

UČESTALOST OZLJEDA PREDNJIH KRIŽNIH LIGAMENATA U NOGOMETU I NJIHOVA PREVENCIJA: rad s istraživanjem

Davidović, Matija

Undergraduate thesis / Završni rad

2022

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:184:510480>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-21**

Repository / Repozitorij:

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



SVEUČILIŠTE U RIJECI
FAKULTET ZDRAVSTVENIH STUDIJA
PREDDIPLOMSKI STRUČNI STUDIJ
FIZIOTERAPIJA

Matija Davidović

UČESTALOST OZLJEDA PREDNJIH KRIŽNIH LIGAMENATA U
NOGOMETU I NJIHOVA PREVENCIJA: rad s istraživanjem

Završni rad

Rijeka, 2022.

FACULTY OF HEALTH STUDIES
UNDERGRADUATE
PROFESSIONAL STUDY
OF PHYSIOTHERAPY

Matija Davidović

FREQUENCY OF ANTERIOR CRUCIATE LIGAMENT INJURY IN FOOTBALL AND
ITS PREVENTION: research

Bachelor thesis

Rijeka, 2022.

Izveštće o provedenoj provjeri izvornosti studentskog rada

Opći podatci o studentu:

Sastavnica	FAKULTET ZDRAVSTVENIH STUDIJA
Studij	Preddiplomski stručni studij fizioterapije
Vrsta studentskog rada	Završni rad
Ime i prezime studenta	Matija Davidović
JMBAG	0351010216

Podatci o radu studenta:

Naslov rada	UČESTALOST OZLIJEDA PREDNJIH KRIŽNIH LIGAMENATA U NOGOMETU I NIHOVA PREVENCIJA
Ime i prezime mentora	Verner Marijančić
Datum predaje rada	22. rujan 2022.
Identifikacijski br. podneska	1906141008
Datum provjere rada	22. rujan 2022.
Ime datoteke	Davidovi_Matija_zavr_ni_rad_1.docx
Velicina datoteke	179.59K
Broj znakova	51797
Broj riječi	8747
Broj stranica	43

Podudarnost studentskog rada:

Podudarnost (%)	4%
-----------------	----

Izjava mentora o izvornosti studentskog rada

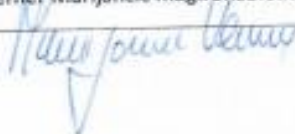
Mišljenje mentora	
Datum izdavanja mišljenja	22. rujan 2022.
Rad zadovoljava uvjete izvornosti	<input type="checkbox"/>
Rad ne zadovoljava uvjete izvornosti	<input type="checkbox"/>
Obrazloženje mentora (po potrebi dodati zasebno)	

Datum

22. rujan 2022.

Potpis mentora

Verner Marijančić mag.rehab.educ



Rijeka, 27.06.2022.

Odobrenje nacrt završnog rada

Povjerenstvo za završne i diplomske radove Fakulteta zdravstvenih studija Sveučilišta u Rijeci
odobrava nacrt završnog rada:

**UČESTALOST OZLJEDA PREDNJIH KRIŽNIH LIGAMENATA U
NOGOMETU I NJIHOVA PREVENCIJA: rad s istraživanjem**


**FREQUENCY OF ANTERIOR CRUCIATE LIGAMENT INJURY IN FOOTBALL AND
ITS PREVENTION: research**

Student: Matija Davidović
Mentor: Verner Marijančić, mag.rehab.educ.

Sveučilište u Rijeci, Fakultet zdravstvenih studija
Preddiplomski stručni studij Fizioterapija

Povjerenstvo za završne i diplomske radove

Predsjednik Povjerenstva



Pred. Helena Štrucelj, dipl. psiholog – prof.

Sadržaj

SAŽETAK.....	5
SUMMARY	6
1.UVOD	7
2. ANATOMIJA KOLJENA.....	8
3. OZLJEDE U NOGOMETU	12
3.1. Blage ozljede	12
3.2. Umjerene ozljede.....	13
3.3. Teške ozljede.....	14
4. OZLJEDA PREDNJEG KRIŽNJOG LIGAMENTA	14
5. PREVENCIJA OZLJEDA PREDNJEG KRIŽNOG LIGAMENTA.....	15
6. CILJEVI I HIPOTEZE.....	17
7. ISPITANICI (MATERIJALI) I METODE	18
7.1. Ispitanici/materijali.....	18
7.2. Postupak i instrumentarij.....	18
7.3. Statistička obrada podataka	19
7.4. Etički aspekti istraživanja.....	19
8. REZULTATI.....	20
9. RASPRAVA.....	30
10. ZAKLJUČAK	32
LITERATURA	34
PRIVITCI	38
ŽIVOTOPIS	41

POPIS KRATICA

MCL – medial collateral ligament

LCL – lateral collateral ligament

ACL – anterior cruciate ligament

PLB – larger posterolateral bundle

AMB – smaller anteromedial bundle

PMB – posteromedial bundle

RTP – return to play

SAŽETAK

Uvod: Koljenski zglob najveći je zglob u ljudskom tijelu. Glavna uloga prednjeg križnog ligamenta je da spriječi prekomjernu anteriornu translaciju tibije. Zbog sve većeg bavljenja sportom sve češće nailazimo na ozljedu prednjeg križnog ligamenta koja može imati dugo vrijeme oporavka. Postoje razne metode prevencije od kojih je i dalje najčešća metoda zagrijavanja i istezanja. **Cilj istraživanja:** Glavni cilj istraživanja je dokazati kako je učestalost ozljeda prednjih križnih ligamenata kod nogometaša veća na profesionalnoj i poluprofesionalnoj razini nego na amaterskoj. Iz glavnog cilja proizlaze specifični ciljevi koji su istražiti povezanost pojave ozljeda prednjih križnih ligamenata s dobi te istražiti povezanost broja ozljeda prednjeg križnog ligamenta s provođenjem postupka prevencije. **Ispitanici i metode:** Prema slučajnom uzorku, u istraživanju će sudjelovati nogometaši iz raznih gradova Hrvatske te iz raznih razina natjecanja. Minimalan broj ispitanika je 100, od kojih minimalno 15% ulazi u statističku obradu, odnosno imali su ili trenutno imaju ozljedu prednjeg križnog ligamenta. Njihova dob je između 18 i 42 godina. Istraživanje će se provesti putem online ankete u svibnju 2022. **Rezultati:** Od 101-og ispitanika njih 16 je kroz karijeru zadobilo ozljedu prednjeg križnog ligamenta. Od tih 16 samo je jedan ispitanik imao tu ozljedu više od jednog puta. Također od 16 ljudi s ovom povredom njih čak 10 bilo je na amaterskoj razini natjecanja prilikom zadobivanja ozljede, a samo je jedan ispitanik od svih ozljeđenih imao preko 30 godina. Većina ispitanika (86,5 %) smatra da se u njihovom klubu pridaje dovoljno pažnje prevenciji ozljeda iako istraživanje nije dokazalo pozitivan učinak prevenciju na incidenciju ozljede prednjeg križnog. **Zaključak:** ovim istraživanjem dokazano je da se kod profesionalaca i poluprofesionalaca ozljeda prednjeg križnog ligamenta ne pojavljuje češće nego kod amatera. Također zaključeno je da je potrebno puno detaljnije istraživanje i s više uzoraka kako bi se dokazala važnost samih godina sportaša i važnost prevencije u učestalosti javljanja povrede prednjeg križnog ligamenta.

Ključni pojmovi: nogomet, ozljeda, prednji križni ligament, prevencija

SUMMARY

Introduction: The knee joint is the largest joint in the human body. The main role of the anterior cruciate ligament is to prevent excessive anterior translation of the tibia. Due to the increasing involvement of people in sports, we encounter this injury more and more often, which can have a long recovery time. There are various methods of prevention, of which the most common method is still warming up and stretching. **The aim of the research:** The main aim of the research is to prove that the frequency of anterior cruciate ligament injuries in soccer players is higher at the professional and semi-professional level than at the amateur level. Specific goals arise from the main objective, which are to investigate the relationship between the occurrence of anterior cruciate ligament injuries and age, and to investigate the relationship between the number of anterior cruciate ligament injuries and the implementation of prevention procedures. **Participants and sample size:** According to a random sample, soccer players from various cities in Croatia and from various levels of competition will participate in the research. The minimum number of respondents is 100, of which a minimum of 15% is included in the statistical processing, that is, they had or currently have an anterior cruciate ligament injury. Their age is between 18 and 42 years. The research will be conducted through an online survey in May 2022. **Results:** Out of 101 respondents, 16 of them suffered an anterior cruciate ligament injury during their career. Out of those 16, only one respondent had this injury more than once. Also, out of 16 people with this injury, as many as 10 of them were at the amateur level of competition when they suffered the injury, and only one respondent out of all the injured was over 30 years old. The majority of respondents (86.5%) believe that their club pays enough attention to injury prevention, although the research did not prove a positive effect of prevention on the incidence of anterior cruciate injury. **Conclusion:** this research has proven that in professionals and semi-professionals, injuries to the anterior cruciate ligament do not occur more often than in amateurs. It was also concluded that a much more detailed study with more samples is needed in order to prove the importance of the athlete's age and the importance of prevention in the frequency of anterior cruciate ligament injuries.

Key words: anterior cruciate ligament, football, injury, prevention

1.UVOD

Koljenski zglob najveći je zglob u ljudskome tijelu, najsloženije je građe i zglob koji se najčešće ozljeđuje. Stabilnost i mehaniku koljena podržavaju brojni ligamenti i hvatišta okolnih mišića (1). Prednji križni ligament intraartikularna je struktura koja pruža zaštitu koljena pri izvođenju pokreta. Njegova glavna uloga je da spriječi prekomjernu anteriornu translaciju tibije. On također kontrolira i stupanj rotacijske kretnje tibije u odnosu na femur (2). Kada je koljeno u fleksiji od 90 stupnjeva, također sprječava prednji pomak tibije. Jedan je od najvažnijih pasivnih stabilizatora koljena te pruža 85%-tnu stabilnosti zgloba (3). Ozljeda prednjeg križnog ligamenta jedna je od najčešćih ozljeda koljena, s učestalošću od približno 85 na 10 000 osoba u dobi između 16 i 39 godina (4). Zbog sve većeg broja ljudi koji se bave sportskim aktivnostima, ova ozljeda je u znatnom porastu. Kod profesionalnih sportaša ozljeda nastaje zbog preopterećenja, a kod rekreativnih sportaša ozljeda je posljedica nedovoljne pripremljenosti (5). Do oštećenja prednjeg križnog ligamenta obično dolazi tijekom aktivnosti koja uključuje nagle promjene smjera kretanja, naglo zaustavljanje, doskok ili direktan udarac u koljeno. Ovakve kretnje dovode do pojačanog rastezanja prednjeg križnog ligamenta te ako je ono veće od njegova praga rastezljivosti dolazi do rupture (5,6). Postupci prevencije ozljeda koji se provode podosta se razlikuju. Mnogi smatraju da je najbolji oblik prevencije upravo kombinacija istezanja (stretching) i zagrijavanja. Ovim postupcima povećava se fleksibilnost mišića a time i elastičnost, povećava se prokrvljenost te se uspostavlja bolja živčano-mišićna inervacija. Statičko istezanje je izvođenje pokreta do granice boli i zadržavanje pozicije do 60 sekundi, dok je dinamičko istezanje brzi pokret određenog zgloba prema krajnjoj poziciji opsega pokreta. Od ostalih postupaka prevencije koriste se razni oblici bandaže (taping), ortoze, te korištenje zaštitne opreme (7).

