

# Tretman mišićnih ozljeda

---

**Budimir, Rea**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2020**

*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:176:266430>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-05**



*Repository / Repozitorij:*

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



SVEUČILIŠTE U SPLITU

Podružnica

SVEUČILIŠNI ODJEL ZDRAVSTVENIH STUDIJA

PREDDIPLOMSKI SVEUČILIŠNI STUDIJ

FIZIOTERAPIJA

**Rea Budimir**

**TRETMAN MIŠIĆNIH OZLJEDA**

**Završni rad**

Split, 2020.

SVEUČILIŠTE U SPLITU

Podružnica

SVEUČILIŠNI ODJEL ZDRAVSTVENIH STUDIJA

PREDDIPLOMSKI SVEUČILIŠNI STUDIJ

FIZIOTERAPIJA

**Rea Budimir**

**Tretman mišićnih ozljeda**

**Treatment of muscular injuries**

**Završni rad / Bachelor's Thesis**

**Mentor:**

**Doc. dr. sc. Fabijan Čukelj, dr. med.**

Split, 2020.

## **ZAHVALA**

Zahvaljujem svojoj obitelji na strpljenju i podršci svih ovih godina te svojim prijateljima i kolegama koji su cijelo vrijeme bili uz mene. Također svim profesorima i djelatnicima fakulteta koji su mi pružili podršku na mome putu. Posebno se zahvaljujem svome mentoru doc. dr. sc. Fabijanu Čukelju, dr. med. na pomoći i potpori pri izradi ovog rada.

# SADRŽAJ

<b>1. UVOD</b> .....	1
<b>2. ANATOMIJA</b> .....	2
2.1. Vrste mišićnog tkiva .....	2
2.2. Opis i funkcija skeletnih mišića.....	3
2.3. Krvna i živčana opskrba mišića.....	4
<b>3. CILJ RADA</b> .....	5
<b>4. MIŠIĆNE OZLJEDE</b> .....	6
4.1. Mehanizam nastanka mišićnih ozljeda .....	6
4.2. Klasifikacija mišićnih ozljeda .....	7
4.2.1. Mišićne ozljede nastale u sportskim aktivnostima .....	8
4.2.2. Mišićne ozljede nastale na radnom mjestu .....	11
4.3. Rizični čimbenici za nastanak mišićnih ozljeda .....	11
<b>5. DIJAGNOSTIČKE METODE I FIZIKALNI PREGLED MIŠIĆNIH OZLJEDA</b> .....	14
<b>6. NAJUČESTALIJE METODE LIJEČENJA MIŠIĆNIH OZLJEDA</b> .....	15
<b>7. RASPRAVA</b> .....	18
<b>8. ZAKLJUČAK</b> .....	20
<b>9. SAŽETAK</b> .....	21
<b>10. SUMMARY</b> .....	22
<b>11. LITERATURA</b> .....	23
<b>12. ŽIVOTOPIS</b> .....	25



# 1. UVOD

Mišići zajedno s kostima čine sustav organa za kretanje i aktivni su pokretači našeg tijela. (1) Skeletno mišićno tkivo ima najveću masu u ljudskom tijelu, što čini 45% težine. (2) Mišići imaju izraženo svojstvo stegljivosti (kontraktilnosti). (3) Mišićne stanice mogu stegnuti i tako pokretati dijelove tijela ili organa. (3)

Prema mehanizmu nastanka, ozljede mišića mogu biti direktne i posredne. (1) Ozljede mišića nastaju iznenada, a simptomi mogu biti subjektivni i objektivni. (1) Ozljede mišića mogu biti uzrokovane nagnječenjem, istegnućem ili djelomičnim istegnućem. (2) Trenutna klasifikacija ozljede dijeli na blage, umjerene i teške. (2)

Ozljede mišića su najčešći uzrok tjelesne nesposobnosti u sportskoj praksi. Procijenjeno je da je 30 do 50% svih ozljeda povezanih sa sportom nastaju zbog lezija mekih tkiva. (2) Ozljede mekih tkiva karakterizira otekline koja dovodi do smetnji u arterijskoj i venskoj cirkulaciji. (4) Od objektivnih simptoma ozljeda mišića su stalna bolna osjetljivost na mjestu ozljede i ozlijeđeni precizno lokalizira ozlijeđeno mjesto. Na mjestu oštećenog mišića pojavljuje se otok koji se kasnije širi, nastaju prekidi, udubljenja i deformiteti na mjestu ozljeđivanja, a kontrakcija mišića je otežana ili neizvodiva. Hematom je siguran dijagnostički znak da se radi o kidanju mišićnih dijelova na mjestu ozljede, a kasnije i na udaljenijim mjestima. (1)

Različiti modaliteti liječenja dostupni su za mišićne ozljede, uključujući PRICE protokole, istezanje, funkcionalnu rehabilitaciju, fizikalnu terapiju, ali za najbolje upravljanje još se raspravlja u literaturi. (5) Poznavanje nekih osnovnih načela regeneracijskih mehanizama i popravljivanja skeletnih mišića mogu pomoći u izbjegavanju neposrednih opasnosti i ubrzati povratak. (2)

## 2. ANATOMIJA

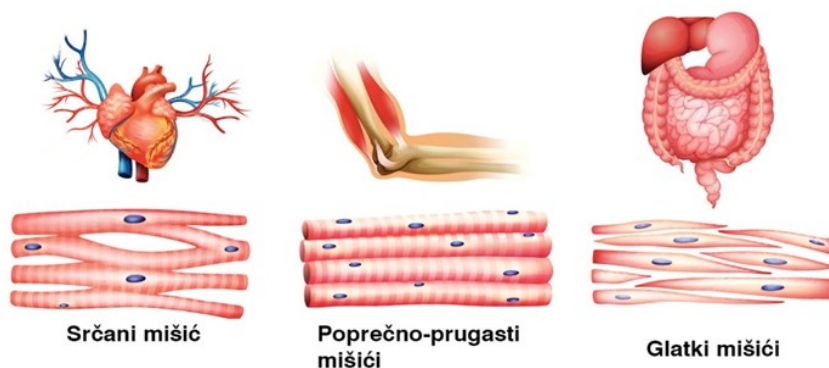
### 2.1. Vrste mišićnog tkiva

Mišićno tkivo izgrađuju stanice koje sadržavaju kontraktilne bjelančevine. Molekularna građa tih bjelančevina omogućuje kontrakciju stanica koja uzrokuje gibanje organa ili dijelova tijela. (6) S obzirom na mikroskopsku građu i djelovanje, mišići se dijele u tri skupine: 1) glatki mišići, 2) srčani mišić i 3) poprečnoprugasti mišići. (3) (Slika 1)

