

# Učestalost ozljeda u CrossFitu

---

**Novak, Denis**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2023**

*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:184:738681>

*Rights / Prava:* [Attribution-ShareAlike 4.0 International/Imenovanje-Dijeli pod istim uvjetima 4.0 međunarodna](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-14**

*Repository / Repozitorij:*

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



SVEUČILIŠTE U RIJECI  
FAKULTET ZDRAVSTVENIH STUDIJA  
PREDDIPLOMSKI STRUČNI STUDIJ  
FIZIOTERAPIJA

Denis Novak  
UČESTALOST OZLJEDA U CROSSFITU  
Završni rad

Rijeka, 2023.

UNIVERSITY OF RIJEKA  
FACULTY OF HEALTH STUDIES  
UNDERGRADUATE STUDY OF PHYSIOTHERAPY

Denis Novak  
THE FREQUENCY OF INJURIES IN CROSSFIT  
Final thesis

Rijeka, 2023

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

Završni rad obranjen je dana \_\_\_\_\_ na Fakultetu zdravstvenih studija Sveučilišta u Rijeci, pred povjerenstvom u sastavu:

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

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

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

## Izvešće o provedenoj provjeri izvornosti studentskog rada

## Opći podatci o studentu:

|                        |                              |
|------------------------|------------------------------|
| Sastavnica             | FZSRI                        |
| Studij                 | STRUČNI STUDIJ FIZIOTERAPIJE |
| Vrsta studentskog rada | ZAVRŠNI RAD                  |
| Ime i prezime studenta | DENIS NOVAK                  |
| JMBAG                  | 0082065076                   |

## Podatci o radu studenta:

|                               |                                 |
|-------------------------------|---------------------------------|
| Naslov rada                   | UČESTALOST OZLIJEDA U CROSSFITU |
| Ime i prezime mentora         | JASNA LULIĆ DRENJAK             |
| Datum predaje rada            | 17.07.2023.                     |
| Identifikacijski br. podneska | 39417735                        |
| Datum provjere rada           | 17.07.2023.                     |
| Ime datoteke                  | Zavr_ni_rad_-_Novak.docx        |
| Veličina datoteke             | 667.06 K                        |
| Broj znakova                  | 43522                           |
| Broj riječi                   | 7328                            |
| Broj stranica                 | 40                              |

## Podudarnost studentskog rada:

|                 |    |
|-----------------|----|
| Podudarnost (%) | 8% |
|-----------------|----|

## Izjava mentora o izvornosti studentskog rada

|  |                                     |
|--|-------------------------------------|
| Mišljenje mentora                                |                                     |
| Datum izdavanja mišljenja                        | 17.07.2023.                         |
| Rad zadovoljava uvjete izvornosti                | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Rad ne zadovoljava uvjete izvornosti             | <input type="checkbox"/>            |
| Obrazloženje mentora (po potrebi dodati zasebno) |                                     |

Datum

17.07.2023.

Potpis mentora

Jasna Lulić Drenjak

# SADRŽAJ

|   |    |
|---|----|
| 1) UVOD .....   | 1  |
| 1.1) POVIJEST CROSSFITA .....                           | 1  |
| 1.2) CROSSFIT IGRE .....                                | 2  |
| 1.2.1) NATJECATELJSKE GRUPE ZA CROSSFIT IGRE .....      | 3  |
| 1.2.2) NAJBOLJI CROSSFIT NATJECATELJI KROZ GODINE ..... | 3  |
| 1.3) NAJČEŠĆI POKRETI U CROSSFITU .....                 | 4  |
| 1.3.1) OLIMPIJSKA DIZANJA .....                         | 4  |
| 1.3.2) OSTALI POKRETI SA ŠIPKOM .....                   | 6  |
| 1.3.3) GIMNASTIČKI POKRETI .....                        | 6  |
| 1.4) OZLJEDE U CROSSFITU .....                          | 7  |
| 1.4.1) NAJČEŠĆE OZLJEDE U CROSSFITU .....               | 7  |
| 1.4.2) REZULTATI DRUGIH ISTRAŽIVANJA .....              | 9  |
| 1.5) CROSSFIT U HRVATSKOJ .....                         | 11 |
| 2) CILJEVI I HIPOTEZE .....                             | 12 |
| 3) ISPITANICI (MATERIJALI) I METODE .....               | 13 |
| 3.1) ISPITANICI .....                                   | 13 |
| 3.2) POSTUPAK I INSTRUMENTARIJ .....                    | 13 |
| 3.3.) STATISTIČKA OBRADA PODATAKA .....                 | 13 |
| 3.4) ETIČKI ASPEKTI ISTRAŽIVANJA .....                  | 14 |
| 4) REZULTATI .....                                      | 15 |
| 5) RASPRAVA .....                                       | 24 |
| 6) ZAKLJUČAK .....                                      | 26 |
| LITERATURA .....  | 27 |
| PRIVITCI .....  | 30 |
| ŽIVOTOPIS .....   | 33 |

## POPIS KRATICA:

tzv. - takozvani

npr. – na primjer

m. - *musculus*

sur. - suradnici

% - postotci

p – p vrijednost

df- stupnjevi slobode

$\chi^2$  - hi-kvadrat test

N – broj ispitanika

C - medijan

## SAŽETAK

UVOD: CrossFit je visoko intenzivni sport koji uključuje elemente olimpijskog dizanja utega, gimnastičkih pokreta, kardio treninga te raznih rekvizita poput bučica i girja. Kao sport je relativno mlad jer je osmišljen 2000. godine, ali brzo je dobio popularnost te ga danas prakticira veliki broj ljudi. Prosječno trajanje treninga je od 60 do 90 minuta za rekreativca, a profesionalni sportaši treniraju dva puta dnevno gdje im jedan trening traje oko 120 minuta. Kao i ostalim sportovima, u CrossFitu se javljaju ozljede gdje su najčešće ozlijeđeni dijelovi tijela rameni zglob, koljeno i donji dio leđa.

CILJ ISTRAŽIVANJA: Glavni cilj ovog istraživanja je bio ispitati učestalost ozljeda kod CrossFit sportaša u sportskim klubovima CrossFit Maksimir, CrossFit Karlovac i AGI'S GYM.

MATERIJALI I METODE: Ispitanici koji su sudjelovali u istraživanju bili su muškarci i žene iz sportskih klubova CrossFit Maksimir, CrossFit Karlovac i AGI'S GYM. U istraživanju je sudjelovao 61 ispitanik. U svrhu istraživanja bio je napravljen anonimni upitnik od 9 pitanja kojim se došlo do podataka koje je koristio isključivo sam autor rada. Provođenje upitnika se provodilo online putem Google obrasca kroz dva tjedna. Ispunjavanje upitnika trajalo je oko pet minuta.

REZULTATI: Rezultatima je pokazano da je najčešće ozlijeđeni zglob bio rameni zglob, da su žene imale manji broj ozljeda od muškaraca te da su ispitanici u dobi od 24 do 29 godina imali veći broj ozljeda od drugih dobnih skupina.

ZAKLJUČAK: Ovim istraživanjem pokazalo se da su ozljede u CrossFit klubovima sve češće, stoga treba raditi na njihovoj prevenciji

KLJUČNE RIJEČI: CrossFit, ozljeda, , sport,



## **ABSTRACT**

**INTRODUCTION:** CrossFit is a high-intensity sport that includes elements of Olympic weightlifting, gymnastic movements, cardio training and various props such as dumbbells and kettlebells. As a sport, it is relatively young because it was invented in 2000, but it quickly gained popularity and is practiced by a large number of people today. The average duration of training is from 60 to 90 minutes for a recreational athlete and professional athletes train twice a day, where one training session lasts about 120 minutes. As in other sports, injuries occur in CrossFit where the most frequently injured parts of the body are the shoulder joint, the knee and lower back.

**RESEARCH OBJECTIVE:** The main goal of this research was to examine the frequency of injuries among CrossFit athletes in the sport clubs CrossFit Maksimir, CrossFit Karlovac and AGI'S GYM.

**MATERIALS AND METHODS:** The respondents who participated in the research were men and women from the sport clubs CrossFit Maksimir, CrossFit Karlovac and AGI'S GYM. 61 respondents participated in the research. For the purpose of the research, an anonymous questionnaire of 9 questions was created, which was used to obtain data that was used exclusively by the author of the paper. The questionnaire was administered online through Google forms over a two week period. Filling out the questionnaire took about five minutes.

**RESULTS:** The results showed that the most frequently injured joint was the shoulder joint, that women had fewer injuries than men and that respondents from ages 24 to 29 had a higher number of injuries than other age groups.

**CONCLUSION:** This research showed that injuries in CrossFit are becoming more frequent, so more work needs to be done on their prevention.

**KEY WORDS:** CrossFit, injury, sport

## 1) UVOD

CrossFit je metoda treninga koju je osmislio bivši gimnastičar Greg Glassman 2000. godine. Definiramo ga kao skup funkcionalnih, visokointenzivnih treninga kojima je cilj stvoriti vježbača koji je podjednako dobar u svim područjima fitnesa, a njegova se fizička sprema može iskoristiti i u stvarnim životnim situacijama. CrossFit trening može se prilagoditi svakom vježbaču bez obzira na dob, spol i fizičku spremnost (1). CrossFit je kombinacija kardio treninga, olimpijskog dizanja utega, treninga s girjama, kardio fitnesa, veslanja, plivanja, pliometrijskih vježbi, pa takvom vrstom treninga sportaš razvija mišićnu izdržljivost, snagu, fleksibilnost, agilnost, brzinu i aerobni kapacitet (2). Klimek i sur. u istraživanju navode da 19.4% testiranih sportaša pate od ozljede koju dobiju u periodu od šest mjeseci (3). Montalvo i sur. u istraživanju navode o najčešćim ozljedama u CrossFitu. U istraživanju je sudjelovao 191 ispitanik, a njih 50 je imalo ozljedu u posljednjih šest mjeseci. Ukupan broj ozljeda je bio 62. Najčešće su bile ozljede ramena (14/62), koljena (10/62) i lumbalnog dijela leđa (8/62). Manjem broju ispitanika ozljeda nije smetala u daljnjem treningu, dok 50% ispitanika kaže da im je ozljeda promijenila režim treninga (4). U istraživanju Meyer i sur. u kojem je sudjelovalo 386 ispitanika muškarci su imali veći broj ozljeda od žena. Ispitivanjem je utvrđeno da su stope ozljeda tijekom CrossFit treninga približno iste kao i one u ostalim fitness programima (5). U diplomskom radu iz 2020. godine, Nikolić navodi da su ispitanici u dobi od 25 do 35 godina imali najveći broj ozljeda. U ispitivanju su sudjelovali ispitanici u dobi od 18 do 24 godine, od 25 do 35 godina te stariji od 36 godina (6).

### *1.1. Povijest Crossfita*

Osnivač Crossfita Greg Glassman nastojao je osmisliti režim treninga koji će mu pomoći unaprijediti svoje tjelesne sposobnosti. Tako je 1974. u Santa Cruzu, Kalifornija otvorio dvoranu u kojoj su vježbači prakticirali sličan koncept CrossFit-a koji se danas provodi i strukturalno je definiran. Provodili su treninge koji su se sastojali od brzog trčanja u kombinaciji s osnovnim vježbama kretanja. Korisnici su prihvatili taj koncept treninga te je Glassman započeo trenirati skupinu policajaca iz Kalifornije koji su svoj klasični trening zamijenili njegovom revolucionarnom metodom.

