

# POJAVNOST MIŠIĆNIH OZLJEDA HRVATSKIH ATLETIČARA PREMA NATJECATELJSKOJ DISCIPLINI I ANATOMSKOM LOKALITETU

---

**Barnjak, Klara**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2021**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Rijeka, Faculty of Health Studies / Sveučilište u Rijeci, Fakultet zdravstvenih studija u Rijeci**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:184:964935>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-02-03**

*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the University of Rijeka, Faculty of Health Studies - FHSRI Repository](#)



**SVEUČILIŠTE U RIJECI**  
**FAKULTET ZDRAVSTVENIH STUDIJA**  
**PREDDIPLOMSKI STRUČNI STUDIJ**  
**FIZIOTERAPIJA**

**Klara Barnjak**

**POJAVNOST MIŠIĆNIH OZLJEDA HRVATSKIH ATLETIČARA PREMA  
NATJECATELJSKOJ DISCIPLINI I ANATOMSKOM LOKALITETU**

**Završni rad**

**Rijeka 2021.**

**SVEUČILIŠTE U RIJECI**  
**FAKULTET ZDRAVSTVENIH STUDIJA**  
**PREDDIPLOMSKI STRUČNI STUDIJ**  
**FIZIOTERAPIJA**

**Klara Barnjak**

**OCCURRENCE OF MUSCLE INJURIES OF CROATIAN ATHLETES ACCORDING  
TO ATHLETICS EVENT AND BODY AREA**

**Final work**

**Rijeka 2021.**

Mentor rada: Jasna Lulić Drenjak, viši predavač, prof. kinez.

Završni rada obranjen je dana \_\_\_\_\_ u/na \_\_\_\_\_ pred  
povjerenstvom u sastavu:

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

## SAŽETAK

Atletika je natjecateljski sport za pojedince i timove koji se sastoji od nekoliko disciplina trčanja, skakanja i bacanja u kojima se pokazuju različite fizičke i tehničke vještine. Prema učestalosti ozljeđivanja atletika se nalazi uz sportske igre i borilačke sportove s visokim udjelom ozljeđivanja. Opterećenja visokog intenziteta i maksimalna ulaganja u sustavu treninga i natjecanja predstavljaju rizik od ozljeđivanja. Mišićne ozljede, odnosno istegnuća i rupturi mišića najčešće su ozljede u atletičara. Svrha istraživanja je utvrditi pojavnost i druge pojedinosti vezane uz mišićne ozljede hrvatskih atletičara. Istraživanje je provedeno kroz anketni upitnik koji se sastoji od 29 pitanja, a sudjelovalo je 62 atletičara/ki. Od ukupnog broja ispitanika, njih 55 je jednom ili više puta imalo mišićnu ozljedu koja je zahtijevala fizioterapeutsku intervenciju. Najčešće ozljeđivani anatomski lokalitet jest noga, a najčešće ozlijeđene anatomske strukture su mišići stražnje lože natkoljenice. Bacači najviše ozljeđuju ruku, mišiće ramenog obruča, a u preostalim disciplinama najčešće ozlijeđen dio tijela je noga. Sprinteri, skakači, preponaši i višebojci u najvećem postotku ozljeđuju mišiće stražnje lože natkoljenice. Dugoprugaši najviše ozljeđuju mišiće stopala, a srednjoprugaši u jednakom postotku ozljeđuju mišiće prednje i stražnje lože natkoljenice. Trkači na 3000 m sa zaprekama najčešće ozljeđuju mišiće potkoljenice. Najviše se ispitanika ozlijedilo u zimskom pripremnom periodu (30,9%) na stadionu (69,1%). Ozljede su se najčešće dogodile pri sprintanju (40%), a prevelika razina umora (45,5%), nedovoljna razina fleksibilnosti i vlastita neopreznost najčešći su uzroci nastanka ozljede. U procesu rehabilitacije, koji je najčešće trajao 3 tjedna do mjesec dana, primjenjivane metode fizikalne terapije u najvećem broju bile su masaža, zatim ultrazvuk i elektroterapija. Čak 36,4% ozlijeđenih ispitanika doživjelo je ponavljanje ozljede. S obzirom na veliki broj sati provedenih na treningu, atletičari i treneri bi trebali posvetiti dodatne sate boljoj fizičkoj pripremi i vježbama za prevenciju ozljeda. Budući da je istraživanje izvršeno na malom broju ispitanika pojedine atletske discipline, predlažem da se nastavi u ovom smjeru istraživanja na uzorku od 100 atletičara po pojedinoj atletskej disciplini.

**Ključne riječi:** atletika, mišićne ozljede, istegnuće mišića, ruptura mišića, rehabilitacija, prevencija

## **ABSTRACT**

Athletics is a competitive sport for individuals and teams consisting of several events of running, jumping and throwing in which different physical and technical skills are demonstrated. According to the frequency of injuries, athletics is in addition to sports games and martial arts sport with a high proportion of injuries. High-intensity workloads and maximum investment in the training and competition system pose a risk of injury. Muscle injuries, ie sprains and ruptures of muscles, are the most common injuries of athletes. The purpose of the research is to determine the incidence and other details related to muscle injuries of Croatian athletes. The research was conducted through a survey questionnaire consisting of 29 questions, and 62 athletes participated. Of the total number of respondents, 55 had a muscle injury that required physiotherapy intervention one or more times, of which women were more injured. The most commonly injured body area is the leg, and the most commonly injured anatomical structures are the muscles of the posterior thigh. Throwers injure the arm the most, the muscles of the shoulder girdle, and in the remaining events the most commonly injured part of the body is the leg. Sprinters, jumpers, hurdlers and combined events athletes injure the muscles of the back of the thigh in the largest percentage. Long distance runners injure the foot muscles the most, while medium distance ones injure the muscles of the posterior and anterior thighs in the same percentage. Runners in the 3000 m with steeplechase most often injure the lower leg muscles. Most of the respondents were injured in the winter preparation period (30,9%), and the place where the injury occurred was mostly the stadium (69,1%). Injuries most commonly occurred while sprinting (40%), and excessive levels of fatigue (45,4%), insufficient levels of flexibility, and self-carelessness are the most common causes of injury. In the rehabilitation process, which usually lasted 3 weeks to a month, the most widely used methods of physical therapy were, in most cases, massage, followed by ultrasound and electrotherapy. As many as 36.4% of the injured respondents experienced a recurrence of the injury. Given the large number of hours spent in training, athletes and coaches should dedicate additional hours to better physical preparation and injury prevention exercises. Since the research was conducted on a small number of respondents in each athletic discipline, I suggest that it continue in this direction of research on a sample of 100 athletes per athletic event.

**Keywords:** athletics, muscle injuries, muscle sprain, muscle rupture, rehabilitation, prevention

## SADRŽAJ

1. UVOD .....	1
2. ATLETIKA – KRALJICA SPORTOVA.....	2
2.1. Natjecateljske discipline u atletici .....	3
2.1.1. Trkačke discipline .....	3
2.1.2. Bacačke discipline.....	4
2.1.3. Skakačke discipline .....	4
2.1.4. Brzo hodanje .....	5
2.1.5. Višeboj .....	5
3. MIŠIĆNE OZLJEDE .....	6
3.1.1. Dijagnoza .....	7
3.1.2. Sustavi klasifikacije.....	7
3.1.3. Fizioterapijsko liječenje .....	8
4. OZLJEDE U ATLETICI.....	10
3. CILJEVI I HIPOTEZE.....	15
4. ISPITANICI I METODE .....	16
4.1. Ispitanici .....	16
4.2. Postupak i instrumentarij.....	16
4.3. Analiza podataka .....	17
5. REZULTATI.....	18
6. RASPRAVA.....	33
7. ZAKLJUČAK .....	37
8. LITERATURA.....	38
9. PRILOZI.....	40
Prilog A – Tablice .....	40
Prilog B – Slike .....	40
Prilog C – Grafikoni.....	40
Prilog D – Anketni upitnik .....	42
10. ŽIVOTOPIS .....	50

## 1. UVOD

Ozljede su razlog za zabrinutost svakog sportaša, od amatera na rekreacijskim i lokalnim razinama do elitnih profesionalaca koji sudjeluju na svjetskim i europskim nadmetanjima. Bavljenje atletikom podrazumijeva određeni rizik od ozljeda koje bi mogle dovesti do ometanja kvalitete treninga i/ili natjecanja, a također mogu utjecati na svakodnevni izvansportski život, sportaša dovesti do dugotrajnog ili čak trajnog oštećenja mišićno-koštanog sustava i prekidanja sportske karijere (1). Sustav treninga i natjecanja od svakog atletičara uvijek zahtjeva maksimalna ulaganja u ostvarivanju najboljih postignuća. Upravo opterećenja visokog intenziteta u vrhunskoj atletici dovode do povećanog rizika od ozljeđivanja.

Treniranje i natjecanje u atletskim, trkačkim disciplinama obuhvaća dugačke periode repetitivnog stresa na mišićno-koštani sustav, u trenutku kontakta stopala s podlogom, s djelovanjem sila po nekoliko puta većim od težine tijela. Većina ozljeda trkača dolazi kao rezultat preopterećenosti tog sustava. Kod bacača i skakača, s druge strane, povrede nastaju kao rezultat visokog stresa zbog maksimalnih mišićnih kontrakcija u kratkim periodima tijekom izvođenja eksplozivne aktivnosti (2).

Preventivne mjere, usmjerene na najteže i najučestalije ozljede, trebale bi se provesti u pripremi sportaša s ciljem smanjenja budućeg rizika i/ili težine ozljeda. Epidemiološki podaci omogućuju identifikaciju i isticanje najznačajnijih ozljeda, a time pomažu razvoju strategija prevencije prilagođenih mehanizmima ozljeda i čimbenicima rizika.



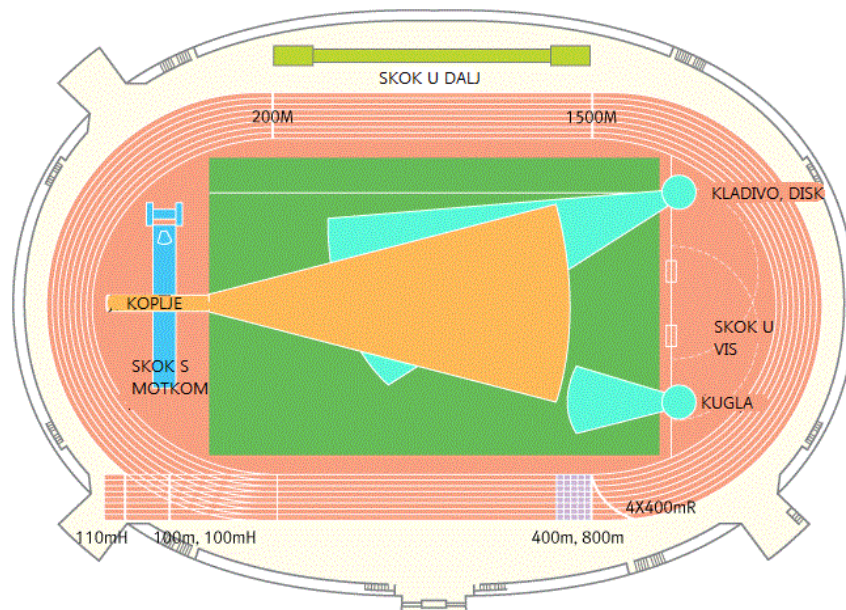
## 2. ATLETIKA – KRALJICA SPORTOVA

Atletika je grana sporta koju čine skupovi natjecateljskih disciplina koji uključuju elementarne prirodne oblike kretanja u kojima se atletičari nadmeću. Jednostavnije rečeno, atletiku čine prirodni oblici čovjekova kretanja – hodanje, trčanje, skakanje i bacanje uz njihove kombinacije u vidu višeboja (3). Sasvim opravdano, zbog svoje sveobuhvatnosti, ljepote, motoričke razvijenosti i bazične podloge za većinu sportova, atletiku nazivamo kraljicom sportova.

Ovaj vrlo zahtjevan sport iziskuje savršeno razvijene čimbenike brzine, snage, fleksibilnosti, koordinacije, ravnoteže i preciznosti te izvrsno razvijen mišićni, koštano-zglobni, respiratorni i kardiovaskularni sustav radi najbolje iskoristivosti aerobne i anaerobne energije. Također, pojedina atletska disciplina podrazumijeva građu tijela u skladu sa zahtjevima te discipline.

Na primitivnom stupnju razvoja ljudskog društva čovjek je, u preživljavanju, bio upućen na svoje prirodne fizičke sposobnosti. Trebao je bježati pred prirodnim nepogodama, životinjama, neprijateljem ili je sam morao progoniti i loviti. Život čovjeka ovisio je o njegovim tjelesnim kvalitetama – o sposobnostima trčanja, skakanja, bacanja, penjanja (4). Atletska nadmetanja, s obzirom na to da sadrže osnovne oblike kretanja, počela su već u najstarije doba. Prakticirali su ju stari Grci na svojim Olimpijskim igrama te je vremenom uz nadopunu i ispravak uvedena u moderne Olimpijske igre, točnije 1896. godine u Ateni (5).

Natjecanja, kao i treninzi mogu se odvijati na atletskom stadionu ili atleskoj dvorani s pripadnim dvoranama za vježbanje (teretanama). Standardno borilište za atletska nadmetanja je atleski stadion. Često uklopljeno s nogometnim terenom, ovo se borilište tipično sastoji od 8 kružnih eliptičnih staza, od kojih je duljina unutarnje, prve staze, 400 metara. Atletika u dvorani je ograničena na kružnu stazu od 200 metara, te je borilište bitno manje nego stadion na otvorenom. Neke se discipline ne mogu izvoditi u zatvorenom zbog manje raspoloživog prostora. Tu spadaju bacanje kladiva i koplja, utrka na 3000 m prepone te maraton (3).



Slika 1: Tlocrt atletskog stadiona s rasporedom atletskih disciplina

Izvor: <https://in.pinterest.com/pin/layout-of-competition-venue--363032419936670935/>

## 2.1. Natjecateljske discipline u atletici

Atletika je podijeljena na trkačke, bacačke i skakačke discipline, zatim discipline brzog hodanja te kombinirane discipline u smislu višeboja.

### 2.1.1. Trkačke discipline

Osnovna bazična kineziološka aktivnost u atletici jest trčanje. Trčanje je ciklička lokomocija tijela u prostoru uz pomoć donjih ekstremiteta (4). Biomehanikom trčanja događa se faza odraza, faza leta te faza oslonca. Za trčanje na kratke, srednje i duge pruge opredjeljuju se atletičari prema svojim predispozicijama, fiziološkim sposobnostima i metodologiji treniranja (4). Trkačke discipline dijelimo na kratke pruge ili sprint, srednje pruge, duge pruge, preponske utrke i štafete.

Utrke na kratke pruge ili sprinterske trke uključuju nadmetanja na 60 m, 100 m, 200 m i 400 m. Pod srednje pruge ubrajamo trke na udaljenosti od 800 do 3000 m, a u duge pruge spadaju trke na udaljenostima većim od 3000 m te polumaraton i maraton. Preponske utrke uključuju kombinaciju sprinta s pretrčavanjem prepona. Utrke na tzv. visokim preponama trče se na 60 m u dvorani, utrke na 100 m trče žene, a muškarci trče 110 m. Tzv. niske prepone

trče se na 400 m, dokle se na 3000 m pretrčava zapreka kombinirana s vodenom zaprekom. Štafetne utrke uključuju nastup po četiri natjecatelja iz jedne ekipe koji trče pojedinačne dionice naizmjenično izmjenjujući štafetnu palicu. Klasične štafetne utrke su na 4x100 m i 4x400 m.