Skeletno mišićno tkivo izgrađeno je od snopova vrlo dugačkih cilindričnih stanica koje se nazivaju mišićnim vlaknima. Mišićna vlakna pod mikroskopom pokazuju optičku pojavu poprečne ispruganosti, stoga se skeletni mišić naziva i poprečnoprugastim mišićem. Ta pojava nastaje zbog građe miofibrila i odnosa kontraktilnih bjelančevina – tankih aktinskih niti i debelih miozinskih niti. (6) Inerviraju ih živci perifernog živčanog sustava pa se nazivaju i voljnim mišićima. (3)

Srčano mišićno tkivo izgrađuje srčani mišić. (6) Srčani mišić izgrađuje srčanu stjenku. Građen je slično poprečnoprugastim mišićima, ali nema voljne kontrole. (3) Na provodno srčano mišićje djeluje autonomni živčani sustav. (3)

Glatko mišićno tkivo izgrađeno je od izduljenih vretenastih stanica koje pod mikroskopom ne pokazuju poprečnu ispruganost. To mišićno tkivo izgrađuje stjenke šupljih organa, te omogućuje njihovo gibanje, što je nužno za funkciju koju obavlja. (6) Inervira ih autonomni živčani sustav pa njihove kontrakcije nisu voljne. (3)



Slika 1: Vrste mišićnog tkiva

Izvor: <https://images.app.goo.gl/4UnM7bwoo2F8apSM7>



## 2.2. Opis i funkcija skeletnih mišića

Mišićni sustav tvore parni skeletni mišići odgovorni za održavanje stava tijela i za kretanje. (6) Poprečnoprugastih mišića ima u tijelu više od šesto i većina su parni mišići. (3) Mišićno vlakno obavijeno je tankim slojem rahlog vezivnog tkiva koje se naziva endomizijem. Skupinu vlakana koja oblikuje snop, obavija deblje vezivno tkivo koje se naziva perimizijem. Površina mišića prekrivena je vezivnom ovojnicom koja se naziva epimizijem. (6)

Na skeletnom mišiću razlikuju se središnji dio ili trbuh (venter), te na krajevima tetive kojima se mišić pripaja uz kost. Dio mišića koji je bliži proksimalnoj tetivi naziva se glavom (caput). (6) Mjesto na komu se mišić veže uz kost naziva se pripojem ili inzercijom. (6) Tetiva je periferni dio kojim se mišić veže uz kost. Tetiva je izgrađena od usporednih kolagenih vlakana, i to je čini čvrstom, savitljivom, ali ne i rastezljivom. (6) Motorička ploča ili mišićno – živčani spoj, nalazi se približno na sredini mišićnog vlakna. Živčani impuls izaziva akcijski potencijal i depolarizaciju mišićnog vlakna, te dolazi do kontrakcije. (6)

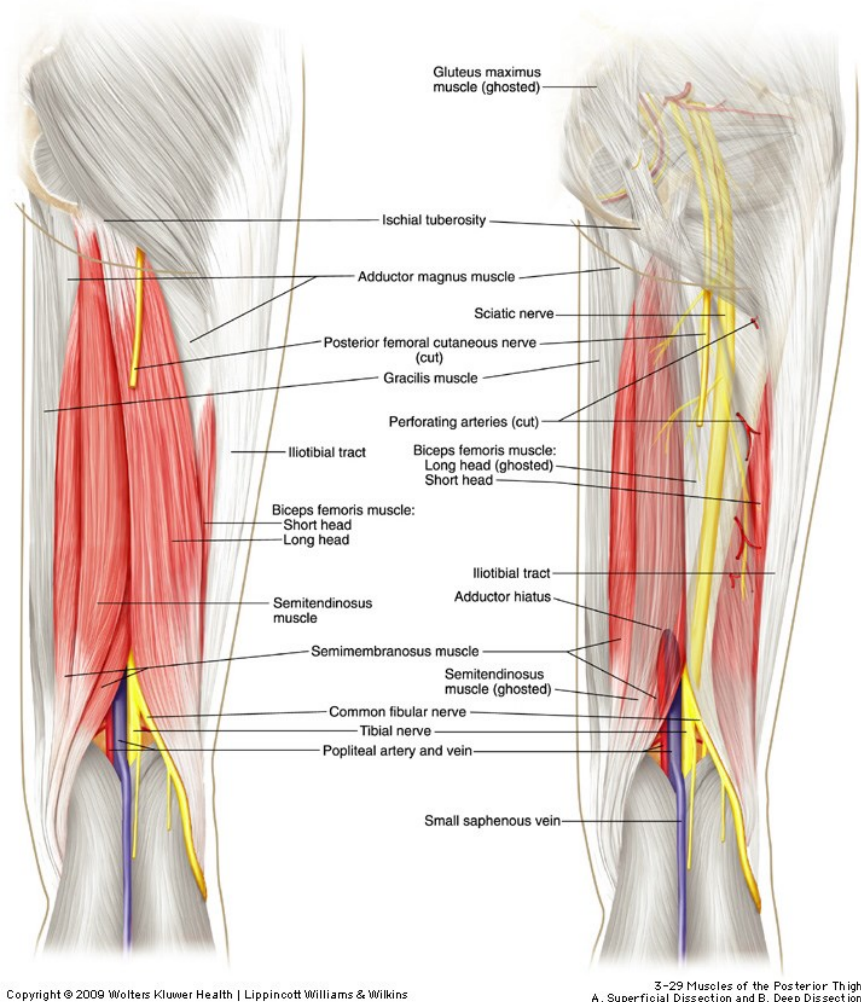
Kontrakcija koja dovodi do promjene duljine mišića jest izotonička kontrakcija. Kontrakcija kojom se povećava tonus mišića, a da se pritom ne mijenja njegova duljina jest izometrička kontrakcija. (6) Tonus je stanje podražljivosti živčanog sustava koji kontrolira ili utječe na skeletno mišićje. (3) Kontrakcija koja dovodi do skraćivanja mišića jest koncentrična kontrakcija. Kontrakcija u kojoj se mišić izduljuje jest ekscentrična kontrakcija. (6)

U kretanju sudjeluju mnogobrojni mišići koji imaju različite funkcije bitne za određenu kretnju. (6) Progresivna aktivacija motornih jedinica koje inervira jedan živac skraćuje mišić i stvara pokret. Istodobno s aktivacijom glavnog pokretača – agonista, dolazi do opuštanja mišića koji proizvode suprotan pokret – antagonist. Kad agonist prelazi preko više od jednog zgloba, aktiviraju se i mišići koji učvršćuju nestabilni zglob. Ti pomagački mišići zovu se sinergisti. Kad se antagonisti aktiviraju tijekom pokreta, djeluju kao sinergisti ili usporavaju pokret. Tijekom pokreta mogu se aktivirati i mišići učvršćivači – fiksatori, koji učvršćuje proksimalni kraj uda ili trupa. Isti mišić može biti agonist, antagonist, sinergist ili fiksator, ovisno o impulsima iz središnjeg živčanog sustava. (3)

