PREVENCIJA OZLJEDA DONJIH EKSTREMITETA U NOGOMETU

Ivčević, Marin

Master's thesis / Diplomski rad

2020

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

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:117:656068

Rights / Prava: Attribution 4.0 International/Imenovanje 4.0 međunarodna

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**

Repository / Repozitorij:

Repository of Faculty of Kinesiology, University of Zagreb - KIFoREP

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

KINEZIOLOŠKI FAKULTET

studij za stjecanje akademskog naziva: magistar kineziologije

Marin Ivčević

PREVENCIJA OZLJEDA DONJIH EKSTREMITETA U NOGOMETU

Diplomski rad

Mentor:

doc. dr. sc. Tatjana Trošt Bobić

Zagreb, kolovoz, 2020.

Ovim potpisima se potvrđuje da je ovo završena verzija diplomskog rada koja je obranjena pred Povjerenstvom, s unesenim korekcijama koje je Povjerenstvo zahtijevalo na obrani te da je ova tiskana verzija istovjetna elektroničkoj verziji predanoj u Knjižnici.

Mentor:

_____

upisati titulu, ime i prezime

Student:

_____

upisati ime i prezime

PREVENCIJA OZLJEDA DONJIH EKSTREMITETA U NOGOMETU

Sažetak

Nogomet je jedan od najpoznatijih i najpopularnijih sportova današnjice. Od samog osnivanja nogometne igre oduvijek se težilo njegovom napretku uvažavajući sustave treninga i natjecanja, kvalitetu opreme i terena, te trenažne i natjecateljske režime vrhunskih sportaša. Igrači danas tijekom jedne natjecateljske sezone odigraju puno više utakmica tijekom sezone nego što su igrali u osamdesetim i devedesetim godinama prošlog stoljeća. Broj treninga mikrociklusa, mezociklusa i makrociklusa također se povećao, a time je došlo i do smanjenja vremena za oporavak. Sa sve većim zahtjevima treninga i natjecanja, igrači se sve češće nalaze u neprilikama prouzročenim ozljedama donjih ekstremiteta koje su posebno zastupljene u nogometu zbog specifičnosti sportske aktivnosti. Igrački i trenerski kadar često su na velikim natjecanjima i međunarodnim utakmicama na meti brojnih ozljeda što uvelike otežava izbor igrača koji će se natjecati. Sužava trenerove mogućnosti, ali i dodatno opterećuje sportaše. Uzrok svemu tome krije se u neadekvatnim i nekvalitetnim preventivnim postupcima u sklopu trenažnih procesa, koji nogometaše čini izrazito zdravstveno ugroženima, a time i poslovno. Cilj ovog rada je analizirati karakteristike nogometa, njegove specifičnosti kao sportske grane, te specifične ozljede donjih ekstremiteta i pokušati prikazati smjernice za njihovu prevenciju. Pregledom mnogih istraživanja i literature definirati mehanizme i vrste ozljeda, lokalizirati ih, te utvrditi rizične faktore ozljeđivanja. U radu će se prikazati preventivne mjere koje obuhvaćaju unapređenje mišićnog i vezivnog tkiva, razvoj fleksibilnosti, jakosti, ravnoteže i propriocepcije, te edukaciju o mehanizmima ozljeda koje je potrebno uvrstiti u kondicijsku pripremu s ciljem maksimalnog smanjenja ozljeda u sportskoj aktivnosti, a time i povećanja natjecateljskih uspjeha.