### *2.1.2. Bacačke discipline*

Kod ovih disciplina osnovni cilj uspješnog bacanja je baciti spravu što dalje u skladu s odgovarajućim pravilima natjecanja. Osnovne bacačke faze izvođenja svrstavaju se na pripremnu fazu, fazu prestizanja sprave, fazu maksimalnog napora i fazu održavanja ravnoteže.

Pripremna faza uključuje postavljanje sprave u početni položaj, dok faza pristizanja sprave treba omogućiti da se sprava prestigne nogama i kukom, te stvori prethodni tonus mišića polazeći od nogu, preko trupa do sprave. Faza maksimalnog napora podrazumijeva prenošenje snage na spravu, a faza održavanja ravnoteže slijedi nakon izbačaja sprave kada atletičar pokušava ostati u ravnoteži da ne bi prešao granicu i učinio prijestup (6).

Od bacačkih disciplina razlikujemo bacanje koplja, kugle, diska i kladiva.

### *2.1.3. Skakačke discipline*

Zbog kompleksne strukture kretanja skokovi se smatraju tzv. „tehničkim“ disciplinama. Kod svih skokova ostvaruje se uzdizanje tijela uvis pomoću odskoka, kojim se tijelo usmjerava pod manjim ili većim kutem, u odnosu na horizontalu, u zavisnosti od skakačke discipline. Skakačke discipline podrazumijevaju vertikalne i horizontalne skokove.

Od vertikalnih skakačkih disciplina razlikujemo skok u vis i skok s motkom. Kod skoka u vis natjecatelji se nadmeću tko će uspješno skočiti preko vodoravno položene letvice na točno određenoj visini bez ikakvih pomagala. Skok s motkom podrazumijeva upotrebu savitljive motke kojom se preskače letvica postavljena na što većoj visini. To je ujedno jedina disciplina u kojoj se upotrebljava pomagalo kako bi se preskočila određena visina.

Horizontalni skokovi se odvijaju na zaletištu s pješčanim bazenom ili tzv. skakačkom jamom. Da bi se postigle skakačke daljine, potrebno je razviti najveću moguću početnu brzinu uzlijetanja tijela na zaletištu, te ju usmjeriti pod najpogodnijim kutem, na odraznoj zoni (dasci) u odnosu na horizontalu. Od horizontalnih skokova razlikujemo skok u dalj te troskok. Kod skoka u dalj natjecatelji se sprintanjem zalijeću na odraznu dasku, izvode skok i doskakuju u pješčani bazen. Skakanje troskoka čini faza zaleta te faza troskoka u kojoj natjecatelj izvodi odskok, korak i skok, te po završetku i doskok u skakačku jamu.

#### *2.1.4. Brzo hodanje*

Brzo hodanje je koračanje u prostor bez prekidanja kontakta s podlogom. Pri svakom koraku, noga hodača koju prvu pomiče mora dotaknuti podlogu prije nego što se druga noga odvoji od podloge. Brzo hodanje je, u biti, eksplozivnija i brža izvedba normalnog hodanja, no da bi se hodalo brzinom od 15 km na sat potrebno je znatno usavršavanje tehnike (6).

#### *2.1.5. Višeboj*

Višeboj je kombinacija više atletskih disciplina, u kojima se rezultati boduju zasebno prema tablicama Međunarodne atletske federacije (IAAF), a poredak se utvrđuje temeljem ukupnog zbroja bodova koje je atletičar ostvario. Natjecatelj s najvećim brojem bodova pobjeđuje(6).

Muškarci se natječu u desetoboju. To je zapravo natjecanje u deset disciplina koje se odvijaju po sljedećem rasporedu u dva uzastopna dana. Prvog dana natječu se na 100 m, u skoku u dalj, u bacanju kugle, u skoku u vis, na 400 m. Drugoga dana utrkuju se na 110 m s preponama, u bacanju diska, u skakanju s motkom, u bacanju koplja, te u utrci na 1500 m.

Žene se natječu u sedmoboju koji se također odvija u dva uzastopna dana po sljedećem rasporedu. Prvi dan u utrci na 100 m s preponama, u skakanju uvis, u bacanju kugle, na 200 m, a drugi dan u skoku u dalj, u bacanju koplja i na utrci na 800 m (7).

### 3. MIŠIĆNE OZLJEDE

Mišićne ozljede su vrlo česte u osoba koje se bave sportom. Osim neugodnosti i boli koje donosi ozljeda, ona ima i značajan ekonomski utjecaj ako se u obzir uzmu troškovi povezani s liječenjem i odsustvom sportaša s natjecanja ili utakmica. Raspon mišićnih ozljeda je širok te podrazumijeva kontuziju, laceraciju, upalu mišića te istegnuće i rupturu mišića.

Kontuzija, odnosno nagnječenje nastaje izravnim udarcem u mišić i liječi se trofaznim programom liječenja koji uključuje kratko razdoblje imobilizacije s mišićem u ekstenziranom položaju, pasivne i aktivne vježbe raspona pokreta i jačanje mišića. Laceracija nastaje kada se mišić prereže vanjskim predmetom, što se obično događa tijekom traumatskih nesreća u cestovnom prometu (8). Upalu mišića ili DOMS (*delayed onset muscle soreness* - „odgođena reakcija mišića na tjelesnu aktivnost“) definira mišićna bol koja se javlja otprilike 24 h nakon intenzivnog vježbanja. Uobičajeno nastaje nakon izvođenja intenzivnih vježbi na koje tijelo nije naviklo. Nelagoda u mišićima počinje nekoliko sati nakon vježbanja, a dostiže vrhunac nakon jednog do tri dana. Upala mišića ne zahtijeva posebno liječenje i prolazi nakon nekoliko dana. Istezanje i nesteroidni protuupalni lijekovi pomoći će olakšati kretanje. Evidentno je da je prema mnogim istraživanjima (1, 18, 21, 23) istegnuće, a zatim ruptura mišića najčešća ozljeda u atletici, pa i u sportu općenito. Ozljede tzv. naprežanja ili istegnuća mišića nastaju kada mišićna vlakna ne mogu izdržati prekomjerne vlačne sile na njih i stoga su najčešće povezane s ekscentričnim radom mišića (8).

Pojedini mišići se ozljeđuju češće od drugih. Najugroženiji su oni kojima polazište i hvatište prelaze dva zgloba. Jedno od objašnjenja te tvrdnje jest to što mnogi od takvih mišića mogu ograničiti pokret zgloba koji prelaze. Primjerice, s flektiranim kukom mišići stražnje lože natkoljenice ograničavaju ekstenziju koljena i istežu se, što je slučaj u sprintu (9). Nezagrijanost i manjak fleksibilnosti mogu prouzročiti ozljedu mišića.

Mišići se najčešće ozljeđuju pri ekscentričnim kontrakcijama, dok reguliraju kretnje tijekom sportskih aktivnosti. Kod trčanja mišići kvadricepsa djeluju prvenstveno na ograničavanje fleksije koljena nakon kontakta pete s podlogom, a manje na ekstenziju koljena. Mišići koji se često ozljeđuju imaju relativno visok postotak vlakana tipa II. To bi značilo da se takvi mišići koriste za izvođenje brzih aktivnosti koje mogu izazvati ozljede. Očekivano, mišićna istegnuća najčešće se javljaju kod sportaša čiji spotovi iziskuju veliku brzinu, poput atletike, nogometa, ragbija... Biceps femoris, mišić stražnje lože natkoljenice,

prikazuje sve ove čimbenike rizika. Prelazi preko dva zgloba i djeluje ekscentrično pri velikim brzinama te usporava nogu prilikom sprinta.

Histološka izučavanja pokazala su da ozljede mišićnog istegnuća uzrokuju prekid mišićnih vlakana u blizini miotendinoznog spoja. U akutnoj fazi ozljede prepoznajemo krvarenja unutar mišića. Do dva dana je evidentna upalna reakcija s prisustvom upalnih stanica i edema. Do sedmoga dana, upalna reakcija bit će zamijenjena vlaknastim tkivom.

### *3.1.1. Dijagnoza*

I za akutne i za kronične ozljede, temeljit subjektivni pregled primarni je u identificiranju ozljeda mišića. Istegnuće mišića će se uglavnom javiti epizodom akutne boli koja traje za vrijeme intenzivne aktivnosti. Ovisno o težini ozljede i intenzitetu aktivnosti, bol može spriječiti pacijenta u nastavku radnje. U tom slučaju, bol će biti najizraženija tijekom ekscentrične aktivnosti mišića (npr. ozljeda tetive hamstringsa će biti najbolnija u zamašnoj fazi tijekom trčanja).

Klinički pregled i ispitivanje mišićne funkcije, s pacijentovim opisom onoga što se dogodilo, uglavnom su dovoljni za postavljanje prave dijagnoze. U nekim slučajevima mogu biti potrebni dodatni testovi (MRI, RTG, Ultrazvuk, CT) kako bi se utvrdio opseg ozljede ili identificirale moguće dodatne ozljede (8). Tijekom fizičkog pregleda pozitivna je lokalizirana osjetljivost miotendinoznog spoja ozlijeđenog mišića. Kod potpune ruptуре mišića može se palpirati „rupa“ u mišiću. Također je prisutan otok. Pokreti u zglobovima koje mišić prolazi uzrokovat će nelagodu i bit će ograničeni. Zbog boli i oštećenja mišića testiranje snage mišića pokazat će slabost (9).

### *3.1.2. Sustavi klasifikacije*

Ryan (10) je objavio klasifikaciju ozljeda kvadricepsa natkoljenice koja se također primjenjuje na druge mišiće. Ozljeda prvog stupnja podrazumijeva kidanje tek nekoliko mišićnih vlakana, pri čemu je fascija neoštećena. Ozljedu drugog stupnja karakterizira kidanje umjerenog broja vlakana, uz također neoštećenu fasciju. Ozljeda trećeg stupnja znači da je prekinuto mnogo mišićnih vlakana uz djelomično oštećenje fascije. Potpuno kidanje mišića i

fascije, tj. puknuće mišićno-tetivne jedinice, je tipično za ozljedu 4. stupnja. Dužina oporavka i ishod ozljede potencijalno su proporcionalni sa stupnjem ozljede.

### *3.1.3. Fizioterapijsko liječenje*

Strategije liječenja mišićnih ozljeda obično su empirijski prilagođene iz kliničke prakse. Iz nekoliko kliničkih ili temeljnih znanstvenih studija utvrđeni su učinci različitih tretmana. Početno se liječenje najčešće sastoji od odmora, primjene krioterapije i kompresije za ublažavanje boli i otekline. Za ublažavanje boli mogu se koristiti nesteroidni protuupalni lijekovi. Po smanjenju boli i otekline, može se započeti s fizikalnom terapijom zbog poboljšanja raspona pokreta i snage. Povratak punoj aktivnosti kreće s postignutim potpunim opsegom pokreta i vraćenom snagom. Vraćenom snagom se smatra 80% snage mišića zdrave kontralateralne strane izmjerene na izokinetičkoj mašini.

U ranim fazama oporavka ne preporučuje se pretjerano umaranje mišića kako bi se spriječilo ponovno ozljeđivanje. Mišiće treba zagrijati niskom razinom aktivnosti i pripremiti ih na napore. Kirurško liječenje dolazi u obzir kod potpune rupture mišića (4. stupanj)(11,12), ma da većina kirurga vjeruje da konzervativno liječenje daje ekvivalentne ili vrhunske rezultate.

Almekinders (13) je radio istraživanje na dugačkom ispružacu prstiju štakora da bi usporedio rezultate konzervativnog(imobilizacija) i operativnog liječenja. Tjedan dana nakon ozljede operirani mišići su bili jači. Međutim, nakon dva tjedna, nije bilo razlike između liječenih skupina. S druge strane, jedno je istraživanje Menetreya (14) testiralo razliku u oporavku kod eksperimentalno stvorene rupture u mišiću gastrocnemiusa miša. Ispostavilo se da je operirani mišić nakon jednog mjeseca snažniji od onog konzervativno liječenog. Nije utvrđeno jesu li rezultati primjenjivi na kliničku situaciju. Sve u svemu, liječenje mišića je gotovo pa univerzalno za svakog pacijenta te je vremenski okvir oporavka izravno povezan s težinom ozljede. Manje se ozljede mišića mogu izliječiti za jedan tjedan, dok za teške ozljede može biti potrebno liječenje od 4 do 8 tjedana (9).

Što se tiče akutnog liječenja mišićnih ozljeda proteklih se godina načelo P.O.L.I.C.E. općenito smatralo najboljom metodom za smanjenje otekline i ublažavanje boli unutar prvog i drugog dana ozljede. Iako su različite komponente načela R.I.C.E. (akronim za odmor,

led, kompresiju, elevaciju) pokazale svoju učinkovitost u eksperimentalnim studijama, upotreba sveobuhvatnog koncepta tek se treba dokazati u randomiziranim kliničkim ispitivanjima. Ove se metode usredotočuju na akutno liječenje i zapravo ne pružaju nikakve informacije o subakutnim i kroničnim fazama zacjeljivanja mekih tkiva. P.O.L.I.C.E. je akronim za zaštitu (protection), optimalno opterećenje tkiva (optimal loading), primjenu krioterapije (ice), kompresiju (compression) i elevaciju ekstremiteta (elevation) (15).

Dubois i Esculier su 2019. godine predložili dvije nove kratice za oporavak mekih tkiva : P.E.A.C.E. AND L.O.V.E. (16). Kratice uključuju cijeli niz tretmana ozljede mekih tkiva od akutnog do daljnjeg liječenja. Osniva se na načelima protekcije što podrazumijeva ograničavanje kretanja 1 do 3 dana od ozljede da bi se smanjilo krvarenje, spriječilo širenje ozlijeđenih vlakana i smanjio rizik od dodatnih ozljeda. Načelo elevacije znači podići ekstremitet iznad razine srca da bi se potaklo isticanje intersticijske tekućine iz ozlijeđenog tkiva. Ovaj model liječenja također ističe potencijalno štetne učinke korištenja protuupalnih lijekova za oporavak. Principom kompresije na tkivo ograničava se intraartikularni edem i krvarenje u tkivu. Također se u tom modelu liječenja naglašava važnost edukacije pacijenata i rješavanje uključenih psihosocijalnih čimbenika koji će pomoći u oporavku (15).

Nakon prve pomoći, terapija se prilagođava prema stupnju i opsegu ozljede. Kratki period imobilizacije nakon traume sprječava pojačano stvaranje ožiljnog tkiva (što bi značilo štetan učinak na pokretljivost i snagu zacijeljenog mišića) i sprječava ponovno pucanje omogućujući ožiljnom tkivu da stekne dovoljnu snagu da podnese sile kontrakcije (8). Da bi se izbjegli negativni učinci imobilizacije poput atrofije mišića, usporenog oporavka snage i prekomjernog stvaranja vezivnog tkiva unutar mišića rana mobilizacija počinje već nakon nekoliko dana. U usporedbi s imobilizacijom, mobilizacija uzrokuje značajne histološke promjene poput povećane vaskularizacije ozlijeđenog područja i bolje regeneracije mišićnih vlakana (17).