Nekoliko godina kasnije, zajedno sa svojom ženom Lauren Jenai, Glassman je službeno osnovao CrossFit Inc., a CrossFit North u Seattle-u postaje prva CrossFit teretana („Box“) u cijelom svijetu.

Samo godinu dana nakon što je CrossFit postao službeni sport, Glassman i Jenai otvaraju prvu web stranicu gdje se objavljuju treninzi, video zapisi sa uputama o načinu izvođenja treninga i forumom na kojem ostali korisnici mogu zajedno komentirati treninge. Glassman 2002. godine objavljuje prvi članak u kojem opisuje „osnove CrossFita“ kako bi ljudi lakše shvatili što taj sport zapravo jest. U listopadu iste godine objavio je još jedan članak „What is Fitness?“ i time postaje prva osoba koja je artikulirala principe fitnessa mjereći, promatrajući i analizirajući sigurnost i učinkovitost fitness programa (7).

## 1.2. CrossFit Igre

Kako se CrossFit kao sport počeo ubrzano razvijati, tako se povećao interes za većim brojem natjecanja. CrossFit Igre su napokon osmišljene 2007. godine kao igre na kojima će najuvježbanije osobe na svijetu pokazati svoju fitness spremnost (8). CrossFit Igre su zadnja stepenica konačnog testa uvježbanosti. U posljednjih 16 godina, natjecatelji su prolazili kroz 4 dana kondicijski zahtjevnih treninga te se borili za titulu najspremnijeg. Od natjecatelja se traži da provedu nepoznat trening koji je najavljen tek pred samo izvođenje, a najčešće takav uključuje daljinsko plivanje ili trčanje, svladavanje prepreka, dizanje u kojem natjecatelj mora uspostaviti jedno ponavljanje s najvećom mogućom težinom, hodanje na rukama, guranje saonica (*sled*), penjanje po užetu i slično. Kako se test svake godine mijenja, vrhunski sportaši tijekom cijele godine treniraju raznolike motoričke sposobnosti: snagu, brzinu, izdržljivost i specifične vještine. Svake godine CrossFit Igre su drugačije i natjecatelji se susreću s novim izazovima i testovima koji izvode izvan njihove zone udobnosti.

Put do CrossFit Igara započinje sa svjetskim „Openom“, u kojem svake godine sudjeluje oko 300 000 sudionika koji kroz tri tjedna treninga nastoje proći u sljedeći krug natjecanja. Open je osmišljen na način da svatko može sudjelovati. Osim natjecatelja koji žele doći na CrossFit Igre, Open mogu provoditi i rekreativci kroz olakšane vježbe koje svatko može izvesti. Najboljih deset posto pristupnika i timova prolazi u četvrtfinale natjecanja. Nakon četvrtfinala, u polufinale prolazi 60 najboljih muškaraca i žena iz svake regije (Sjeverna Amerika istok, Sjeverna Amerika zapad, Europa, Azija, Južna Amerika, Afrika i Australija). Na samome kraju,

nakon 3 dana teških treninga, samo 40 muškaraca i 40 žena prolazi na CrossFit Igre. Najbolji muškarac i najbolja žena za pobjedu dobivaju nagradu od 300000 dolara (9).

### *1.2.1. Natjecateljske grupe za CrossFit Igre*

Za CrossFit Igre natjecatelji se mogu kvalificirati u 16 različitih skupina kao pojedinci i timovi. Timovi se sastoje od dva muškarca i dvije žene. Tinejdžeri oba spola se kvalificiraju u dobnim skupinama od 14-15 godina i 16-17 godina. Natječu se i stariji vježbači koji su podijeljeni u skupine od 35-39 godina, 40-44 godine pa sve do 65 ili više godina (10).

U novije vrijeme natječu se i vježbači s različitim tjelesnim oštećenjima i intelektualnim poteškoćama. U toj su skupini i natjecatelji s neuromuskulturnim oštećenjima te problemima s vidom (11).

### *1.2.2. Najbolji CrossFit natjecatelji kroz godine*

Natjecatelji koji na CrossFit Igrama osvoje prvo mjesto dobivaju titulu najspremnijeg muškarca, žene ili tima na svijetu. Od početka održavanja Igara nekoliko natjecatelja je dobilo više od jedne titule najspremnijeg vježbača na svijetu. Neke od tih legendi su Rich Froning koji je osvojio četiri titule kao pojedinac i pet u skupinama te Katrin Tanja Davidsdottir i Annie Thorisdottir s osvojene dvije titule kao pojedinke.

Najviše su postigli Amerikanac Mat Fraser koji je osvojio pet uzastopnih naslova kao pojedinac i Australka Tia-Clair Toomey-Orr sa šest uzastopnih pobjeda kao pojedinka. Oboje su osmislili vlastite programe treninga koje danas prate tisuće ljudi u svijetu (12).



Slika 1 Tia-Clair Toomey-Orr i Mat Fraser

Izvor: [https://hips.hearstapps.com/hmg-prod/images/cfg6-1581715976.jpg?crop=1xw:0.8442776735459663xh:center,top&resize=1200:\\*](https://hips.hearstapps.com/hmg-prod/images/cfg6-1581715976.jpg?crop=1xw:0.8442776735459663xh:center,top&resize=1200:*)

### *1.3. Najčešći pokreti u CrossFitu*

Složenost Crossfita se očituje u raznolikosti te vrsti pokreta koji su zastupljeni. Najzastupljeniji među pokretima su olimpijska dizanja, prednji i stražnji čučanj, mrtvo dizanje te različiti gimnastički pokreti.

#### *1.3.1. Olimpijska dizanja*

Olimpijsko dizanje (eng. *Olympic weightlifting*) je sport u kojem sportaš nastoji šipku opterećenu utezima u jednom neprekinutom pokretu podignuti od tla do pozicije u kojoj su ruke ispružene iznad glave. Sportaši se natječu u dva specifična načina podizanja, a to su *snatch* i *clean & jerk* (13).

##### *1.3.1.1. Snatch*

*Snatch* je vrlo složen pokret koji razvija snagu, ravnotežu, fleksibilnost te stabilnost trupa i ramena. Zbog svoje složenosti ponekad su potrebne godine da ga vježbač usavrši. Kako bi ga uspješno savladao, mora dobro poznavati vježbe od kojih se ovaj pokret sastoji. Te vježbe su mrtvo dizanje kojim trzaj počinje i čučanj sa šipkom iznad glave kojim pokret završava. Početna pozicija je čučanj u kojem su kukovi iznad koljena, šipka prislonjena uz potkoljenice,

ramena preko šipke, a ruke u položaju širokog hvata. U trenutku dok vježbač šipku podiže od tla ramena su okomita na šipku, a ruke ostaju ravne. Dok se vježbač podiže u stojeći položaj, šipku povlači prema kukovima te istovremeno ispruža gležnjeve, koljena i kukove. Laktove povlači prema gore i natrag, a šipku najmanje do visine prsa. Nakon potpunog ispružanja tijela vježbač se povlači ispod šipke te podiže i ispruža ruke u položaju čučnja sa šipkom iznad glave. Razlika između *power snatcha* i *snatcha* je ta što kod *power snatcha* pokret završava u djelomičnom čučnju.

### 1.3.1.2. Clean & Jerk

*Clean & Jerk* se sastoji od dva pokreta, nabačaja i izbačaja. U početnoj poziciji ruke su u širini ramena, stopala u širini kukova, a ramena iznad šipke. Iz tog položaja vježbač podiže šipku držeći je što bliže tijelu i u kontaktu s nogama, dok su ruke ispružene. U trenutku kad je šipka malo iznad koljena vježbač u brzom pokretu potpuno ispruža gležnjeve, koljena i kukove. Ulazi u položaj čučnja, laktove ispruža prema naprijed dok su ruke paralelne s tlom.

Izlazi iz položaja čučnja. Šipka je na ramenima, laktovi su visoko, a ruke paralelne s tlom. Iz tog položaja vježbač izbacuje šipku iznad glave a ruke su u potpunosti ispružene (14).



Slika 2 Clean & Jerk

Izvor: [https://i.ytimg.com/vi/PjY1rH4\\_MOA/maxresdefault.jpg](https://i.ytimg.com/vi/PjY1rH4_MOA/maxresdefault.jpg)

### *1.3.2. Ostali pokreti sa šipkom*

U CrossFit trening su uključeni prednji i stražnji čučanj te mrtvo dizanje sa šipkom.

#### *1.3.2.1 Prednji i stražnji čučanj*

Prilikom izvođenja prednjeg čučnja šipka se nalazi na prsima i ramenima, dok je kod stražnjeg čučnja iza glave, na stražnjoj strani tijela. Kod oba pokreta sudjeluju iste mišićne skupine ( m. quadriceps, mišići glutealne regije, mišići stražnje lože) ali zbog razlike u težištu ove dvije varijacije čučnja aktiviraju mišiće na različite načine. Kod izvođenja prednjeg čučnja veći je kut u zglobu kuka i zglobu koljena u odnosu na tlo pa prilikom izvođenja pokreta najviše sudjeluju mišići natkoljenice. Kod izvedbe stražnjeg čučnja primarno se aktiviraju mišići stražnjice (15).

#### *1.3.2.2 Mrtvo dizanje*

Mrtvo dizanje je pokret u kojem sudjeluju gotovo sve mišićne skupine u tijelu. Odličan je za izgradnju mišićne mase, sagorijeva kalorije i povećava snagu. U početnom položaju stopala su u širini kukova, kukovi niže od visine ramena, a ruke su ispružene u položaju s vanjske strane nogu. Iz tog položaja vježbač podiže šipku ispruženim rukama gurajući kukove prema naprijed dok su leđa ravna. Iz položaja okomitog na tlo šipku je potrebno kontroliranim pokretom spustiti u početnu poziciju (16).

### *1.3.3. Gimnastički pokreti*

Gimnastika je u CrossFitu odličan način za povećanje snage koordinacije i fleksibilnosti. U CrossFit trening su uključeni mnogi gimnastički pokreti. Neki od tih pokreta su klasični, poput sklekova, trbušnjaka ili zgibova. Izvode se i pokreti koji su vrlo zahtjevni poput penjanja po užetu (klasičnog i bez uporabe nogu), *toes to bar*, sklekovi u stoju na rukama (*handstand pushups*), hodanje na rukama i *muscle up* (17).



Slika 3 Ring muscle up

Izvor: <https://i.ytimg.com/vi/vJTJFc2wmk4/maxresdefault.jpg>

#### *1.4. Ozljede u CrossFitu*

U CrossFit trening je uključen veliki broj tehnički zahtjevnih pokreta koji se često izvode s vrlo velikim težinama pa su vježbači skloni ozljedama. Ozljeda se definira kao tjelesno oštećenje koje nastaje nakon naglog i neposrednog izlaganja organizma različitim vrstama energije (npr. mehanička energija, fizikalna energija) ili prilikom nedostatka osnovnih vitalnih elemenata (npr. voda ili zrak) (18).

