi imitaciju plivanja na suhom (kraul). Vježba se izvodi u tri serije po 30 sekundi. Pauza 45 sekundi.



#### Vježba 15. Leđnjaci na trenažeru

Vježbač na trenažeru s rukama iza glave izvodi dinamičke pretklone trupa i vraćanje u početnu poziciju. Vježba se izvodi u tri serije po 30 ponavljanja u seriji. Pauza 30 sekundi



#### Vježba 16. Good Morning

U početnom položaju (raskoračni stav), štap / šipku postavljamo na ramena, pogled usmjeren prema naprijed, iz tog položaja vježbač se lagano spušta u pretklon do pozicije maksimalno paralelan trup s podlogom, te vraća u prvobitni položaj. Vježba služi za jačanje mišića stražnje strane natkoljenice, gluteusa, te donjeg dijela leđa. Vježba se izvodi u tri serije po 15 ponavljanja. Pauza 1 minuta.

## 4. ZAKLJUČAK

Bolovi u donjem dijelu leđa često su mišićno - koštani problem. Etiologija još nije dovoljno rasvijetljena, no smatra se da je posrijedi multivarijatan problem, izazvan degenerativnim stanjima, mehaničkim ozljedama i posturalnim disfunkcijama. Vratni dio kralježnice izložen je stalnoj dinamici i raznim mehaničkim utjecajima i veoma rano podliježe zakonima starenja. Visoka stopa morbiditeta od oboljenja lokomotornog sistema, prema mišljenju velikog broja znanstvenika, izazvana je današnjim uvjetima života bez dovoljnog kretanja.

Vježbe istezanja, jačanja i razni oblici masaže, su najčešći oblik prevencije kod sportaša.

U ekipnim sportovima (nogomet, rukomet, košarka) ozljede kralježnice nisu toliko zastupljena, međutim ona kako se ona nalazi pod stalnim opterećenjem, njena zaštita je obavezna i treba predstavljati sastavni dio svakog treninga.

Borilački sportovi (hrvanje, judo, itd.) u kojima su zastupljene različite vještine bacanja, izbacivanja, prevrtanja, savladavanja otpora, promjene smjera kretanja, ozljeda kralježnice je učestala pojava. Istezanje i jačanje su samo jedan od načina prevencije. Tu se mogu uključiti razne masaže sportaša nakon treninga kako bi opustili opterećene mišićne skupine.

Cilj vježbi prikazanih u ovom radu usmereni su na jačanje i istezanje mišića, ligamenata, pravilan razvoj koštane mase, odnosno na smanjenje mogućnosti pojave boli, smanjenje onesposobljenosti, te normalno sudjelovanje u svakodnevnim aktivnostima.

Postoji velik broj vježbi koji bi se mogao uključiti u koncept prevencije, međutim njihova zastupljenost treba biti individualna za svaku osobu kako nebi došlo do neželjenih posljedica.

Tjelesno vježbanje ublažava sve čimbenike rizika, sprječava pojavu ili pogoršanje nekih bolesti, a kod prevencije ozljeda vratnog i lumbalnog dijela kralježnice jedan je od ključnih čimbenika.



## 5. LITERATURA

1. Bradić, J., Bradić. A., Sonja Tkalčić., Lejla Šebić- Zuhrić., (2006). Istezanje i prevencija ozljeda: nastanak ozljede,. U I. Jukić, D. Milanović i C. Gregov (ur), Zbornik radova 4.godišnje međunarodne konerencije „Kondicijska priprema sportaša“ – Prevencija ozljeda u sportu (str 13-156). Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Udruga kondicijskih trenera Hrvatske.
2. Jurdana, H., Mokrović H., Legović, D., Šantić, V., Gulan, G., Boschi, V., (2007). Križobolja i ozljede malih zglobova, te ligamentarno – mišićnog aparata lumbalne kralježnice u sportaša. Medicina (43) 234-240.
3. Keros, P., Pećina, M. (1992) Temelji anatomije čovjeka, Zagreb: Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.
4. Keros, P. i suradnici; Funkcionalna anatomija sustava za kretanje, Medicinska zaklada Zagreb, 1968 Marković, G. (2008).
5. Marković, G. (2008). Jakost i snaga u sportu: definicija, determinante, mehanizmi prilagodbe i trening. U I. Jukić, D. Milanović i C. Gregov (ur), Zbornik radova 6.godišnje međunarodne konerencije „Kondicijska priprema sportaša“ - Trening snage (str 15-22). Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu
6. Matković BR, Ružić L. Fiziologija sporta i vježbanja. Odjel za izobrazbu trenera Društvenog Veleučilišta u Zagrebu, Zagreb, RH, 2009., Udruga kondicijskih trenera.
7. Pećina, M., Haimer, S. (1995). Sportska medicina, Zagreb: IK Naprijed..)
8. <http://www.reha.hr/cms/sportske-ozljede/> (preuzeto s mreže 18. kolovoz 2015.).
9. <https://www.fitness.com.hr/zdravlje/ozljede-bolesti/Bolovi-u-kraljeznici-krizobolja.aspx> (preuzeto sa mreže 21.kolovoz 2015.).
10. <http://www.cochrane.org/hr/CD003338/konzervativno-lijecenje-trzajne-ozljede-vratne-kraljeznice> (preuzeto s mreže 20. kolovoz 2015.).
11. <http://www.stetoskop.info/Povrede-vrata-4657-s13-content.htm> (preuzeto s mreže 20. kolovoz 2015.).