Aktivno liječenje potrebno je postupno izgrađivati od izometrijskih vježbi do izotoničnih vježbi. Samo ako se te vježbe mogu izvoditi bez boli, treba započeti izokinetički trening (8).



#### 4. OZLJEDE U ATLETICI

Bez obzira na to što atletika nije kontaktni sport, bilježi velike rizike ozljeđivanja tijekom treninga i natjecanja. Pri pretrčavanju prepone postoji rizik od udarca ili pada preko nje, rukovanje s rekvizitima koji teže kilu i više predstavljaju opasnost, a doskok kod skakačkih disciplina također donosi mogućnost ozljede. Kod repetitivnih radnji u trčanju i velikih ulaganja kod sprinta, bacanja i skakanja mišići trpe ogromne sile i riskiraju mikrotraume ili mehanička opterećenja iznad njihovih granica.

Također treba napomenuti da postoji nekolicina situacija u kojima atletičari ipak dolaze u kontakt sa suparnicima ili članovima tima. Pri trčanju na srednje i duge pruge atletičari se utrkuju rame uz rame dok ne izbore dobru poziciju u utrci. Kod trčanja štafete, članovi tima su u kontaktu pri izmjenjivanju palice (18). Uzmimo u obzir i promjenjive vremenske prilike na stadionu koje često ne osiguravaju idealne uvjete za natjecanje.

Na performanse atletičara utječu brojni biomehanički čimbenici. Oni utječu na to kako sportaš kontrolira i kompenzira obrasce kretanja tijekom izvođenja pokreta ili niza pokreta. S biomehaničkog gledišta, takve kompenzacije često dovode do neispravnih obrazaca kretanja, što smanjuje sportske performanse. Na primjer, ako bacač koplja ima ozlijeđen infraspinatus ramena, to bi značajno utjecalo na njegovu sposobnost da izvede dosljedno bacanje velikom brzinom (19).

Jedno od rješenja takvog problema je primjena sustava videoanalize. Osnovna svrha takve analize je identificirati biomehaničku ili tjelesnu disfunkciju sportaša pomoću video analize njegove izvedbe, kao i raščlanjenje temeljnih dijelova pokreta kako bi se otkrio uzrok ozljedama i/ili smanjenog performansa. Korištenjem stroboskopske metode ekstrakcije slike u video analizi, pokret se može odvijati u vremenu i prostoru spajanjem slika duž putanje sportaša (Slika 1.). Na ovaj način mogu dobiti prijedloge i korektivne vježbe medicinskog tima kako bi se smanjio rizik od ozljeda (19).



Slika 2: Ekstrakcija slike u video analizi, skok s motkom

Izvor: <https://suffolktimes.timesreview.com/2014/06/how-to-pole-vault-like-villa-riverheads-champ/>

Iz pregledanih radova (1,18,21,23) saznajemo da su mišići stražnjeg dijela natkoljenice, tzv. hamstringsi, mišići s najvećim postotkom ozljeđivanja u atletici. Golubić (20) u diplomskom radu piše da Brubaker i sur. tvrde kako na ozljede hamstringsa otpada čak 50% svih ozljeda mišića kod sprintera, posebice u preponskim disciplinama. Najveći dio ozljeda hamstringsa otpada na ozljede proksimalne mišićno tetivne spojnice duge glave bicepsa femorisa (20). Slijede ozljede m. semimembranosusa i semitendinosusa te gotovo zanemariv broj ozljeda kratke glave bicepsa femorisa.

Kod sprinterskog tipa ozljede, studije naglašavaju posljednji dio faze zamaha i prvi dio faze oslonca (točno nakon kontakta pete i podloge) kao vrijeme u ciklusu trčanja u kojem su mišići hamstringsa najpodložniji ozljedi (20). Kut fleksije kuka za vrijeme trčanja utječe na maksimalni moment sile hamstringsa, odnosno moment sile se povećava s povećanjem fleksije u zglobu kuka. Thelen i sur. (20) ističu kako se kutevi u zglobu koljena i kuka povećavaju proporcionalno povećanju brzine trčanja. Pošto se s povećanjem brzine trčanja smanjuje i kut u zglobu kuka (veća fleksija), iz navedenog je moguće zaključiti kako je rizik od nastanka ozljede veći što je brzina trčanja veća.

Askling i sur. tvrde da do istegnutog tipa ozljede hamstringsa dolazi uslijed aktivnosti koje zahtijevaju veliku amplitudu pokreta fleksije u zglobu kuka s ekstenziranom koljenom npr. položaj kod preskoka preko prepone u atletici (20). Ako se mišić izduži iznad svog

elastičnog kapaciteta, doći će do njegova oštećenja i to će u najvećem broju slučajeva biti oštećenja proksimalne tetive blizu hvatišta. Kod istegnutog tipa ozljeda najčešće dolazi do oštećenja proksimalne tetive SM u blizini sjedne kvрге (20).

#### *4.1. Dosadašnja istraživanja*

Atletika se prema učestalosti ozljeđivanja nalazi uz sportske igre i borilačke sportove s visokim udjelom ozljeđivanja. To potvrđuje pregledni rad Pascala Edouarda i Juan-Manuel Alonsa o epidemiologiji atletskih ozljeda gdje dolazimo do podatka da je prema dostupnim studijama prevalencija ozljeda od 3,1 do 169,8 po 100 sportaša godišnje. Karakteristike ozljeda se razlikuju među disciplinama, ovisno o biomehaničkom i tehničkom kretanju, korištenim rekvizitima, trajanju aktivnosti i radnom opterećenju. Na primjer, veći rizik od akutnih ozljeda zabilježen je u eksplozivnim događajima (sprint, prepreke i skokovi), a veći rizik od kroničnih ozljeda u trčanju na srednje ili duge pruge (21).

Iz istraživanja koje su 2014. godine proveli Antekolović, Ljubičić i Baković (18) saznajemo o vrsti i učestalosti pojavljivanja ozljeda u atletici te identifikaciji uzroka njihovog nastanka s obzirom na atletsku disciplinu. Istraživanje je ukazalo kako je ruptura mišića najučestalija ozljeda kod atletičara (17%). Poslije rupture najčešći su sindromi prenaprezanja (14%), a na trećem mjestu se nalaze istegnuća mišića. Što se anatomske lokaliteta tiče najozljeđivaniji su mišići stražnje lože natkoljenice (19,89%) te stopalo (19,35%).

Do sličnog zaključka došli su Pascal Edouard, Juan-Manuel Alonso, Frédéric Depiess i Pedro Branco u istraživanju koje obuhvaća pojavnost ozljeda kroz pet Europskih atletskih prvenstava (2009.-2013.g.). Od 2009. nacionalni liječnički timovi (liječnici i/ili fizioterapeuti) na standardnom obrascu izvješća o ozljedama svakodnevno su izvještavali o svim novonastalim ozljedama tijekom Europskog atletskog prvenstva. Prijavljene su ukupno 302 ozljede, što predstavlja učestalost od 68 ozljeda na 1000 prijavljenih sportaša. Najčešće ozljeđivani anatomske lokalitet bile je natkoljenica (25%), a od toga se 16% ozljeda odnosilo se na stražnji natkoljenični mišić. Potkoljenica je se po učestalosti ozljeđivanja nalazi na drugome mjestu s pojavnosti od 19%. Najčešći tip ozljeda bila su istegnuća mišića (27%), Najčešća dijagnoza bila je istegnuće mišića stražnje lože natkoljenice (11%) zatim rupture mišića (17%), grč mišića (15%), te kontuzije (14%).

Tablica 1: Vrste ozljeda i ozljeda s gubitkom vremena nastalih tijekom Europskog atletskog prvenstva od 2009. do 2013. godine

UKUPNO	SVE OZLJEDE (n i %)						OZLJEDE KOJE SU ATL. UDALJILE S NATJECANJA/TRENINGA					
	UKUPNO EP		EP STADION		EP DVORANA		UKUPNO EP		EP STADION		EP DVORANA	
	302		177		125		128		83		45	
FRAKTURA	2	0.7	1	0.6	1	0.8	2	1.6	1	1.2	1	2.2
STRES FRAKTURA 1	0.3	0	0.0	1	0.8	1	0.8	0	0.0	1	2.2	
DRUGE KOŠTANE OZLJEDE	5	1.7	5	2.8	0	0.0	2	1.6	2	2.4	0	0.0
DISLOKACIJA	1	0.3	0	0.0	1	0.8	1	0.8	0	0.0	1	2.2
RUPTURA TETIVE	1.3	3	1.7	1	0.8	4	3.1	3	3.6	1	2.2	
RUPTURA LIGAMENTA	3	1.0	2	1.1	1	0.8	3	2.3	2	2.4	1	2.2
UGANUĆE	28	9.3	18	10.2	10	8.0	16	12.5	9	10.8	7	15.6
LEZIJA MENISKA ILI HRŠKAVICE	4	1.3	1	0.6	3	2.4	2	1.6	1	1.2	1	2.2
ISTEGNUĆE	82	27.2	57	32.4	25	20.0	53	41.4	38	45.8	15	33.3
KONTUZIJA	43	14.3	28	15.9	15	12.0	16	12.5	12	14.5	4	8.9
TENDINOPATIJA	18	6.0	10	5.7	8	6.4	3	2.3	1	1.2	2	4.4
ARTRITIS	1	0.3	1	0.6	0	0.0	1	0.8	1	1.2	0	0.0
FASCITIS	2	0.7	1	0.6	1	0.8	1	0.8	1	1.2	0	0.0
SY. SRAZA	3	1.0	0	0.0	3	2.4	0	0.0	0	0.0	0	0.0
LACERACIJA	50	16.6	18	10.2	32	25.6	5	3.9	1	1.2	4	8.9
DENTALNA OZLJEDA	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
OZLJEDA ŽIVCA	2	0.7	2	1.1	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
GRČ MIŠIĆA	44	14.6	26	14.8	18	14.4	16	12.5	10	12.0	6	13.3
DRUGO	8	2.7	3	1.7	5	4.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0

Izvor : Edouard P, Alonso JM, Depiesse F, Branco P, Understanding Injuries During the European Athletics Championships: An Epidemiological Injury Surveillance Study. IAAF. 2014. 29:4; 7-16.

Antekolović, Ljubičić i Baković (18) zaključuju da su niska razina tehnike izvođenja, loši uvjeti treniranja, vlastita neopreznost atletičara i visoka razina umora najučestaliji uzroci nastanka ozljeda. Prema dobivenim rezultatima, saznaju da se najveći broj ozljeda dogodio za vrijeme ljetnog natjecateljskog perioda i ljetnog pripremnog perioda (18).

Iz preglednog rada Pascala Edouarda i Juan-Manuel Alonsa(21) o epidemiologiji atletskih ozljeda saznajemo o povezanosti ozljeda s pojedinom natjecateljskom disciplinom u atletici. Muški spol ima veći rizik od mogućnosti pojave ozljede, a loša tehnika i dob mogu utjecati da pojavu ozljede. Prema Pascalu i Juan-Manuelu, kod sprintera i preponaša najčešće su ozljede, ponovno, istegnuće mišića stražnje lože natkoljenice. U eksplozivnim disciplinama (skokovi, prepone, sprint) najviše se javlja tendinopatija Ahilove tetive. Kod trkača na srednje i duge pruge najčešća su uganuća gležnja, dok su kod skakača motke najčešće ozljede donjeg dijela leđa, zatim ozljede glave i kralježnične moždine. Kronične lezije koljena i stres frakture najčešće su ozljede u dugoprugaša i srednjoprugaša. Prvenstveno, od 60 do 100% ozljeda iz pregledne literature odnosi se na ozljede donjih ekstremiteta (21). Međutim, ne može se zanemariti niti ozljeda lumbalnog dijela leđa u učestalosti od 12%, osobito kod skakača, bacača i višebojaca. Tehničke discipline kao što su skokovi s motkom i bacanje koplja zahtijevaju intenzivna mišićno-koštana naprezanja koja atletičare izlažu riziku od ozljeđivanja

slabinskog dijela. Što se ozljeda gornjih ekstremiteta tiče, najčešće su one ramenog obruča (70%), posebice kod bacača i višebojaca (21).

Iz dvogodišnjeg istraživačkog rada Shota Enokija i sur., koji se posebno bavi ozljedama u skakačkim atletskim disciplina doznajemo da je učestalost ozljeda 8.65 na 1000 *izloženosti sportaša*. Termin *izloženost sportaša* koristi se kao jedinica koja se definira kao jedan sportaš koji sudjeluje u natjecanju ili treningu s mogućnošću zadobivanja sportske ozljede (22). I ovo istraživanje potvrdilo je da je stražnji dio natkoljenice najozljeđivaniji dio. S istim postotkom (17%) se javlja i ozljeda lateralne strane gležnja. 12.9% ozljeda je lokalizirano na stopalu i nožnom palcu. U najvišem postotku (21.1%) se radilo o istegnuću ili rupturi mišića. Zanimljiva je činjenica da se 59% ozljeda noge odnosilo na odraznu nogu sportaša.

Kod skakača u dalj i troskokaša najčešća ozljeda bila je uganuće gležnja (23,3%), za skakače uvis tendinoza flexora hallucis longusa (15,8%), a za skakače s motkom istegnuće mišića stražnje lože natkoljenice (13,2%). Skakači s motkom su imali najviše ozljeda i bili su najteže ozlijeđeni (23).

Tablica 2: Lokacija i tip ozljede za pojedinu skakačku disciplinu iz rada Shota Enokija i sur.

Atletska disciplina i lokalizacija ozljede	Vrsta ozljede	n(%)
<b>Skok u dalj/ troskok</b>		60 (100)
Gležanj (lateralno)	Uganuće(ozljeda zgloba i/ili ligamenata)	14 (23.3)
Stopalo ili palac (posteriorno)	Kontuzija, hematoma, modrica	7 (11.7)
Natkoljenica (posteriorno)	Istegnuće, ruptura mišića	7 (11.7)
<b>Skok u vis</b>		19 (100)
Stopalo ili palac (posteriorno)	Tendinoza, tendinopatija	3(15.8)
Lumbalni dio kralješnice ili donji dio leđa	Spazam i grč mišića	2(10.5)
Gležanj (lateralno)	Uganuće(ozljeda zgloba i/ili ligamenata)	2(10.5)
<b>Skok s motkom</b>		68 (100)
Natkoljenica (posteriorno)	Istegnuće, ruptura mišića	9 (13.2)
Gležanj (lateralno)	Uganuće(ozljeda zgloba i/ili ligamenata)	7 (10.3)
Stopalo ili palac (posteriorno)	Fascitis, ozljeda aponeuroze	4 (5.9)

Izvor: Enoki S, Nagao M, Ishimatsu S, Shimizu T, Kuramochi R. Injuries in Collegiate Track and Field Jumping: A 2-Year Prospective Surveillance Study. *Orthop J Sports Med.* 2021 25;9

### 3. CILJEVI I HIPOTEZE

S obzirom na to da je u pregledanoj stručnoj literaturi (1,18,21,23) najčešća ozljeda u atletičara istegnuće ili ruptura mišića, a posebice mišića stražnje lože natkoljenice, provedena je anketa kojom se ispituje pojavnost mišićnih ozljeda u hrvatskih atletičara s obzirom na natjecateljsku disciplinu i anatomske lokalitete.