##### *1.4.1. Najčešće ozljede u CrossFitu*

Jedna od češćih ozljeda u CrossFitu je ozljeda donjeg dijela leđa. S obzirom na veliki opseg pokreta koji su neizostavni dio CrossFit treninga, vježbači se često susreću s boli uzrokovanom podizanjem velikih težina. Uzrok ozljeda donjeg dijela leđa su i česta saginjanja, nagli okreti i skokovi koji mogu uzrokovati i ozbiljnija stanja. U slučaju ozljede preporuka je odmah prekinuti s aktivnostima kako bi se tijelo oporavilo i izbjegle daljnje komplikacije..

Druga česta ozljeda je ozljeda prednjeg dijela koljenskog zgloba. Bolovi u koljenu najčešće su povezani s pretjeranim opterećenjem ili prenaprezanjem, ali mogu signalizirati i ozbiljnu ozljedu poput iščašenja ili puknuća. Ako postoji oteklina ili je uočena dislokacija čašice koljena, treba izbjegavati svaku vrstu pritiska na koljeno. Za što brži oporavak potrebno



je istežati i hladiti koljeno ledom te provoditi izometričke vježbe. Oporavak može potrajati dugo ako ozljedu ne počnemo liječiti na vrijeme. Važno je utvrditi koje vježbe su uzrokovale ozljede.

Ozljeda ramenog zgloba smatra se najčešćom ozljedom u CrossFitu. Značajan dio CrossFit programa zahtijeva podizanje velikih težina u položaj s rukama iznad glave (*snatch, clean & jerk*). Ukoliko vježbači nisu dobro zagrijani ili ne prakticiraju pravilnu tehniku tijekom izvedbe, postoji veliki rizik od ozljede rotatorne manžete, poput tendinitisa rotatorne manžete. Ova ozljeda je jako bolna, a uključuje oticanje i ukočenost zgloba. Liječenje se sastoji od odmaranja ramena, izbjegavanja podizanja velikih težina i naprezanja ramenog zgloba. Vrlo je važno provoditi istežanje i statičke vježbe kako bi rameni zglob ostao gibak.

Lakat se koristi pri gotovo svim pokretima. Prilikom raznih podizanja, savijanja i istežanja tijekom vježbi lakat je u velikog opasnosti od ozljede. Jedna od češćih ozljeda lakta je teniski lakat. To je opterećenje zgloba, a rezultat je rotacije podlaktice ili ponavljano mehaničkog opterećenja kod kojeg se ispruža šaka. Liječenje se sastoji u hlađenju ledom nekoliko puta dnevno te odmaranju lakta dok otekline ne splasne. Potrebno je istežanje mišića ispružaća šake. Osim toga, preporučuje se jačanje cijelog gornjeg ekstremiteta, kao i procjena mogućih nedostataka snage i asimetrije u odnosu na kolateralni ligament.



Slika 4 Prijelom lakta prilikom olimpijskih dizanja

Izvor:<https://static.independent.co.uk/s3fs-public/thumbnails/image/2016/08/11/07/andranik-karapetyan1.jpg>

Tijekom treninga može doći i do pojave kile (bruh). Često naprezanje može uzrokovati trbušni stres, što dovodi do toga da dio crijeva ispadne kroz trbušnu stijenu. Najčešći pokreti prilikom kojih dolazi do ove ozljede su mrtva dizanja i čučnjevi. Pojava kile se može spriječiti vježbama jačanja trbušnih mišića, kosih mišića i donjeg dijela leđa. Prilikom dizanja velikih težina preporučuje se nositi pojas za dizanje utega koji pruža čvrstu potporu za trbušni zid (19,20).

Vježbači CrossFita često ozljeđuju zglob zapešća. On mora biti spreman primiti opterećenje u različitim položajima i omogućiti primjenu sile. Vježbe kao što su zgibovi (sve varijacije) ili vježbe poput stoja na rukama obično su najzahtjevnije u smislu snage i pokretljivosti. Do velikih problema u zglobu može doći i prilikom izvođenja prednjeg čučnja ako ramena i torakalna kralježnica nisu dovoljno pokretljive. U tom slučaju je nemoguće držati ruke u položaju paralelno s tlom pa se povećava pritisak na zapešće i dolazi do ozljede. Kako bi se ozljeda spriječila, preporučuje se nošenje obloga za zglobove zapešća pogotovo ako se vježba izvodi s velikim težinama (21).

#### *1.4.2. Rezultati drugih istraživanja*

Istraživanje koje su provodili Szeles i sur. provodilo se u trinaest CrossFit teretana u Brazilu. U istraživanju je sudjelovalo 515 CrossFit sportaša koji su morali ispuniti anketni upitnik o muskuloskeletnim ozljedama. Ukupno 133 ispitanika izjavljuju da su imali jednu muskuloskeletnu ozljedu za vrijeme prakticiranja CrossFita, dok njih 247 kaže da su imali više od jedne ozljede. Najčešće ozlijeđeni dijelovi tijela bili su rameni zglob (19%) i donji dio leđa (15%). Ozljede poput boli u zglobu ili mišićne ozljede javljale su se u 45% slučajeva (22).

Nicolay i sur. su 2022. godine proveli istraživanje u kojem su utvrdili da je ukupna stopa ozljeda u CrossFit sportaša od 0.2 do 18.9 ozljeda na 1000 sati treninga. U usporedbi s tradicionalnim *weightliftingom*, sportaši koji prakticiraju CrossFit od ozljeda pate 1.3 puta više, a medicinska pomoć im je potrebna 1.86 puta više (23). Većina ovih ozljeda može se liječiti bez operativnog zahvata, no 2.6 do 7% svih ozljeda je moguće izliječiti jedino operacijom. Do većine ozljeda gornjih ekstremiteta došlo je zbog pretreniranosti i loše tehnike izvođenja pokreta. U ovom istraživanju su zabilježene i ozljede uklještenja ramena (30%) koje nastaju zbog dizanja velikih težina ili čestog izvođenja zgibova, ozljede lakta (12%) koje nastaju zbog prenaprezanja tetiva lakta te ozljede ručnog zgloba (20%) čiji je uzrok preveliko opterećenje zgloba (24).

Alekseyev i sur. proveli su istraživanje u kojem je sudjelovalo 885 prijašnjih i trenutnih CrossFit sportaša. Rezultati anketnog upitnika su pokazali da je od 885 ispitanika njih 295

(33.3%) imalo neku vrstu ozljede. Najčešće ozljede su bile ozljede donjeg dijela leđa (32.2%) i ramenog zgloba (20.6%). Do ozljeda je došlo prilikom izvođenja čučnja (22%) i mrtvog dizanja (18%). Pojedinci koji imaju više od tri godine iskustva u CrossFitu imali su 3.3 puta veću vjerojatnost da će se ozlijediti od onih s dvije ili manje godina iskustva. Također, ispitanici koji treniraju više od jedanaest sati tjedno imali su značajno veću priliku za ozljedu (25).

U istraživanju provedenom 2014. godine, Weisenthal i sur. su anketirali 486 ispitanika od kojih je 386 ispitanika zadovoljilo kriterije za uključivanje. Utvrđeno je da je ukupna stopa ozljeda bila 19.4% (75/386). Muškarci (53/231) su imali više ozljeda od žena (21/150). Najčešće ozlijeđeni dijelovi tijela bili su rameni zglob (21/84), donji dio leđa (12/84) i koljeno (11/84). Ozljede ramena bile su najčešće prilikom izvođenja gimnastičkih pokreta dok su uzrok ozljeda donjeg dijela leđa i koljena bili pokreti sa šipkom (26).

Istraživanjem provedenim 2018. godine, Klimek i sur. nastojali su utvrditi stope ozljeda među CrossFit sportašima i identificirati povezanost između različitih demografskih skupina, korištenja teretane i CrossFit ozljeda. Ukupno je anketiran 381 ispitanik, od kojih su 231 bili muškarci i 150 žene, a pripadali su CrossFit teretanama koji se nalaze na području Sjedinjenih Američkih Država. Tijekom šestomjesečnog retrospektivnog istraživanja, 75 (19.4%) sudionika prijavilo je ozljedu. Nije bilo razlika u stopama ozljeda na temelju dobi, duljine vremena treniranja CrossFit, duljine treninga ili dana treniranja u tjednu. Muškarci su bili skloniji ozljedama od žena. Ukupna stopa ozljeda bila je 20%. Zglob ramena bio je najčešće ozlijeđeni zglob u svim vježbama. Ozljede ramena činile su 25% (21/84) od ukupnog broja ozljeda. Stopa ozljeda u CrossFit treningu bila je 22.8% niža od stope ozljeda prijavljenih kod atletičara (3).

Montalvo i sur. su napravili istraživanje u kojem su sudjelovale četiri CrossFit teretane. U istraživanju je sudjelovao 191 ispitanik te nije bilo kriterija isključenja. Od 191 ispitanika, njih 50 (26.1%) imalo je neku vrstu ozljede u posljednjih šest mjeseci. Ukupan broj ozljeda bio je 62, a najčešće su bili ozlijeđeni rameni zglob (14/62), koljena (10/62) i donji dio leđa (8/62). Ukupna učestalost ozljeda kod CrossFit sportaša bila je 2.3/1000 sati treninga, pri čemu je 26% prijavilo ozljedu (4).

U istraživanju Meyer i sur. su uzeli rezultate trinaest drugih istraživanja i prikazali stopu ozljeda i zdravlje. U istraživanju je sudjelovalo 2326 ispitanika. Istraživanja su provedena na međunarodnoj razini, uključujući Sjedinjene Američke Države (n=10), Kanadu (n=2) i Poljsku (n=1). U nekim istraživanjima su ispitanici bile samo žene (n=1), u nekima samo muškarci (n=2),

a u većem broju ispitanici su bili (n=10) oba spola. Rezultati su pokazali da su tri istraživanja prijavila ozljede uzrokovane CrossFitom, a stope ozljeda među sudionicima CrossFita bile su usporedive sa stopama drugih rekreativnih ili profesionalnih sportaša. U većini istraživanja, muškarci su imali veći broj ozljeda od žena, a rameni zglob je bio najčešće ozlijeđen (5).

### *1.5. CrossFit u Hrvatskoj*

CrossFit u Hrvatskoj postaje sve popularniji. Danas službeno postoje 22 CrossFit teretane, od kojih se većina nalazi u Zagrebu (27). Augustin Viličnik 2019. godine postaje prvim Hrvatom koji se kvalificirao za CrossFit Igre. Iako se plasirao na 64. mjesto to je odličan početak za hrvatski CrossFit (28). Natjecanja u Hrvatskoj postaju sve popularnija, a jedno od najpoznatijih je Varaždin Throwdown. U Varaždinu se održava posljednjih 10 godina, a na njemu sudjeluje oko 100 natjecatelja (29).



Slika 5 Rich Froning i Augustin Viličnik, CrossFit Games 2019.