2. ANATOMIJA KOLJENA

Zglob koljena jedan je od najvećih i najsloženijih zglobova u tijelu. Izgrađen je od 4 kosti i široke mreže ligamenata i mišića.

Bedrena kost (femur), potkoljenica (tibia) i čašica koljena (patella) artikuliraju kroz tibiofemoralni i patelofemoralni zglob. Ove tri kosti prekrivene su zglobnom hrskavicom koja je izuzetno tvrda, glatka tvar dizajnirana da smanji sile trenja. Patela leži u udubljenju bedrene kosti poznatom kao interkondilarni žlijeb (8). Manja fibula ide uz tibiju i pričvršćena je preko gornjeg tibiofibularnog zgloba. Nije izravno uključena u zglob koljena, ali pruža površinu za pričvršćivanje važnih mišića i ligamenata.

Distalni dio bedrene kosti čini proksimalnu zglobnu površinu za koljeno, koja se sastoji od 2 velika kondila. Medijalni i lateralni. Ova su dva kondila odvojena s donje strane interkondilarnim usjekom iako su sprijeda povezani malim plitkim žlijebom koji je poznat kao femoralni sulkus ili žlijeb patele ili površina patele. Ovo zahvaća patelu u ranoj fleksiji.

Tibija također ima 2 asimetrična kondila (medijalni i lateralni) od kojih su relativno ravni. Oni su također poznati kao tibijalni plato. Medijalni tibijski plato mnogo je duži od lateralnog anteroposteriorno, a promjer proksimalne tibije mnogo je veći od stražnje osovine koja je nagnuta pod otprilike 7 do 10o kako bi se olakšala fleksija femoralnih kondila na tibiji.

Dva kondila tibije odvojena su interkondilarnim tuberkulama, to su dvije koštane bodlje koje su hrapave i njihova je uloga unutar ekstenzije koljena. Zalijepe se u interkondilarnom usjeku femura, povećavajući stabilnost zgloba. Općenito, tibiofemoralni zglob je relativno nestabilan zglob budući da su platoi blago konveksni sprijeda i straga. Ovo naglašava važnost drugih struktura koljena kao što su meniskusi.

U prostoru između femoralnog i tibijalnog kondila nalaze se dva meniskusa. To su lamele u obliku polumjeseca, svaka s prednjim i stražnjim rogom, a trokutastog su presjeka. Površina svakog meniskusa je konkavna s gornje strane, osiguravajući podudarnu površinu femoralnim kondilima, a ravna je s donje strane kako bi pratila relativno ravan plato tibije (4). Rogovi medijalnog meniskusa udaljeniji su i meniskus izgleda u obliku slova 'C', od onih lateralnog, gdje menisk izgleda više u obliku slova 'O'. To je zbog povećane veličine medijalnog meniskusa, koji nažalost ostavlja veliko izloženo područje koje zauzvrat može biti sklono ozljedama.

Raspored vlakana u meniskusima omogućuje radijalnu disperziju aksijalnih opterećenja čime se smanjuje trošenje hijaline zglobne hrskavice. Ovo je bitno jer tlačna opterećenja kroz koljeno mogu doseći 1-2 puta veću tjelesnu težinu tijekom hodanja i penjanja stepenicama i nevjerojatnih 3-4 puta veću tjelesnu težinu tijekom trčanja. Menisci su povezani s tibijom pomoću koronarnih ligamenata. Medijalni menisk je mnogo manje pokretan tijekom pokreta zgloba nego lateralni meniskus velikim dijelom zahvaljujući svom čvrstom pričvršćivanju na zglobnu čahuru koljena i medijalni kolateralni ligament (MCL). S lateralne strane meniskus je slabije vezan za zglobnu čahuru i nema spoja na lateralni kolateralni ligament (LCL). Zapravo, stražnji rog lateralnog meniskusa u potpunosti je odvojen od posterolateralne strane zglobne čahure tetivom mišića popliteusa dok se spušta od lateralnog epikondila femura (9).

Zglobna čahura ima površinski debeli i fibrozni sloj, a dublje tanje slojeve. Ovo uz ligamente kapsule povećava stabilnost koljena. Kao i kod svih ostalih struktura, one su od koljena pod najvećom napetosti, stoga su stabilnije u ispruženom (zatvoreno pakiranom) položaju u usporedbi s labavošću prisutnom u savijenom položaju (otvoreno pakirano). Unutar ove kapsule nalazi se specijalizirana membrana poznata kao sinovijalna membrana koja hrani sve okolne strukture. Sinovijalna membrana proizvodi sinovijalnu tekućinu koja podmazuje zglob koljena. Ostale strukture uključuju infrapatelarni masni jastučić i burzu koji funkcioniraju kao jastučići za vanjske sile na koljeno (1). Sinovijalna tekućina koja podmazuje koljeni zglob se gura naprijed kada je koljeno u ekstenziji, posteriorno kada je koljeno savijeno, au poluflektiranom koljenu tekućina je pod najmanjom tenzijom pa je to najudobniji položaj ako postoji zglobni izljev.

Ligamenti koljena održavaju stabilnost koljena. Svaki ligament ima posebnu funkciju u održavanju optimalne stabilnosti koljena.

Medijalni kolateralni ligament (MCL) - Ovaj ligament se može podijeliti u dva skupa vlakana - površinska i duboka vlakna. Općenito mjesto ovog pojasa ide od medijalnog epikondila femura do medijalnog kondila i gornjeg dijela medijalne površine tibije. Površinska vlakna potječu od medijalnog femoralnog kondila i vežu se za medijalni dio proksimalne tibije distalno od pes anserinusa. Duboka vlakna nastavljaju se na zglobnu čahuru i potječu iz donjeg dijela medijalnog femoralnog kondila i umeću se u proksimalni dio medijalnog tibijalnog platoa. U sredini ligamenta duboka vlakna su pričvršćena na medijalni menisk. MCL se prvenstveno odupire silama koje djeluju s vanjske površine koljena, valgus silama, ali se također odupire

lateralnoj rotaciji tibije na femuru. MCL se može učinkovitije oduprijeti valgus stresu u zatvorenom položaju (ekstenzija) zbog labavosti ligamenta u otvorenom pakiranom položaju (flektiran). MCL ima još jednu ulogu u obuzdavanju prednje translacije tibije na femur. Stoga kada netko ima MCL ozljedu treba razmotriti zaštitu prednjeg križnog ligamenta.

Lateralni kolateralni ligament (LCL) – ligament poput vrpce koji počinje na lateralnom epikondilu bedrene kosti i spaja se s tetivom bicepsa femorisa (mišić tetive koljena) kako bi formirao spojenu tetivu. Ovaj se ligament razlikuje od MCL-a i smatra se ekstrakapsularnim ligamentom. Njegova glavna uloga je otpor varusnim silama na koljenu, a slično kao i MCL najučinkovitiji je u potpunoj ekstenziji. još jedna sličnost MCL-a i LCL-a je sposobnost LCL-a da se također odupre lateralnoj rotaciji tibije na femuru (10).

Prednji križni ligament (ACL) - ACL je važna struktura u koljenu za otpor prednjem prijenosu tibije na femur. Ovaj je ligament vrlo dobro poznat zbog visoke stope ozljeda kod sportaša, što je rezultiralo brojnim istraživanjima na području ACL-a. Križni ligamenti nazivaju se tako jer tvore križ u sredini zgloba koljena. ACL ide od anterolateralnog aspekta medijalnog interkondilarnog tibalnog kralješka superolateralno i posteriorno do posteromedijalnog aspekta lateralnog femoralnog kondila. ACL se uvija medijalno dok putuje proksimalno. Smatra se da postoje 2 snopa vlakana koja tvore ACL - anteromedijalni snop (AMB) i posterolateralni snop (PLB). ACL je odgovoran za otpor prednjim silama smicanja koljena. Ovisno o položaju koljena, ovisit će o tome koji će snop ACL vlakana biti zategnut. Dakle, kada je koljeno blizu pune ekstenzije, PLB će biti zategnut i oduprijeti se sili, ali kako se koljeno pomiče u savijeni položaj, PLB postaje labav, a AMB postaje zategnut preuzimajući ulogu otpora prednjim silama smicanja. Na otprilike 30° fleksije niti jedan od snopova ligamenta nije napet što dovodi do najprijednje translacije dostupne u ovom rasponu. Najčešće se ozljeđuje kod pokreta uvijanja.[6] ACL je također pomoćni ligament u otporu rotacijskim silama medijalno i lateralno, kao i valgus i varus silama. Teoretizira se da je PLB ACL najučinkovitiji u pružanju rotacijske stabilnosti koljena. Uz to, AMB je pod najvećom napetosti pri otprilike 10-15o fleksije koljena s medijalnom rotacijom (11).

Stražnji križni ligament (PCL) - Ovaj ligament ide od stražnje površine tibije između dva stražnja roga meniskusa, zatim ide gore i naprijed i pričvršćuje se na lateralnu stranu medijalnog femoralnog kondila. PCL je mnogo kraći i manje kosi s puno većom površinom poprečnog presjeka u usporedbi s ACL-om. Dok se PCL stapa sa stražnjom kapsulom dok prelazi na tibijalni pripoj. Čimbenici kao što su veličina, oblik i položaj mogu pridonijeti povećanoj snazi PCL-a u usporedbi s ACL-om i mnogo se rjeđe ozljeđuje. PCL na sličan način ima 2 snopa vlakana posteromedijalni (PMB) i anterolateralni snop (ALB). Kada je koljeno u gotovo potpunoj ekstenziji, ALB koji je mnogo veći i jači je labav, a PMB je napet, dok je kod 80-90o fleksije PMB labav, a ALB je napet. PCL je vještiji za otpor stražnjoj translaciji/smicanju u koljenu kada je savijen unatoč tome što postoji najveća posteriorna translacija dostupna pri fleksiji od 75-90o. Sekundarni stabilizatori u ovoj točki raspona su neučinkoviti i oslanjaju se na PCL. PCL također igra važnu ulogu u otpornosti na rotaciju i valgus/varus sile na koljenu. PCL se najbolje odupire medijalnoj rotaciji tibije pri fleksiji od 90o umjesto ekstenziji, ali nije baš dobar u otporu lateralnoj rotaciji tibije. Ako se PCL ošteti, mišić popliteus igra važnu ulogu u stabilizaciji koljena od stražnjih sila smicanja. U osoba s nedostatkom PCL-a, kontrakcija koljena može destabilizirati zglobov koljena zajedno s kontrakcijama gastrocnemiusa (pod kutovima većim od 40° fleksije koljena), dok kontrakcije kvadricepsa povećavaju opterećenje na PCL između kutova fleksije od 20 i 60° (12).

3. OZLJEDE U NOGOMETU

Ozljeda kao pojava u bilo kojem sportu normalna je. Incidencija ozljeda se povećava ovisno o samom sportu što znači da će kod nekih kontaktnih sportova incidencija ozljeda biti veća. Nogomet ubrajamo u te kontaktne sportove i u njemu je pojava ozljeda normalna stvar. Ozljede u nogometu možemo podijeliti na blage, umjerene, teške i ponovljene ozljede.