Cilj provedenog istraživanja jest saznati koja je pojavnost i anatomska lokalizacija mišićnih ozljeda u aktivnih hrvatskih atletičara prema disciplini u kojoj se natječu.

Sukladno tome postavljene su sljedeće hipoteze:

Hipoteza 1: Atletičari čija je primarna natjecateljska disciplina trčanje na kratke staze ili skakanje najviše ozljeđuju mišiće stražnje lože natkoljenice

Hipoteza 2 : Bacači najviše ozljeđuju mišiće ruke

Hipoteza 3 : Veći broj ljudi koji se rastrčava i isteže za kraj treninga nema ponovljenu ozljedu

## 4. ISPITANICI I METODE

### 4.1. Ispitanici

Ispitanici ovog istraživanja bili su aktivni, punoljetni atletičari i atletičarke iz hrvatskih atletskih klubova čije se ime neće spominjati radi čuvanja podataka i zadržavanja anonimnosti i privatnosti klubova i sportaša.

### 4.2. Postupak i instrumentarij

Istraživanje je provedeno kroz anketni upitnik Google obrasca koji se sastoji od 29 pitanja. Prije pristupanja anketnom upitniku ispitanicima je jasno istaknut dobrovoljni karakter ankete te primarni cilj istraživanja. Sam anketni upitnik podijeljen je na osam odjeljaka.

Prvi dio čini 9 općenitih pitanja kao što su: spol, dob, visina, tjelesna masa, atletski staž, atletska disciplina, broj tjednih treninga, prosječno trajanje treninga ispitanika, te iskustvo s mišićnim ozljedama. Kod pitanja „Jeste li ikad zadobili neku mišićnu/tetivnu (istegnuće, ruptura, upala tetive...) ozljedu koja je zahtijevala fizioterapeutsku intervenciju, na treningu ili natjecanju?“ ispitanicima su bili ponuđeni odgovori NE/DA (broj ozljeda). Odabirom odgovora „DA“, ispitanici su proslijeđeni na sljedeći odjeljak pitanja (Odjeljak 2), dok su odabirom odgovora „NE“ proslijeđeni na Odjeljak 8 (Prevenција ozljede).

U drugom se dijelu (Odjeljak 2) ispituje dio tijela koje je atletičar ozlijedio. Zbog pojednostavljenja rezultata, naznačeno je da atletičar, ako je imao više mišićnih ozljeda, odabere samo posljednje zadobivenu i predaje odgovore koji se odnose na nju. Pritiskom na odgovor Ruka/Noga/Trup/Glava i vrat ispitanici su automatski proslijeđeni na odjeljak koji ispituje koje su bile anatomske strukture ozlijeđenog dijela tijela. Dakle, odabirom odgovora „Noga“ ispitanik je proslijeđen na Odjeljak 4 „Ozljeda noge“ gdje odgovora koje anatomske strukture noge je ozlijedio. Odjeljak 3, 4, 5, 6 čine pitanja u vezi ozlijeđenih anatomskih struktura pojedinog anatomskog lokaliteta. Odjeljak 7 čini 9 pitanja o detaljima ozljede, a 8. odjeljak 4 pitanja u vezi prevencije ozljede.

### *4.3. Analiza podataka*

Primijenjena je metoda obrade podataka koja se smatra adekvatnom za rješavanje problema ovog istraživanja. Dobiveni rezultati uspoređeni su s rezultatima radova:

1. Antekolović LJ, Ljubičić S, Baković M. Vrste i pojavnost ozljeda u atletici. Hrvatski Športsko-medicinski Vjesnik. 2014; 29: 11-18
2. Edouard P, Alonso JM, Epidemiology of Track and Field Injuries. IAAF. 2019. 28:1/2; 85

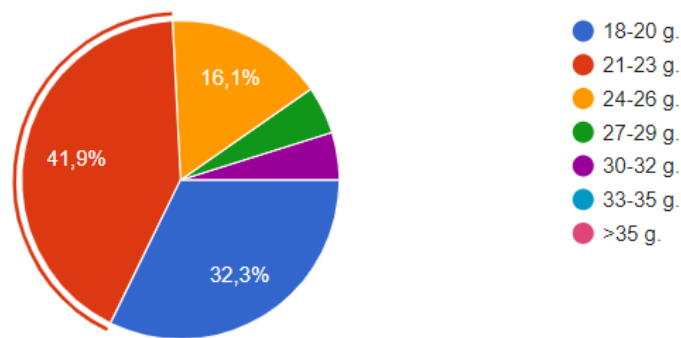
Prikupljeni podaci obrađeni su u Microsoft Excel programu gdje je provedena analiza koristeći prikladne grafikone.



## 5. REZULTATI

U istraživanju je sudjelovalo 62 punoljetna sportaša, atletičara, oba spola. Rezultati ankete kazuju da je 46,8% ispitanika ženskog spola, a 53,2% ispitanika čine muškarci. Prema dobivenim rezultatima saznajemo da većinski dio od 41,9% čine ispitanici u dobi od 21 do 23 godine, zatim oni najmlađi od 18 do 20 godina zauzimaju 32,3% uzorka, 16,1% ispitanika je u dobi od 24 do 26 godina, te je jednaki postotak, 4,8% ispitanika od 27 do 29 te od 30 do 32 godina.

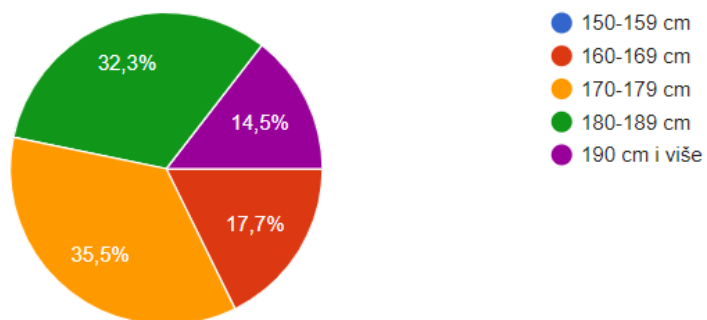
62 odgovora



Grafikon 1: Dob ispitanika

Grafikon 2 prikazuje visinu ispitanika. Najviše ispitanika je visoko između 170 do 179 cm, njih 35,5%. U nešto manjem postotku nalaze se ispitanici visoki između 180 i 189 cm, 32,3% ispitanika. 190 cm i više je visoko 14,5% ispitanika, a 17,7% ispitanika je između 160 i 169 cm visine.

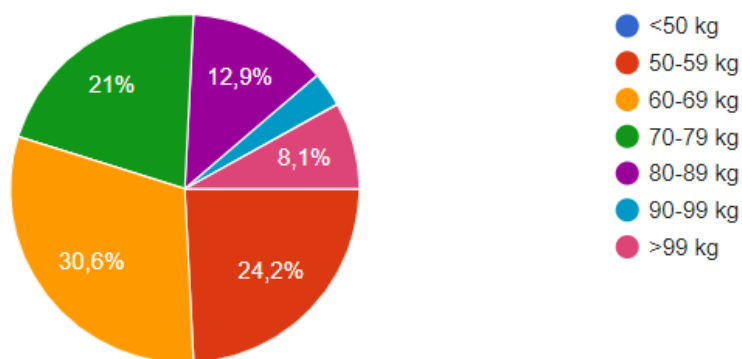
62 odgovora



Grafikon 2: Visina ispitanika

Tjelesna masa ispitanika prikazana je u grafikonu 3. Tjelesnu masu od 60 do 69 kg ima 30,6% ispitanika, 21% ispitanika ima između 70 i 79 kg, 24,2% između 50 i 59 kg, 12,9% između 80 i 89 kg, 8,1% ispitanika ima više od 99 kg, a 3,2% čine ispitanici tjelesne mase između 90 i 99 kg.

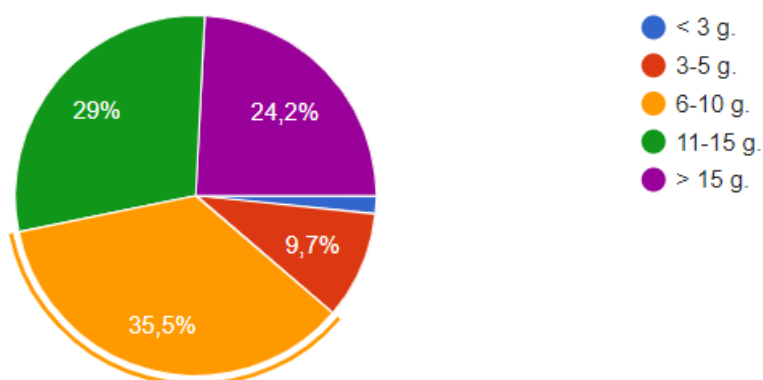
62 odgovora



Grafikon 3: Tjelesna masa ispitanika

Na pitanje koliko dugo se bave atletikom, 35,5% ispitanika je odgovorilo da treniraju 6 do 10 godina. Udio od 29% čine oni koji se atletikom bave 11 do 15 godina, 24,2% ispitanika trenira više od 15 godina, 9,7% trenira 3 do 5 godina, a manje od 3 godine atletikom se bavi tek 1,6% ispitanika (Grafikon 4).

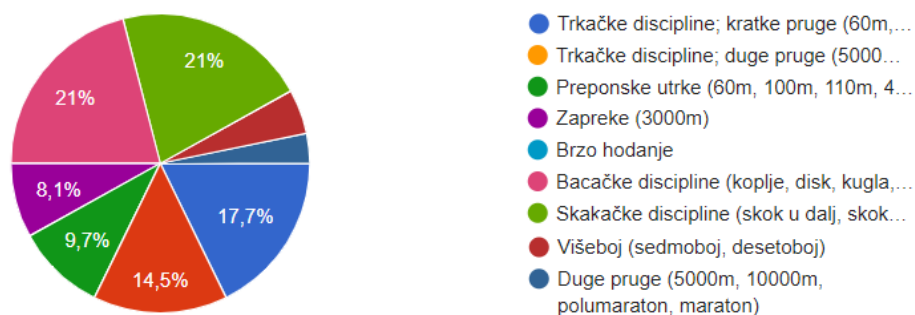
62 odgovora



Grafikon 4: Atletski staž ispitanika

Jednaki postotak uzorka, 21%, trinaestero ispitanika, čine bacači i skakači, 17,7% , odnosno jedanaestero ispitanika su sprinteri. Devetero ispitanika (14,5%) su srednjoprugaši, a šestero (9,7%) preponaši. Petero (8,1%) ispitanika se primarno natječe u trčanju zapreka na 3000 m, a troje (4,8%) ispitanika su višebojci, te dvoje (3,2%) dugoprugaši (Grafikon 5).

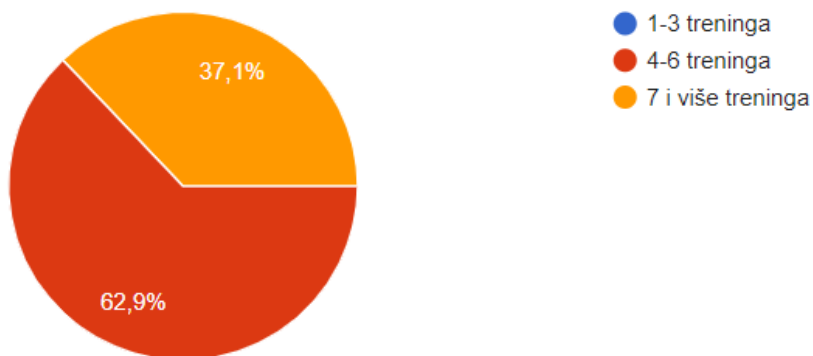
62 odgovora



Grafikon 5: Primarna natjecateljska disciplina ispitanika

Ispitano je koliko treninga tjedno odrade ispitanici. 62,9% ispitanika tjedno odradi 4 do 6 treninga, a ostatak, 37,1% napravi 7 i više treninga tjedno (Grafikon 6).

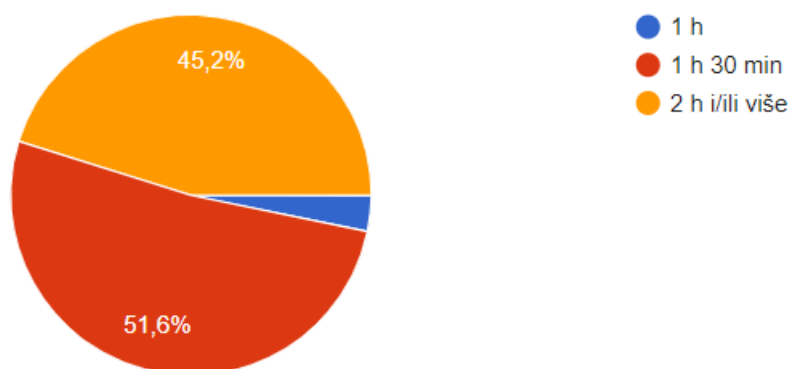
62 odgovora



Grafikon 6: Učestalost treninga ispitanika kroz tjedan

Otprilike polovina (51,6%) ispitanika je odgovorila da je prosječno trajanje njihovog treninga 1 h i 30 min, 45,2% ispitanika tvrdi da prosječno njihov trening traje 2 h i/ili više, a 3,2% trenira prosječno jedan sat po treningu (Grafikon 7).

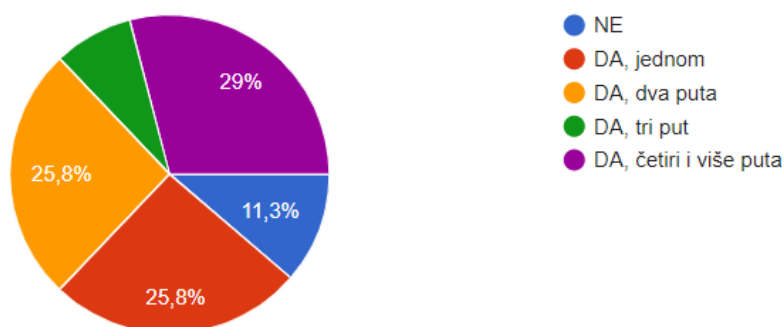
62 odgovora



Grafikon 7: Prosječno trajanje jednog treninga ispitanika

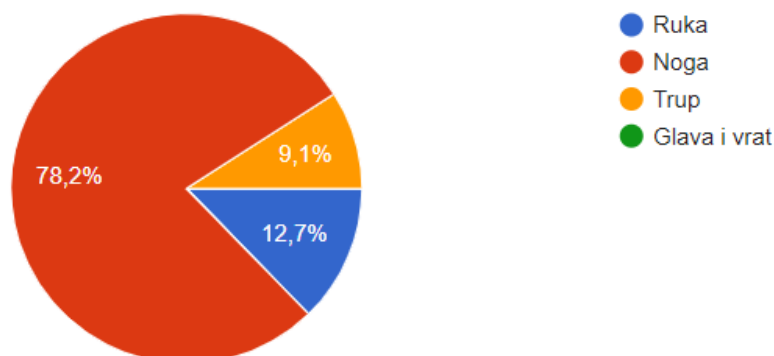
Grafikon 8 prikazuje pojavnost mišićnih ozljeda koje su zahtijevale fizioterapeutsku intervenciju, na treningu ili natjecanju među ispitanicima. Nažalost, najveći udio čine ispitanici koji su se ozljeđivali četiri i više puta, njih 29%. Jednaki udio od 25,8% čine ispitanici koji su se ozlijedili jednom i dva puta. Mišićne ozljede nije imalo 11,3% ispitanika, a 8,1% ispitanika se ozlijedilo tri puta.