Izvor: [https://mateocorluka.com/humanoptimization/wp-content/uploads/2019/09/67834570\\_10213917207220855\\_2090702453770027008\\_o-1024x768.jpg](https://mateocorluka.com/humanoptimization/wp-content/uploads/2019/09/67834570_10213917207220855_2090702453770027008_o-1024x768.jpg)

## **2. CILJEVI I HIPOTEZE**

Glavni cilj ovog istraživanja je prikazati učestalost ozljeda u vježbača CrossFita. Time je svrha iskazati koje su ozljede najčešće i tako se može potaknuti same sportaše, a i trenere na prevenciju ozljeda. Osim glavnog cilja, javljaju se i specifični ciljevi – utvrditi broj ozljeda u muškaraca i žena, koji je najčešće ozlijeđeni dio tijela te koliki utjecaj ima dob ispitanika na ozljede. U svrhu istraživanja definirane su tri hipoteze:

Hipoteza 1: Žene imaju manji broj ozljeda od muškaraca

Hipoteza 2: Najčešće ozlijeđeni zglob je rameni zglob kod svih ispitanika

Hipoteza 3: Ispitanici stariji od 36 godina imaju veći broj ozljeda

### **3. ISPITANICI (MATERIJALI) I METODE**

#### *3.1. Ispitanici*

U istraživanju se primijenio prigodni uzorak tako da se izradio online anketni upitnik koji je bio poslan sportskim klubovima “CrossFit Karlovac”, “CrossFit Maksimir” i “AGI’S GYM”. U istraživanju je sudjelovao 61 ispitanik te su sudjelovala oba spola.

Kriteriji uključenja bili su dob veća od 18 godina, članstvo u navedenim klubovima, a ispitanik se morao aktivno baviti CrossFitom barem 12 mjeseci te imati minimalno tri treninga tjedno u trajanju od 60 minuta. Kriteriji isključenja bili su dob manja od 18 godina, članstvo u drugim sportskim klubovima, bavljenje CrossFitom manje od 12 mjeseci te treniranje manje od tri puta tjedno.

#### *3.2. Postupak i instrumentarij*

Ispitanici su ispunjavali anketni upitnik osmišljen isključivo za potrebe ovog istraživanja. Anketni upitnik ispunjavao se oko pet minuta te je sadržavao devet pitanja. Vrijeme prikupljanja podataka trajalo je dva tjedna. Upitnik je bio anonimn te služi samo u svrhu istraživanja, a podacima može raspolagati isključivo autor.

Anketiranje je bilo provedeno elektronskim putem pomoću “Google forms” tako da je anketni upitnik putem e-maila bio poslan ispitanicima u CrossFit klubove. Ispitanici su anketni upitnik ispunjavali individualno. U upitniku su se nalazile opće informacije koje uključuju identifikaciju istraživača, razloge primjene upitnika i detaljnu uputu o ispunjavanju upitnika. Upitnik je sadržavao dihotomna pitanja (zaokruživanje DA/NE) i pitanja zatvorenog tipa s unaprijed ponuđenim odgovorima. Kod pitanja u kojima je ponuđeno više odgovora, ispitanik je mogao odabrati i zaokružiti jedan ili više odgovora.

#### *3.3. Statistička obrada podataka*

U ovom istraživanju varijabla broj ozljeda izražena je na omjernoj ljestvici, a opisana aritmetičkom sredinom, rasponom uzorka te standardnom devijacijom. Varijable najčešće ozlijeđen zglob i spol ispitanika prikazane su na nominalnoj ljestvici te opisane frekvencijama i postocima.

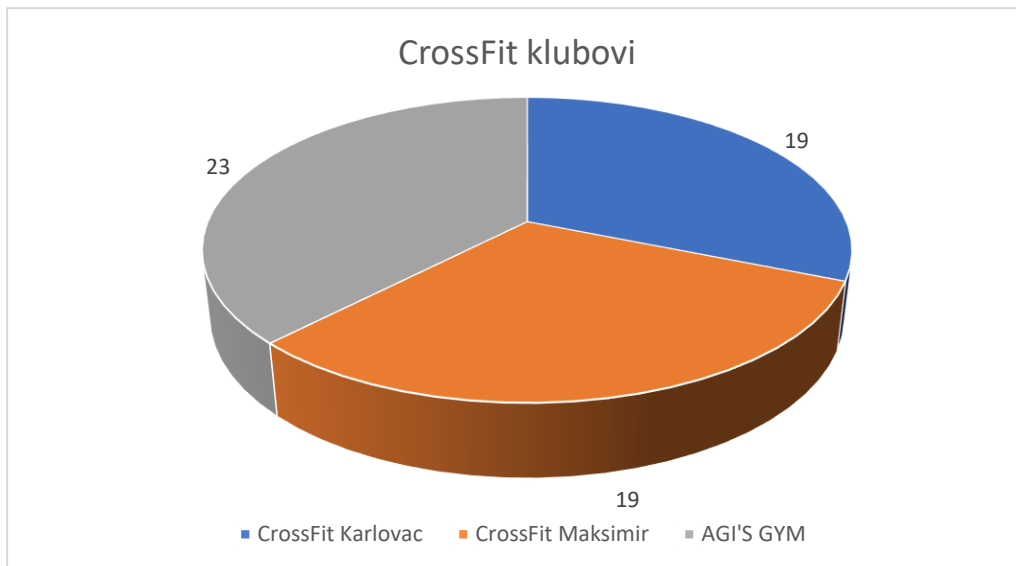
Za testiranje prve hipoteze koristio se hi-kvadrat test. Za testiranje druge i treće hipoteze prikazani su postotci i frekvencije odgovora. Provedeni testovi bit će na razini značajnosti  $p < 0.05$ . Za statističku obradu podataka koristio se program Microsoft Excel 2010.

### *3.4. Etički aspekti istraživanja*

Ispitanici su bili informirani o tajnosti podataka dobivenih anketom. Bilo je naglašeno da je anketni upitnik anonimn te će se navesti u koju će se svrhu koristiti dobiveni podaci. Podacima iz upitnika raspolagao je isključivo sam autor. Nije bila potrebna dozvola etičkog povjerenstva za biomedicinska istraživanja Fakulteta zdravstvenih studija Sveučilišta u Rijeci jer se radi o neinvazivnom istraživanju te su svi ispitanici bile punoljetne osobe. Potrebna je bila samo izjava mentora o etičnosti istraživanja niskog rizika.

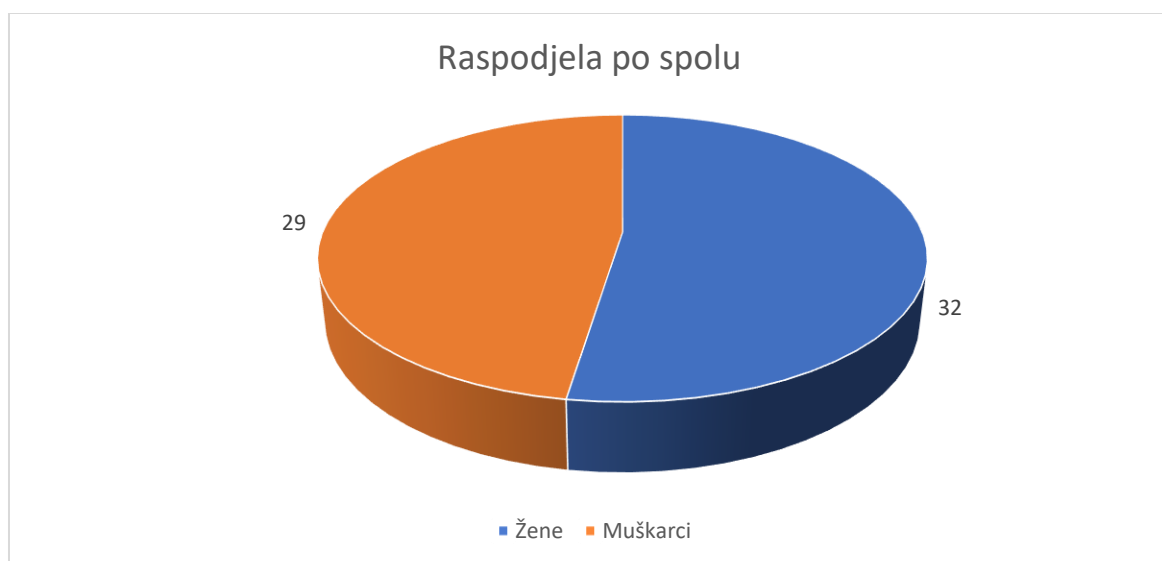
#### 4. REZULTATI

U istraživanju su sudjelovala 61 CrossFit sportaša iz CrossFit klubova CrossFit Maksimir, CrossFit Karlovac i AGI'S GYM. 19 osoba pripada klubu CrossFit Maksimir (31% ukupnog broja ispitanika), 19 osoba pripada klubu CrossFit Karlovac (31% ukupnog broja ispitanika) te 23 osobe klubu AGI'S GYM (38% ukupnog broja ispitanika).



Grafikon 1. Prikaz CrossFit klubova koji su sudjelovali u istraživanju

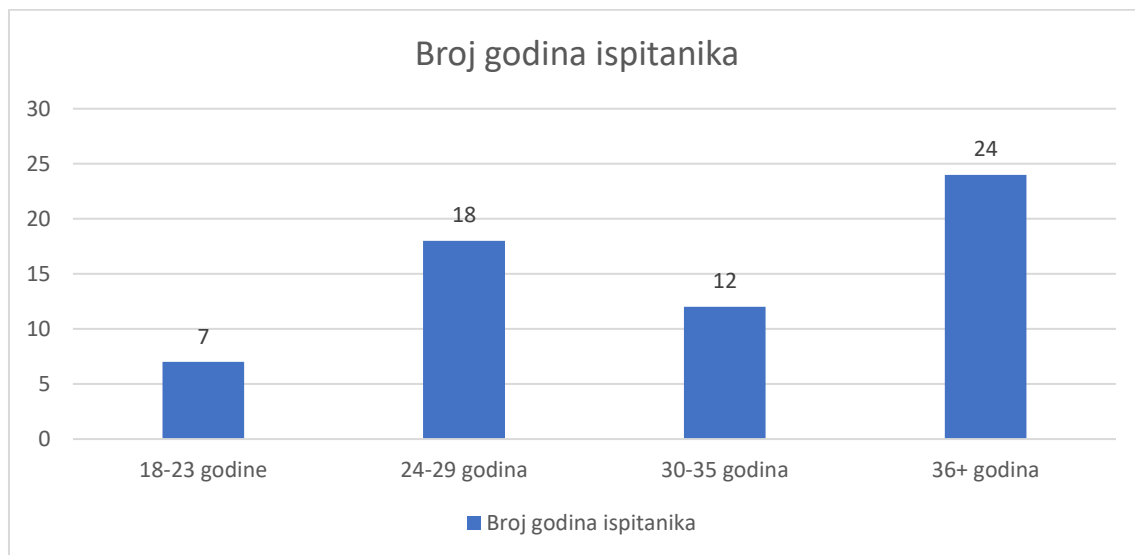
Od 61 osobe koja je sudjelovala u istraživanju, 32 osobe bile su ženskog spola (53% ukupnog broja ispitanika) i 29 osoba bilo je muškog spola (47% ukupnog broja ispitanika).