Ključne riječi: sport, prevencija, specifične ozljede, mehanizmi nastanka, rizični faktori

PREVENTION OF LOWER EXTREMITY INJURIES IN FOOTBALL

Abstract

Football is one of the most famous and popular sports today. Since the founding of the football game, its progress has always been strived for, respecting the systems of training and competition, the quality of equipment and terrain, and the training and competition regimes of top athletes. Players today during one competitive season play a lot more games during the season than they played in the 1980s and 1990s. The number of microcycle, mesocycle, and macrocycle workouts also increased, resulting in a reduction in recovery time. With the increasing demands of training and competition, players are increasingly finding themselves in trouble caused by lower extremity injuries that are particularly prevalent in football due to the specificity of sports activity. Players and coaches are often the target of numerous injuries in major competitions and international matches, which makes it very difficult to choose the players who will compete. It narrows the coach's possibilities, but also additionally burdens the athletes. The cause of all this lies in inadequate and low-quality preventive procedures within the training process, which makes footballers extremely endangered by health, and thus business. The aim of this paper is to analyze the characteristics of football, its specificity as a sport, and specific injuries of the lower extremities and try to present guidelines for their prevention. By reviewing many researches and literature, define the mechanisms and types of injuries, localize them, and determine the risk factors of injuries. The paper will present preventive measures that include the improvement of muscle and connective tissue, the development of flexibility, strength, balance and proprioception, and education on the mechanisms of injuries that need to be included in fitness training to maximize injuries in sports, and thus increase competition success.

Key words: sport, prevention, specific injuries, mechanisms of occurrence, risk factors

Sadržaj

1. Uvod 4
2. Karakteristike nogometa 5
3. Mehanizmi i učestalost ozljeda u nogometu 6
   3.1. Mehanizmi ozljeda 7
   3.2. Učestalost ozljeda prema anatomskom lokalitetu 7
   3.3. UEFA istraživački program 9
4. Rizični faktori ozljeđivanja 15
   4.1. Intrinzični faktori rizika 15
   4.2. Ekstrinzični faktori rizika 16
5. Ozljede donjih ekstremiteta u nogometu 18
   5.1. Ozljede natkoljenice 18
   5.2. Ozljede koljena 19
   5.3. Ozljede potkoljenice i stopala 20
6. Prevencija ozljeda donjih ekstremiteta u nogometu 22
   6.1. Unaprjeđenje mišićnog i vezivnog tkiva 22
   6.2. Razvoj fleksibilnosti 23
   6.3. Razvoj jakosti 23
   6.4. Razvoj ravnoteže i propriocepcije 24
   6.5. Edukacija o mehanizmima ozljeda 24
7. Zaključak 26
8. Literatura 27

1. Uvod

Nogomet je jedan od najpoznatijih i najpopularnijih sportova današnjice u kojemu sudjeluju mnogi profesionalni, ali isto tako i amaterski, te rekreativni igrači. Već od samog osnivanja nogometa uvijek se težilo njegovom napretku u svakom smislu te riječi. Bilo da se govori o napretku u samom sustavu treninga i natjecanja, kvaliteti opreme i terena, te režima kojima podležu profesionalni igrači. Igrači danas primjerice igraju puno više utakmica tijekom sezone nego što su igrali prije 30-ak godina. Promatrajući broj treninga mikrociklusa, mezociklusa i makrociklusa također možemo utvrditi da se on povećao, a time je došlo i do smanjenja samog vremena za oporavak. Igrači danas na jednoj utakmici, zahvaljujući modernom trenažnom procesu, pretrče više kilometara nego što su to mogli igrači prošlog stoljeća (Garibović, 2019)

Garibović (2019) također govori o velikoj izloženosti zglobova kao što su koljeno i skočni zglob, mišići poput opružača i primicača natkoljenice, te postocima ozljeda mekih tkiva i koštanog sustava, gdje meka tkiva čine 80, a koštana tek 5 posto.

Povećanim brojem treninga i natjecanja igračima se smanjuje vrijeme za oporavak te oni postaju podložniji ozljedama, koje mogu biti blaže, ali i teže do razine da igrači moraju prestati sa igračkom karijerom. Ljudsko tijelo opterećeno stresom može reagirati na različite načine, pa tako dugotrajnim fizičkim stresom dovesti do visoke izvedbe ili kronične ozljede (Gatz, 2009).

Do ozljeda često dolazi i na velikim natjecanjima i međunarodnim utakmicama, što trenerima otežava posao s obzirom na smanjen broj raspoloživih igrača, što u konačnici dovodi do slabijeg rezultata na kraju sezone (Matić, 2020).