### 2.3. Krvna i živčana opskrba mišića

Glavna arterija ulazi u mišić zajedno sa živcem u većine mišića. U nekih više krvnih žila ulazi u mišić. U mišiću se krvne žile granaju u bogatu mrežu koja omogućuje dobru opskrbu svakog dijela mišića. Vene u mišićima imaju zaliske, kao i druge vene na udovima, pa mišićna aktivnost pomaže cirkulaciji krvi. Limfne žile idu uz krvne žile. (3) (Slika 2)

Živac koji ide u mišić naziva se motoričkim živcem i sadržava niti iz dvaju ili više segmenata kraljeznične moždine. Svaki je motorički živac miješani živac jer ima 3/5 eferentnih (motoričkih) i 2/5 aferentnih (osjetnih) niti, te sadržava i simpatičke niti. (Slika 2)



Slika 2: Krvna i živčana opskrba mišića glutealne regije i stražnje strane natkoljenice

Izvor: <https://images.app.goo.gl/snaz1szVpEVkva4n9>

### **3. CILJ RADA**

Cilj ovog rada je sustavno proći kroz članke i prikazati najučestalije ozljede koje se događaju u sportu i široj radnoj populaciji koje dovode do onesposobljavanja i prekida bavljenja aktivnostima te prikazati mogućnost tretiranja nastalih ozljeda i metoda u procesu rehabilitacije.

## 4. NAJUČESTALIJE MIŠIĆNE OZLJEDE

### 4.1. Mehanizam nastanka mišićnih ozljeda

Ozljede mišića obično se javljaju u ekscentričnoj fazi kontrakcije mišića nakon neizravne ozljede, češća je u nekontaktnim sportovima, ali može se dogoditi i nakon izravne traume u kontaktnim sportovima. (5) Osim mišićnih ozljeda u sportu, ozljede mišića mogu nastati zbog specifičnosti obavljanja određenog posla. Položaj tijela pri radu ovisi o vrsti posla i uvjetima radnih prostora. Nefiziološki i prisilni položaj tijela pri radu (stojeći ili sjedeći, pognuti, čučajući, klečeći) iznimno su nepovoljni jer uzrokuju statička naprezanja mišića. Kod nekih su zanimanja nepovoljni položaji pri radu neizbježni, pa katkad mogu prouzročiti oštećenja, što ima za posljedicu oštećenje njihove funkcije. (1) Vodeći subjektivni znak je bol, pokretljivost oštećenog ekstremiteta je minimalna, a u nekim slučajevima pokret je apsolutno i neizvodiv. Kontrakcija mišića praćena je boli i pokušaj svakog pokreta izaziva bol. Hod i upotreba ozlijeđenog ekstremiteta su limitirani u ovisnosti o težini ozljede. (1)

Traumatske lezije variraju ovisno o smjeru i kutu pomicanja primijenjenih sila. Kada je trauma izravna, na mišić se primjenjuje vanjska sila, a vanjske i unutarnje strukture su stisnute. Ozljeda stoga ovisi o utjecaju intenziteta, stanja kontrakcije mišića, traume i ozlijeđenom mišiću. (5) Strukturna oštećenja mišićnih vlakana mogu biti uzrokovana jednostrukim kontrakcijama ili kumulativnim učinkom nekoliko kontrakcija. Glavni uzrok ozljede je ekscentrična kontrakcija, vjerojatno kao posljedica većih sila proizvedenih u ekscentričnim kontrakcijama za razliku od izometrijskih ili koncentričnih kontrakcija.

Kada je pretjerana, ekscentrična kontrakcija može biti štetna i uzrokovati odgođeno začepljenje mišića, naprezanje mišića, akutne ozljede tetiva, kroničnu tendinopatiju i puknuće tetive. Međutim, treningom ekscentričnog istezanja može se spriječiti pojava ozljede mišićno – tetive jedinice povećavajući sposobnost mišića da apsorbira opterećenja. (5) Također smanjuje krutost mišića i elastičnost sustava mišićnih tetiva. Važno je uzeti u obzir stanje mišića tijekom ekscentrične faze kod kontrakcije: činjenica da neki mišići razvijaju manju snagu u skraćenom položaju, a normalna snaga kada je mišić produljen, potkrjepljuje protokole istezanja i preporučuju

se prije ekscentričnog opterećenja kako bi se spriječila bol i gubitak snage. (7) Intenzivni trening može spriječiti te traumatične promjene kao što se događaju prilikom kratke ponavljajuće ekscentrične kontrakcije koje dovode do evidentne zaštitne prilagodbe mišića. U ekscentričnim kontrakcijama razvija se veća sila od onih koja nastaje u izometrijskim i koncentričnim kontrakcijama, ekscentrični trening može preopteretiti mišiće i time se značajno poveća njegova snaga. Međutim, takav trening se mora izvoditi postupno povećavajući brzinu i protiv progresivnog opterećenja. (5) Najčešće ozlijeđeni mišići su: m. quadriceps, m. biceps femoris, m. gracilis, m. adductor lognus, m. adductor magnus, m.tensor fasciae latae, m. semimembranosus, m. gastrocnemius, m. biceps brachii i m. pectoralis major. (1)

## **4.2. Klasifikacija mišićnih ozljeda**

Prema mehanizmu nastanku ozljeda, mišićne ozljede možemo podijeliti na izravne i neizravne. (5) Također, trenutna klasifikacija ozljeda mišića dijeli ih na blage, umjerene i teške prema predstavljenim kliničkim značajkama. (2) (Slika 3)

Blaga nagnječenja i istegnuća (I. stupanj), ozljede su koje pogađaju samo neka od mišićnih vlakana, s blagim edemom i nelagodom, popraćena malim ili nikakvim gubitkom snage ili ograničenjem pokreta. Nije moguće palpirati bilo koje oštećenje mišića tijekom kontrakcije mišića. (2)

Umjerena nagnječenja i istegnuća (II. stupanj), uzrokuju veće oštećenje mišića, s vidljivim gubitkom mišićne funkcije (sposobnost kontrakcije). Moguće je palpiranje manjih mišićnih nedostataka ili jaz na mjestu ozljede i stvara se lagani lokalni hematoma s mogućom ekhimoza, u roku od dva do tri dana. (2)

Ozljede koje se protežu kroz cijeli presjek mišića što rezultira gotovo potpunim gubitkom mišićne funkcije i intenzivne boli klasificirani su kao teško nagnječenje ili istegnuće - ruptura (III. stupanj). Tu je evidentno zatajenje mišićne strukture i ekhimoza ima tendenciju da bude opsežna, često se nalazi nedaleko od mjesta rascjepa mišića. (2)