Nogomet je jedan od najpopularnijih sportova, s više od 260 milijuna igrača diljem svijeta (13). Nogomet je također sport izložen visokom riziku od ozljeda, s obzirom da je ukupna učestalost ozljeda 6,6 ozljeda na 1000 sati igranja (14). S obzirom na to da izloženost velikom broju ozljeda smanjuje šanse za sportski uspjeh (15), upravljanje ozljedama (tj. ublažavanje i maksimiziranje dostupnosti igrača) jedno je od najzabrinjavajućih pitanja u nogometnim klubovima. Konkretno, niže stope incidencije ozljeda povezane su s superiornim učinkom (tj. višom pozicijom u ligi, više dobivenih utakmica, više postignutih golova, većom gol-razlikom i ukupnim brojem bodova) u profesionalnom nogometu (16), dok ozljede koje uzrokuju veliki teret ozljeda (tj. oni koji zahtijevaju veliki broj izgubljenih dana, kao što su istegnuća ligamenata i ozljede zglobova koljena i gležnja) imaju veću vjerojatnost da će negativno utjecati na timsku izvedbu (17). Na razini momčadi, smanjenje učinka povezano s visokom učestalošću ozljeda može dovesti do gubitaka od ~45 milijuna funti u prosjeku po sezoni u timovima engleske Premier lige (18).

3.1. Blage ozljede

Većina od 31 najčešće dijagnoze ozljede su blage s medijanom odsutnosti od 7 dana ili manje. Nekoliko od njih može se smatrati 'stay-and-play' ozljedama, što znači da bi igrači mogli pretrpjeti takvu ozljedu, a da ne budu prisiljeni propustiti niti jednu utakmicu (19). Predstavnicima ovih blažih ozljeda bile su kontuzije i ozljede zglobova ili bolni sindromi donjih ekstremiteta, koji imaju dobar potencijal za izlječenje ili pokazuju dovoljnu reakciju na medicinski tretman u roku od nekoliko dana. Zbog tako ograničenog razdoblja odsutnosti ove će ozljede, unatoč tome što su uobičajene, vjerojatno imati ograničen utjecaj na učinak momčadi i dugoročno zdravlje igrača. Jedna iznimka od ovoga su potresi mozga koji mogu imati dugotrajne posljedice (20). Sindrom drugog udarca, koji je drugi udarac u glavu prije nego što su simptomi prethodnog potresa u potpunosti nestali, može imati ozbiljne posljedice (21). Kako bi se

spriječili ponovni potresi mozga općenito, a posebno za drugi udarni sindrom, razvijen je strukturirani rehabilitacijski protokol. Prema ovom protokolu i prema međunarodnom konsenzusu, sportaši koji su pretrpjeli potres mozga trebaju postupno povećavati svoju razinu aktivnosti, bez ponavljanja simptoma tijekom najmanje 6 dana prije nego što im se dopusti povratak na treninge. Imajući ovo na umu, iznenađujuće je da je medijan razdoblja odsutnosti nakon potresa mozga u ovoj kohorti bio samo 5 dana, što znači da je najmanje 50% sportaša s potresom mozga u ovoj kohorti prije preporučenog minimuma od 6 dana rehabilitacije.

3.2. Umjerenе ozljede

Iako je samo devet od 31 najčešće ozljede bilo umjereno na što nam ukazuje istraživanje Ekstranda i sur. (22), uzrokujući medijan odsutnosti od 8-28 dana, one zajedno čine više od 60% svih odsutnosti uzrokovanih 31 najčešćom dijagnozom ozljede. To je djelomično zbog njihove relativno duge odsutnosti (u usporedbi s lakšim ozljedama), ali uglavnom zbog njihove visoke učestalosti. Zapravo, šest najčešćih dijagnoza (ozljeda mišića koljena (strukturnalna), bol u aduktoru prepone, ozljeda lateralnog ligamenta gležnja, ozljeda mišića kvadricepsa (strukturnalna), ozljeda mišića potkoljenice (strukturnalna) i ozljeda medijalnog kolateralnog ligamenta koljena) sve su pripadale umjerenj kategoriji i obuhvaćale više od 50% svih izostanaka uzrokovanih 31-om najčešćom dijagnozom ozljede. Strukturnalne ozljede mišića potkoljenice, tetive koljena i kvadricepsa uključene su među ovih šest najčešćih dijagnoza s vrlo sličnim razdobljima odsutnosti (medijan 13 dana odsutnosti za sve mišićne skupine). To bi moglo značiti da mišićnom tkivu treba određeno vrijeme da se dogodi njegov biološki proces zacjeljivanja prije nego što igrači budu u mogućnosti napraviti RTP nakon strukturnalnog oštećenja, bez obzira na to koja je mišićna skupina zahvaćena.

3.3. Teške ozljede

Pokazalo se da su dijagnoze teških ozljeda prilično neuobičajene sa samo dvije od 31 najčešće dijagnoze ozljeda koje su uzrokovale medijan odsutnosti dulje od 28 dana, puknuća ACL-a i ozljede bočnog meniskusa. Posebice se ističu rupturi ACL-a s medijanom odsutnosti od 205 dana (95% CI: 198 do 218 dana). Iako je ruptura ACL-a dijagnoza s najdužim izostankom među uobičajenim dijagnozama nogometnih ozljeda, srednji RTP još uvijek je kraći od 9-12 mjeseci koji su preporučeni u nedavnoj publikaciji (23). Zapravo, manje od 15% igrača koji pate od ozljeda ACL-a u trenutnoj kohorti (25 od 183 ozljede ACL-a) imala je razdoblje odsutnosti duže od 9 mjeseci (270 dana).

Iako su relativno rijetke, teške ozljede još uvijek mogu snažno utjecati na dostupnost igrača momčadi zbog njihove duge odsutnosti. Dvije dijagnoze teške ozljede zajedno uzrokovale su 18% svih dana izostanka od svih najčešćih dijagnoza. Ovo naglašava važnost ne samo razmatranja učestalosti ozljeda kada se procjenjuju posljedice ozljeda u profesionalnom nogometu. Kombinacija učestalosti i ozbiljnosti ozljeda, odnosno opterećenja ozljedama, najvjerojatnije će biti klinički održiviji alat za opisivanje utjecaja ozljeda u profesionalnim nogometnim momčadima (24).

4. OZLJEDA PREDNJEG KRIŽNJOG LIGAMENTA

Ozljeda ACL-a nije ozljeda s visokom učestalošću, s prosjekom od 0,43–0,60 ozljeda po momčadi po sezoni u profesionalnim nogometnim momčadima (25). Kao rezultat malog broja pretrpljenih ozljeda ACL-a po sezoni, neke potencijalno učinkovite intervencije ne bi mogle postići značaj kada se stopa koristi za procjenu njihove učinkovitosti (26).

U nogometu se ozljede ACL-a uglavnom javljaju tijekom nagle promjene smjera s vizualnim opservacijskim analizama koje potvrđuju mehanizam valgusa koljena, abducirani kuk, ravno i vanjsko rotirano stopalo te ipsilateralni nagib trupa i kontralateralnu rotaciju (27). Pokazalo se da ovi nenormalni pokreti povećavaju multiplanarna opterećenja koljenskog zgloba i, prema tome, povećavaju ACL opterećenje (28). Dodatno, pokazalo se da neuromuskularni čimbenici imaju implikacije na ozljedu ACL-a. U tom smislu, različite metrike omjera tetive koljena i kvadricepsa (H/Q) mogle bi potencijalno pružiti korisne informacije u vezi s opterećenjem koje

ACL preuzima, budući da koaktivacija tetiva koljena i kvadricepsa može zaštititi koljeno od prednjih sila smicanja na tibiji (29). Nadalje, sposobnost ravnoteže mogla bi utjecati na ozljede ACL-a, s obzirom na pozitivan doprinos veće aktivacije mišića koljena, kuka i trupa u podržavanju i smanjenju opterećenja zgloba koljena (30). Iako su nalazi još uvijek neuvjerljivi, nedostatak kvalitete kretanja i sposobnosti može biti dodatno povezan s većim opterećenjem zglobova. Drugi čimbenici rizika, kao što je ograničena pokretljivost gležnja ili kuka, mogli bi predisponirati veća opterećenja koljena i povećati rizik od ozljede ACL-a. Stoga bi se neke od ovih biomehaničkih, neuromuskularnih i fizičkih sposobnosti mogle potencijalno ciljati u svrhu modificiranja čimbenika rizika od ozljede ACL-a (31).

5. PREVENCIJA OZLJEDA PREDNJEG KRIŽNOG LIGAMENTA

Prethodna ozljeda ACL-a značajno povećava izgleda za zadobivanje druge ozljede ACL-a (32). Zdravi sportaši navodno imaju 1 od 60 do 1 u 100 šanse da će zadobiti primarnu ozljedu ACL-a. Povratak na visoke razine aktivnosti nakon ozljede ACL-a može dovesti do 15-25 puta veće šanse za naknadnu ponovnu ozljedu ili kontralateralnu ozljedu ACL-a (33).

Razvijeni su mnogi programi prevencije ozljeda za nogometaše, kao i sportaše u drugim sportovima. Provedene su mnoge studije kako bi se ocijenila učinkovitost ovih preventivnih programa. Ovi programi treninga mogu se kategorizirati kao trening ravnoteže, pliometrijski trening, dugotrajni neuromuskularni trening ili kratkotrajni programi zagrijavanja.

Caraffa i sur. (34) istraživali su učinke treninga ravnoteže na stopu ozljeda ACL-a kod muških nogometaša. Preventivni program uključivao je 20-minutni pet faza progresivnog treninga ravnoteže s različitim pločama za ravnotežu. Treninzi su se izvodili svaki dan tijekom predsezona i tri puta tjedno tijekom sezone ukupno tri sezone. Ukupno 10 ozljeda ACL-a dogodilo se kod 300 igrača u intervencijskoj skupini, dok se ukupno 70 ozljeda ACL-a dogodilo kod 300 igrača u kontrolnoj skupini. Razlika u učestalosti ozljeda ACL-a između skupina bila je statistički značajna. Međutim, nije bilo jasno kako su sudionici raspoređeni u intervencijsku ili kontrolnu skupinu i kako je proprioceptivni trening smanjio učestalost ozljeda ACL-a.

Söderman i sur. (35) proučavali su učinke treninga ravnoteže na stopu ozljeda ACL-a kod nogometašica. Ukupno 121 igrača u sedam timova nasumično je raspoređeno u grupu za trening i 100 igrača u šest timova u kontrolnu grupu. Sudionici su dobili upute da izvode 10-15-minutni trening ravnoteže na dasci za ravnotežu svaki dan tijekom 30 dana, a zatim tri puta tjedno do kraja sezone. Uz stopu odustajanja od 37%, četiri ozljede ACL-a dogodile su se među 62 igrača

u intervencijskoj skupini, dok se jedna ozljeda ACL-a dogodila među 78 igrača u kontrolnoj skupini tijekom sezone. Trening na dasci za ravnotežu nije mogao spriječiti ozljede ACL-a kod nogometašica na danoj razini, što je kontradiktorno prethodnoj studiji.