Iz tog razloga cilj ovog rada je da pregledom stručne literature i brojnih istraživanja vezanih uz ovaj sport se podigne svijest igrača, trenera i cijelog stručnog tima o korištenju različitih preventivnih metoda od ozljeda kako bi se povoljno djelovalo na cijeli trenažni proces, te u konačnici i sportaševu karijeru.

2. Karakteristike nogometa

Nogomet je kompleksna sportska aktivnost u kojoj jedan ili više sportaša izvodeći jednostavna i složena gibanja pokušava postići rezultatsku nadmoć nad protivničkom ekipom (Milanović, 2013, str.83)

Cilj sportskog treninga je višegodišnje fizičko vježbanje pri kojem se razvijaju one komponente treniranosti koje su potrebne za uspješnu provedbu trenažnog procesa i natjecanja, te ostvarivanje visokih sportskih postignuća (Milanović, 2013).

Igrači tijekom nogometne utakmice nastoje postizati golove stvaranjem izglednih prilika individualnom kontrolom lopte, dodavanjima po tlu ili zraku, kretanjem bez lopte i udarcima na vrata.

Svaka sportska aktivnost sastoji se od strukturnih, biomehaničkih, funkcionalnih i anatomskih značajki. Provedbom različitih analiza pojedinih sportskih aktivnosti dobivaju se informacije korisne za programiranje trenažnog procesa, te koje se koriste za određivanje kriterija uspješne izvedbe tehničke i taktičke komponente (Milanović, 2013).

Strukturna analiza nam omogućava uvid u kretne strukture i strukture situacija koje će koristiti u daljnjem određivanju same uspješnosti nogometne utakmice. Primjer kretnih struktura u nogometu bilo bi vođenje lopte, te udarac po golu, a struktura situacije kretanje u fazi obrane ili fazi napada.

Mnogi ljudi, promatrajući samu igru na vrhunskom nivou svih sportskih grana, doživljavaju igrače kao prirodne talente pa tako i nogometaše. Uvidom u samu igru može se uočiti koordiniranost pokreta sprintanja, skakanja, fintiranja, šutiranja i dodavanja tijekom cijele utakmice (Gatz, 2009). Talent ponekad je jedna on ključnih stvari koje doprinose uspješnosti u sportu, međutim, većina sposobnosti je podložna promjenama putem trenažnog procesa. Promatrači često zanemaruju trenažni proces, te činjenicu da se iza uspješnih utakmica kriju sati, tjedni, mjeseci pa i godine treniranja i odricanja.

3. Mehanizmi i učestalost ozljeda u nogometu

Bavljenje tjelesnim aktivnostima i sportom ima mnoge pozitivne zdravstvene učinke na ljudsko tijelo, no postoje i određeni rizici od ozljeđivanja. Sportske ozljede u profesionalnom sportu su jedan od rizika zanimanja, međutim njihova učestalost i priroda ozljeđivanja, te psihološki pretkazatelji njihova nastanka često ovise i o sportu kojim se osoba bavi (Madžar, 2015).

Kako bi mogli govoriti o prevenciji ozljeda potrebno je i znati što je ozljeda. Saidoff i Apfel (2004) navode da je ozljeda strukturalni i funkcionalni poremećaj određenog dijela tijela koji nastaje mehaničkim, kemijskim ili fizikalnim uzrokom koji onemogućuje obavljanje svakodnevnih aktivnosti.

Ozljede su rezultat djelovanja kratkotrajne intenzivne mehaničke sile koje, mehanički, tkivo ne može podnijeti. Oštećenja su definirane kao mikrotraume slabijeg intenziteta i nedovoljnog da poremeti fiziološke funkcije tkiva. Većom količinom oštećenja odnosno mikrotrauma dolazi se do točke narušavanja tkivnih funkcija i nastaje oštećenje (Ivković i sur., 2006).