Slika 3: Tipovi mišićnih ozljeda

Izvor: <https://images.app.goo.gl/qpdRGHZSecckFMsDA>

#### 4.2.1. Mišićne ozljede nastale u sportskim aktivnostima

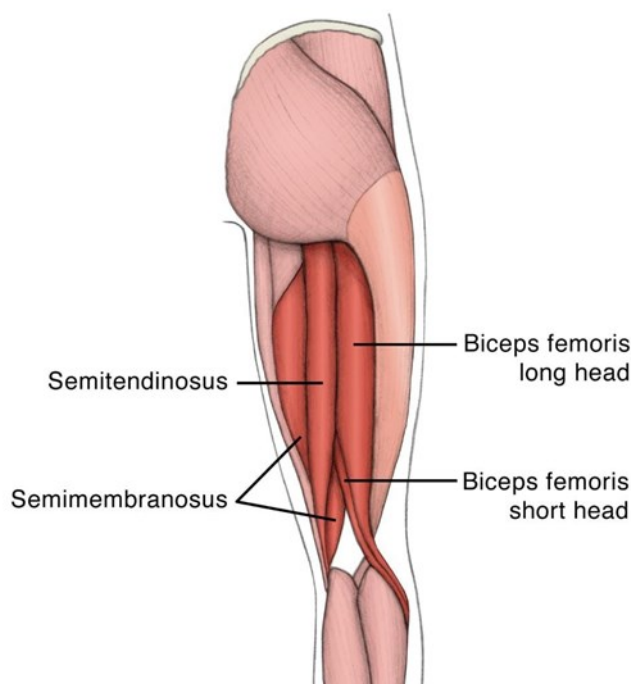
U profesionalnom nogometu ozljede mišića čine 31% svih ozljeda i odgovorni su za 25% dana izostanka od treninga i natjecanja. (8) Većina ovih lezija (96%) su neizravne, većinom u području mišića stražnje strane natkoljenice, m. adductor longus, m. adductor magnus i m. quadriceps mogu biti uključeni, posebno kada sportaš pokušava udariti loptu. (8) U usporedbi s drugim igračima, golmani imaju manju prevalenciju mišićnih ozljeda. (8) Te su ozljede rjeđe kod mladih sportaša: učestalost ozljeda je 1,19 na 1000 sati treninga – aktivnosti kod nogometaša mlađih od 22 godine, a 1,63 za one starije od 30 godina. Incidencija je 6,6 na 1000 sati natjecanja kod mlađih sportaša i 9,5 kod starijih nogometaša. (2) Ozljede mišića uvjetovane su dobi. (8) M. triceps surae se obično ozljeđuje kod bolesnika starijih od 40 godina koji rekreativno treniraju okretne sportske aktivnosti. Ovo je posljedica promjena povezanih sa starenjem unutar mišića, poput preuređenja motornih jedinica i denervacija. U nastojanju da nadomjesti denervirana mišićna vlakna, iako će ih preostale motorne jedinice hipertrofirati, njihova sposobnost reguliranja intenziteta sile će biti manja. (9)

U ostalim sportovima učestalost ozljeda mišića se razlikuje: 11% u ragbiju, 16% u trkačkim sportovima, 18% u košarka. U tim sportovima su najčešće pogođeni mišići stražnje strane natkoljenice, m. quadriceps i adduktori. (2)

Mišići stražnje strane natkoljenice su skupina mišića koju čine tri mišića. M. biceps femoris ima dvozglobnu glavu, caput longum, i jednozglobnu glavu, caput breve

(5). M. semitendinosus je dvozgluban i u zdjeličnom zglobu razvija retroverziju, a u koljenom zglobu sudjeluje u fleksiji i rotaciji potkoljenice prema unutra. (4) M. semimembranosus je dvozgluban mišić i funkcijom sličan m. semitendinosusa, te u zdjeličnom zglobu obavlja retroverziju, a u koljenom zglobu flektira i rotira potkoljenicu prema unutra. (4)

Ozljede mišića stražnje strane natkoljenice jedne su od najčešćih ozljeda sportaša. (Slika 4) Ozljede mogu biti u rasponu od akutnog naprezanja mišića mišića i ruptura do kronične tendinopatije proksimalnih tetiva. Akutno naprezanje mišića stražnjeg dijela natkoljenice najčešće je mišićno naprezanje, ima visoku stopu recidiva i može dovesti do dužeg izostanka iz sporta. (9)



Slika 4: Mišići koji čine stražnju stranu natkoljenice

Izvor: <https://images.app.goo.gl/uVCwiDxPYimWCdYA9>

Opisane su dvije različite vrste akutnih ozljeda mišića stražnje strane natkoljenice s različitim mehanizmima nastanka ozljede. Akutne ozljede mišića stražnje strane natkoljenice tipa I pojavljuju se tijekom trčanja velikom brzinom. Pokazalo se da je ozljeda mišića stražnje strane natkoljenice tijekom terminalne faze trčanja, kada se

mišići stražnje strane natkoljenice ekscentrično kontrahiraju kako bi usporili ljuljajući ud i pripremili se za udarac nogom. Duga glava m.biceps femorisa najčešće je uključena u ozljede mišića stražnje strane natkoljenice tipa I, tipično na proksimalnom mišićno – tetivnom spoju. Ozljede mišića stražnje strane natkoljenice tipa II nastaju prilikom pretjeranog produljenja mišića stražnje strane natkoljenice. Ove vrste ozljeda za tetive mišića stražnje strane natkoljenice su češće u aktivnostima kao što su kao ples, klizanje i sportovi za koje su karakteristični visoki udarci, tj. mišići koji kombiniraju fleksiju kuka i ekstenziju koljena. (9)

Akutne ozljede naprezanja mišića stražnje strane natkoljenice također se mogu klasificirati prema jačini boli, slabosti i gubitku opsega pokreta. Ozljede I stupnja su blage, bez gubitka snage ili funkcije, s minimalnim gubitkom strukturnog integriteta mišićne jedinice i niskog stupnja upale. Ozljede II stupnja uključuju djelomični ili nepotpuni rascjep i prisutne su s umjerenim gubitkom snage. Lokalno se može pojaviti mišićni edem i hematoma. Ozljede stupnja III su teške, uključuju potpuni rascjep ili puknuće i rezultiraju značajnim gubitkom funkcije. (9)

Proksimalna tendinopatija mišića stražnje strane natkoljenice relativno je neuobičajen uzrok boli u stražnjem dijelu bedra koji može utjecati na različite sportaše, a češće se viđa kod trkača, osobito trkača na srednjim i dužim relacijama i kod sportaša pod velikim opterećenjima. Ovo je kronično degenerativno stanje koje je uzrokovano mehaničkim preopterećenjem i ponavljajućim istezanjem. Potencijalni čimbenici koji mogu dovesti do tendinopatije koljena uključuju prekomjernu upotrebu, lošu stabilnost između lumbalnog i zdjeličnog dijela i relativno slabu muskulaturu koljena. M. semimembranosus najčešće je zahvaćen u tendinopatiji proksimalnog dijela mišića stražnje strane natkoljenice. Nadraženosť n. ischiadicusa također je zabilježena u dijagnosticiranju tendinopatije proksimalnog dijela mišića stražnje strane natkoljenice. Smatra se da je to uzrok ponavljajućeg istezanja i preopterećenja proksimalnih tetiva mišića stražnje strane natkoljenice, ožiljaka i adhezija koji se mogu stvoriti oko n. ischiadicusa, što potencijalno uzrokuje dodatne bolove u stražnjem dijelu bedra. (9)