Pfeiffer i suradnici (36) proučavali su učinke pliometrijskog programa treninga na ozljede ACL-a kod srednjoškolskih igračica nogometa, košarke i odbojke. Ukupno 577 igrača bilo je uključeno u trenažnu skupinu, a 862 igrača uključeno je u kontrolnu skupinu na temelju njihove spremnosti za sudjelovanje u trenažnom programu. Program treninga u trajanju od 20 minuta sastojao se od vježbi tehnika doskoka u skoku s fokusom na pravilan položaj kuka, koljena i gležnja. Trening se izvodio dva puta tjedno kroz sezonu od 9 tjedana. Razlika u incidenciji beskontaktnih ozljeda ACL između treninga i kontrolne skupine nakon treninga nije bila statistički različita.

Hewett i sur. (37) istraživali su učinke sveobuhvatnog neuromuskularnog treninga na stope beskontaktnih ozljeda ACL-a u srednjoškolskih igrača nogometa, odbojke i košarke. Ukupno 366 sportašica uključeno je u grupu za trening, a 463 sportašice uključene su u kontrolnu skupinu na temelju njihove spremnosti za sudjelovanje u programu. Dodatna 434 dječaka bila su uključena kao druga kontrolna skupina. Preventivni program trajao je 60-90 min i uključivao je više komponenti (skakanje/pliometrija, fleksibilnost i jačanje). Trening se izvodio 3 dana tjedno tijekom 6 tjedana tijekom predsezona. Nakon jedne sezone nije se dogodila nijedna nekontaktna ozljeda ACL-a kod treniranih sportašica, dok se jedna nekontaktna ozljeda ACL-a dogodila kod netreniranih sportaša, a pet nekontaktnih ozljeda ACL-a dogodilo se kod netreniranih sportašica. Istraživači su zaključili da je program treninga značajno smanjio stopu ozljeda ACL-a.

Programi zagrijavanja za prevenciju ozljeda ACL-a u posljednje su vrijeme izazvali veliko zanimanje zbog kratkog trajanja treninga i mogućnosti uključivanja u redoviti trening. Mandelbaum i sur. (38) proučavali su učinke programa zagrijavanja na stopu ozljeda ACL-a kod nogometašica u dobi od 14 do 18 godina. Sudionici su raspoređeni u trening ili kontrolnu grupu na temelju svojih izbora. Program od 20 minuta uključivao je trčanje, istežanje, jačanje, pliometriju i vježbe agilnosti. Učestalost ozljeda ACL-a bila je 0,05/sportaš/1000 izlaganja u intervencijskoj skupini u usporedbi s 0,47/sportaš/1000 izlaganja u kontrolnoj skupini u prvoj godini studije. Incidencija je bila 0,13 ozljeda/sportaš/1000 izlaganja u intervencijskoj skupini u usporedbi s 0,51 ozljeda/sportaš/1000 izlaganja u kontrolnoj skupini u drugoj godini studije. Razlike u učestalosti ozljeda ACL-a između intervencijske i kontrolne skupine bile su statistički značajne u obje godine.

6. CILJEVI I HIPOTEZE

Glavni cilj istraživanja je dokazati kako je učestalost ozljeda prednjih križnih ligamenata kod nogometaša veća na profesionalnoj i poluprofesionalnoj razini nego na amaterskoj. Iz glavnog cilja proizlaze specifični ciljevi koji su istražiti povezanost pojave ozljeda prednjih križnih ligamenata s dobi te istražiti povezanost broja ozljeda prednjeg križnog ligamenta s provođenjem postupka prevencije.

Hipoteza 1: Kod nogometaša na amaterskoj razini manja je učestalost ozljeda prednjih križnih ligamenata nego kod nogometaša na profesionalnoj i poluprofesionalnoj razini.

Hipoteza 2: Nogometaši stariji od 30 godina češće ozljeđuju prednje križne ligamente od nogometaša mlađih od 30 godina.

Hipoteza 3: Nogometaši koji provode postupak prevencije rjeđe ozljeđuju prednje križne ligamente od onih nogometaša koji ne provode postupak prevencije.

7. ISPITANICI (MATERIJALI) I METODE

7.1. Ispitanici/materijali

Prema slučajnom uzorku, u istraživanju će sudjelovati nogometaši iz raznih gradova Hrvatske te iz raznih razina natjecanja. Minimalan broj ispitanika je 100, od kojih minimalno 15% ulazi u statističku obradu, odnosno imali su ili trenutno imaju ozljedu prednjeg križnog ligamenta. Njihova dob je između 18 i 42 godina. Istraživanje će se provesti putem online ankete u svibnju 2022. U istraživanje biti će uključeni nogometaši u starosti između 18 i 42 godina, međutim neće svi biti uključeni u statističku obradu. Kriterij uključenja biti će trenutno postojanje ili preboljena ozljeda prednjeg križnog ligamenta, starost između 18 i 42 te je bitno da je ozljeda nastala prilikom utakmice ili treninga. Također ukoliko je ozljeda prednjeg križnog ligamenta nastala kao posljedica neke druge ozljede ili ukoliko je ponovljena ozljeda prednjeg križnog ligamenta biti će uključeni u statističku obradu. Kriterij isključenja biti će dob ispod 18 godina te iznad 42 godine, nepostojanje ozljede prednjeg križnog ligamenta i ukoliko ozljeda nije nastala vezano uz nogomet.

7.2. Postupak i instrumentarij

Za ovo istraživanje koristiti će se anketa. Anketa je osmišljena i sastavljena u svrhu istraživanja zajedno s mentorom. Kako će svi ispitanici biti iznad 18 godina nije nam potrebna licenca. Anketa pod nazivom Učestalost ozljeda prednjih križnih ligamenata u nogometu i njihova prevencija dolazi do općih podataka o ispitaniku, učestalosti njihovih ozljeda te o postupcima prevencije. Primjena same ankete biti će individualna, online preko Google 5 obrasca. Svaki ispitanik može jednom ispuniti anketu i trajanje ankete je do pet minuta. Anketa je u anonimna te će biti dostupna mjesec dana. U slučaju nedovoljnog odaziva na anketu, anketa će biti ponovno poslana u iste nogometne klubove te će se područje istraživanja, ukoliko bude potrebno, proširiti. U slučaju ne prikupljanja dovoljnog uzorka, anketa će biti poslana u veći broj nogometnih klubova.

7.3. Statistička obrada podataka

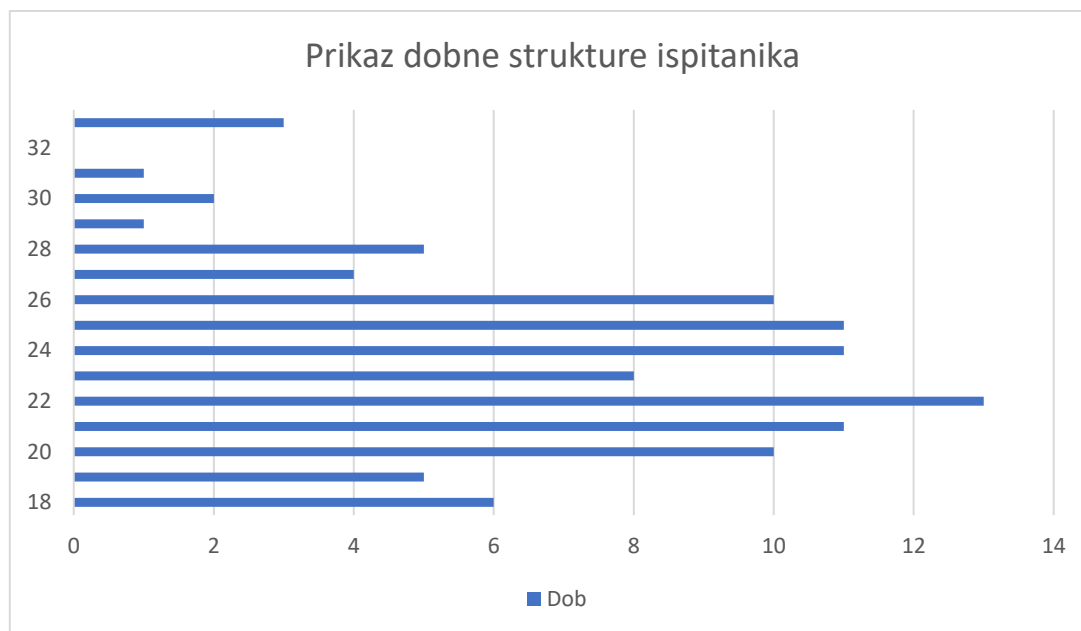
U ovom istraživanju, kako bi se dokazala povezanost razine natjecanja i pojave ozljede, ispitanici će odgovoriti na pitanje: „Na kojoj razini ste se natjecali kada je došlo do ozljede?“ te će se kasnijom statističkom obradom utvrditi povezanost na nominalnoj skali. Profesionalna razina smatra se prva ili druga liga, poluprofesionalna razina smatra se treća, četvrta ili međuzupanijska liga, dok se amaterska razina smatra županijska liga i niže lige. Kako bi se utvrdila povezanost dobi s učestalosti ozljeda prednjeg križnog ligamenta ispitanici će napisati svoju dob te će se dob prikazati na omjernoj ljestvici, dok će ozljede biti na nominalnoj. Kako bi se istražila povezanost broja ozljeda prednjeg križnog ligamenta s provođenjem postupka prevencije ispitanici će odgovoriti na pitanja poput: „Koliko često provodite postupak prevencije?, Koliko često se istežete?, Koliko traje vaše istezanje?“ i slična pitanja. Rezultati će biti prikazani na nominalnoj ljestvici. Svi dobiveni podaci iz ankete biti će obrađeni Studentovim t testom za nezavisne velike uzorke u programu Microsoft Excel. Deskriptivnom statistikom izračunat će se aritmetička sredina, standardna devijacija i razina statičke značajnosti kao $P < 0,05$.

7.4. Etički aspekti istraživanja

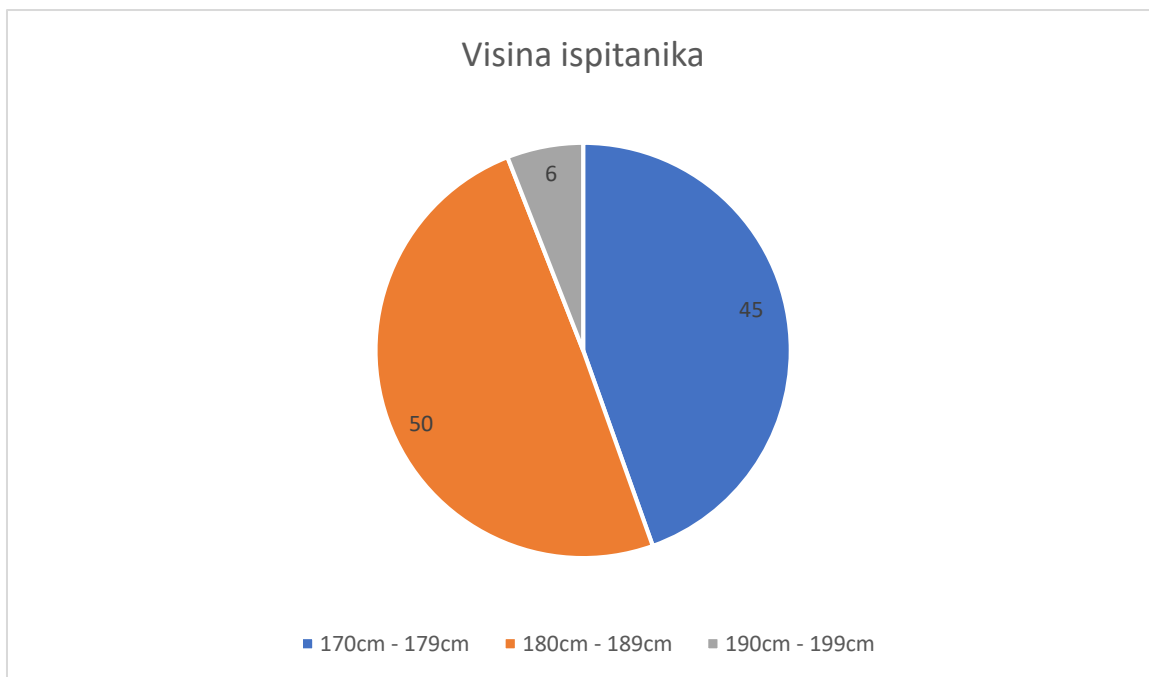
Svi ispitanici biti će upoznati s provedbom istraživanja i potrebnim informacijama vezanim za etičnost istraživanja. Ispitanici će pristupanjem anketi dati svoj dobrovoljni pristanak za istraživanje. S obzirom da je riječ o istraživanju niskog rizika, nije potrebna dozvola Etičkog povjerenstva za biomedicinska istraživanja Fakulteta zdravstvenih studija Sveučilišta u Rijeci, nego samo Izjava mentora o etičnosti istraživanja niskog rizika.