Grafikon 2. Prikaz CrossFit sportaša koji su sudjelovali u istraživanju po spolu

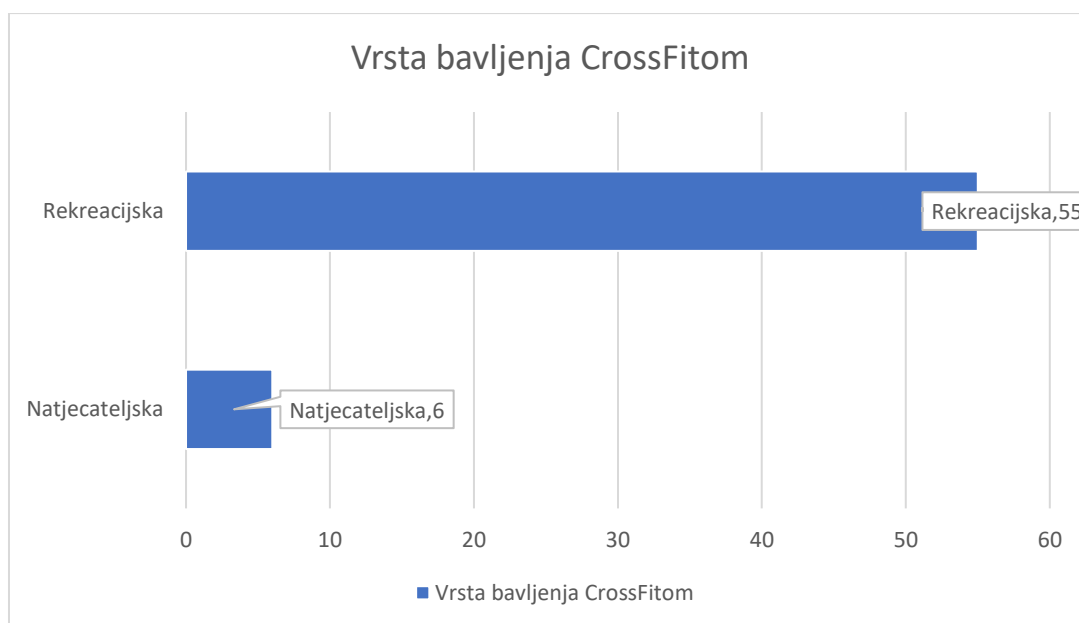


Dobnoj skupini od 18 do 23 godine pripada 7 ispitanika (11%) koja su sudjelovala u istraživanju, 18 ispitanika (30%) pripada dobnoj skupini od 24 do 29 godina, 12 ispitanika (20%) pripada dobnoj skupini od 30 do 35 godina i 24 ispitanika (39%) pripada dobnoj skupini od 36 ili više godina.



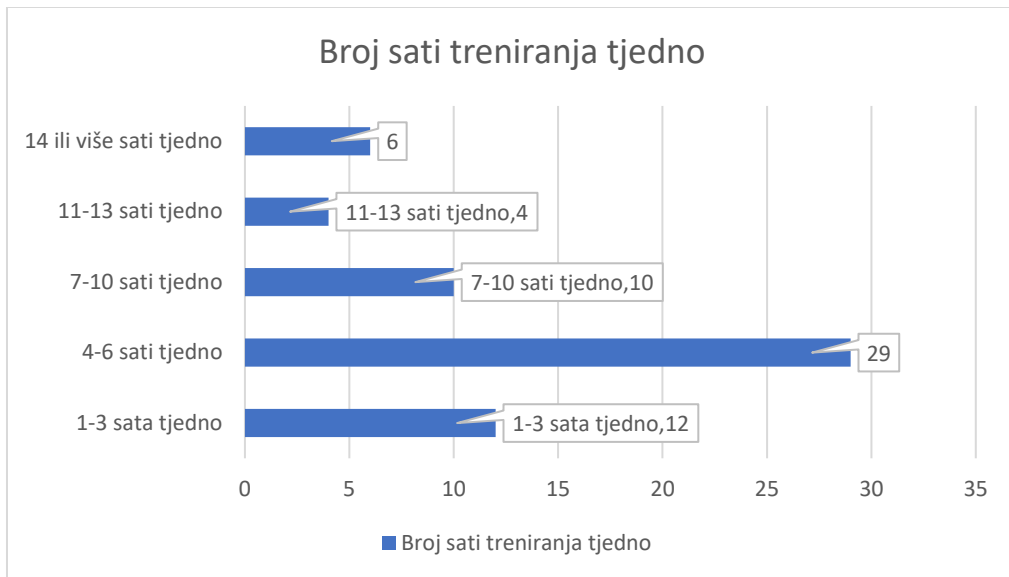
Grafikon 3. Prikaz broja godina CrossFit sportaša koji su sudjelovali u istraživanju

U istraživanju je sudjelovalo 55 rekreativnih CrossFit sportaša (90% ukupnog broja ispitanika), dok se odazvalo šest profesionalnih CrossFit sportaša (10% ukupnog broja ispitanika).



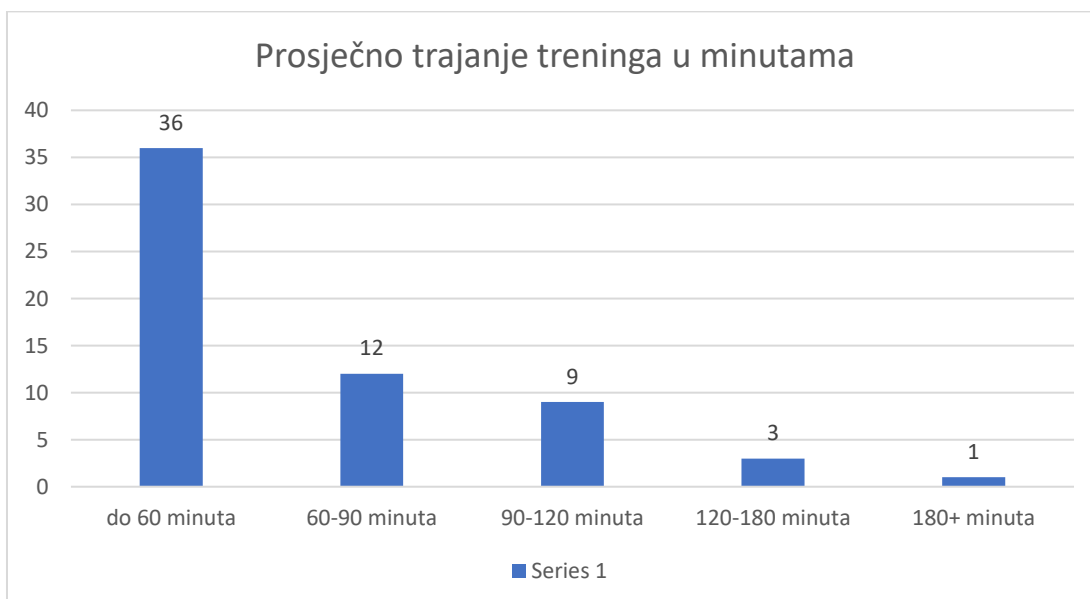
Grafikon 4. Prikaz CrossFit sportaša koji su sudjelovali u istraživanju prema vrsti bavljenja Crossfitom

Od ukupno 61 ispitanika, 29 (48%) ih je izjavilo da treniraju CrossFit 4-6 sati tjedno, 12 (20%) njih je izjavilo da treniraju 1-3 sata tjedno, 10 (16%) ih trenira 7-10 sati tjedno, 4 (7%) njih trenira 11-13 sati tjedno, a 6 (9%) sudionika trenira više od 14 sati tjedno.



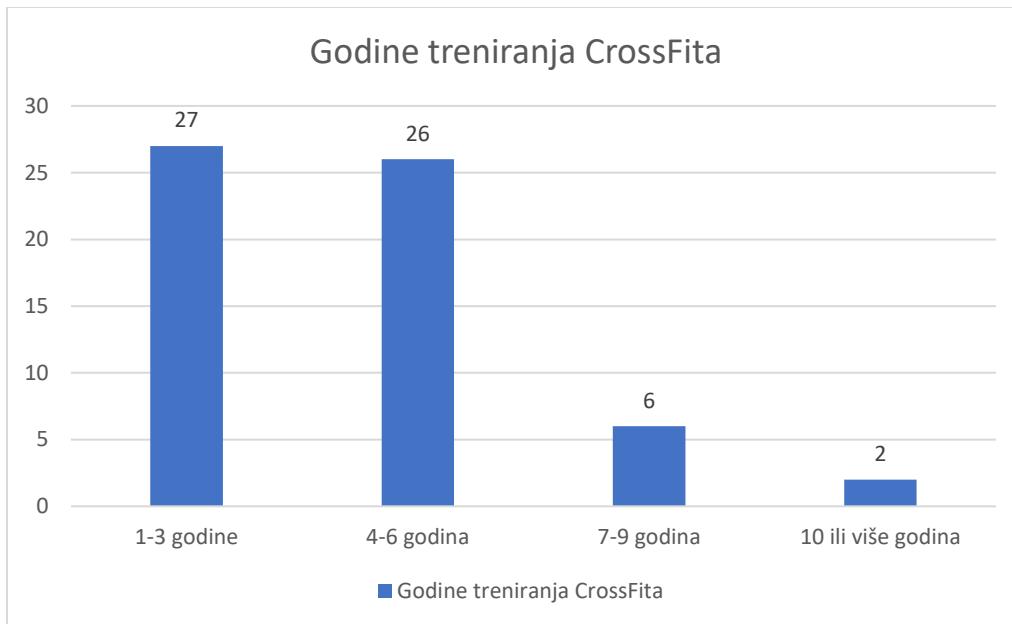
Grafikon 5. Prikaz učestalosti treniranja CrossFita u satima

Od 61 ispitanika, 36 ispitanika (59%) trenira CrossFit do 60 min po treningu, 12 ispitanika (20%) trenira od 60 do 90 minuta po treningu, 9 ispitanika (14%) trenira od 90 do 120 minuta po treningu, 3 ispitanika (5%) trenira od 120 do 180 minuta po treningu, a 1 ispitanik (2%) trenira više od 180 minuta po treningu.



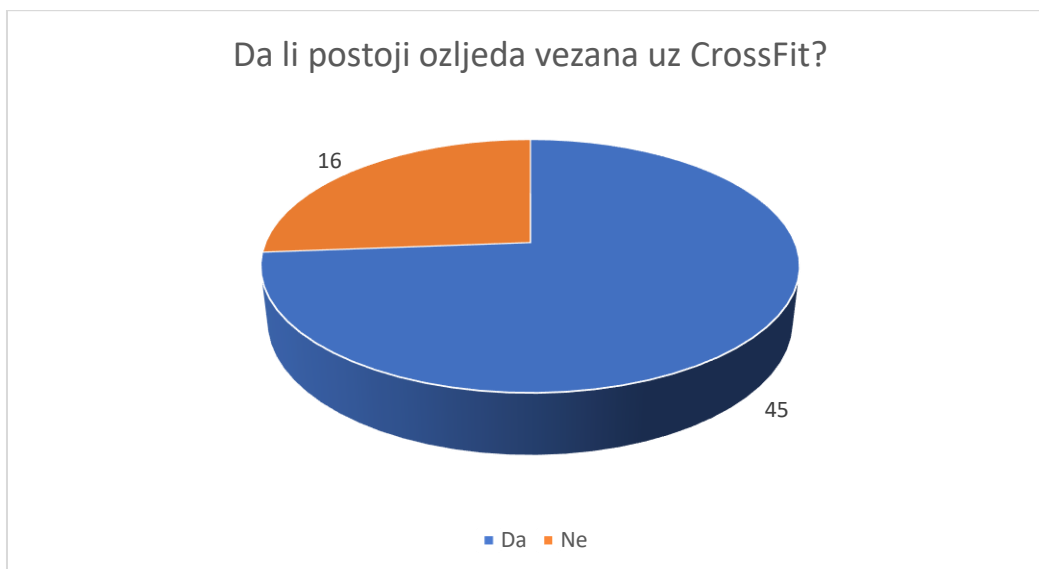
Grafikon 6. Prikaz prosječnog trajanja treninga u minutama

Od 61 ispitanika, 27 ispitanika (44%) bavi se CrossFitom od 1 do 3 godine, 26 ispitanika (43%) bavi se CrossFitom od 4 do 6 godina, 6 ispitanika (10%) bavi se CrossFitom od 7 do 9 godina, a 2 ispitanika (3%) bave se CrossFitom više od 10 godina.