#### 4.2.2. Mišićne ozljede nastale na radnom mjestu

Položaj tijela pri radu ovisi o vrsti posla i uvjetima radnih prostora. Nefiziološki i prisilni položaj tijela pri radu (stojeći ili sjedeći, pognuti, čučajući, klečeći) iznimno su nepovoljni jer uzrokuju statička naprezanja mišića. (Slika 5) Kod nekih su zanimanja nepovoljni položaji pri radu neizbježni, pa katkad mogu prouzročiti oštećenja, što ima za posljedicu oštećenje njihove funkcije. (1) Stalnim i neprekinutim djelovanjem dugotrajnog izvođenja istih pokreta, ponavljanja mikrotraumi na istom dijelu tijela tijekom duljeg razdoblja, stalnih pritisaka i istežanja tijela, djelovanja težine radnog oruđa te nedostatka odgovarajućeg odmora, mogu nastati opterećenja kostiju, zglobova i mišića, kao i degenerativne bolesti njihovih struktura. U njihovoj pojavi i razvoju bitno značenje ima tjelesno stanje zaposlenog. (1) Najčešće ozlijeđeni mišići su: m. quadriceps, m. biceps femoris, m. gracilis, m. adductor lognus, m. adductor magnus, m. tensor fasciae latae, m. semimembranosus, m. gastrocnemius, m. biceps brachii i m. pectoralis major. (1)



Slika 5: Ozljede na radu

Izvor: <https://images.app.goo.gl/yPcCdKxsnzkHcUSy8>

#### 4.3. Rizični čimbenici za nastanak mišićnih ozljeda

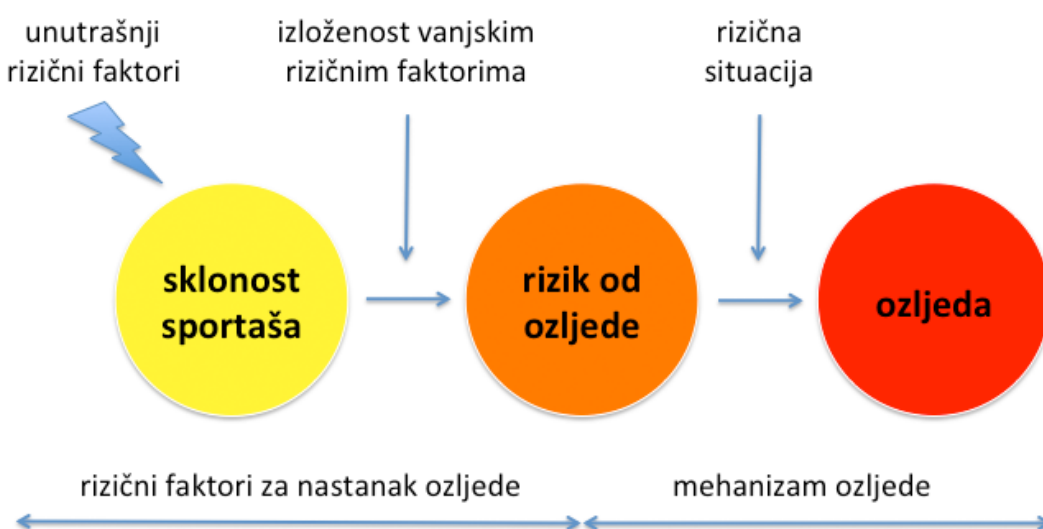
Kako bismo spriječili određenu ozljedu, moramo dobro poznavati njezin uzrok. Utvrđivanje i razumijevanje rizičnih čimbenika i mehanizama koji mogu dovesti do ozljede jest prvi korak u prevenciji same ozljede. Kada govorimo o čimbenicima rizika možemo ih podijeliti na vanjske i unutarnje čimbenike rizika. (Tablica 1)

Tablica 1: Vanjski i unutarnji čimbenici

UNUTARNJI ČIMBENICI	VANJSKI ČIMBENICI
Dob	Podloga (tvrdoća, trenje)
Spol	Vremenski uvjeti
Rasa	Sportska/radna oprema
Genetika	Suigrači
Antropometrija i sastav tijela (ITM, postotak masnog tkiva)	Protivnici
Opseg pokreta	Sudac i pravila
Mehanička ili funkcionalna nestabilnost zglobova	Zaštitna oprema
Prethodna ozljeda	Trening (frekvencija, intenzitet, trajanje, promjene)
Mišićna jakost i snaga	
Ravnoteža između mišićnih grupa	
Dinamična neuromišićna stabilizacija	
Aerobni i anaerobni kapacitet	
Postura	
Tehnika	
Stereotipni pokreti	
Osteoporoza	
Psihološki čimbenici	

Za sve ozljede najjači čimbenik rizika je ponavljanje iste ozljede te povijest te iste ozljede. (Slika 6) Ponavljani pokreti jedne vrste naprezanja povećava rizik za druge vrste naprezanja mišića. (11) Broj nepromjenjivih i nepopravljivih čimbenika rizika uključuju, ali se ne ograničavaju na starosnu dob, prošle ozljede, etničku pripadnost, neuravnoteženu snagu, krajnju fleksibilnost i umor. (10) Starenje je identificirano brojnim istraživanjima kao neovisan čimbenik rizika. Zabilježeno je da svaka godina života povećava rizik od ozljede. Studije koje izvještavaju o dobi kao značajnom čimbeniku rizika iskoristili su regresiju ili multivarijantnu analizu kako bi se zaključilo da starenje povećava rizik od ozljeda. (10) Unatoč dosljednoj identifikaciji dobi kao rizičnom čimbeniku, nema uvjerljivog objašnjenja da su stariji sportaši izloženi znatno

većem riziku od mlađih sportaša. (10) Brojne studije su pokazale da sportaši sa prethodnim mišićnim ozljedama imaju tendenciju ponavljanja istih mišićnih ozljeda. Primarni cilj mora biti identificirati čimbenik predispozicije za koji je odgovorna ozljeda koja bi tada trebala biti cilj rehabilitacije i intervencija. Tradicionalno se predlaže trening fleksibilnosti kao ključna komponenta u prevenciji ozljeda u sportaša unatoč nedostatku uvjerljivih znanstvenih dokaza. Veća fleksibilnost može umanjiti rizik od oštećenja te dovesti do veće sposobnosti pasivnih sastavnica. (10)