8. REZULTATI

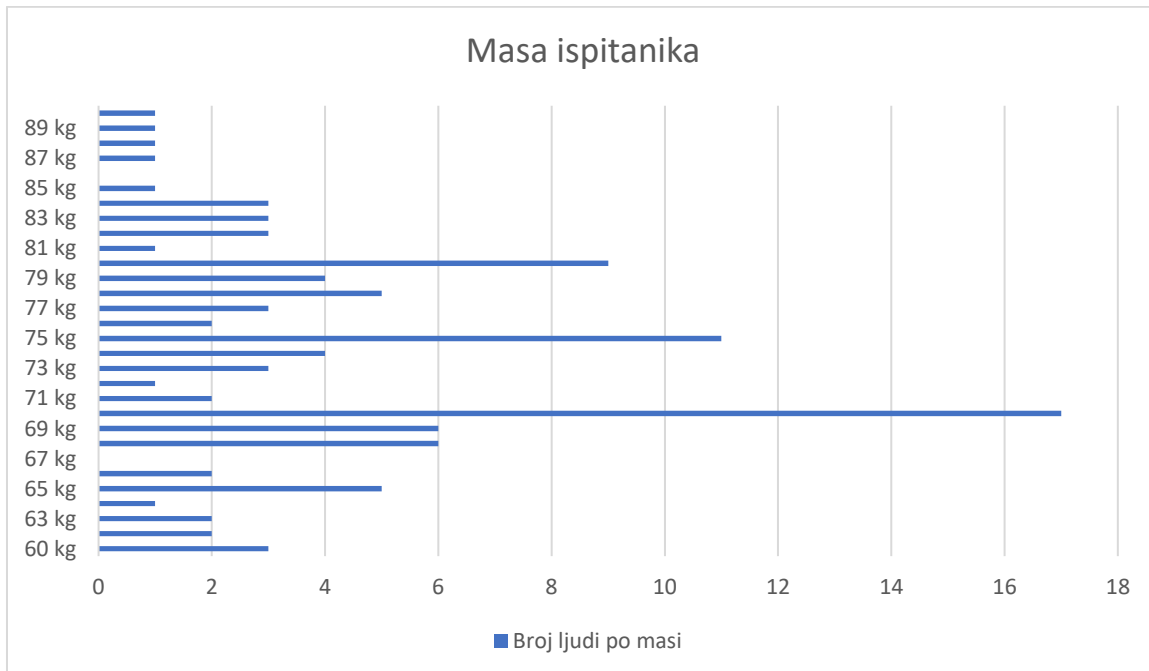
Anonimnu anketu ispunio je 101 nogometaš na području Republike Hrvatske. Ispitanici su nakon prikupljenih podataka podijeljeni na dob (Slika 1.), spol (Slika 2.), visinu (Slika 3.) te kilažu (Slika 4.) Odgovori na ova pitanja nisu bili podijeljeni u skupine već su pristupnici ankete sami trebali upisati tražene podatke. Svi nogometaši bili su muškog roda.



Slika 1. Prikaz dobne strukture ispitanika

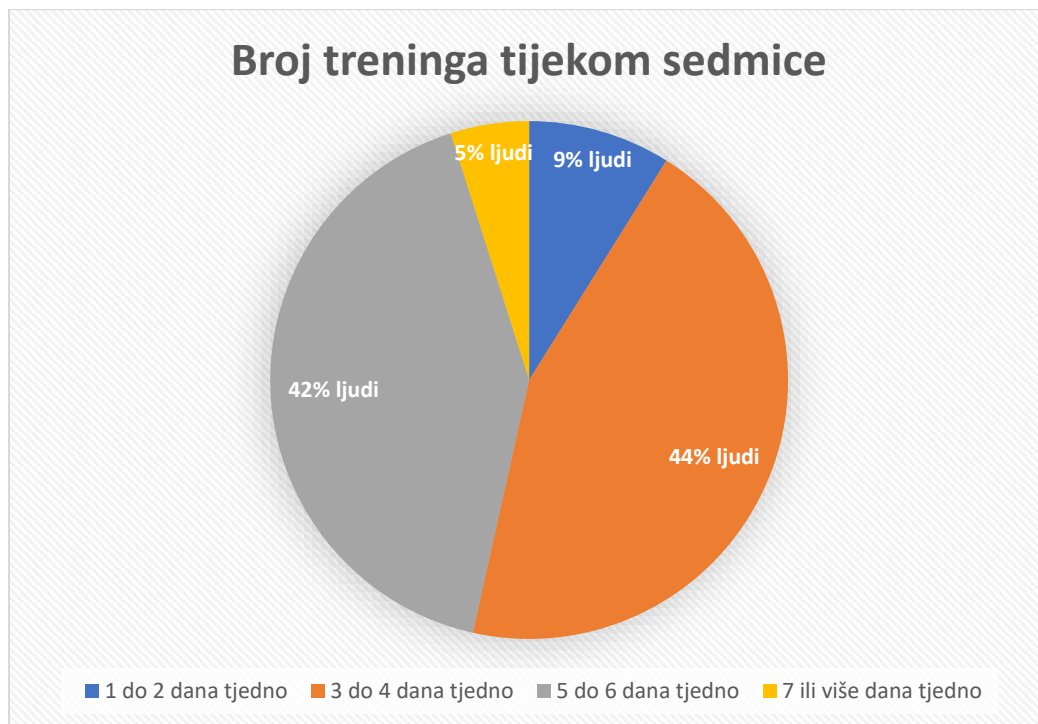


Slika 2. Visina ispitanika



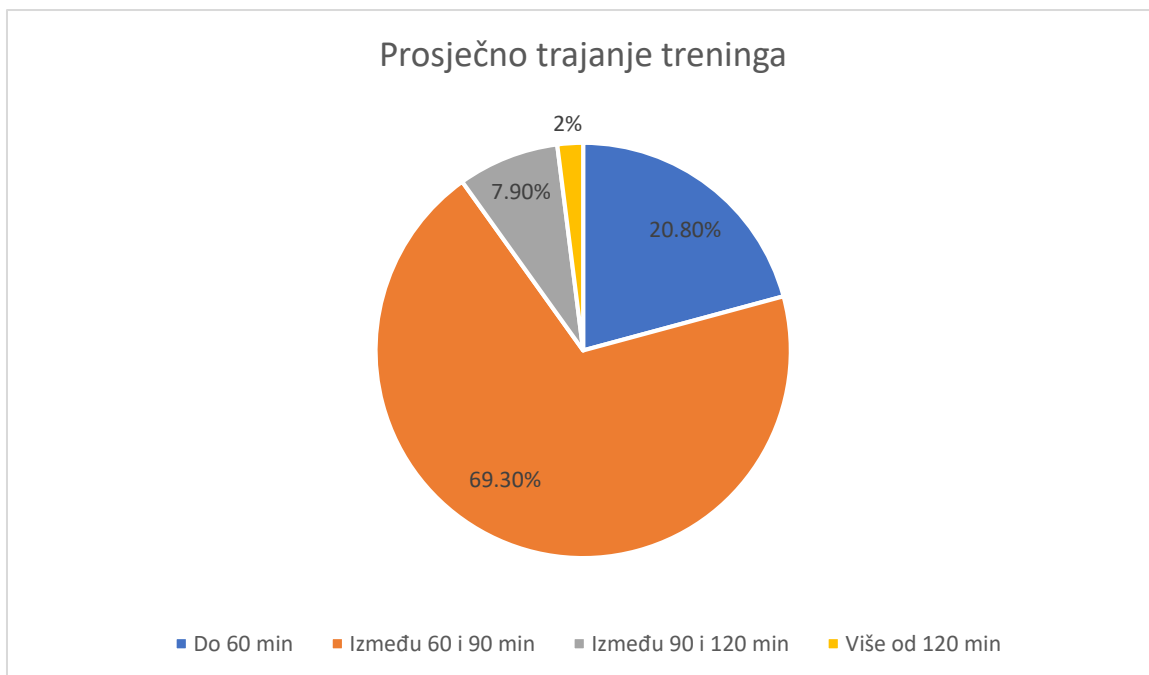
Slika 3. Masa ispitanika

Ispunjavanjem ankete nogometaši su odgovarali na pitanja vezana uz trajanje samog treninga, učestalost treninga na tjednoj bazi i intenzitet treninga. Broj treninga na tjednoj bazi podijeljen je u 4 kategorije (1-2 dana tjedno, 2-4 dana tjedno, 5-6 dana i 7 ili više) (Slika 4.).



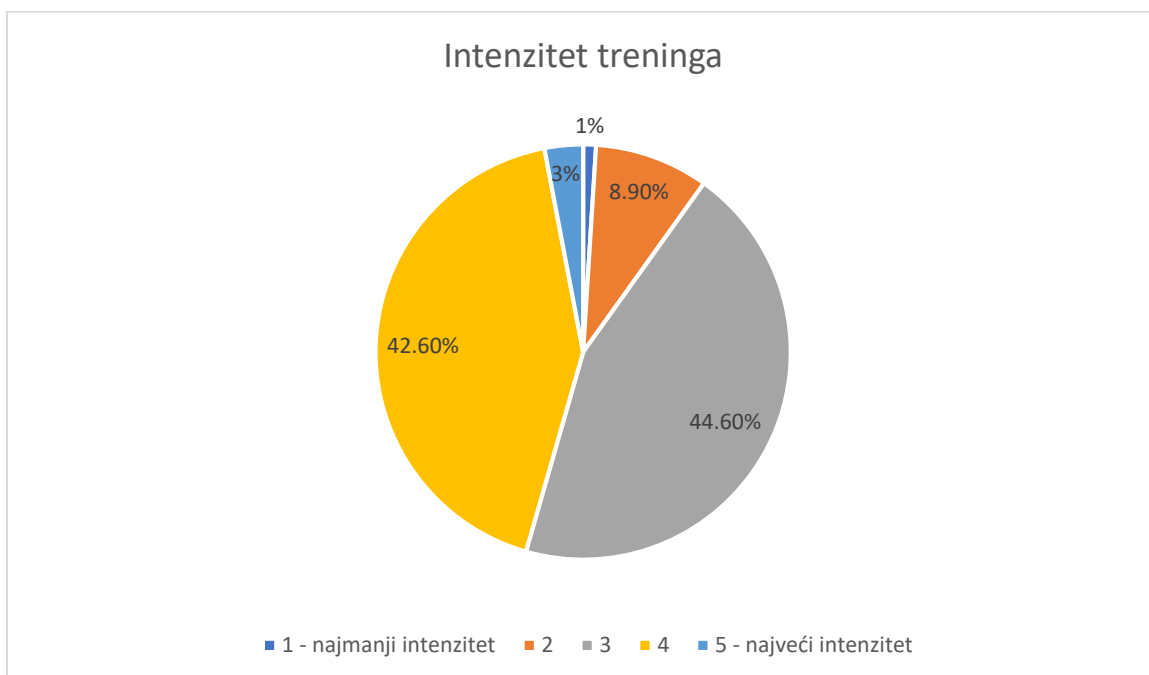
Slika 4. Broj treninga tijekom sedmice

Trajanje samog treninga podjeljeno je također u 4 kategorije (do 60 minuta, između 60 i 90 minuta, između 90 i 120 minuta te više od 120 minuta) (Slika 5.)