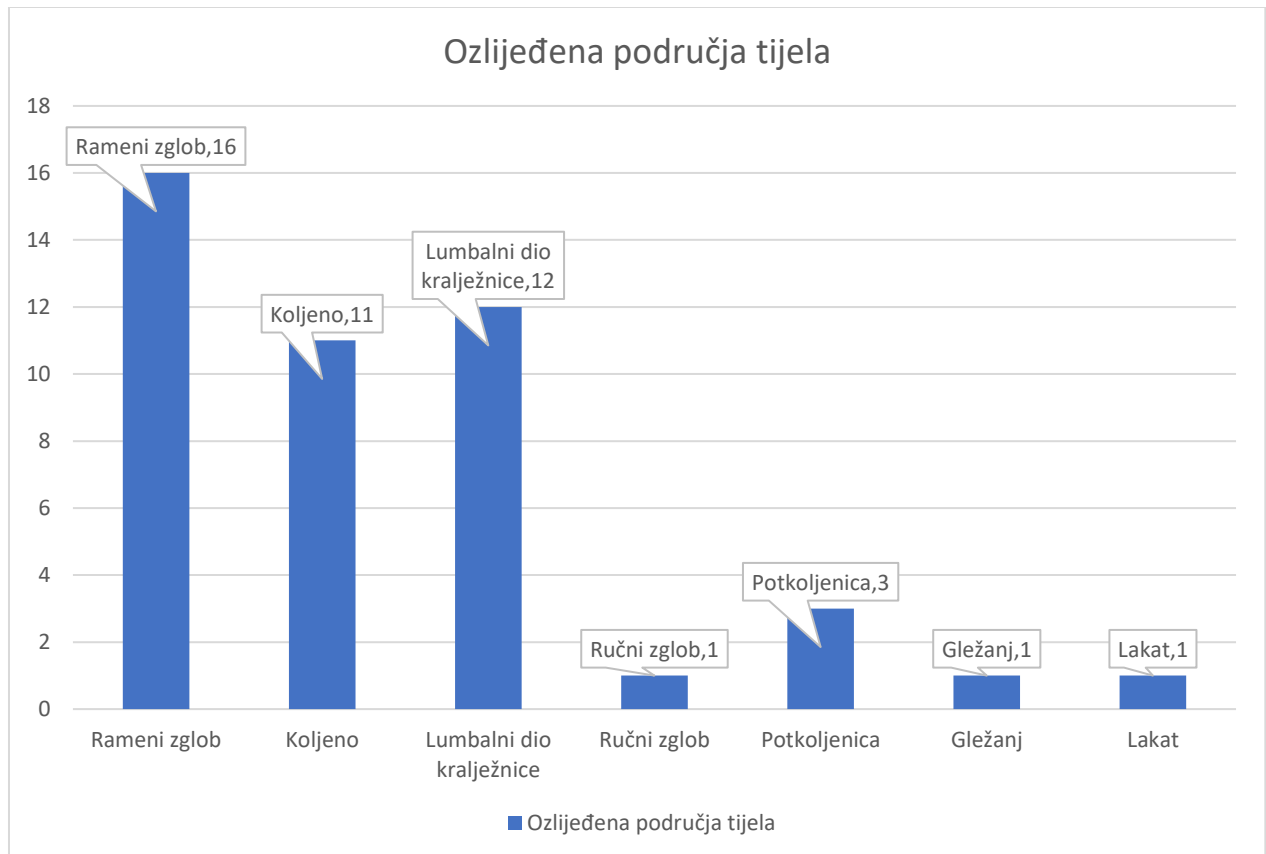
Grafikon 7. Prikaz godina treniranja CrossFita

Kod ispitivanja ozljedi tijekom bavljenja CrossFitom, 45 ispitanika (74%) izjasnilo se da je imalo neku vrstu ozljede dok se 16 ispitanika (26%) izjasnilo da nisu imali niti jednu ozljedu vezanu uz CrossFit.



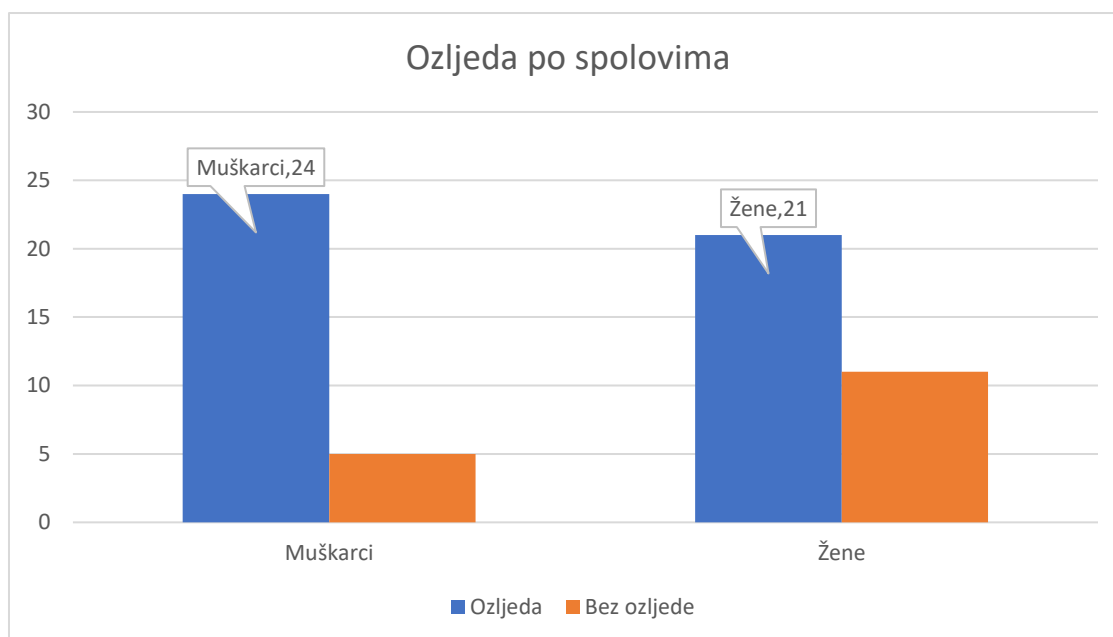
Grafikon 8. Prikaz da li je bilo ozljedi vezanih uz CrossFit

Iz dobivenih rezultata, jasno se vidi da su najčešće ozljeđivani dijelovi tijela bili rameni zglob, koljeno i lumbalni dio leđa. Rame je ozlijedilo 16 ispitanika (35%), koljeno je ozlijedilo 11 ispitanika (25%), donji dio leđa je ozlijedilo 12 ispitanika (27%). Osim njih, 1 ispitanik (2%) je ozlijedio ručni zglob, 3 ispitanika (7%) potkoljenu, 1 ispitanik gležanj (2%) te 1 ispitanik je ozlijedio lakat (2%).



Grafikon 9. Prikaz područja tijela koji su najčešće bili ozljeđeni

Gledano po spolovima, muškarci su puno češće imali ozljedu nego žene. Od 29 muškaraca koji su sudjelovali u istraživanju, 24 njih (82.7%) imalo je neku vrstu ozljede, dok od 32 žene, 21 (65%) je imala neku vrstu ozljede.



Grafikon 10. Prikaz broja ozljedi po spolovima

Putem anketnog upitnika pitanjem „Jeste li ikada imali ozljedu vezanu uz CrossFit? (bez obzira na ozbiljnost ozljede)“ ispitano je postoji li razlika između muškaraca i žena u broju ozljeda. Rezultati su dobiveni nizom hi-kvadrat testova koji su prikazani u tablicama. Tablica su bile napravljene za dijelove tijela koji su bili najčešće ozlijeđeni, a ispitani putem anketnog upitnika.

Tablica 1. Statistički prikaz razlike između muškaraca i žena u broju ozljeda

|        |          |   | Ukupan broj ozljedi |             | Ukupno |
|--------|----------|---|---------------------|-------------|--------|
|        |          |   | Ozljeda             | Bez ozljede |        |
| Spol   | Muškarci | f | 24                  | 5           | 29     |
|        |          | % | 82.7%               | 17.3%       | 100%   |
| Žene   |          | f | 21                  | 11          | 32     |
|        |          | % | 65.6%               | 34.4%       | 100%   |
| Ukupno |          | f | 45                  | 16          | 61     |
|        |          | % | 73.7%               | 26.3%       | 100%   |

Rezultat nije statistički značajan za ukupan broj ozljeda ( $\chi^2= 2.308$ ;  $df=1$ ;  $p=0.129$ )

Tablica 2. Statistički prikaz razlike između muškaraca i žena u ozljedi ramena

|        |          |        | Ozljeda ramena  |              | Ukupno     |
|--------|----------|--------|-----------------|--------------|------------|
|        |          |        | Bila je ozljeda | Nema ozljede |            |
| Spol   | Muškarci | f<br>% | 10<br>34.4%     | 19<br>65.6%  | 29<br>100% |
|        | Žene     | f<br>% | 6<br>18.8%      | 26<br>81.2%  | 32<br>100% |
| Ukupno |          | f<br>% | 16<br>26.2%     | 45<br>73.8%  | 61<br>100% |

Rezultat nije statistički značajan za ozljede ramena ( $\chi^2 = 1.946$ ;  $df=1$ ;  $p=0.163$ )

Tablica 3. Statistički prikaz razlike između muškaraca i žena u ozljedi koljena

|        |          |        | Ozljeda koljena |              | Ukupno     |
|--------|----------|--------|-----------------|--------------|------------|
|        |          |        | Bila je ozljeda | Nema ozljede |            |
| Spol   | Muškarci | f<br>% | 4<br>13.8%      | 25<br>86.2%  | 29<br>100% |
|        | Žene     | f<br>% | 7<br>21.9%      | 25<br>70.1%  | 32<br>100% |
| Ukupno |          | f<br>% | 11<br>18.0%     | 50<br>82.0%  | 61<br>100% |

Rezultat nije statistički značajan za ozljede koljena ( $\chi^2=0.672$ ;  $df=1$ ;  $p=0.412$ )

Tablica 4. Statistički prikaz razlike muškaraca i žena u ozljedi donjeg dijela leđa

|        |          |        | Ozljeda koljena |              | Ukupno     |
|--------|----------|--------|-----------------|--------------|------------|
|        |          |        | Bila je ozljeda | Nema ozljede |            |
| Spol   | Muškarci | f<br>% | 8<br>27.6%      | 21<br>72.4%  | 29<br>100% |
|        | Žene     | f<br>% | 4<br>12.5%      | 28<br>87.5%  | 32<br>100% |
| Ukupno |          | f<br>% | 12<br>19.7%     | 49<br>80.3%  | 61<br>100% |

Rezultat nije statistički značajan za ozljede donjeg dijela leđa ( $\chi^2= 2.191$ ;  $df=1$ ;  $p= 0.139$ )

Putem anketnog upitnika bilo je postavljeno pitanje „Dio tijela koji je bio ozlijeđen“, dobiveni su rezultati za dio tijela koji se najčešće ozlijedio. U tablici su prikazani postotci i frekvencije odgovora na postavljeno pitanje kojom je mjerena učestalost ozljeda pojedinih područja tijela.