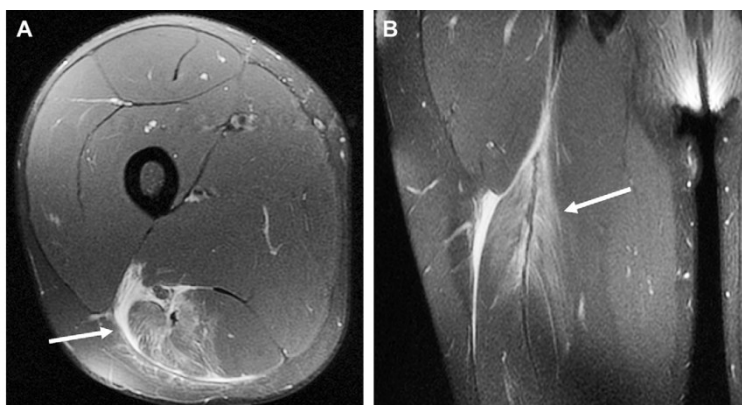
Slika 6: Utjecaj rizičnih čimbenika za nastanak ozljede

Izvor: <https://www.sportskamedicina.hr/sportska-medicina/misicno-kostane-ozljede/>

Utvrđivanje vanjskih i unutarnjih čimbenika rizika, mehanizma ozljeda i planiranje prevencije od faktora rizika iznimno je važno u tretmanu mišićnih ozljeda.

## 5. DIJAGNOSTIČKE METODE I FIZIKALNI PREGLED MIŠIĆNIH OZLJEDA

Dijagnosticiranje ozljede mišića započinje dobivanjem detaljne kliničke anamneze traume kliničkim pregledom, inspekcijom i palpacijom mišića koji su uključeni zajedno s funkcionalnim testovima sa i bez vanjskog otpora. Postaviti dijagnozu je lako kada je tipična etiologija, modrica mišića popraćena vidljivim edemom ili ekhimozom distalno od ozljede. (2) Karakteristični simptomi ozljede su grčevita bol kod kontrakcije i istezanja, krvarenje, hematoma te oslabljen ili potpuni izostanak kontrakcije mišića kod potpunog puknuća. (14) Anamnezom, a zatim uzimanjem statusa, mogu se jednostavnije otkriti znakovi ozljede i tako rano započeti liječenje. (12) Inspekcijom se uočavaju trofičke promjene, fascikulacije i fibrilacije, a pregledom tonus, konzistencija, mobilnost, kontraktilnost i drugo. Inspekcijom i uzimanjem statusa mogu se otkriti patološke promjene, a dodanim pretragama potvrditi patologija u cijelosti. (12) Mali površinski hematomi i oni koji se nalaze dublje u ozlijeđenom području mogu biti teško prepoznati. Slikovni pregledi poput ultrazvuka, računalne tomografije (CT) i magnetske rezonance (MR) daju korisne informacije za istraživanje i preciznije definiranje lezije. (2) (Slika 7) Zatim treba utvrditi funkcionalna ograničenja ozlijeđene osobe u svakodnevnom životu, radu i sportskim aktivnostima te motiviranost bolesnika za provođenje fizikalne terapije i zabilježiti njegova očekivanja te osmisliti rehabilitacijski plan. (14)



Slika 7: Prikaz magnetske rezonance mišićne ozljede

## 6. NAJUČESTALIJE METODE LIJEČENJA MIŠIĆNIH OZLJEDA

Zbog vrlo dobre prokrvljenosti, inervacije i sposobnosti regeneracije mišića, njihove se ozljede mogu potpuno izliječiti i može se vratiti njihova normalna funkcija. Za potpuni oporavak mišića važno je nakon kratkotrajne imobilizacije prilikom konzervativnog liječenja ili nakon operativnog liječenja prema dopuštenom stupnju opterećenja odmah započeti sa provođenjem fizikalne terapije. (14) Rana mobilizacija potiče lokalnu vaskularizaciju u području lezije, bolju regeneraciju mišićnih vlakana i bolju paralelnu organizaciju regeneriranih miofibrila u odnosu kada je ograničena kretanja. (2) Zbog toga se potiče rana mobilizacija uz minimalnu imobilizaciju koja je potrebna kako bi se miofibrili ponovno spojili i napravili što funkcionalniji ožiljak. S obzirom na opsežnost ozljede, mišićne ozljede se liječe konzervativno ili operativnim zahvatom. Konzervativna metoda je pogodna za manje ozljede, dok je kod velikih mišićnih oštećenja indiciran operativni zahvat.

U akutnoj fazi liječenja mišićnih ozljeda tretiramo stanje po PRICE principu (zaštita, mirovanje, krioterapija, kompresija i elevacija). Stavljanje ozlijeđenog uda u mirovanje odmah nakon traume sprječava kasnije povlačenje mišića ili stvaranje većeg mišićnog jaza, kroz smanjenje veličine hematoma, a potom i veličine vezivnog tkiva ožiljaka. Što se tiče upotrebe leda, pokazalo se da je povezana rana upotreba krioterapije sa znatno manjim hematomom u jazu rastrganih mišićnih vlakna, s manje upale i bržom regeneracijom. (2) Preporučuje se kombinacija krioterapije i kompresije u razdobljima od 15 do 20 minuta, s ponavljanjima u intervalima od 30 do 60 minuta. Prikazana je takva vrsta protokola da rezultira padom intramuskularne temperature od 3 ° do 7 ° C i 50% - og smanjenja intramuskularnog protoka krvi. (13) Povišeni ud iznad razine srca rezultira smanjenim hidrostatskim tlakom, te se smanjuje nakupljanje tekućine u međuprostoru. (2) Uz to se provode manualna limfna drenaža i izvode aktivni pokreti neozlijeđenog ekstremiteta. Na područje ozlijeđenog ekstremiteta kontraindicirano je primijeniti sve masažne tehnike, elektrostimulaciju i mobilizacijske tehnike zbog rizika od nove traume ili nastanka heterotrofičnih osifikacija. (14)

Nakon akutne faze, fokus fizioterapije je na koordinaciji i poboljšanju kontrole pokreta. Na strani ozlijeđenog ekstremiteta izvode se vježbe gibljivosti (aktivni i aktivno – potpomognuti pokreti zglobova), a na bolna mjesta mogu se stavljati blagi topli oblozi. (14) Provode se izotoničke, izometričke i izokinetičke vježbe. Za poticanje koordinacije i propriocepcije treba kontinuirano izvoditi vježbe u zatvorenom kinetičkom lancu. (14) Također se može započeti sa aktivnom bezbolnom mobilizacijom. Važno je obratiti pozornost ako postoji bolnost tretiranog ekstremiteta. Ukoliko hematom i dalje perzistira u mišiću pod kontrolom ultrazvuka izvede se punkcija hematoma. (2)

Terapeutski ultrazvuk se široko preporučuje i koristi se za liječenje ozljeda mišića, iako su znanstveni dokazi o njegovoj učinkovitosti neodređeni. Činjenica da ultrazvuk djeluje poput mikromasaže uzrokovana visokofrekventnim valovima što za posljedicu može imati funkciju ublažavanja boli. (2)