Pod vrstu ozljeda spadaju i sportske ozljede. Prema Baimu (2009) sportska ozljeda se smatra ozljedom nastalom uslijed sportskih aktivnosti ili vježbanja, čiji su uzroci najčešće mehanički.

Pod sportske aktivnosti spada i nogomet, a jedno od najznačajnijih obilježja ovog sporta je kontakt među igračima. Ozljede tijekom aktivnog treninga ili sudjelovanja na natjecanjima mogu utjecati na faktor uspješnosti sportske izvedbe. Radman, Barišić i Šunda (2011) navode da je svaki vrhunski nogometaš u prosjeku barem jednom do dva puta godišnje trenažno ograničen uslijed pojave ozljede. Sportske ozljede i odsutnost sa terena znače ujedno i financijski problem za klubove i igrače. Uzmimo primjerice podatak da su godišnji troškovi sportskih ozljeda u nizozemskoj iznosili oko 225 milijuna dolara, a u koliko se uračunaju troškovi odsutnosti, procjena seže na vrtoglavih 350 milijuna dolara (Radman, Barišić, Šunda, 2011).

3.1. Mehanizmi ozljeda

Najčešći mehanizmi nastanka ozljeda donjih ekstremiteta se događaju tijekom kontakta dvaju ili više igrača, trčanja, udarca po golu, naglih promjene smjera, skokova i doskoka. Do ozljeda dolazi tijekom kontakta kada igrači pokušavaju doći u posjed lopte. Česte ozljede donjih ekstremiteta događaju se kada igrači ne mogu reagirati dovoljno brzo da izbjegnu kontakte i nepredvidiva kretanja. Neprikladna obuća i podloga terena također su bitan čimbenik koji dodatno opterećuje ligamente i mišiće. Nepravilna obuća može dovesti do proklizavanja ukoliko nema dovoljne sile trenja, međutim ozljeda može nastati i pri naglim promjenama smjera a kada je sila trenja prevelika. Kod skokova i doskoka koji spadaju pod česte aktivnosti tijekom utakmice do ozljeda može doći zbog loše izvedbe doskoka i sudara igrača nakon skoka i prije doskoka (Wong, Hong, 2005).

Dva glavna mehanizma ozljeđivanja su kontaktni i nekontaktni, a dva osnovna tipa ozljeda su akutne traumatske ozljede i kronične ozljede ili prenaprezanje. Akutnim smatramo prijelom, natučenje ili kontuzija, istegnuće, napuknuće ili puknuće, uganućem, te ogrebotinama ili razderotinama, dok kroničnima ili prenaprezanjem smatramo one ozljede koje nastaju nakon dužeg vremena bavljenja sportom, te su uglavnom rezultat ponavljajućeg treninga (Daraboš, 2011).

3.2. Učestalost ozljeda prema anatomskom lokalitetu

Prema anatomskom lokalitetu postoje različite podjele ozljeda, a najčešće su na: glavu, trup, gornje ekstremitete, donje ekstremitete. Tema ovog rada se odnosi na prevenciju ozljeda donjih ekstremiteta koji također imaju razne podjele. Jedna od podjela je ozljede natkoljenice, koljena, potkoljenice, te stopala dok se navode i podjele prema ozljedama mišića, kosti, tetiva i ligamenata. U ovome radu prikazat će se prvi navedeni tip podjele.

U tablici 1. je prikazan lokalitet i težina ozljeda te je lako uočljivo kako su upravo donji ekstremiteti češći i teže ozljeđivani dijelovi tijela, među kojima su natkoljenica i koljeno po broju ozljeda vodeći, a prema samoj težini ozljeda, najteže ozljede zahvaćaju koljeno.