62 odgovora



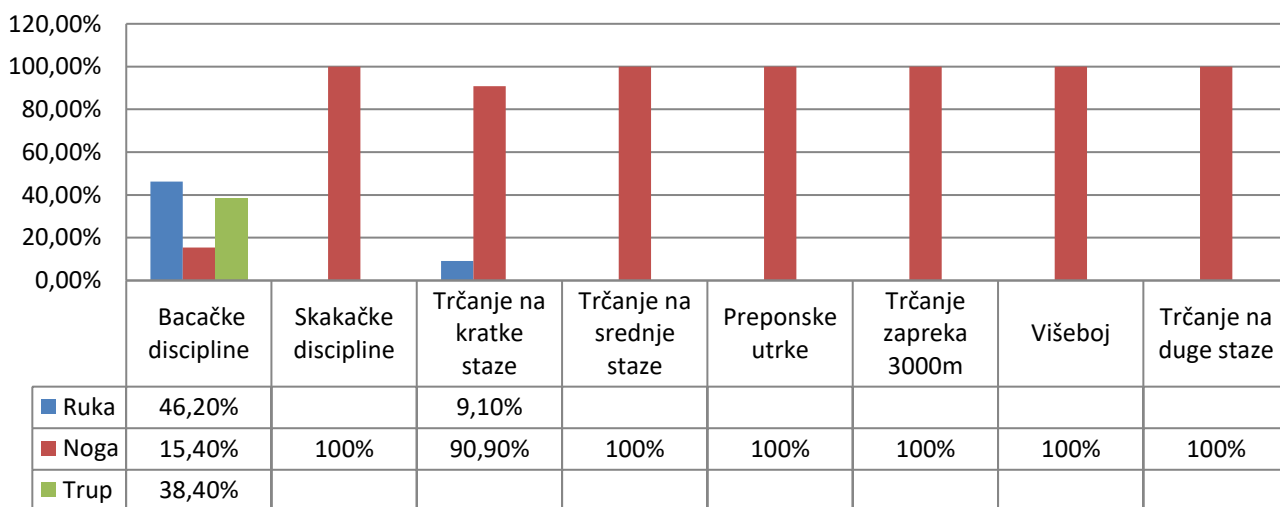
Grafikon 8: Pojavnost mišićnih ozljeda koje su zahtijevale fizioterapeutsku intervenciju, na treningu ili natjecanju među ispitanicima

Pedeset i petero ispitanika odgovorilo je koji dio tijela su ozlijedili (Grafikon 9). Većina ispitanika imala je mišićnu ozljedu noge, njih čak 78,2%. Ruku je ozlijedilo 12,7% ispitanika, te je 9,1% njih imalo ozljedu trupa. Ispitanici koji su ozlijedili trup (n=5) ozlijedili su mišiće leđa.



Grafikon 9: Lokalitet mišićne ozljede ispitanika

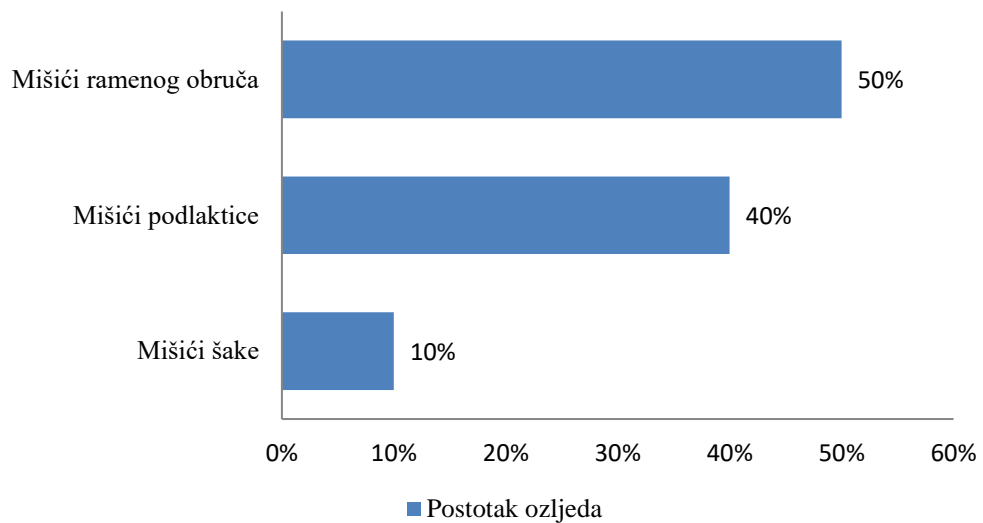
Pregledom podataka (Grafikon 10) zaključujemo da je kod ispitanika koji se primarno natječu u trčanju na kratke (90,90%), srednje (100%), duge staze (100%), zatim kod skakača (100%), preponaša (100%), višebojaca (100%) i trkača na 3000 m sa zaprekama (100%) najčešće ozlijeđeni dio tijela noga. Kod bacača najviše se mišićnih ozljeda odnosilo na mišić ruke (46,20%).



Grafikon 10: Postotak ozlijeđenosti dijelova tijela prema primarnoj natjecateljskoj disciplini

Sedam ispitanika (12,7% od ukupno ozlijeđenih) imalo je ozljedu ruke. Troje je ozlijedilo mišić ramenog obruča, dvoje mišić ramenog obruča i mišić podlaktice, jedan ispitanik mišić šake i podlaktice, te jedan mišić podlaktice. Tako u 10 zabilježenih ozljeda

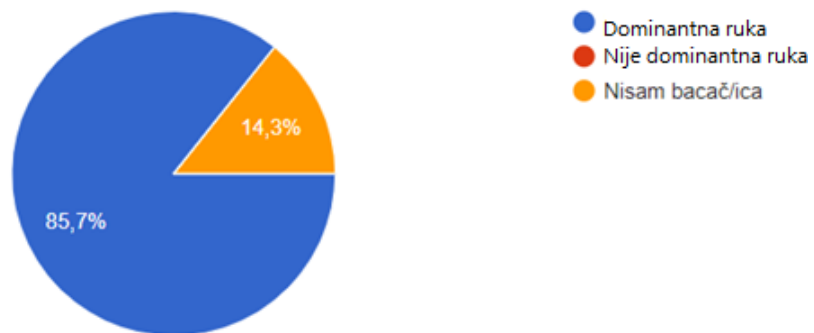
ruke imamo (Grafikon 11) 50% ozljeda mišića ramenog obruča, 40% mišića podlaktice i 10% mišića šake



Grafikon 11: Postotak ozlijeđenih mišića ruke

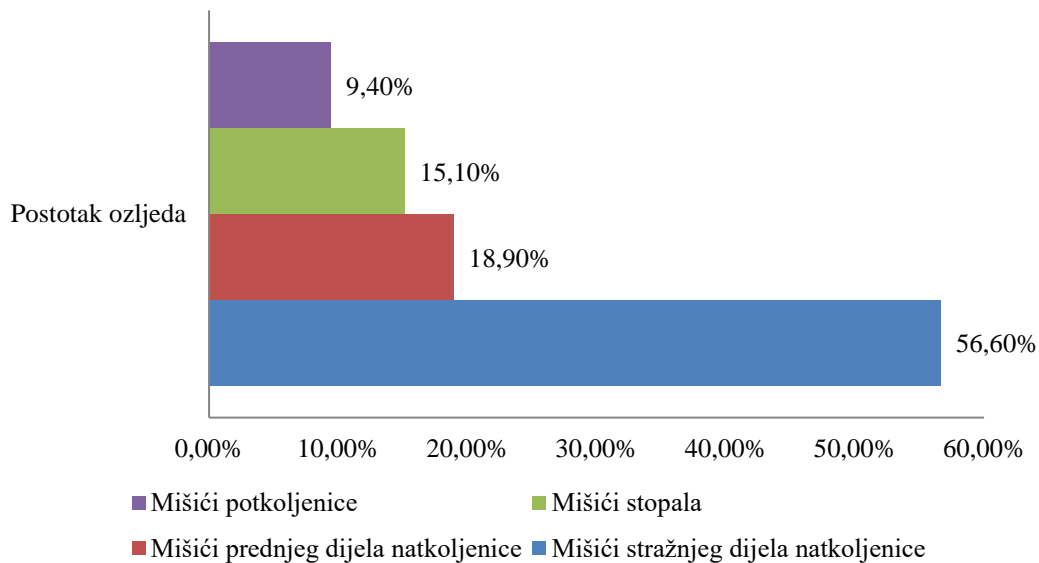
Svi bacači koji su ozlijedili ruku ozlijedili su upravo onu kojom bacaju, a jedan ispitanik se ne bavi bacanjem te njegov rezultat nije značajan u ovome pitanju (Grafikon 12).

7 odgovora



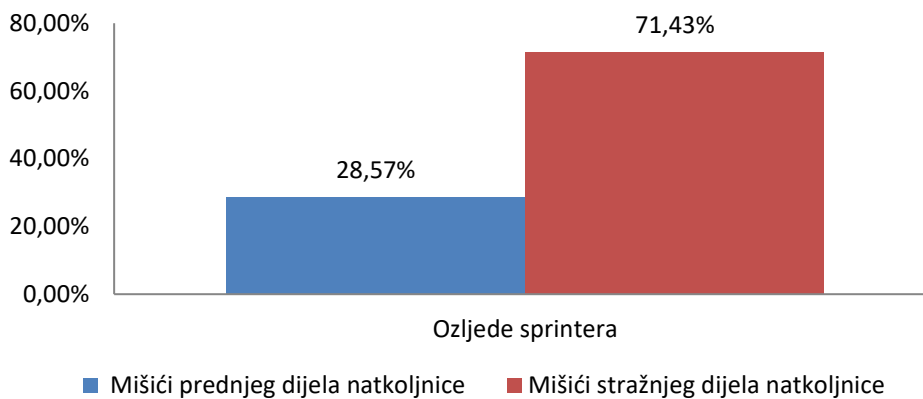
Grafikon 12: Postotak ozlijeđene dominante ruke ispitanika

Od 55 ozlijeđenih ispitanika, njih 43 (78,2%) ozlijedilo je mišiće noge. U najvećem udjelu ozlijeđeni su mišići stražnjeg dijela natkoljenice, što je 69,8% od ukupnih ozljeda noge. 23,3% rezultata odnosi se na ozljedu mišića prednjeg dijela natkoljenice, 18,6% na mišiće stopala, a 11,6% su ozlijeđeni mišići potkoljenice (Grafikon 13).



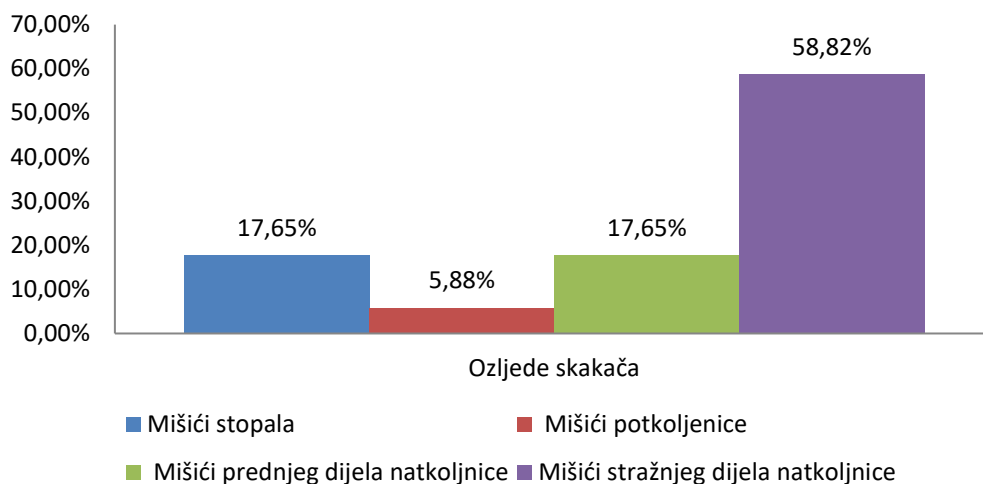
Grafikon 13: Postotak ozlijeđenih mišića noge

Kod ispitanika čija je primarna natjecateljska disciplina trčanje na kratke staze najčešće ozlijeđene strukture noge su mišići stražnjeg dijela natkoljenice (71,43%), a ostatak čine ozljede mišića prednjeg dijela natkoljenice (28,57%).



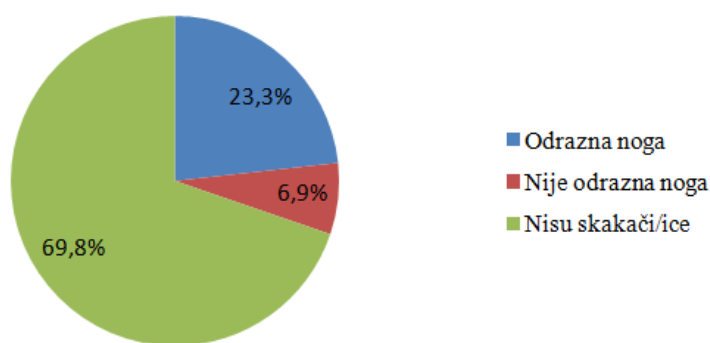
Grafikon 14: Postotak ozlijeđenosti anatomskih struktura kod sprintera

Pregledom ozljeda noge ispitanika koji se bave skakačkim disciplinama dobivamo postotak ozlijeđenosti pojedinih mišića. U najvećem su postotku (58,82%) ozlijeđeni mišići stražnje lože natkoljenice, zatim mišići stopala i prednjeg dijela potkoljenice u jednakom postotku (17,65%), a najrjeđe ozlijeđeni mišići su mišići potkoljenice (5,88%).



Grafikon 15: Postotak ozlijeđenosti anatomskih struktura kod skakača

Ispitano je koliki je postotak ispitanika koji su ozlijedili odraznu nogu. Odraznu nogu ozlijedilo je 23,3% ispitanika, a 6,9% ispitanika su bili skakači koji tvrde da nisu ozlijedili odraznu nogu. Ipak najveći postotak odgovora čini 69,8% ispitanika koji se ne bave skakačkim disciplina. Dakle od ukupno 13 skakača, 76,9%, odnosno njih desetero je ozlijedilo odraznu nogu.

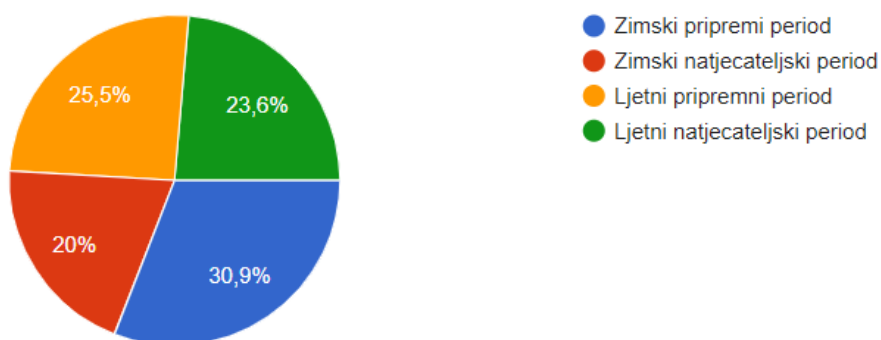


Grafikon 16: Postotak ozlijeđene odrazne noge ispitanika

Rezultati o periodu nastanka ozljede su podjednaki. Ipak, najviše atletičara (30,9%) se ozlijedilo u zimskom pripremnom periodu. U ljetnom pripremnom periodu se ozlijedilo 25,5% atletičara, 23,6% za vrijeme ljetnog natjecateljskog perioda, a 20% u vrijeme zimskog natjecateljskog perioda (Grafikon 17).