Slika 5. Prosječno trajanje treninga

Na kraju sam intezitet treninga podijeljen je u 5 kategorija brojevima od 1 do 5 prilikom čega broj 1 predstavlja najmanji intezitet, a broj 5 najveći (Slika 6.).



Slika 6. Intezitet treninga

Na pitanje koliko često ste bili ozlijeđeni anketa je bila podjeljena na 5 kategorija (nisam do sada bio ozlijeđen, 1-2 puta, 3-4 puta, 5-6 te više od 6 puta (Tablica 1.).

Tablica 1. Broj ozljeda u karijeri

Broj ozljeda u karijeri (ozljede dulje od 3 tjedna)	Nisam do sada bio ozlijeđen	1 do 2 puta	3 do 4 puta	5 – 6 puta ³	Više od 6 puta
	20 (19.8)	44 (43,6%) ³	33 (32,7)	3 (3%)	1 (1%)

Na pitanje o učestalosti ozljeda koljena pristupnici ankete su dobili 4 kategorije (nijednom, jednom, dva puta te tri ili više puta) (Tablica 2.) .

Tablica 2. Učestalost ozljeda koljena

Učestalost ozljeda koljena	Nijednom	Jednom	Dva puta	Tri ili više puta
	52 (51.5%)	36 (35.6%)	10 (9.9%)	3 (3%)

Na pitanje o učestalosti ozljeda prednjeg križnog ligamenta nogometaši su imali 4 ponuđena odgovora (nijednom, jednom, dvaput, tri ili više puta) (Tablica 3.).

Tablica 3. Učestalost ozljeda prednjeg križnog

Učestalost ozljeda prednjeg križnog	Nijednom	Jednom	Dva puta	Tri ili više puta
	84 (84%)	15 (%)	1 (1%)	0 (0%)

Na pitanje o vrst ozljede prednjeg križnog ligamenta pristupnici ankete su dobili 4 kategorije (istegnuće, djelomično puknuće, potpuno puknuće, ostalo) (Tablica 4.).

Tablica 4. Vrste ozljeda prednjeg križnog ligamenta i broj nogometaša zahvaćenih njima

Vrsta ozljede prednjeg križnog	Istegnuće	Djelomično puknuće	Potpuno puknuće	Ostalo
	9	5	2	0

Što se tiče pitanja o načinu dolaska do ozljede nogometaši su odabrali jedan od 4 odgovora (udaraca, hiperekstenzija, nagli okret s fiksiranom potkoljenicom i ostalo) (Tablica 5).

Tablica 5. Način dolaska do ozljede

Kako je došlo do ozljede	Udarac	Hiperekstenzija	Nagli okret s fiksiranom potkoljenicom	Ostalo
	10	4	2	0

Od 101 ispitanika njih 16 je imalo ili ima povredu prednjeg križnog ligamenta. Kako bi utvrdili na kojoj razini su igrali ili još igraju kad je došlo do povrede ispitanici su trebali odgovoriti na pitanje „Na kojoj razini ste se natjecali kada je došlo do ozljede?“ Od 16 ispitanika koji su imali povredu prednjeg križnog njih 10 se bavilo amaterskim nogometom dok je njih 6 spadalo u grupu poluprofesionalaca/profesionalaca. Statističkom obradom podataka HI kvadrat testa (Tablica 6.) nije utvrđena statistički značajna razlika ($p > 0.05$) koja nam pokazuje da dolazi do češćeg ozljeđivanja prednjeg križnog ligamenta kod igrača koji igraju na amaterskoj razini natjecanja tako da se prva hipoteza, koja glasi „Kod nogometaša na amaterskoj razini manja je učestalost ozljeda prednjih križnih ligamenata nego kod nogometaša na profesionalnoj i poluprofesionalnoj razini“ odbacuje.

Tablica 6. Hi kvadrat test korelacije ozljeda s razinom natjecanja

Opažena frekvencija	Očekivana frekvencija	Opažena frekvencija - očekivana frekvencija	(Opažena frekvencija - očekivana frekvencija) ²	(Opažena frekvencija - očekivana frekvencija) ² /očekivana frekvencija
10	8	2	4	0,5
6	8	-2	4	0,5
				χ^2 1

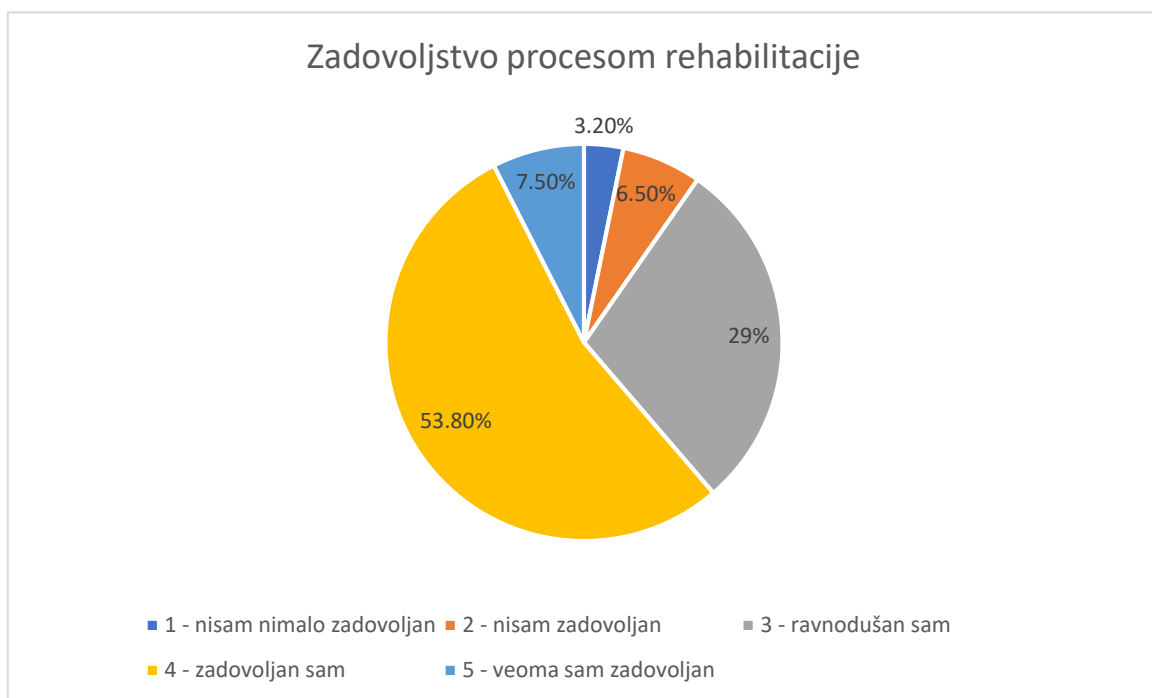
Za 16 ispitanika koji su bili ozljeđeni izvađeni su podatci o godinama. Od 16 ispitanika njih 15 bilo je mlađe od 30 godina dok je samo jedan spadao u kategoriju od 30 ili više godina. Ti su se podatci obradili i statističkom obradom podataka HI kvadrat testa (Tablica 7.) utvrđeno je da postoji statistički značajna razlika ($p < 0.05$) tako da se druga hipoteza koja glasi „Nogometaši stariji od 30 godina češće ozljeđuju prednje križne ligamente od nogometaša mlađih od 30 godina“ također odbacuje.

Tablica 7. HI kvadrat test učestalosti ozljeda prednjeg križnog ovisno o godinama

Opažena frekvencija	Očekivana frekvencij	Opažena frekvencija - očekivana frekvencija	(Opažena frekvencija - očekivana frekvencija) ²	(Opažena frekvencija - očekivana frekvencija) ² /očekivana frekvencija
15	8	7	49	6,125
1	8	-7	49	6,125
				χ^2 12,25

Za hipotezu 3 koja glasi „Nogometaši koji provode postupak prevencije rjeđe ozljeđuju prednje križne ligamente od onih nogometaša koji ne provode postupak prevencije“ uzeti su podatci iz ankete te statističkom obradom podataka dobivenih t testom velikih nezavisnih uzoraka. utvrđeno je da postoji statistički značajna razlika na razini od 5% pa se ova hipoteza odbacuje.

Na pitanje: „ Jeste li zadovoljni procesom rehabilitacije u svom klubu?“ ispitanici su mogli odgovoriti sa 5 ponuđenih odgovora (1- nimalo nisam zadovoljan, 2 – nisam zadovoljan, 3 – ravnodušan sam, 4 – zadovoljan sam, 5 – veoma sam zadovoljan) (Slika 8.).



Slika 7. Zadovoljstvo procesom rehabilitacije u klubu

U anketi ispitanicima je postavljeno pitanje o tome koliko se pažnji pridaje prevenciji ozljeda na što su pacijenti mogli odgovoriti sa 5 odgovora (1- nimalo pažnje, 2- vrlo malo pažnje, 3- srednje puno pažnje, 4- puno pažnje, 5- veoma puno pažnje) (Tablica 8.),

Tablica 8. Količina pažnje koja se pridaje prevenciji ozljeda

Koliko se pažnje pridaje prevenciji ozljeda	1 – nimalo pažnje	2 – vrlo malo pažnje	3 – srednje puno pažnje	4 – puno pažnje	5 – veoma puno pažnje
	1%	12,5%	39,6%	41,7%	5,2%

Pitanje o vremenskom zagrijavanju bilo je podjeljeno na 4 kategorije (do 10 min, od 10 do 20 min, od 20-30 min te više od 30 min) (Tablica 9.).

Tablica 9. Vrijeme zagrijavanja

Vrijeme zagrijavanja	Do 10 min	Od 10 do 20 min	Od 20 do 30 min	Više od 30 min
	18,4%	57,1%	23,5%	1%

Na pitanje o tome da li je dovoljno dugo vrijeme zagrijavanja pristupnici su mogli odgovoriti s da ili ne (Tablica 10.)

Tablica 10. Mišljenje o vremenu zagrijavanja

Mišljenje o tome da li je dovoljno dugo vrijeme zagrijavanja	DA	NE
	79,2%	20,8%

Pitanje o vremenu istežanja nudilo je 4 odgovora (do 10 min, od 10 do 20 min, od 20 – 30 min, više od 30 min (Tablica 11.).