Tablica 1. Lokalizacija i težina ozljeda Lige prvaka tijekom sezone 2001. –2002. (Waldén, Hägglund i Ekstrand, 2005)

	Ozljede - broj (%)	Blage - broj (%)	Male – broj (%)	Umjerene – broj (%)	Velike - broj (%)
Glava,vrat	22 (3)	11 (6)	7 (4)	4 (2)	0 (0)
Leđa	41 (6)	18 (10)	17 (9)	4 (2)	2 (2)
Prepone	79 (12)	22 (12)	24 (13)	24 (12,5)	9 (9)
Natkoljenica	152 (23)	36 (20)	46 (24,5)	55 (28,5)	15 (15,5)
Koljeno	131 (20)	40 (22)	26 (14)	32 (16,5)	33 (34)
Potkoljenica	73 (11)	25 (14)	16 (8,5)	22 (11,5)	10 (10,5)
Gležanj	89 (14)	18 (10)	28 (15)	31 (16)	12 (12,5)
Stopalo	35 (5,5,)	9 (5)	5 (3)	11 (6)	10 (10,5)
Ostalo	36 (5,5)	3 (2)	17 (9)	10 (5)	6 (6)
Ukupno	658 (100)	182 (100)	186 (100)	193 (100)	97 (100)

Junge i Dvorak (2004) navode kako ozljede zabilježene u nogometu često pripadaju donjim ekstremitetima, odnosno koljenu i gležnju, te natkoljeničnoj i potkoljeničnoj muskulaturi. 82% posto svih ozljeda seniora tijekom jedne sezone profesionalnih klubova Islanda pripadale su upravo donjim ekstremitetima (Arnason i sur., 2004) i 87% svih ozljeda profesionalnih engleskih klubova (Hawkins i sur., 2001). U ranijim istraživanjima engleskih profesionalnih klubova najčešće su ozljeđivane natkoljenica (23% od ukupnog broja ozljeda), gležanj (17%), koljeno (14%) i potkoljenica (13%) (Hawkins i Fuller, 1999).

Zbog visokih zahtjeva nogometnih natjecanja, mišići stražnje strane natkoljenice i lijeve i desne noge se smatraju da su pod rizikom (Verrall i sur., 2005) kao i mišići primicači natkoljenice (Nicholas i Tyler, 2002). Tri četvrtine ozljeda ligamenata koljena u engleskoj profesionalnoj ligi su ozljede medijalnog kolateralnog ligamenta (Hawkins, 2001), međutim ozljede koje se smatraju opasnijima, te zbog kojih igrači najduže izbivaju sa terena su ozljede prednjeg križnog ligamenta (engl. *Anterior Cruciate ligament* – ACL) (Hawkins i Fuller 1999).

Ozljede koje zahvaćaju nogometašice uglavnom su podjednako raspoređene na ozljede natkoljenice, koljena i gležnja (Faude i sur., 2005). Postoji i istraživanje koje je za uzorak imalo

profesionalne nogometašice Sjedinjenih Američkih Država, te u kojemu je spomenut velik broj ozljeda glave i lica (Giza i sur., 2005). Nadler i sur. (2002) su istraživanjem utvrdili i velik broj ozljeda donjeg dijela leđa kod nogometašica.

Zanimljiv podatak je i da ozljede kao što je ozljeda prednjeg križnog ligamenta koje dožive nogometašice spadaju u ozbiljne ozljede koje ih sprječavaju u treniranju i natjecanjima na duže vrijeme (Heidt i sur., 2000).

Informacije iz NCAA (engl. *National Collegiate Athletic Association*) otkrivaju da studentice koje treniraju nogomet značajno više ozljeđuju ACL nego studenti koji treniraju nogomet. Također veliki dio istih ozljeda su rezultat nekontaktnih mehanizama ozljeda (Agel i sur., 2005).

3.3. UEFA istraživački program

UEFA istraživački program je program pokrenut 2001. godine koji pomaže vrhunskim europskim klubovima da bilježe ozljede svojih igrača. Studija koja ulazi u svoju 20. godinu ima cilj povećati sigurnost igrača na natjecanjima kao i doprinos širem razumijevanju ozljeda u sportu. Rezultati se redovito objavljuju u znanstvenim časopisima poput *British Journal of Sports Medicine*. Studiju koordinira bivši potpredsjednik Medicinskog odbora UEFA-e, profesor Jan Ekstrand, a ona je označena kao neponovljiva povijesna arhiva koja pruža podatke o ozljedama u nogometu. Podaci programa sadrže između ostalog ozljede na utakmici, teške ozljede, ozljede mišića, ozljede ligamenta izloženost, opće obrasce ozljeda, ozljede na treninzima, ponavljajuće ozljede i prisustvo/raspoloživost i odsutnost igrača. Zahvaljujući tim podacima klubovi, udruženja i znanstvene zajednice pomažu igračima u liječenju i prevenciji ozljeda (UEFA, 2019).