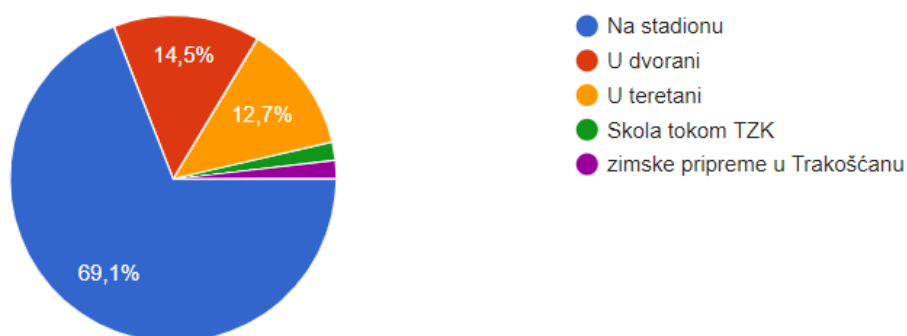
55 odgovora



Grafikon 17:Period nastanka ozljede

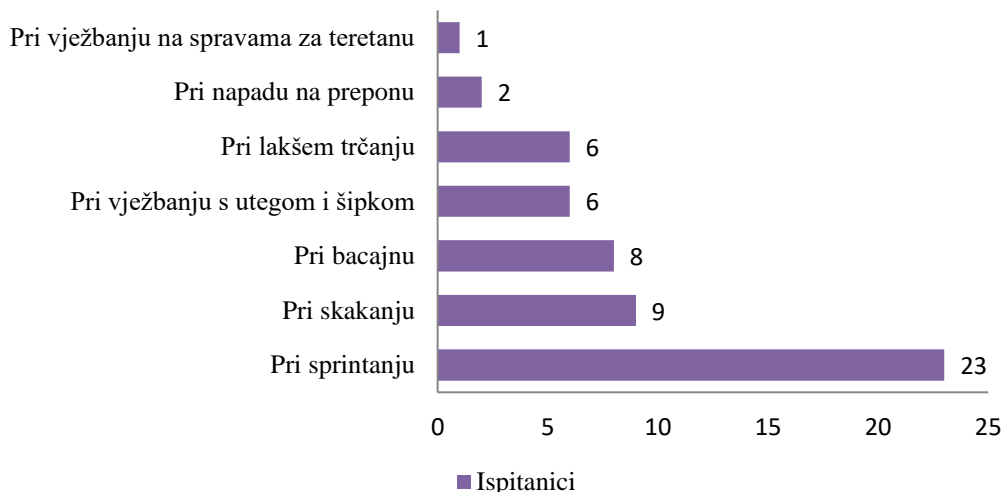
Ispitano je je li ozljeda nastala na stadionu, u dvorani ili u teretani. Najviše ih se (69,1%) ozlijedilo na stadionu, zatim u dvorani (14,5%), sedmero u teretani (12,7%), a dvoje ispitanika tvrdi da su se ozlijedili izvan stadiona, dvorane ili teretane (Grafikon 18).

55 odgovora



Grafikon 18: Mjesto nastanka ozljede

Najviše se atletičara, njih dvadeset i dvoje, ozlijedilo pri sprintanju (40%). Devetero ih se ozlijedilo pri skakanju (16,4%), osmero pri bacanju (14,5%), šestero pri vježbanju s utegom i šipkom, a četvero pri lakšem trčanju. Dvoje ispitanika se ozlijedilo pri napadu na preponu, a jedan pri vježbanju na spravama za teretanu.



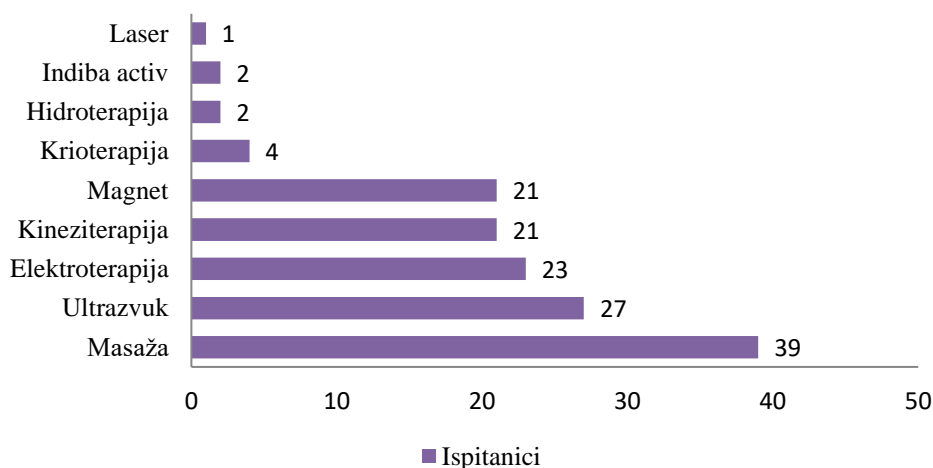
Grafikon 19: Način nastanka mišićne ozljede ispitanika

Ispitano je što je bio uzrok nastanka mišićne ozljede ispitanika. Na ovo je pitanje bilo moguće odabrati više odgovora. Dvadeset i petero ispitanika je odgovorilo da je jedan od razloga ozljeđivanja bila prevelika razina umora, to je 45,5% odgovora i ujedno najčešći odgovor. Šesnaestero (29,1%) ispitanika tvrdi da je jedan od razloga nastanka ozljede manjak fleksibilnosti, isto toliko ih tvrdi da je razlog vlastita neopreznost. Dvanaestero loše uvjete navodi kao jedan od uzroka nastanka ozljede (21,8%). Desetero tvrdi da su se ozlijedili zbog neadekvatnog zagrijavanja (18,2%), isti broj ispitanika navodi anatomski odstupanja kao jedan od razloga ozljede, a devetero lošu tehniku izvođenja (16,4%). Deset posto odgovora se odnosi na lošu fizičku pripremljenost kao uzrok nastanka ozljede, a 1,8%, što je jedan ispitanik, navodi kao jedan od razloga nastanka ozljede kroničnu upalu (Grafikon 20)



Grafikon 20: Uzrok nastanka mišićne ozljede ispitanika

U grafikonu 21 prikazani su odgovori ispitanika na pitanje kojem su obliku fizikalne terapije pristupili. Bilo je moguće odabrati više odgovora. Tako dolazimo do podatka da je najviše ispitanika, njih čak 39, izabralo masažu kao dio rehabilitacije (70,9%). Dvadeset i sedmero je koristilo ultrazvuk u svrhu rehabilitacije (49,1%), elektroterapiju koristilo je njih dvadeset i troje (41,8%). Magnet i kineziterapiju u svrhu rehabilitacije koristio je jednak broj ispitanika, dvadeset i jedan (38,2%). Krioterapiju je primjenjivalo četvero ispitanika (7,3%), hidroterapiju i Indiba activ terapiju dvoje ispitanika (3,6%). Samo je jedan ispitanik (1,8%) koristio laser u svrhu rehabilitacije.

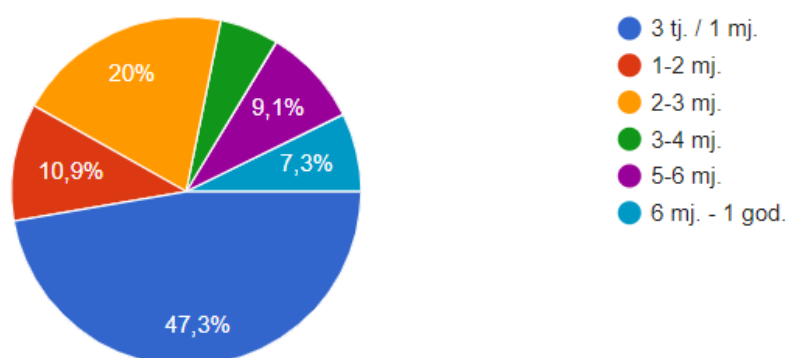


Grafikon 21: Korištene fizikalne metode terapije unutar rehabilitacije ispitanika

Ispitano je koliko je ispitanika pristupilo invazivnim metodama liječenja. U velikom postotku (90,9%) se nalaze oni koji nisu pristupili operativnim zahvatima, a petero (9,1%) ispitanika, ipak je moralo pristupiti invazivnim metodama liječenja mišićne ozljede.

Grafikon 22 prikazuje trajanje rehabilitacije ozlijeđenih atletičara prije povratka u puni intenzitet treninga. Sportaši čija je rehabilitacija trajala 3 tjedna ili mjesec dana, dvadeset i šestero atletičara čine udio od 47,3% dok 20% čine oni koji su se rehabilitirali 2 do 3 mjeseca. Šestero atletičara (10,9%) se u puni intenzitet treninga vratilo nakon jednog do dva mjeseca, a petero (9,1%) nakon 5 do 6 mjeseci. Najduži proces rehabilitacije, od 6 mjeseci do godine dana, prolazila su četiri atletičara/ke (7,3%). Samo tri (5,5%) ispitanika su se rehabilitirala 2 do 4 mjeseca.

55 odgovora



Grafikon 22: Trajanje rehabilitacije prije povratka u puni intenzitet treninga

Ispitano je rade li ozlijeđeni atletičari vježbe za prevenciju ozljede. U velikom postotku (83,6%) atletičari izvode vježbe za prevenciju ozljede koju su zadobili, a 16,4%, odnosno devetero atletičara ne izvodi preventivne vježbe (Grafikon 23).

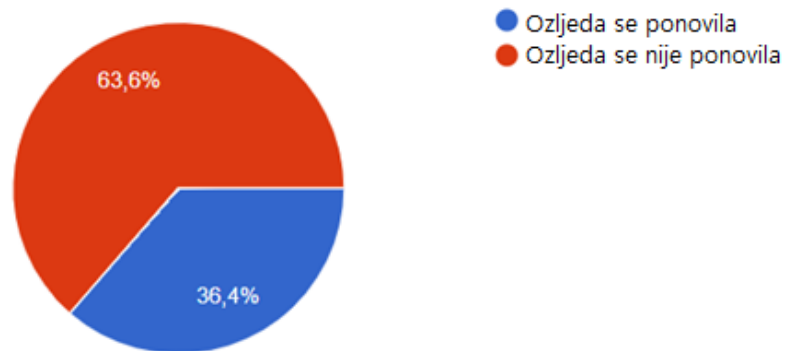
55 odgovora



Grafikon 23: Postotak ispitanika koji izvode preventivne vježbe za zadobivenu ozljedu

Posljednje pitanje za ozlijeđene ispitanike bilo je je li došlo do ponavljanja ozljede/a. Više od polovine, odnosno 63,6% ispitanika tvrdi da se nisu ponovno ozlijedili. Ipak, zabrinjavajući je postotak onih koji su imali ponovljenu mišićnu ozljedu. Ponovljenu mišićnu ozljedu imalo je dvadesetero ispitanika (36,6%) (Grafikon 24).

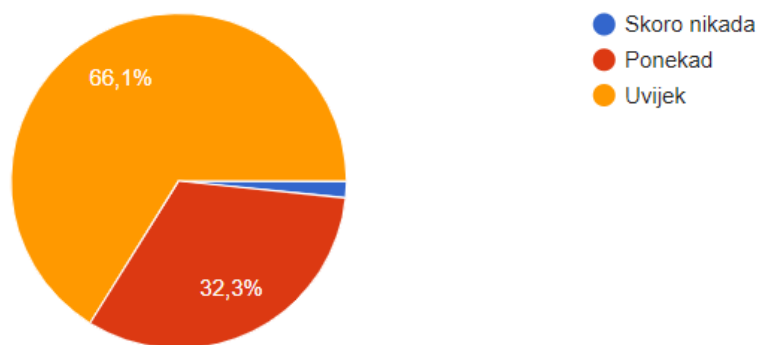
55 odgovora



Grafikon 24: Postotak ispitanika koji su imali ponovljenu mišićnu ozljedu

Sljedeće pitanje se odnosi na sve ispitanike, točnije 62 ispitanika, uključujući one koji su imali mišićnu ozljedu i one koji ju nisu zadobili. Ispitano je koliko se atletičara rastrčava i isteže za kraj treninga (Grafikon 25). Četrdeset i jedan (66,1%) ispitanik se uvijek rastrčava i rasteže za kraj treninga. Dvadesetero (32,3%) tvrdi da se rastrčavaju i istežu ponekad, a jedan ispitanik se skoro nikad ne rastrčava i isteže.

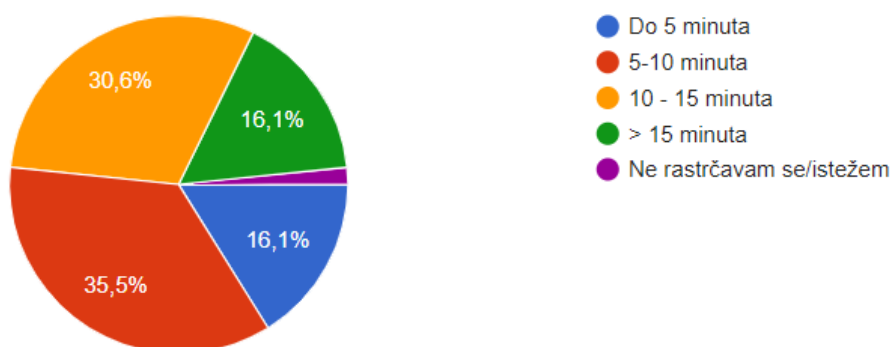
62 odgovora



Grafikon 25: Učestalost rastrčavanja i istežanja ispitanika

Grafikon 26 prikazuje koliko je prosječno trajanje rastrčavanja i istežanja za kraj treninga. Rastrčavanje i istežanje od 5 do 10 minuta provodi 35,5% ispitanika dok 30,6% ispitanika tvrdi da se rastrčavaju i istežu 10 do 15 minuta, 16,1% atletičara se rastrčava i isteže više od 15 minuta kao i oni do 5 minuta. Samo se jedan ispitanik ne rastrčava i ne isteže.