Tablica 5. Statistički prikaz učestalosti pojedinih dijelova tijela

|                                       |        | Broj prisutnih ozljeda | Ukupno        |
|---------------------------------------|--------|------------------------|---------------|
| Rame                                  | f<br>% | 16<br>35.5%            | 45<br>100.0%  |
| Koljeno                               | f<br>% | 11<br>24.5%            | 45<br>100,0%  |
| Donji dio leđa                        | f<br>% | 12<br>26.7%            | 45<br>100,0%  |
| Ostalo (lakat, potkoljenica, gležanj) | f<br>% | 6<br>13.3%             | 45<br>100,0 % |

Rezultatima iz ove tablice može se zaključiti da je rame bio najčešće ozlijeđeni dio tijela, a uz rame su često bili i ozlijeđeni koljeno i donji dio leđa.

Putem anketnog upitnika ispitanici su se podijelili u jednu od četiri dobne skupine; od 18 do 23 godine, od 24 do 29 godina, od 30 do 35 godina ili ispitanici stariji od 36 godina. Rezultat je dobiven postotcima i frekvencijama i prikazan je u sljedećoj tablici:

Tablica 6. Statistički prikaz učestalosti ozljeda prema dobnim skupinama

|               |       |        | Broj ozlijeđenih |              | Ukupno     |
|---------------|-------|--------|------------------|--------------|------------|
|               |       |        | Bila je ozljeda  | Nema ozljede |            |
| Dobna skupina | 18-23 | f<br>% | 3<br>42.9%       | 4<br>57.1%   | 7<br>100%  |
|               | 24-29 | f<br>% | 15<br>83.3%      | 3<br>16.7%   | 18<br>100% |
|               | 30-35 | f<br>% | 9<br>75.0%       | 3<br>25.0%   | 12<br>100% |
|               | 36+   | f<br>% | 17<br>70.9%      | 7<br>29.1%   | 24<br>100% |
| Ukupno        |       |        | 44<br>72.1%      | 17<br>27.9%  | 61<br>100% |

Rezultatima iz ove tablice vidljivo je da su ispitanici iz dobne skupine od 24 do 29 godina imali najveći postotak ozljeda. Najmanje ozljeda patili su ispitanici od 18 do 23 godine.



## 5. RASPRAVA

Istraživanje je provedeno kako bi se ispitala učestalost ozljeda CrossFit sportaša u sportskim klubovima CrossFit Maksimir, CrossFit Karlovac i AGI'S GYM. Sudjelovao je 61 ispitanik, od kojih su 32 bile žene, a 29 muškarci. Rezultati istraživanja su pokazali da su muškarci imali više ozljeda od žena. Time je potvrđena prva hipoteza koja glasi „Žene imaju manji broj ozljeda od muškaraca“. Ovaj podatak bio je očekivan jer su u sličnim istraživanjima rezultati bili isti. U istraživanju Klimek i sur. se pokazalo da su muškarci imali veći broj ozljeda od žena iako puno više žena prakticira CrossFit. Weisenthal i sur. su svojim istraživanjem dokazali da su muškarci imali znatno više ozljeda (23.0%) od žena (14.1%) (26). Muškarci su skloniji podizanju većih težina što uzrokuje veće opterećenje na zglobove i ligamente. Posljedice toga su ozljede. Najčešće ozlijeđeni dio tijela bilo je rame. Time je potvrđena druga hipoteza koja glasi „Najčešće ozlijeđeni zglob je rameni zglob kod svih ispitanika“. Kada ovaj podatak usporedimo s drugim istraživanjima, rezultat bio očekivan. U istraživanju Nicolay i sur. rameni zglob je bio najčešće ozlijeđeni zglob (30%) u usporedbi s laktom (12%) i ručnim zglobom (20%) (24). Weisenthal i sur. u svom istraživanju također navode rameni zglob kao najviše ozlijeđen (21/84 ispitanika), dok su donji dio leđa (12/84) i koljeno (11/84) bili rjeđe ozlijeđeni. (26). U istraživanju Montalvo i sur. rameni zglob je također najčešće ozlijeđen (14/62 ispitanika) u usporedbi s koljenom (10/62 ispitanika) i donjim dijelom leđa (8/62) (4). Klimek i sur. također navode rameni zglob kao najčešće ozlijeđen (25%) (3). U istraživanju Mehrab i sur. od ukupno 252 ozlijeđena vježbača ozljedu ramenog zgloba kao najčešću navodi njih (28.7%). Slijede ozljede donjeg dijela leđa (15.8%) i koljena (8.3%). Najčešći uzrok ozljeda su učestali i predugi treninzi jačeg intenziteta (30). Razlog čestih ozljeda ramena kod CrossFit sportaša je izvođenje olimpijskih dizanja, tehnički zahtjevnih pokreta kao što su *snatch* ili *clean & jerk* koji opterećuju rameni zglob. Ako rad mišića nije usklađen dolazi do ozljeda ligamenata ili tetiva. Treća hipoteza koja glasi „Ispitanici stariji od 36 godina imaju veći broj ozljeda“ bila je odbačena. Ispitanici su bili podijeljeni u četiri dobne skupine, od 18 do 23 godine, od 24 do 29 godina, od 30 do 35 godina te ispitanici stariji od 36 godina. Najviše ozlijeđenih bilo je u dobnoj skupini od 24 do 29 godina (83.3%), slijedi ju dobna skupina od 30 do 35 godina (75%) te na kraju ispitanici stariji od 36 godina (70.9%). Najmanje ozlijeđenih bilo je u dobnoj skupini od 18 do 23 godine (42.9%). Rezultati ovog istraživanja su jednaki onima iz diplomskog rada Nikolića iz 2020. godine. U tom istraživanju ispitanici iz dobne skupine od 25 do 35 godina imali su najveći broj ozljeda, dok su oni stariji od 36 godina imali najmanje (5). U istraživanju Sugimoto i sur. ispitali su ozljede s obzirom na spol i godine.

Ozljede su podijelili na ozljede gornjih ekstremiteta, donjih ekstremiteta, trupa i kralježnice, a ispitanike na mlađe od 19 godina i starije od 19 godina. Ispitanici mlađi od 19 godina imali su veći broj ozljeda trupa, dok su stariji od 19 godina imali više ozljeda donjih ekstremiteta i kralježnice (31). U istraživanju Weisenthal i sur. godine nisu imale nikakav utjecaj na broj ozljeda (26).

## 6. ZAKLJUČAK

CrossFit je dinamičan i složen sport pa su u njegovoj primjeni ozljede uobičajene. U ovom istraživanju u kojem je sudjelovao 61 ispitanik, njih 45 (73.7%) je patilo od neke ozljede. Kako bi se broj ozljeda smanjio više vremena treba provoditi u zagrijavanju i istezanju te učiti pravilne tehnike izvođenja vježbi. U prijašnjim istraživanjima rezultati su pokazali da muškarci imaju znatno veći broj ozljeda od žena. To je potvrđeno i ovim istraživanjem. Od 29 ispitanih muškaraca njih 24 (82.7%) je patilo od neke vrste ozljede, dok je od 32 žene, 21 žena (65.6%) imala ozljedu. U CrossFitu je podizanje velikih težina uobičajeno i neophodno pa su ozljede gornjih i donjih ekstremiteta vrlo učestale. Drugom hipotezom potvrđeno je da je rameni zglobovi najčešće ozlijeđeni zglobovi. Ozljeda ramena javila se kod 35.5% ozlijeđenih ispitanika. Kako bi se ozljede ramena spriječile ili svele na najmanju mjeru, više vremena treba posvetiti vježbama zagrijavanja ramena (vježbe sa štapovima i šipkom bez utega). Pravilna tehnika je vrlo važna jer kod olimpijskog dizanja samo jedan krivi pokret može dovesti do ozbiljne ozljede koja će vježbača onesposobiti na dulje vrijeme. Treća hipoteza koja glasi „Ispitanici stariji od 36 godina imaju veći broj ozljeda“ je bila odbačena. Očekivalo se da će stariji ispitanici imati veći broj ozljeda zbog smanjene gustoće kostiju, slabije mišićne jačine i sposobnosti obnavljanja, ali to se nije pokazalo točnim. Ispitanici iz dobne skupine od 24 do 29 godina imali su najveći broj ozljeda. Osobi koja se tek počinje baviti CrossFitom važno je pronaći trenera koji će ju obučiti pravilnom izvođenju osnovnih vježbi te tehnikama zagrijavanja i istezanja. Također je važno postići uravnoteženost između treninga i odmora kako ne bi došlo do pretreniranosti koja rezultira većim brojem ozljeda i gubitkom motivacije za bavljenje sportom.

## LITERATURA

1. Grgić J. CrossFit ujedinjuje najbolje treninge u filozofiju fitnessa 21. stoljeća [Internet]. Fitness učilište. 2021 [pristupljeno 11.11.2022.] Dostupno na: <https://fitnes-uciliste.hr/crossfit-ujedinjuje-najbolje-treninge-u-filozofiju-fitnessa-21-stoljeca/>
2. Petrinić D. Uvod u CrossFit [Internet]. Fitness.com.hr. 2012 [pristupljeno: 11.11.2022.] Dostupno na: <https://www.fitness.com.hr/vjezbe/programi-treninga/Uvod-u-crossfit.aspx>
3. Klimek C, Ashbeck C, Brook AJ, Durall C. Are Injuries More Common With CrossFit Training Than Other Forms of Exercise? *J Sport Rehabil.* 2018;27(3):295-299. doi: 10.1123/jsr.2016-0040. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28253059/> [pristupljeno: 4.2.2023.]
4. Montalvo AM, Shaefer H, Rodriguez B, Li T, Epnere K, Myer GD. Retrospective Injury Epidemiology and Risk Factors for Injury in CrossFit. *J Sports Sci Med.* 2017;16(1):53-59. PMID: 28344451; PMCID: PMC5358031. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28344451/> [pristupljeno: 4.2.2023.]
5. Meyer J, Morrison J, Zuniga J. The Benefits and Risks of CrossFit: A Systematic Review. *Workplace Health Saf.* 2017; 65(12):612-618. doi: 10.1177/2165079916685568. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28363035/> [pristupljeno: 16.3.2023.]
6. Nikolić H. Analiza ozljeda sportaša i rekreativaca u CrossFitu [diplomski rad]. [Zagreb]: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu; 2020. 34 p. <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:117:040478> [pristupljeno: 4.2.2023.]
7. Avila A. History of CrossFit [Internet]. AnabelAvila. 2023 [pristupljeno 10.7.2023.] Dostupno na: <https://anabelavila.com/en/crossfit/la-historia/>
8. Finding the Fittest on Earth [Internet] CrossFit.com. 2023 [pristupljeno 10.7.2023.] Dostupno na: <https://games.crossfit.com/history-of-the-games>
9. About the Games [Internet]. CrossFit.com. 2023 [pristupljeno 10.7.2023.] Dostupno na: <https://games.crossfit.com/about-the-games>
10. CrossFit Games [Internet]. Wikipedia.com. 2023 [pristupljeno 10.7.2023.] Dostupno na: [https://en.wikipedia.org/wiki/CrossFit\\_Games](https://en.wikipedia.org/wiki/CrossFit_Games)
11. The 2022 CrossFit Games Season: Adaptive Divisions [Internet]. CrossFit.com 2022 [pristupljeno 10.7.2023.] Dostupno na: <https://games.crossfit.com/article/2022-crossfit-games-season-adaptive-divisions/games>
12. Who is the greatest CrossFit athlete of all time? An analysis of the top performers by CrossFit Angier [Internet]. CrossFitAngier.com 2023 [pristupljeno 10.7.2023.] Dostupno na: <https://crossfitangier.com/the-greatest-crossfit-athlete/>