U završnoj fazi rehabilitacije, uz sve dosadašnje postupke može se započeti s laganom ručnom masažom ozlijeđenog ekstremiteta, a u kasnijoj fazi i provođenje podvodne masaže. Postupno se povećava broj vježbi niskog intenziteta s većim brojem ponavljanja uz lagani otpor prilagođen aktualnom kliničkom nalazu. (14)

Postoje točne indikacije u kojima je potrebna kirurška intervencija. Ove indikacije uključuju slučajeve velikih intramuskularnih hematoma, potpune lezije ili rascjepa (III. stupanj) s malo ili nikakvim udruženjem agonističke muskulature i djelomične lezije u kojemu je više od polovice mišića rastrgano. (2) Osim toga ako se pacijent žali na bol prilikom ekstenzije nakon 6 mjeseci od ozljede, operacija je također indicirana. Nakon što je izvršen kirurški popravak, mišić treba zaštititi elastičnim zavojem oko uda, kako bi se postigla imobilizacija i kompresija. Trajanje imobilizacije prirodno ovisi o težini traume. (2) Ako je rascjep ili zastoj mišića izuzetno širok, denervirani dio može stvoriti trajni neurološki deficit i posljedično se javlja mišićna atrofija. Kirurškom intervencijom u tim okolnostima povećava se šansa za ponovnu obnovu i može se izbjeći nastajanje gustog ožiljkastog tkiva. (2)

Uzimajući u obzir različite stupnjeve ozljede mišića, dopušteno je povećanje opterećenja u skladu sa svakidašnjim, profesionalnim ili sportskim aktivnostima, ali pritom je uvijek potreban oprez kako mišić ne bismo prije vremena opteretili radnim ili sportskim aktivnostima. (14)

Buduće studije pokazat će područja unutar kojih će se genska terapija moći pretvoriti u realnost i trenutna očekivanja vezana za liječenje mišićne traume. (2)

## 7. RASPRAVA

Mišićne ozljede javljaju se s visokom učestalosti, osobito u sportaša. Prema pregledanim studijama najučestalije mišićne ozljede su ozljede mišića stražnje strane natkoljenice. Značaj ovih ozljeda nije samo u incidenciji, one dovode do značajnih disfunkcija kod sportaša, ali i kod radno aktivne populacije. Rehabilitacija ovih ozljeda je dugotrajna, a za vrijeme rehabilitacije treba se obustaviti sportska ili radna aktivnost što pacijentima stvara problem. Više od polovice mišićnih ozljeda u profesionalnom sportu imaju tendenciju regresije. Stoga je nužna pravilna rehabilitacija zbog smanjenja rizika od recidivirajućih ozljeda. S obzirom na zadnja istraživanja o rehabilitaciji mišićnih ozljeda mišića stražnjeg dijela natkoljenice može se izvući zaključak da funkcionalni program liječenja i što ranija mobilizacija dovodi do smanjenja učestalosti recidiva.

Mišići su odgovorni za pokretanje tijela. Stoga je objašnjiva učestala pojavnost mišićnih ozljeda. Mišići su iznimno prilagodljivi, ali imaju svoja ograničenja koja se lako prijeđu ako se ne prati odgovor samog mišića na zadanu aktivnost. Najveću izloženost mišićnim ozljedama imaju sportaši, ali ih prate i specifična zanimanja koja u podlozi imaju stereotipna ponavljanja određenih pokreta. Sportaši koji se bave nogometom i australskim nogometom češće su zahvaćeni ozljedama mišića stražnje strane natkoljenice, pogotovo oni koji su imali prethodne ozljede i koji su dobno stariji. Trenutno nema dovoljno istraživanja o incidenciji mišićnih ozljeda, stoga je jako teško zaključiti jesu li mišićne ozljede mišića stražnjeg dijela natkoljenice najučestalija mišićna ozljeda jer se istraživanja ne mogu primijeniti na sve sportove.

Konzervativne metode liječenja su prema dosadašnjoj literaturi najpogodniji način liječenja akutnih mišićnih ozljeda i imaju veliku učinkovitost u prevenciji sekundarnih ozljeda, a u rijetkim slučajevima dogodi se da konzervativna metoda nije uvijek dostatna prilikom liječenja. S obzirom na zahvaćenost mišića ozljedom koju potvrđujemo ultrazvukom ili magnetskom rezonancijom, odlučujemo se na operativno liječenje same ozljede. Operativno liječenje bit će nužno kod velikih ruptura mišića, opsežnih hematoma i izljeva te sličnih stanja. Smatra se da postoje rizični čimbenici koji uvelike utječu na incidenciju mišićnih ozljeda u sportaša, te se sindromi prenaprezanja, koji se često javljaju u profesionalnom sportu, smatraju jednom od



ozljeda koje je potrebno prevenirati kako bi se smanjila učestalost ozljeda samog mišića. Međutim čak se i akutne ozljede mišića mogu prevenirati. Stoga se predlaže individualni plan rehabilitacije i trenažnog procesa kod svakog sportaša.

Postoji velik broj istraživanja koji izdvajaju smjernice za prevenciju te rehabilitaciju mišićnih ozljeda, specifično mišića stražnjeg dijela natkoljenice. Iz tog razloga iznimno je teško odrediti specifične smjernice za tretman same mišićne ozljede mišića stražnje strane natkoljenice. Svaka ozljeda je specifična po svojoj etiologiji stoga bi se trebala tretirati s obzirom na njezinu kliničku manifestaciju. Čimbenici rizika, nadalje, mogu biti promjenjivi ili nepromjenjivi. Na neke od navedenih rizičnih čimbenika možemo utjecati kroz trenažne i preventivne programe vježbanja, ili modifikacijom trenažnih uvjeta (promjenjivi). Stoga je, kod kreacije preventivnih programa, bitno uočiti sve potencijalne promjenjive čimbenike rizika uz uvažavanje nepromjenjivih. Programi prevencije ozljeda mišića stražnje strane natkoljenice trebali bi se temeljiti na holističkom pristupu. Funkcionalni pristup podrazumijeva trening agilnosti i stabilizacije. Kao najučinkovitije mjere prevencije navode se: trening ekscentrične jakosti mišića stražnjeg dijela natkoljenice, nordijske vježbe za mišiće stražnje strane natkoljenice (NHE), vježbe na inercijskom ergometru, izokinetički trening jakosti i proprioceptivni trening. Također, u učinkovite preventivne programe trebalo bi uključiti i dinamičke pokrete, specifično - sportske vježbe i pliometrijske zadatke koji su srodni situaciji u kojoj dolazi do ozljede mišića stražnje strane natkoljenice.