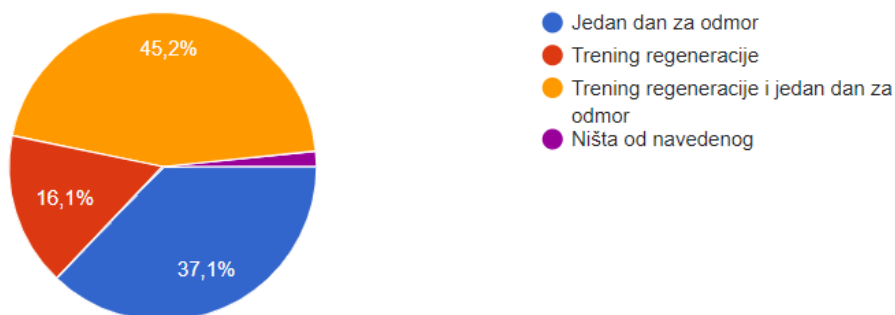
62 odgovora



Grafikon 26: Prosječno trajanje rastrčavanja i istežanja ispitanika

Istraživanjem je ispitano imaju li ispitanici u tjednom ciklusu treninga jedan dan za odmor i/ili trening regeneracije (Grafikon 27). Dvadeset i osmero (45,2%) tvrdi da u tjednom ciklusu treninga imaju trening regeneracije i jedan dan za odmor. Dvadeset i troje (37,1%) ima jedan dan za odmor, a desetero (16,1%) trening regeneracije. Jedan ispitanik nema niti trening regeneracije niti dan za odmor.

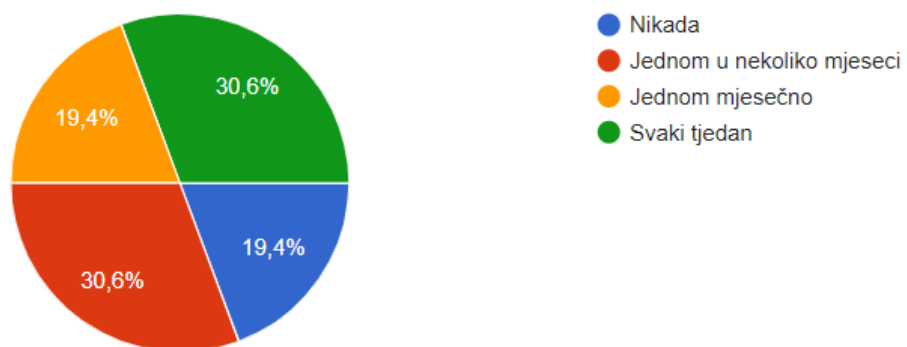
62 odgovora



Grafikon 27: Prikaz ispitanika koji u tjednom ciklusu treninga imaju jedan dan za odmor i/ili trening regeneracije

Posljednje pitanje je bilo ispitati učestalost odlaska atletičara na masažu za regeneraciju i opuštanje. Grafikon 28 prikazuje da 30,6% ispitanika, odlazi na masažu svaki tjedan kao oni koji odlaze jednom u nekoliko mjeseci. Jednaki je udio, 19,4%, onih koji na masažu odlaze jednom mjesečno i onih koji nikada ne odlaze na masaže.

62 odgovora



Grafikon 28: Učestalost odlaska ispitanika na masaže

## 6. RASPRAVA

Učestalost mišićnih ozljeda u atletici koja se navodi u raznim istraživanjima preispitana je i na uzorku 62 hrvatskih atletičara/ki. U anketnom istraživanju sudjelovalo je 29 atletičarki i 33 atletičara punoljetne dobi iz različitih hrvatskih klubova. Po dobi su ispitanici podijeljeni u skupine, a mod skupine s najviše atletičara je skupina između 21 i 23 godine s 26 atletičara/ki. Najbrojniju skupinu čine atletičari koji su visoki 170-179 cm (35,5%). Najviše ispitanika ima tjelesnu masu u rasponu od 60 do 69 kg, što čini 30,6% ispitanika. Najveći je broj onih koji se atletikom bave 6 do 10 godina, njih 22. Jednak je broj bacača i skakača, trinaestero, 11 ispitanika su sprinteri, 9 srednjoprugaši, a 6 preponaši. Petero ispitanika se primarno natječe u trčanju zapreka na 3000 m, troje ispitanika su višebojci, te dvoje dugoprugaši. Dominantan je postotak (62,9%) onih koji naprave 4 do 6 treninga tjedno, a ostatak (37,1%) napravi 7 i više treninga tjedno. Više od polovice ispitanika (51,6%) odgovorilo je da je prosječno trajanje njihovog treninga 1 h i 30 min. Svjetski vrhunski atletičari imaju više sati treninga dnevno i tjedno od naših ispitanika, jednake su visine ali veće tjelesne mase.

Zabrinjavajuće je velik broj ispitanika koji su barem jednom zadobili mišićnu ozljedu. Od ukupno 62 ispitanika, njih 55 je barem jednom imalo mišićnu ozljedu koja je zahtijevala fizioterapeutsku intervenciju. Nažalost, najveći udio čine ispitanici koji su se ozljeđivali četiri i više puta (29%). Dijeljenjem ukupnog broja ozljeda (otprilike 135 ozljeda) s brojem ispitanika (n=62), dolazimo do pretpostavke da je svaki sportaš pretrpio prosječno 2,18 ozljede. Nezamjetna je to razlika s rezultatima Antekolović i sur. koji su utvrdili prosječno 2,21 ozljedu po sportašu.

Većina je ispitanika imala mišićnu ozljedu noge, njih čak 78,2% od ukupno 55 ozlijeđenih. Ruku je ozlijedilo 12,7% ispitanika, te je 9,1% imalo ozljedu trupa. Prema provedenom istraživanju, mišićne ozljede kod trkača (kratke pruge 90,9%, srednje, duge i zapreke 100%), skakača (100%), preponaša (100%) i višebojca (100%) najčešće su lokalizirane na nozi, a kod bacača, u najvećem se postotku radi o mišićnim ozljedama ruke (46,2%). Šest od ukupno sedam ozljeda ruke, odnosi se na ozljede bacača, a najviše se ozljeda ruke odnosi na mišiće ramenog obruča (50%) kao i u radu Pascala Edouarda i Juan-Manuel Alonsa. Svi bacači koji su ozlijedili ruku, ozlijedili su ruku kojom bacaju.



Od ukupno 55 ozlijeđenih ispitanika, njih 43 ozlijedilo je mišiće noge. Mišići nogu s najvećim postotkom ozljeđivanja su mišići stražnjeg dijela natkoljenice (56,6%), dok su prema Antekoloviću i sur. ozljede mišića stražnjeg djela natkoljenice (19,89%) odmah uz ozljede stopala. Pregledom ozljeda noge ispitanika koji se bave skakačkim disciplinama zaključujemo da su u najvećem postotku (58,82%) ozlijeđeni mišići stražnje lože natkoljenice. Od ukupno 13 skakača, 76,9%, odnosno njih 10 je ozlijedilo odraznu nogu. Kod ispitanika čija je primarna natjecateljska disciplina trčanje na kratke staze najčešće ozlijeđeni mišići noge su mišići stražnjeg dijela natkoljenice (71,43%). Prva hipoteza „atletičari čija je primarna natjecateljska disciplina trčanje na kratke staze ili skakanje najviše ozljeđuju mišiće stražnje lože natkoljenice“ je potvrđena, što znači da su mišići stražnje lože natkoljenice najčešće ozlijeđeni mišići kod atletičara čija je primarna natjecateljska disciplina trčanje na kratke pruge ili skakanje. Druga hipoteza „bacači najviše ozljeđuju mišiće ruke“ je također potvrđena. Prema dobivenim rezultatima bacači najviše ozljeđuju ruku, mišiće ramenog obruča. Preponaši i višebojci u najvećem postotku ozljeđuju mišiće stražnje lože natkoljenice, dugoprugaši mišiće stopala, a srednjoprugaši u jednakom postotku ozljeđuju mišiće prednje i stražnje lože natkoljenice. Trkači na 3000 m sa zaprekama najčešće ozljeđuju mišiće potkoljenice. S obzirom na to da je tek jedan ispitanik dugoprugaš koji imao ozljedu teško je išta zaključiti o tome u ovome ispitivanju, no rezultati pokazuju sto postotnu pojavnost ozljede mišića stopala dugoprugaša. Petero atletičara/ki je ozlijedilo mišiće trupa, a svi koji su ozlijedili trup bili su bacači koji tvrde da se radi o ozljedi leđnih mišića.

Iako su rezultati o periodu nastanka ozljede podjednaki, ipak se najviše atletičara/ki ozlijedilo (30,9%) u zimskom pripremnom periodu. Veliki broj ozljeda u pripremnom razdoblju u atletici povezan je s trajanjem toga razdoblja koji traje gotovo jednako kao i natjecateljsko ali i njegovim značajem za podizanje kvalitete tehničke izvedbe i unaprjeđenjem funkcionalnih i motoričkih sposobnosti što je karakteristika pripremnog razdoblja (18). Ozljede se u najvećem postotku dogodile tijekom sprintanja (40%). Sprint je dio svih trkačkih ali i skakačkih disciplina, kako u sustavu treninga tako i u samoj natjecateljskoj izvedbi (utrka, zalet) pa nije iznenađujuće da je i najučestaliji način ozljeđivanja. Na pitanje gdje je ozljeda nastala, dominantan je postotak (69,1%) odgovora „na stadionu“. To je razumljivo s obzirom na to da se hrvatska atletika ima tek tri atletske dvorane i da većina atletičara tijekom cijele godine trenira na otvorenom. Antekolović i sur. dolaze do rezultata da su loša tehnika, loši uvjeti treninga i vlastita neopreznost najčešće navedeni uzroci pojavnosti ozljede. S druge strane, provedena anketa na 55 ozlijeđenih ispitanika

bilježi preveliku razinu umora, nedovoljnu razinu fleksibilnosti i vlastitu neopreznost kao najčešće uzroke ozljede. Visoka razina umora i vlastita neopreznost mogu biti povezani ako sportaši na trening ili natjecanje dolaze s naporom koji se akumulirao tijekom treninga ili fakultetskim i drugim obvezama. Mišići koji su umorni ne mogu u dovoljnoj mjeri apsorbirati udarce, a trkača npr. dovode i do sve većeg spuštanja i pronacije stopala, što uzrokuje novu raspodjelu sila stresa i kompresije te takav obrazac kretanja može uzrokovati ozljedu (18). Prema elektromiografskim istraživanjima poznato je da umor osim što utječe na smanjenje motoričke kontrole narušava mišićnu aktivnost tako što produžuje vrijeme aktivacije uzrokujući smanjenje učinkovitosti mišića te posljedično povećava vjerojatnost ozljeđivanja (18). Navedeni razlozi nastanka ozljeda se trebaju minimizirati dobrom komunikacijom atletičara i trenera.

Rezultati istraživanja pokazuju da je masaža najčešći odabir fizikalne terapije (n=39) unutar rehabilitacije. Osim masaže ispitanici su najčešće koristili ultrazvuk (n=27), elektroterapiju (n=23), te magnet (n=21). Petero ispitanika je izjavilo da su osim konzervativnog liječenja pristupili operativnim zahvatima saniranja ozljede. Skoro polovina (47,3%) ozlijeđenih ispitanika se u puni intenzitet treninga vratila nakon 3 tjedna do mjesec dana. To može značiti da su ispitanici pretrpjeli lakše ozljede koje se brzo saniraju, i/ili skratili vrijeme oporavka radi što ranijeg povratka na trening ili natjecanje i tako riskirali ponavljanje ozljede.

Vježbe za prevenciju ozljede izvodi 83,6% atletičara, ipak 36,6% ispitanika od ukupnog broja ozlijeđenih doživjelo je ponavljanje ozljede. Nije poznato izvode li atletičari preventivne vježbe prije ili nakon što se ozljeda dogodila te zbog toga ne možemo zaključivati o efikasnosti istih.

Na uzorku od ukupnog broja ispitanika (n=62) dolazimo do podatka da se 66,1% ispitanika uvijek rastrčava i isteže za kraj treninga, 32,3% ispitanika to radi ponekad, a jedan ispitanik skoro nikada. U najvećem broju (n=22) ispitanici se rastrčavaju i rastežu 5 do 10 min. Pronađena je signifikantna razlika ( $p(0,08 > 0,05)$ ) između broja ljudi kojima se ozljeda ponovila, a da su pritom primjenjivali rastrčavanje i istežanje i broja ljudi kojima se ozljeda nije ponovno javila. Kod ljudi koji se rastrčavaju i istežu postoji mogućnost vraćanja ozljede no statistika je pokazala da je to slučaj kod manjeg broja ljudi. Na temelju toga možemo zaključiti da rastrčavanje i istežanje za kraj treninga svakako treba primjenjivati pošto se kod većeg broja ljudi ipak pokazalo da se ozljeda nije ponovila.

Najviše (n=28) ispitanika u tjednom ciklusu treninga ima i trening regeneracije i dan za odmor. Što se odlazaka na masaže za regeneraciju i opuštanje tiče, najčešći odgovori, s jednakim brojem ispitanika (n=19), se odnose na one koji masažu prakticiraju jednom tjedno i jednom mjesečno.

Nedostatak u ovom istraživanju je raznolikost atletskih disciplina i mali broj ispitanika po pojedinim disciplinama. U Hrvatskoj ima mnogo sprintera, no punoljetnih dugoprugaša i trkača na 3000 m sa zaprekama je malo, a oni koji se natječu u tim disciplinama one često nisu primarne natjecateljske discipline.

Zahvaljujući dobivenim i prikazanim podacima i rezultatima, ostvaren je uvid u pojavnost, značajnost i mehanizme nastanka ozljeda u atletici. Provođenjem istraživanja ostvaruje se znanje o okolnostima ozljeda, a iz toga proizlazi djelovanje. Takvo se djelovanje sastoji od edukacije atletičara i trenera o aktualnim saznanjima, podacima i mjerama opreza, ali i od provođenja stručno osmišljenih programa prevencije ozljeda, zagrijavanja, općeg treninga, istezanja i rehabilitacijskih programa. Naglasak bi trebao biti na komunikaciji trenera i atletičara o tome kako se sportaši osjećaju i koliko su odmorni s obzirom na to da se prevelika razina umora pokazala kao najčešći faktor ozljeđivanja.

## 7. ZAKLJUČAK

Analizom podataka dobivenih istraživanjem dolazimo do zaključka da je skoro trećina ispitanika pretrpjela četiri i više mišićnih ozljeda u svojoj atletskoj karijeri. Najčešće ozlijeđeni anatomski lokalitet atletičara je noga, a najviše ispitanika ozlijedilo je mišiće stražnje lože natkoljenice. Najučestaliji razlog ozljede bila je prevelika razina umora (45,5%), a najviše ozljeda nastalo je tijekom sprintanja (40%), na stadionu (69,1%) i to u zimskom pripremnom periodu (30,9%). Prosječno trajanje rehabilitacije prije povratka u puni intenzitet treninga je tri tjedna do mjesec dana, a masaža je najčešće korištena fizikalna metoda u liječenju ozljede. Iako preko 80% ispitanika izvodi preventivne vježbe, više od trećine ispitanika imalo je ponovljenu mišiću ozljedu.

Gledano prema natjecateljskoj disciplini, sprinteri, skakači, višebojci i preponaši najčešće imaju ozljede mišića stražnje lože natkoljenice. Trkači na 3000 m sa zaprekama najviše ozljeđuju mišiće potkoljenice, dugoprugaši mišiće stopala, a srednjoprugaši jednako često ozljeđuju mišiće prednjeg i stražnjeg dijela natkoljenice. Bacači u najvećem postotku ozljeđuju mišiće ruke, odnosno mišiće ramenog obruča.