13. Olympic weightlifting [Internet] Wikipedia.com. 2023 [pristupljeno 10.7.2023.] Dostupno na: [https://en.wikipedia.org/wiki/Olympic\\_weightlifting](https://en.wikipedia.org/wiki/Olympic_weightlifting)
14. What are Olympic lifts? The 6 Olympic lifting movements [Internet]. Steelsupplements.com. 2022 [pristupljeno 10.7.2023.] Dostupno na: <https://steelsupplements.com/blogs/steel-blog/what-are-olympic-lifts-the-6-olympic-lifting-movements>
15. Front squat vs. Back squat: What's the difference? [Internet]. Steelsupplements.com. 2020 [pristupljeno 10.7.2023.] Dostupno na: <https://steelsupplements.com/blogs/steel-blog/front-squat-vs-back-squat-what-s-the-difference>
16. Snape J. How to deadlift: Your Expert Guide To The King Of Lifts [Internet]. Coachweb.com. 2023 [pristupljeno 10.7.2023.] Dostupno na: <https://www.coachweb.com/barbell-exercises/3725/how-to-deadlift>
17. Movements – CrossFit [Internet]. Ovcrossfit.com. [pristupljeno 10.7.2023.] Dostupno na: <https://www.ovcrossfit.com/common-movements>
18. Odjel za ozljede [Internet]. hzjz.hr. [pristupljeno: 10.7.2023.] Dostupno na: <https://www.hzjz.hr/sluzba-epidemiologija-prevencija-nezaraznih-bolesti/odjel-za-ozljede/>
19. Common CrossFit Injuries [Internet]. Ercare24.com. [pristupljeno 10.7.2023.] Dostupno na: <https://ercare24.com/common-crossfit-injuries/>
20. 7 Most Common CrossFit Injuries Athletes Don't Have to Suffer From [Internet]. Azpaindoctors.com. 2020 [pristupljeno 10.7.2023.] Dostupno na: <https://www.azpaindoctors.com/blog/7-most-common-crossfit-injuries-athletes-dont-have-to-suffer-from>
21. Pie A. The 5 most common CrossFit Injuries and how to treat them [Internet]. Fittestfreakest.com. 2022 [pristupljeno 10.7.2023.] Dostupno na: <https://www.fittestfreakest.com/blog/common-crossfit-injuries>
22. Szeles PR, Costa TS, Cunha RA, Hespanhol L, Pochini A, Ramos LA, Cohen M. CrossFit and the Epidemiology of Musculoskeletal Injuries: A Prospective 12-Week Cohort Study. *Orthop. J Sports Med.* 2020; 8(3):2325967120908884. doi:10.1177/2325967120908884. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32284938/> [pristupljeno 10.7.2023.]
23. Elkin JL, Kammerman JS, Kunselman MA, Gallo RA. Likelihood of Injury and Medical Care Between CrossFit and Traditional Weightlifting Participants. *Orthod J Sports Med.* 2019; 7(5 doi:10.1177/2325967119843348. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6505252/>

24. Nicolay RW, Moore LK, DeSena TD, Dines JS. Upper Extremity Injuries in CrossFit Athletes- a Review of the Current Literature. *Curr Rev Musculoskelet Med.* 2022; 15(5):402-410. doi: 0.1007/s12178-022-09781-4. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35867271/>
25. Alekseyev K, John A, Malek A, Lakdawala M, Verma N, Southhall C, Nikolaidis A, Akella S, Erosa S, Islam R, Bravo Ep, Ross M. Identifying the Most Common CrossFit Injuries in a Variety of Athletes. *Rehabil Process Outcome.* 2020; 9(1): doi:10.1177/1179572719897069. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8282166/>
26. Weisenthal BM, Beck CA, Maloney MD, DeHaven KE, Giordano BD. Injury Rate and Patterns Among CrossFit Athletes. *Orthod J Sports Med.* 2014; 2(4). doi:10.1177/2325967114531177. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26535325/>
27. All boxes in Croatia [Internet]. Unboxguide.com. [pristupljeno 10.7.2023.] Dostupno na: <https://unboxguide.com/category/croatia/>
28. CrossFit iz perspektive najboljeg Hrvata u CrossFitu: Augustin Viličnik [Internet]. Mateocorluka.com. 2019 [pristupljeno 10.7.2023.] Dostupno na: <https://mateocorluka.com/humanoptimization/humanlabpodcast08/>
29. Varaždin domaćin međunarodnog natjecanja u CrossFitu – Varaždin Throwdown 2022 [Internet]. Varazdin-sport.hr. 2022 [pristupljeno 10.7.2023.] Dostupno na: <http://varazdin-sport.hr/varazdin-domacin-medunarodnog-natjecanja-crossfit-varazdin-throwdown-2022/>
30. Mehrab M, Vos RJ, Mathijssen NMC. Injury Incidence and Patterns Among Dutch CrossFit Athletes. *Orthod J Sports Med.* 2017; 5(12). doi: 10.1177/2325967117745263. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29318170/>
31. Sugimoto D, Zwicker RL, Quinn BJ, Myer GD, Stracciolini A. Part II: Comparison of CrossFit-Related Injury Presenting to Sports Medicine Clinic by Sex and Age. *Clin J Sport Med.* 2023; 30(3): 251-256. doi:10.1097/JSM.0000000000000812. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9893310/>

**PRIVITCI**

## Privitak A: Popis ilustracija

### Grafikoni:

|   |    |
|---|----|
| Grafikon 1: Prikaz CrossFit klubova koji su sudjelovali u istraživanju.....                                   | 15 |
| Grafikon 2: Prikaz CrossFit sportaša koji su sudjelovali u istraživanju po spolu .....                        | 15 |
| Grafikon 3: Prikaz broja godina CrossFit sportaša koji su sudjelovali u istraživanju .....                    | 16 |
| Grafikon 4: Prikaz CrossFit sportaša koji su sudjelovali u istraživanju prema vrsti bavljenja Crossfitom..... | 16 |
| Grafikon 5: Prikaz učestalosti treniranja CrossFita u satima.....   | 17 |
| Grafikon 6: Prikaz prosječnog trajanja treninga u minutama.....   | 17 |
| Grafikon 7: Prikaz godina treniranja CrossFita .....  | 18 |
| Grafikon 8: Prikaz da li je bilo ozljedi vezanih uz CrossFit .....  | 18 |
| Grafikon 9: Prikaz područja tijela koji su najčešće bili ozlijeđeni .....                                     | 19 |
| Grafikon 10: Prikaz broja ozljedi po spolovima .....  | 20 |

### Slike:

|   |    |
|---|----|
| Slika 1: Tia-Clair Toomey-Orr i Mat Fraser .....                      | 4  |
| Slika 2: Clean & Jerk .....   | 5  |
| Slika 3: Ring muscle-up .....   | 7  |
| Slika 4: Prijelom lakta prilikom olimpijskih dizanja .....            | 8  |
| Slika 5: Rich Froning i Augustin Viličnik – CrossFit Games 2019 ..... | 11 |

Tablice:

|   |    |
|---|----|
| Tablica 1. Statistički prikaz razlike između muškaraca i žena u broju ozljeda .....       | 20 |
| Tablica 2. Statistički prikaz razlike između muškaraca i žena u ozljedi ramena .....      | 21 |
| Tablica 3. Statistički prikaz razlike između muškaraca i žena u ozljedi koljena .....     | 21 |
| Tablica 4. Statistički prikaz razlike muškaraca i žena u ozljedi donjeg dijela leđa ..... | 22 |
| Tablica 5. Statistički prikaz učestalosti pojedinih dijelova tijela .....                 | 22 |
| Tablica 6. Statistički prikaz učestalosti ozljeda prema dobnim skupinama .....            | 23 |



## Privitak B: Anketni upitnik

### Pojavnost ozljeda u CrossFitu

Poštovani/a,

Zamolio bih Vas za sudjelovanje u istraživanju u kojem se ispituje pojava ozljeda u CrossFitu. Istraživanje se provodi u svrhu izrade preddiplomskog rada studenta treće godine Preddiplomskog studija fizioterapije. Sudjelovanje u istraživanju je dobrovoljno i u potpunosti je anonimno te se u bilo kojem trenutku može odustati od daljnjeg sudjelovanja bez navođenja razloga. Rezultati anketnog upitnika koristit će se jedino i isključivo u svrhu pisanja istraživačkog rada.

Zahvaljujem Vam na suradnji!

1) Koliko godina imate? \_\_\_\_\_

2) Spol: M / Ž

3) Razina sporta: Profesionalna / Rekreativna

4) CrossFit klub u kojem trenirate:

- a) CrossFit Karlovac
- b) CrossFit Maksimir
- c) AGI's GYM

5) Koliko godina se bavite CrossFit-om? \_\_\_\_\_

6) Koliko sati tjedno praktirate CrossFit? \_\_\_\_\_

7) Koliko vam je prosječna duljina treninga? \_\_\_\_\_

8) Jeste li ikada imali ozljedu vezanu uz CrossFit? (bez obzira na ozbiljnost ozljede)

- a) Da
- b) Ne

9) Dio tijela koji je bio ozlijeđen:

- a) Rame
- b) Ručni zglob
- c) Lumbalni dio kralježnice (donji dio)
- d) Koljeno
- e) Ostalo: \_\_\_\_\_

## **ŽIVOTOPIS**

Rođen sam u Karlovcu 4. rujna 2000. godine. Osnovnu školu Grabrik pohađam od 2007. do 2015. godine. Iste godine upisujem Gimnaziju Karlovac, opći smjer. Maturirao sam 2019. godine, a otprilike u to vrijeme se počinje javljati interes za fizioterapiju. Preddiplomski stručni studij fizioterapije na Fakultetu zdravstvenih studija u Rijeci upisujem 2020. godine. CrossFit treninge sam počeo pohađati 2016. godine, a ljubav prema tom sportu je ostala do danas kada treniram s istim žarom. Ovim radom sam želio pokazati kolika je učestalost ozljeda sportaša u CrossFit-u.