Tablica 11. Vrijeme istežanja nakon treninga

Vrijeme istežanja nakon treninga	Do 10 min	Od 10 do 20 min	Od 20 do 30 min	Više od 30 min
	37,8%	60,2%	2%	0%

U anketi su nogometaši mogli odabrati ostale postupke prevencije (rolanje, bandažiranje, toplo – hladno kupke, suplementi) (Tablica 12.)

Tablica 12.

Ostali postupci prevencije	Rolanje	Bandažiranje	Toplo – hladno kupke	Suplementi (magnezij, kalcij i sl.)
	36,6%	30,1%	6,5%	26,9%

9. RASPRAVA

Ovo istraživanje je provedeno kako bi se dokazala veća učestalost ozljeda prednjih križnih ligamenata kod nogometaša na profesionalnoj i poluprofesionalnoj razini nego na amaterskoj, istražila povezanost same pojave ozljeda prednjih križnih ligamenata s dobi te istražila povezanosti broja ozljeda prednjeg križnog ligamenta s provođenjem postupka prevencije.

U istraživanju je sudjelovao 101 ispitanik. Svi ispitanici bili su muškog roda. Većina ispitanika trenira nogomet od 3 do 4 dana tjedno (41,6%) i od 5 do 6 dana tjedno (44,6%). Na pitanje o prosječnom trajanju treninga njih čak 69,3% je odgovorilo između 60 – 90 minuta. Od 101 ispitanika samo njih 20, u svojoj karijeri, nije bilo ozljeđeno ozbiljnijim ozljedama duljim od 3 tjedna. Od ostalih 81 ispitanika njih 51,5% nije nijednom ozljedilo koljeno. Od svih ispitanika ozljedu prednjeg križnog ligamenta imalo je njih 16 što je većinom bilo istegnuće (36%) ili djelomično puknuće (24%). Samo je 3 ispitanika potpuno nezadovoljno procesom rehabilitacije u svom klubu te je samo 1 ispitanik odgovorio na pitanje o pridavanju pažnje prevenciji ozljeda sa odgovorom da se ni malo pažnje ne pridaje samoj prevenciji.

Što se tiče prve hipoteze „Kod nogometaša na amaterskoj razini manja je učestalost ozljeda prednjih križnih ligamenata nego kod nogometaša na profesionalnoj i poluprofesionalnoj razini“ od 16 ispitanika koji su imali ozljedu prednjeg križnog ligamenta njih 10 bilo je amatera dok je njih 6 spadalo u grupu profesionalaca ili poluprofesionalaca. Statističkom obradom podataka provođenjem Hi kvadrat testa nije utvrđena statistički značajna razlika ($p > 0,05$) što dokazuje da se povrede prednjeg križnog ligamenta učestalije javljaju kod amatera što se kosi s hipotezom tako da se prva hipoteza odbacuje. O samim incidencijama ozljeda prednjeg križnog ligamenta kod profesionalnih nogometaša s prosjekom od 0,43–0,60 ozljeda po momčadi po sezoni govori i Grassi A. i sur. (25) što se može pridodati većoj spremi profesionalnih igrača, boljim uvjetima, ali i sve više zastupljenim metodama prevencije.

Za drugu hipotezu koja glasi: „nogometaši stariji od 30 godina češće ozljeđuju prednje križne ligamente od nogometaša mlađih od 30 godina“ samo je jedan ispitanik od njih 16 bio stariji od 30 godina. Statističkom obradom podataka HI kvadrat testa utvrđeno je da postoji statistički značajna razlika ($p < 0,05$) pa se i druga hipoteza odbacuje.

Podatci treće hipoteze „Nogometaši koji provode postupak prevencije rjeđe ozljeđuju prednje križne ligamente od onih nogometaša koji ne provode postupak prevencije“ dobiveni provođenjem t testa velikih nezavisnih uzoraka upućuju na postojanje statistički značajne razlike na razini od 5% tako da se i ova hipoteza odbacuje. Iako je dosta autora kao npr. Hewett i sur. (37) i Mandelbaum i sur. pomoću programa prevencije dokazalo pozitivan učinak preventivnih programa na ozljede prednjeg križnog ligamenta to u ovom istraživanju nije slučaj što možemo možda pripisati manjem broju sudionika s obzirom na malu incidenciju ove ozljede te na samu činjenicu što se većina nogometaša u anketi oglasilo da je provodilo oblike prevencije, a na samu prevenciju se može odnositi i samo zagrijavanje i istežanje što radi svaki nogometni klub bez obzira na razinu natjecanja.

10. ZAKLJUČAK

Ozljeda prednjeg križnog ligamenta u nogometu označava veliki problem za nogometaša, a i sam klub za kojeg nogometaš igra. Iako incidencija ove ozljede nije velika ona sa sobom nosi dug period oporavka. U ovom istraživanju pokušalo se otkriti da li se ova sportska povreda javlja češće kod profesionalaca i poluprofionalaca nego kod amatera, postoji li veća incidencija ove ozljede kod starijih nogometaša (>30 godina) te pomažu li programi prevencije kod smanjenja pojave ove povrede.

Nedostatak kvalitete kretanja i sposobnosti može biti dodatno povezan s većim opterećenjem zglobova. Drugi čimbenici rizika, kao što je ograničena pokretljivost gležnja ili kuka, mogli bi predisponirati veća opterećenja koljena i povećati rizik od ozljede ACL-a tako da je sama fleksibilnost i općenito fizička sprema izrazito bitna u stagniranju pojave ove ozljede.

U ovome istraživanju sudjelovali su nogometaši iz različitih profesionalnih, poluprofionalnih i profesionalnih klubova u dobi od 18 do 42 godine. Istraživanje je pokazalo da su 16 nogometaša imali ozljedu prednjeg križnog ligamenta od ukupnog broja ispitanika koji je iznosio 101. Od njih 16 samo je jedan ispitanik imao ozljedu više od jedanput.

Nijedna postavljena hipoteza nije potvrđena. Podatci prve hipoteze obrađeni su HI kvadrat testom i rezultati su upućivali na to da kod amatera češća ko incidencija ozljede prednjeg križnog ligamenta nego kod poluprofionalaca i profesionalaca.

Druga hipoteza također je odbijena nakon analize podataka HI kvadrat testa radi utvrđene statistički značajne razlike.

Treća hipoteza odbijena je nakon provođenja t testa jer je utvrđeno da postoji statistički značajna razlika na razini od 5%.

Iako dosta istraživanja navode na pozitivne učinke programa prevencije na smanjivanje ove ozljede u ovom istraživanju to nije potvrđeno što ukazuje na to da je potrebno provesti istraživanje s puno većim uzorkom kako bi se dobila realnija slika situacije te da sami podatci o zagrijavanju i istezanju te njihova duljina iako sigurno utječu u nekoj mjeri preventivno nisu dovoljni za istraživanje o preventivnim rezultatima jer velika je razlika između svakog pojedinca uspoređujući samu fizičku spremu profesionalaca i amatera te njihove uvjete, trenere i treninge te do samih sportaša neovisno o razini natjecanja jer se preventivne metode većinom provode grupno što ne mora značiti da će za svakog taj trening isto djelovati bilo to radi pozicije

koje nogometaš igra, njegovih godina, fizičke spremne, prijašnjih ozljeda ili nečega drugog. Tako da je potrebno uzeti puno više detalja i dosta se više udubiti u problem kako bi se dobila prava slika.

LITERATURA

1. Platzner W. Sustav organa za pokretanje. Zagreb: Medicinska naklada; 2003.
2. Pećina M, Bojanić I, Hašpl M. Sindromi prenaprezanja u području koljena. Arh Hig Rada Toksikol [Internet]. 2001;52(4):429-439.
3. Abulhasan JF, Grey MJ. Anatomy and Physiology of Knee Stability. Journal of Functional Morphology and Kinesiology [Internet]. 2017 [pristupljeno 18.04.2022.];2(4):34. Dostupno na: <http://dx.doi.org/10.3390/jfmk2040034>
4. Diermeier T, Rothrauff BB, Engebretsen L et al. Treatment after anterior cruciate ligament injury: Panther Symposium ACL Treatment Consensus Group. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc [Internet]. 2020 [pristupljeno 18.04.2022.];28:2390–2402. Dostupno na: <https://doi.org/10.1007/s00167-020-06012-6>
5. Evans J, Nielson JL. Anterior Cruciate Ligament Knee Injuries [Internet]. PubMed. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 [pristupljeno 18.04.2022.]. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29763023/>
6. Griffin LY et al. Noncontact Anterior Cruciate Ligament Injuries: Risk Factors and Prevention Strategies. J Am Acad Orthop Surg [Internet]. 2000 [pristupljeno 18.04.2022.];8(3):141-150. Dostupno na: <http://dx.doi.org/10.5435/00124635-200005000-00001>
7. . Brzić D. Uzroci i prevencija ozljeda u profesionalnom i rekreativnom sportu [diplomski rad] [Internet]. Zagreb: Medicinski fakultet; 2012 [pristupljeno 18.04.2022.]. Dostupno na: <https://www.bib.irb.hr/611287>
8. Physiopedia contributors. Knee [Internet]. Physiopedia, ; 2022 Mar 30, 02:57 UTC [cited 2022 Aug 10]. Available from: <https://www.physio-pedia.com/index.php?title=Knee&oldid=299174>.
9. Chivers MD, Howitt SD. Anatomy and physical examination of the knee menisci: a narrative review of the orthopedic literature. The journal of the Canadian chiropractic association 2009;53(4):319
10. Moore KL, Dalley AF, Agur AM. Clinically oriented anatomy. 6th edition. Lippincott Williams & Wilkins, 2013. p634.
11. Lam MH, Fong DT, Yung PS, Ho EP, Fung KY, Chan KM. Knee rotational stability during pivoting movement is restored after anatomic double-bundle anterior cruciate ligament reconstruction. The American journal of sports medicine 2011;39(5):1032-8.