Atletski treneri i fizioterapeuti mogu odrediti algoritme preventivnog djelovanja posebno poštujući specifičnosti svake grupacije disciplina (ili pojedine discipline). To se posebno odnosi na mjere za smanjenje broja ozljeda stražnjeg dijela natkoljenice. Naglasak bi trebao biti na komunikaciji trenera i atletičara o tome kako se osjećaju i koliko su odmorni s obzirom na to da se prevelika razina umora pokazala kao najčešći faktor ozljeđivanja. Rastrčavanje i istezanje za kraj treninga svakako treba primjenjivati jer se, prema provedenom istraživanju, kod većeg broja ljudi pokazalo da nije došlo do ponavljanja ozljede.

Potrebno je ispitati veći broj ispitanika pojedine atletske discipline da bi se dobile jasne usporedbe i zaključci. Također treba ispitati efikasnost preventivnih vježbi jer u ovom istraživanju nije poznato rade li atletičari preventivne vježbe tek nakon što se ozljeda ponovila ili su ih izvodili i prije.

## 8. LITERATURA

1. Edouard P, Alonso JM, Epidemiology of Track and Field Injuries. IAAF. 2019. 28:1/2; 85-92.
2. Šolaja A; Šolaja M; Milankov M, Povrede vrhunskih atletičara u olimpijskom periodu 2008-2012. Godine. *Medicinski Pregled/Medical Review*, 2013, 66.
3. Ćuk I, Rakić S, Osnove atletike, Teorija i metodika, Beograd, 2019.
4. Stolnik S, Trčanje u Hrvatskoj, Povijest dugoprugaškog trčanja u Hrvatskoj, Varaždinske Toplice, 2016.; str. 18. i 26.
5. Atletika. *Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje*. Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2021. Pristupljeno 9. 8. 2021.  
Dostupno na: <http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=4457>
6. Tončev I. Atletika: tehnika i obučavanje (2. Izdanje). Novi Sad: FFK-e; 2001.
7. Veliki školski leksikon. Zagreb: Školska knjiga; 2003. Desetboj i Sedmoboj; str. 198. i 865.
8. Physiopedia contributors, "Muscle injuries" Physiopedia, 2021.  
Dostupno na: <https://www.physio-pedia.com/index.php?title=Muscle&oldid=268430>
9. Noonan TJ.; Garrett JR, William E. Muscle strain injury: diagnosis and treatment. *JAAOS-Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 1999, 7.4: 262-269.
10. Ryan AJ, Quadriceps strain, rupture, and charlie horse. *Med Sci Sports* 1969; 1:106-111.
11. Miller WA: Rupture of the musculotendinous juncture of the medial head of the gastrocnemius muscle. *Am J Sports Med* 1977;5:191-193.
12. O'Donoghue DH: Treatment of Injuries of Athletes, 4th ed. Philadelphia: WB Saunders, 1984, pp 51-63
13. Almekinders LC: Results of surgical repair versus splinting of experimentally transected muscle. *J Orthop Trauma* 1991;5:173-176.

14. Menetrey J, Kasemkijwattana C, Fu FH, Moreland MS, Huard J: Suturing versus immobilization of a muscle laceration: A morphological and functional study in a mouse model. *Am J Sports Med* 1999;27:222-229.
15. Physiopedia contributors, "POLICE Principle" Physiopedia, 2021.  
Dostupno na: [https://www.physio-pedia.com/POLICE\\_Principle](https://www.physio-pedia.com/POLICE_Principle)
16. Dubois B, Esculier J. Soft-tissue injuries simply need PEACE and LOVE. *British Journal of Sports Medicine* 2020;54:72-73.
17. Järvinen M, Sorvari T. A histochemical study of the effect of mobilization and immobilization on the metabolism of healing muscle injury. In: Landry F, ed. *Sports Medicine*. Miami, Fla: Symposia Specialists, Urban WAR; 1978:177-181
18. Antekolović LJ, Ljubičić S, Baković M. Vrste i pojavnost ozljeda u atletici. *Hrvatski Športsko-medicinski Vjesnik*. 2014; 29: 11-18
19. Doral MN, Reha N, Mann G, Verdonk R, *Sports Injuries Prevention, Diagnosis, Treatment, and Rehabilitation*, 2015.
20. Golubić A, Čimbenici rizika nastanka ozljeda hamstringsa u sportu, *Diplomski rad*, Zagreb, Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet, 2015.
21. Edouard P, Alonso JM, Depiesse F, Branco P, *Understanding Injuries During the European Athletics Championships: An Epidemiological Injury Surveillance Study*. IAAF. 2014. 29:4; 7-16.
22. *Segen's Medical Dictionary*, Farlex, Inc, Athlete exposure, 2011.  
Dostupno na: <https://medical-dictionary.thefreedictionary.com/Athlete+Exposure>
23. Enoki S, Nagao M, Ishimatsu S, Shimizu T, Kuramochi R. Injuries in Collegiate Track and Field Jumping: A 2-Year Prospective Surveillance Study. *Orthop J Sports Med*. 2021 25;9

## 9. PRILOZI

### *Prilog A – Tablice*

Tablica 1: Vrste ozljeda i ozljeda s gubitkom vremena nastalih tijekom Europskog atletskog prvenstva od 2009. do 2013. godine .....	<b>Pogreška! Knjižna oznaka nije definirana.</b>
Tablica 2: Lokacija i tip ozljede za pojedinu skakačku disciplinu iz rada Shota Enokija i sur. ....	14

### *Prilog B – Slike*

Slika 1: Tlocrt atletskog stadiona s rasporedom atletskih disciplina .....	3
Slika 2: Ekstrakcija slike u video analizi, skok s motkom .....	11

### *Prilog C – Grafikoni*

Grafikon 1: Dob ispitanika .....	18
Grafikon 2: Visina ispitanika .....	18
Grafikon 3: Tjelesna masa ispitanika .....	19
Grafikon 4: Atletski staž ispitanika .....	19
Grafikon 5: Primarna natjecateljska disciplina ispitanika .....	20
Grafikon 6: Učestalost treninga ispitanika kroz tjedan .....	20
Grafikon 7: Prosječno trajanje jednog treninga ispitanika .....	21
Grafikon 8: Pojavnost mišićnih ozljeda koje su zahtijevale fizioterapeutsku intervenciju, na treningu ili natjecanju među ispitanicima .....	21
Grafikon 9: Lokalitet mišićne ozljede ispitanika .....	22
Grafikon 10: Postotak ozlijeđenosti dijelova tijela prema primarnoj natjecateljskoj disciplini .....	22
Grafikon 11: Postotak ozlijeđenih mišića ruke .....	23
Grafikon 12: Postotak ozlijeđene dominantne ruke ispitanika .....	23

Grafikon 13: Postotak ozlijeđenih mišića noge.....	24
Grafikon 14: Postotak ozlijeđenosti anatomskih struktura kod sprintera .....	24
Grafikon 15: Postotak ozlijeđenosti anatomskih struktura kod skakača .....	25
Grafikon 16: Postotak ozlijeđene odrazne noge ispitanika .....	25
Grafikon 17: Period nastanka ozljede .....	26
Grafikon 18: Mjesto nastanka ozljede.....	26
Grafikon 19: Način nastanka mišićne ozljede ispitanika .....	27
Grafikon 20: Uzrok nastanka mišićne ozljede ispitanika .....	27
Grafikon 21: Korištene fizikalne metode terapije unutar rehabilitacije ispitanika .....	28
Grafikon 22: Trajanje rehabilitacije prije povratka u puni intenzitet treninga.....	29
Grafikon 23: Postotak ispitanika koji izvode preventivne vježbe za zadobivenu ozljedu .....	29
Grafikon 24: Postotak ispitanika koji su imali ponovljenu mišićnu ozljedu.....	30
Grafikon 25: Učestalost rastrčavanja i istezanja ispitanika.....	30
Grafikon 26: Prosječno trajanje rastrčavanja i istezanja ispitanika.....	31
Grafikon 27: Prikaz ispitanika koji u tjednom ciklusu treninga imaju jedan dan za odmor i/ili trening regeneracije .....	31
Grafikon 28: Učestalost odlaska ispitanika na masaže .....	32



*Prilog D – Anketni upitnik*

Odjeljak 1. Općenita pitanja

1. Kojeg ste spola? \*

- a) Muškarac
- b) Žena

2. Koliko imate godina? \*

- a) 18-20 g.
- b) 21-23 g.
- c) 24-26 g.
- d) 27-29 g.
- e) 30-32 g.
- f) 33-35 g.
- g) >35 g.

3. Koliko ste visoki? \*

- a) 150-159 cm
- b) 160-169 cm
- c) 170-179 cm
- d) 180-189 cm
- e) 190 cm i više

4. Kolika ja Vaša tjelesna masa? \*

- a) <50 kg
- b) 50-59 kg
- c) 60-69 kg
- d) 70-79 kg
- e) 80-89 kg
- f) 90-99 kg
- g) >99 kg

5. Koliko dugo se bavite atletikom? \*

- a) <3 g.
- b) 3-5 g.
- c) 6-10 g.
- d) 11-15 g.
- e) >15 g.

6. Koja je Vaša primarna natjecateljska disciplina? \*

- a) Trkačke discipline; kratke pruge (60 m, 100 m, 200 m, 400 m)
- b) Trkačke discipline; srednje pruge (800 m, 1500 m, 3000 m)
- c) Trkačke discipline; duge pruge (5000 m, 10000 m, polumaraton, maraton)
- d) Preponske utrke (60 m, 100 m, 110 m, 400 m)
- e) Zapreke (3000 m)
- f) Brzo hodanje
- g) Bacačke discipline (koplje, disk, kugla, kladivo)
- h) Skakačke discipline (skok u dalj, skok u vis, skok s motkom, troskok)
- i) Višeboj (sedmoboj, desetboj)

7. Koliko treninga odradite tjedno? \*

- a) 1-3 treninga
- b) 4-6 treninga
- c) 7 i više treninga

8. Koliko prosječno traje jedan trening? \*

- a) 1 h
- b) 1 h 30 min
- c) 2 h i/ili više

9. Jeste li ikad zadobili neku mišićnu/tetivnu (istegnuće, ruptura, upala tetive...) ozljedu koja je zahtijevala fizioterapeutsku intervenciju, na treningu ili natjecanju? \*

- a) NE
- b) DA, jednom
- c) DA, dva puta
- d) DA, tri put
- e) DA, četiri i više puta

Odjeljak 2. Anatomski lokalitet ozljede

10. Koji dio tijela ste ozlijedili? \* (Ako ste imali više mišićnih ozljeda, odaberite samo posljednje zadobivenu.)

- a) Ruka
- b) Noga
- c) Trup
- d) Glava i vrat

### Odjeljak 3. Ozljeda ruke

11. Koje anatomske strukture ste ozlijedili? \* (Moguće je odabrati više odgovora.)

- a) Mišići šake
- b) Mišići podlaktice
- c) Mišići nadlaktice
- d) Mišići ramenog obruča

12. Radi li se o ruci kojom bacate? \*

- a) DA
- b) NE
- c) Nisam bacač/ica

### Odjeljak 4. Ozljeda noge

13. Koje anatomske strukture ste ozlijedili? \* Moguće je odabrati više odgovora.

- a) Mišići stopala
- b) Mišići potkoljenice
- c) Mišići prednjeg dijela natkoljenice
- d) Mišići stražnjeg dijela natkoljenice

14. Radi li se o Vašoj odraznoj nozi? \*

- a) DA
- b) NE
- c) Nisam skakač/ica

#### Odjeljak 5. Ozljeda trupa

15. Koje anatomske strukture ste ozlijedili? \* Moguće je odabrati više odgovora.

- a) Mišići leđa
- b) Mišići meke trbušne stijenke
- c) Ostalo:

#### Odjeljak 6. Ozljeda glave i vrata

16. Koje anatomske strukture ste ozlijedili? \* Moguće je odabrati više odgovora.

- a) Mišići vrata
- b) Mišići glave

#### Odjeljak 7. Detalji o ozljedi

17. U kojem pripremnom/natjecateljskom periodu je došlo do ozljede? \*

- a) Zimski pripremi period
- b) Zimski natjecateljski period
- c) Ljetni pripremi period
- d) Ljetni natjecateljski period

18. Gdje ste se ozlijedili? \*

- a) Na stadionu
- b) U dvorani
- c) U teretani
- d) Ostalo:

19. Kako je došlo do ozljede? \*

- a) Pri sprintanju
- b) Pri lakšem trčanju
- c) Pri skakanju
- d) Pri bacanju
- e) Pri vježbanju s utezima i šipkom
- f) Pri vježbanju na spravama za teretanu
- g) Ostalo:

20. Uzrok nastanka ozljede? \* Moguće je odabrati više odgovora.

- a) Prevelika razina umora
- b) Loša fizička pripremljenost
- c) Nedovoljna razina fleksibilnosti
- d) Vlastita neopreznost
- e) Neadekvatno zagrijavanje
- f) Loša tehnika izvođenja
- g) Loši uvjeti
- h) Anatomska odstupanja (razlika u duljini nogu, spuštene stopala, deformacije koljena...)
- i) Ostalo:

21. Ako ste prolazili proces rehabilitacije, koji oblik fizikalne terapije ste primjenjivali tijekom rehabilitacije? \*Pitanje se odnosi na primjenu fizikalnih terapija tijekom cijele Vaše sportske karijere.

- a) Elektroterapija
- b) Ultrazvuk
- c) Magnet
- d) Krioterapija
- e) Kineziterapija
- f) Hidroterapija
- g) Masaža
- h) Ostalo:

22. Jeste li pristupili invazivnim (operativni zahvati) metodama liječenja? \*

a) DA

b) NE

23. Koliko dugo je trajao proces rehabilitacije prije povratka u puni intenzitet treninga? \*

a) 3 tj. / 1 mj.

b) 1-2 mj.

c) 2-3 mj.

d) 3-4 mj.

e) 5-6 mj.

f) 6 mj. - 1 god.

24. Radite li vježbe za prevenciju ozljede/a koju/e ste zadobili? \*

a) DA

b) NE

25. Je li došlo do ponavljanja ozljede/a? \*

a) DA

b) NE

Odjeljak 8. Prevencija ozljede

26. Za kraj treninga rastrčavam se i istežem : \*

a) Skoro nikada

b) Ponekad

c) Uvijek

27. Rastrčavanje i istežanje radim otprilike : \*

- a) Do 5 minuta
- b) 5-10 minuta
- c) 10 - 15 minuta
- d) > 15 minuta
- e) Ne rastrčavam se/istežem

28. U tjednom ciklusu treninga imam : \*

- a) Jedan dan za odmor
- b) Trening regeneracije
- c) Trening regeneracije i jedan dan za odmor

29. Odlazim na masaže za regeneraciju i opuštanje : \*

- a) Nikada
- b) Jednom u nekoliko mjeseci
- c) Jednom mjesečno
- d) Svaki tjedan



## **10. ŽIVOTOPIS**

Zovem se Klara Barnjak, rođena sam 18.09,1999. u Rijeci. Pohađala sam Osnovnu školu Brajda u Rijeci, a zatim Prvu riječku gimnaziju, sportski smjer. Nakon završetka srednje škole upisala sam preddiplomski stručni studij fizioterapije na Fakultetu zdravstvenih studija Sveučilišta u Rijeci. Već se trinaest godina aktivno bavim atletikom u Atletskom klubu Kvarner Rijeka i česti sam predstavnik Hrvatske atletske reprezentacije.