## **8. ZAKLJUČAK**

Utvrđeno je da su mišićne ozljede jedne od najučestalijih ozljeda kod sportaša, ali i kod radne populacije. Ozljeda mišića stražnje strane natkoljenice je istaknuta kao najučestalija mišićna ozljeda. Najčešće ozljeđivani mišić stražnje strane natkoljenice jest duga glava m. bicepsa femorisa. Mišići stražnje strane natkoljenice imaju veliku incidenciju ponovljene ozljede.

Većina mišićnih ozljeda se tretira konzervativnom metodom liječenja i rezultira iznimno dobrim rezultatima. Važno je pratiti faze liječenja određene protokolom kako bismo mogli ostvariti što bolje rezultate i smanjiti mogućnost ponovne ozljede.

Kirurško liječenje potrebno je samo kod ruptura hvatišta ili polazišta mišića ili masivnih ruptura trbuha mišića kada se odmah po urađenim dijagnostičkim postupcima (klinički pregled, UZ i MR) zna da konzervativni tretman neće biti uspješan.

## 9. SAŽETAK

Cilj ovoga rada je objasniti tretman mišićnih ozljeda po preglednoj literaturi.

Mišićne ozljede su među najučestalijim sportskim i profesionalnim ozljedama i uzrokom njihove nesposobnosti. Prema dosadašnjim istraživanjima sportskih mišićnih ozljeda utvrđeno je da su mišići stražnje strane natkoljenice, m. quadriceps i adduktorski mišići najčešće pogođeni. Dok se kao razlog radne nesposobnosti najčešće navode mišićne ozljede m. quadricepsa, m. biceps femorisa, m. gracilisa, m. adductor lognusa, m. adductor magnusa, m. tensora fasciae lataea, m. semimembranosusa, m. gastrocnemiusa, m. biceps brachii i m. pectoralis majora. Prema gruboj procjeni ozljede mišića čine 31% svih ozljeda i odgovorni su za 25% dana u odsustvu od treninga i natjecanja profesionalnih sportaša u nogometu.

Funkcionalna rehabilitacija je najučestalija metoda liječenja jer se smatra da se ovim načinom liječenja smanjuje rizik od recidivirajućih ozljeda koje su jedna od značajnijih komplikacija. Kirurško liječenje je indicirano kod opsežnih akutnih stanja, ali ponekad i kroničnih s obzirom na kliničku sliku samoga pacijenta.

Ključne riječi: mišić, ozljeda, tretman, rehabilitacija.

## **10. SUMMARY**

The aim of this paper is to explain the treatment of muscular injuries according to the literature review.

Muscle injuries are among the most common sports and occupational injuries and the cause of their disability. According to sports muscle injuries studies to date hamstrings, quadriceps, and adductor muscles are the most commonly affected. While the reasons for work disability are most commonly muscular injuries of m. quadriceps, m. biceps femoris, m. gracilis, m. adductor lognus, m. adductor magnus, m. tensor fasciae latae, m. semimembranosus, m. gastrocnemius, m. biceps brachii and m. pectoralis. According to a rough estimate, muscle injuries account for 31% of all injuries and are responsible for 25% of days absent from training and competitions of professional football athletes.

Functional rehabilitation is the most common treatment method because it is considered to reduce risk of recurrent injuries, which are one of the major complications. Surgical treatment is advised for extensive acute and sometimes chronic conditions with regard to the clinical picture of the patient.

Keywords: muscle, injury, treatment, rehabilitation.

## 11. LITERATURA

1. Poplašen Orlovac D., Ozljede mišića na radnom mjestu, SIGURNOST 53 (2) 175. – 177., (2011.)
2. Lazzaretti Fernandes T., Pedrinelli A., Hernandez A. J., (2011.) Muscle injury – Physiopathology, diagnosis, treatment and clinical presentation, Rev Bras Ortop. 2011., 46 (3) : 247. – 255.
3. Krmpotić – Nemanić J., Marušić A., Anatomija čovjeka, 2., Korigi. Zagreb: Medicinska naklada Zagreb, 2007.
4. Platzer W., Sustav organa za pokretanje, 10. Zagreb: Medicinska naklada, 2011.
5. Maffull N., Del Buono A., Oliva F., Giai Via A et al., Muscle injuries: A brief guide to classification and management. Translational Medicine @ UniSa – ISSN 2239. – 9747.; 2015., 12(4): 14. – 18.
6. Bajek S., Bobinac D., Jerković R., Malnar D., Marić I., Sustavna anatomija čovjeka, Rijeka, 2007.
7. McHugh M., Nesse M., Effect of stretching on strength loss and pain after eccentric exercise. Med Sci Sports Exerc, 2008.; 40: 566. – 573.
8. Keller K., Engelhardt M., Strength and muscle mass loss with aging process. Age and strength loss. Muscles Ligaments Tendons J 2014., 24; 3: 346. – 350.
9. Chu SK., Rho ME., Hamstring Injuries in the Athlete: Diagnosis, Treatment, and Return to Play. Curr Sports Med Rep., 2016.; 15 (3): 184. – 190. doi: 10.1249 / JSR. 0000000000000264
10. Opar DA., Williams MD., Shield AJ., Hamstring strain injuries: factors that lead to injury and reinjury . Sports Med., 2012.; 42 (3): 209 – 226. doi: 10.2165/11594800 – 000000000 – 00000
11. Orchard JW., Intrinsic and extrinsic risk factors for muscle strains in Australian football. Am J Sports Med 2001. May – Jun; 29 (3): 300. – 303.

12. Jajić I., Jajić Z., Fizijatrijsko – reumatološka propedeutika, Medicinska naklada, Zagreb, 2004.
13. Thorsson O, Hemdal B, Lilja B, Westlin N. The effect of external pressure on intramuscular blood flow at rest and after running. *Med Sci Sports Exerc.*,1987;19(5):469-73.
14. Uremović M., Davila S., i suradnici, Rehabilitacija ozljeda lokomotornog sustava, Medicinska naklada, Zagreb, 2018.

## 12. ŽIVOTOPIS

Rođena sam 16. travnja 1997. godine u Splitu. Osnovnu školu Spinut završila sam 2012. godine. Iste godine upisujem Prvu gimnaziju u Splitu, jezični program. Godine 2016. upisujem preddiplomski sveučilišni studij fizioterapije pri Sveučilišnom odjelu zdravstvenih studija u Splitu. Tijekom studija obavljala sam praksu u KBC - u Split, volontirala na EUSA natjecanju održanom 2017. godine u Splitu kao član medicinskog tima. Povremeno volontiram na rukometnim utakmicama kao član medicinskog osiguranja te masiram. Obavljala sam dužnost predstavnika studenata tijekom svog fakultetskog obrazovanja. Sudjelovala sam na predavanju „Akutna stanja u dječjoj kirurgiji“ i „Fizioterapijske vještine u radu sa gluhoslijepim osobama“ te na tečaju trajne medicinske izobrazbe 1. kategorije na temu „Odabrane teme o zbrinjavanju i rehabilitaciji osoba s ozljedom kralježične moždine“.