12. Fukagawa S, Matsuda S, Tashiro Y, Hashizume M, Iwamoto Y. Posterior displacement of the tibia increases in deep flexion of the knee. *Clinical Orthopaedics and Related Research* 2010;468(4):1107-14.
13. Fédération Internationale de Football Association (FIFA) FIFA Big Count 2006: 270 Million People Active in Football. *FIFA Commun. Div. Inf. Serv.* 2007;31:1–12.
14. Ekstrand J., Spreco A., Bengtsson H., Bahr R. Injury rates decreased in men's professional football: An 18-year prospective cohort study of almost 12 000 injuries sustained during 1.8 million hours of play. *Br. J. Sports Med.* 2021;55:1084–1091. doi: 10.1136/bjsports-2020-103159.
15. Drew M.K., Raysmith B.P., Charlton P.C. Injuries impair the chance of successful performance by sportspeople: A systematic review. *Br. J. Sports Med.* 2017;51:1209–1214. doi: 10.1136/bjsports-2016-096731.
16. Eirale C., Tol J.L., Farooq A., Smiley F., Chalabi H. Low injury rate strongly correlates with team success in Qatari professional football. *Br. J. Sports Med.* 2013;47:807–808. doi: 10.1136/bjsports-2012-091040.
17. Häggglund M., Waldén M., Magnusson H., Kristenson K., Bengtsson H., Ekstrand J. Injuries affect team performance negatively in professional football: An 11-year follow-up of the UEFA Champions League injury study. *Br. J. Sports Med.* 2013;47:738–742. doi: 10.1136/bjsports-2013-092215.
18. Eliakim E., Morgulev E., Lidor R., Meckel Y. Estimation of injury costs: Financial damage of English Premier League teams' underachievement due to injuries. *BMJ Open Sport Exerc. Med.* 2020;6:e000675. doi: 10.1136/bmjsem-2019-000675.
19. Krutsch W, Eder K, Krutsch V, et al.. ["Stay and play" in football : Art of keeping players fit to play]. *Unfallchirurg* 2018;121:433–40. 10.1007/s00113-018-0487-6
20. Nordström A, Nordström P, Ekstrand J. Sports-related concussion increases the risk of subsequent injury by about 50% in elite male football players. *Br J Sports Med* 2014;48:1447–50. 10.1136/bjsports-2013-093406
21. McLendon LA, Kralik SF, Grayson PA, et al.. The controversial second impact syndrome: a review of the literature. *Pediatr Neurol* 2016;62:9–17. 10.1016/j.pediatrneurol.2016.03.009
22. Ekstrand J, Krutsch W, Spreco A, van Zoest W, Roberts C, Meyer T, Bengtsson H. Time before return to play for the most common injuries in professional football: a 16-year follow-up of the UEFA Elite Club Injury Study. *Br J Sports Med.* 2020

- Apr;54(7):421-426. doi: 10.1136/bjsports-2019-100666. Epub 2019 Jun 10. PMID: 31182429; PMCID: PMC7146935.
23. van Melick N, van Cingel REH, Brooijmans F, et al.. Evidence-based clinical practice update: practice guidelines for anterior cruciate ligament rehabilitation based on a systematic review and multidisciplinary consensus. *Br J Sports Med* 2016;50:1506–15. 10.1136/bjsports-2015-095898
 24. Bahr R, Clarsen B, Ekstrand J. Why we should focus on the burden of injuries and illnesses, not just their incidence. *Br J Sports Med* 2018;52:1018–21. 10.1136/bjsports-2017-098160
 25. Grassi A., MacChiarola L., Filippini M., Lucidi G.A., Della Villa F., Zaffagnini S. Epidemiology of Anterior Cruciate Ligament Injury in Italian First Division Soccer Players. *Sports Health*. 2019;12:279–288. doi: 10.1177/1941738119885642.
 26. Grimm N.L., Jacobs J.C., Kim J., Denney B.S., Shea K.G. Anterior Cruciate Ligament and Knee Injury Prevention Programs for Soccer Players: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Am. J. Sports Med.* 2015;43:2049–2056. doi: 10.1177/0363546514556737.
 27. Hewett T.E., Myer G.D., Ford K. Anterior Cruciate Ligament Injuries in Female Athletes: Part 1, Mechanisms and Risk Factors. *Am. J. Sports Med.* 2006;34:299–311. doi: 10.1177/0363546505284183.
 28. Dos’Santos T., Thomas C., Comfort P., Jones P.A. The Effect of Angle and Velocity on Change of Direction Biomechanics: An Angle-Velocity Trade-Off. *Sports Med.* 2018;48:2235–2253. doi: 10.1007/s40279-018-0968-3.
 29. Ruas C.V., Pinto R.S., Haff G.G., Lima C.D., Pinto M.D., Brown L.E. Alternative Methods of Determining Hamstrings-to-Quadriceps Ratios: A Comprehensive Review. *Sports Med. Open*. 2019;5:11. doi: 10.1186/s40798-019-0185-0.
 30. Lloyd D.G., Buchanan T. Strategies of muscular support of varus and valgus isometric loads at the human knee. *J. Biomech.* 2001;34:1257–1267. doi: 10.1016/S0021-9290(01)00095-1.
 31. Monajati A., Larumbe-Zabala E., Goss-Sampson M., Naclerio F. The Effectiveness of Injury Prevention Programs to Modify Risk Factors for Non-Contact Anterior Cruciate Ligament and Hamstring Injuries in Uninjured Team Sports Athletes: A Systematic Review. *PLoS ONE*. 2016;11:e0155272. doi: 10.1371/journal.pone.0155272.

32. Paterno MV, Rauh MJ, Schmitt LC, et al. 2012. Incidence of contralateral and ipsilateral anterior cruciate ligament (ACL) injury after primary ACL reconstruction and return to sport. *Clin J Sport Med* 22:116–121.
33. Paterno MV, Weed AM, Hewett TE. 2012. A between sex comparison of anterior-posterior knee laxity after anterior cruciate ligament reconstruction with patellar tendon or hamstrings autograft: a systematic review. *Sports Med* 42:135–152.
34. A. Caraffa, G. Cerulli, M. Proietti, G. Aisa, A. Rizzo Prevention of anterior cruciate ligament injuries in soccer. A prospective controlled study of proprioceptive training *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 4 (1996), pp. 19-21
35. K. Söderman, S. Werner, T. Pietilä, B. Engström, H. Alfredson Balance board training: prevention of traumatic injuries of the lower extremities in female soccer players? A prospective randomized intervention study *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 8 (2000), pp. 356-363
36. R.P. Pfeiffer, K.G. Shea, D. Roberts, S. Grandstrand, L. Bond Lack of effect of a knee ligament injury prevention program on the incidence of noncontact anterior cruciate ligament injury *J Bone Jt Surg Am*, 88 (2006), pp. 1769-1774
37. T.E. Hewett, T.N. Lindenfeld, J.V. Riccobene, F.R. Noyes The effect of neuromuscular training on the incidence of knee injury in female athletes. A prospective study *Am J Sports Med*, 27 (1999), pp. 699-706
38. B.R. Mandelbaum, H.J. Silvers, D.S. Watanabe, J.F. Knarr, S.D. Thomas, L.Y. Griffin, et al. Effectiveness of a neuromuscular and proprioceptive training program in preventing anterior cruciate ligament injuries in female athletes: 2-year follow-up *Am J Sports Med*, 33 (2005), pp. 1003-1010

PRIVITCI

Privitak A: Popis ilustracija

Popis slika

Slika 1. Prikaz dobne strukture ispitanika.....	20
Slika 2. Visina ispitanika.....	21
Slika 3. Masa ispitanika	21
Slika 4. Broj treninga tijekom sedmice.....	22
Slika 5. Prosječno trajanje trening.....	23
Slika 6. Intezitet treninga.....	23
Slika 7. Zadovoljstvo procesom rehabilitacije u klubu.....	30

Popis tablica

Tablica 1. Broj ozljeda u karijeri.....	24
Tablica 2. Učestalost ozljeda koljena.....	24
Tablica 3. Učestalost ozljeda prednjeg križnog	24
Tablica 4. Vrste ozljeda prednjeg križnog ligamenta i broj nogometaša zahvaćenih njima	25
Tablica 5. Način dolaska do ozljede	25
Tablica 6. Hi kvadrat test korelacije ozljeda s razinom natjecanja.....	25
Tablica 7. HI kvadrat test učestalosti ozljeda prednjeg križnog ovisno o godinama.....	26
Tablica 8. Količina pažnje koja se pridaje prevenciji ozljeda	29
Tablica 9. Vrijeme zagrijavanja	29
Tablica 10. Mišljenje o vremenu zagrijvanja.....	30
Tablica 11. Vrijeme istezanja nakon treninga	30
Tablica 12. Ostali postupci prevencije	30

Privitak B: Anketni upitnik

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScJE5xW87ronaXQjfqWvi4wYJaUF1TRcIP_SE_TvWXnyXZGdsw/viewform

1. Spol: a) Muški, b) ženski, c) ostalo
2. Godine: _____
3. Masa (kg): _____
4. Koliko često trenirate?: a) 1 do 2 dana tjedno, b) 3 do 4 dana tjedno, c) 5 do 6 dana tjedno, d) 7 ili više dana tjedno
5. Koliko u prosjeku traje trening: a) do 60 minuta, b) između 60 i 90 min, c) između 90 i 120 min, d) više od 120 min
6. Koliko su treninzi intenzivni od 1 do 5?: a) 1, b) 2, c) 3, d) 4, e) 5
7. Ukoliko je postojala ozljeda prednjeg križnog ligamenta o kojoj ozljedi je riječ? : a) istegnuće, b) djelomično puknuće, c) potpuno puknuće, d) ostalo
8. Sjećate li se kako je došlo do ozljede?: a) udarac, b) hiperekstenzija (pomak koljena u nazad), c) nagli okret s fiksiranom potkoljenicom, d) ostalo
9. Koliko dugo se niste mogli vratiti treningu?: _____
10. Na kojoj razini ste se natjecali kada je došlo do ozljede?: a) amaterska (županijska liga ili niže), b) poluprofesionalna (međužupanijska liga, treća ili četvrta liga), profesionalna (druga ili prva)
11. Koliko često ste bili ozlijeđeni u karijeri (ozljede dulje od 3 tjedna)? : a) nisam do sada bio ozlijeđen, b) 1 do 2 puta c) 3 do 4 puta , d) 5 do 6 puta, f) više od 6 puta
12. Koliko često je u pitanju bila ozljeda koljena?: a) nijednom, b) jednom, c) dva puta, d) tri ili više puta
13. Koliko često je u pitanju bila ozljeda prednjeg križnog ligamenta?: a) nijednom, b) jednom, c) dva puta
14. U procesu rehabilitacije, koje postupke ste najviše koristili?:

15. Jeste li zadovoljni procesom rehabilitacije u svom klubu?: a) nimalo nisam zadovoljan, b) Nisam zadovoljan, c) Ravnodušan sam, d) Zadovoljan sam, f) veoma sam zadovoljan

16. Na skali od 1 do 5 koliko smatrate da se pažnje pridaje prevenciji ozljeda?: a) nimalo pažnje, b) vrlo malo pažnje, c) srednje puno pažnje, d) puno pažnje, f) veoma puno pažnje
17. Koliko se vremenski dugo zagrijavate?: a) Do 10 minuta, b) Od 10 do 20 minuta, c) Od 20 do 30 minuta, d) Više od 30 minuta
18. Smatrate li da je to dovoljno dugo zagrijavanje?: a) da, b) ne
19. Koliko se dugo istežete nakon treninga?: a) Do 10 minuta, b) od 10 do 20 minuta, c) Od 20 do 30 minuta, d) više od 30 minuta
20. Radite li još neki postupak prevencije ozljeda?: a) Rolanje, b) Bandažiranje, c) Toplo-hladno kupke, d) Suplementi (magnezij, kalcij i sl.), e) ostalo
21. Smatrate li fizioterapeute u svom klubu dovoljno educiranim: a) da, b) ne
22. Imate li povjerenja u njih?: a) da, b) ne
23. Postoji li nešto što biste voljeli promijeniti u radu fizioterapeuta u vašem klubu?:_____

ŽIVOTOPIS

Zovem se Matija Davidović i rođen sam u Puli 31.7.2000. godine. Osnovno školsko obrazovanje stječem u Osnovnoj školi Tar - Vabriga nakon koje upisujem Srednju medicinsku školu u Rijeci, smijer fizioterapeutski tehničar koju završavam 2019. godine. Nakon srednje škole upisujem preddiplomski stručni studij fizioterapije na Fakultetu zdravstvenih studija u Rijeci.