Jedan od osnovnih ciljeva *UEFA Elite Club Injury Study* je pratiti sve veće opterećenje igrača u profesionalnom nogometu, te napraviti korelacije ozljeda sa sve većim opterećenjem. Osim

toga ciljevi su i analizirati obrasce ozljeda i težine ozljede, procijeniti rizik od ozljeda i uzorke nastanka promatrajući trenažni proces te sama natjecanja, usporediti rizik od ozljeda te doprinijeti postojećoj UEFA-ionj bazi podataka o istraživanju ozljeda (UEFA, 2019).

Godišnji izvještaj studije *UEFA Elite Club Injury Study* sastoji se od devet odjeljaka koji sadrže podatke izloženosti, općih ozljeda, ozljeda na treningu, na utakmicama kao i teške ozljede mišića i ligamenata, ponavljajuće ozljede i prisustvo te izostanak igrača s terena. Odjeljci za ozljede su uglavnom podijeljeni u četiri pododjeljka:

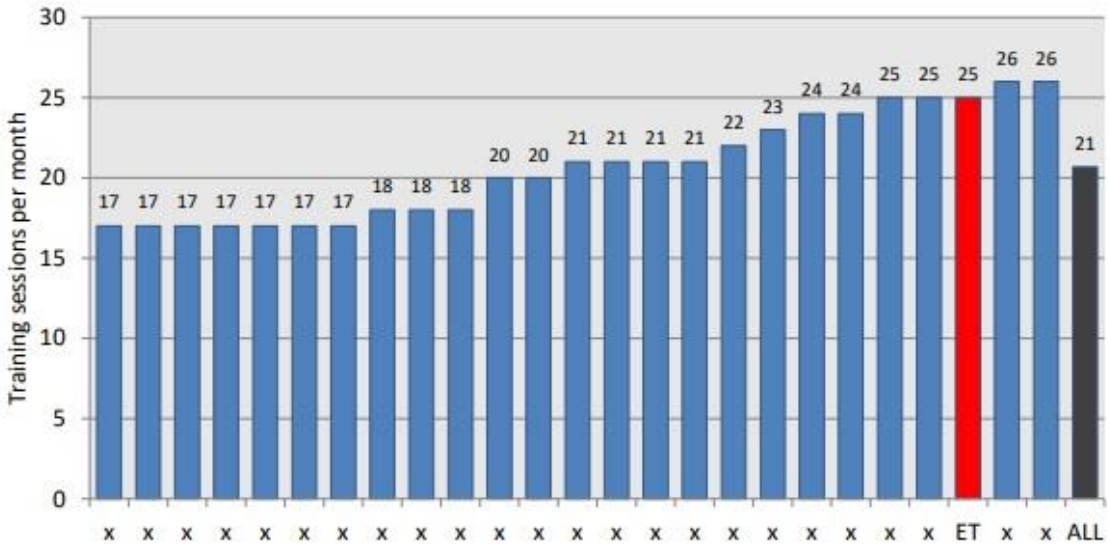
- **Obrasci ozljeda** – relativna distribucija vrsta ozljeda, gledanje mjesta ozljede, težine i stope ponovnih ozljeda, vrste, traume, kontaktne/beskontaktne,

- **Stopa ozljeda** – odnos ozljeda i vremena izloženosti na temelju kojeg se procjenjuje pojedinačna stopa ozljeda. Stopa ozljeda izražena je brojem ozljeda na 1.000 sati izlaganja

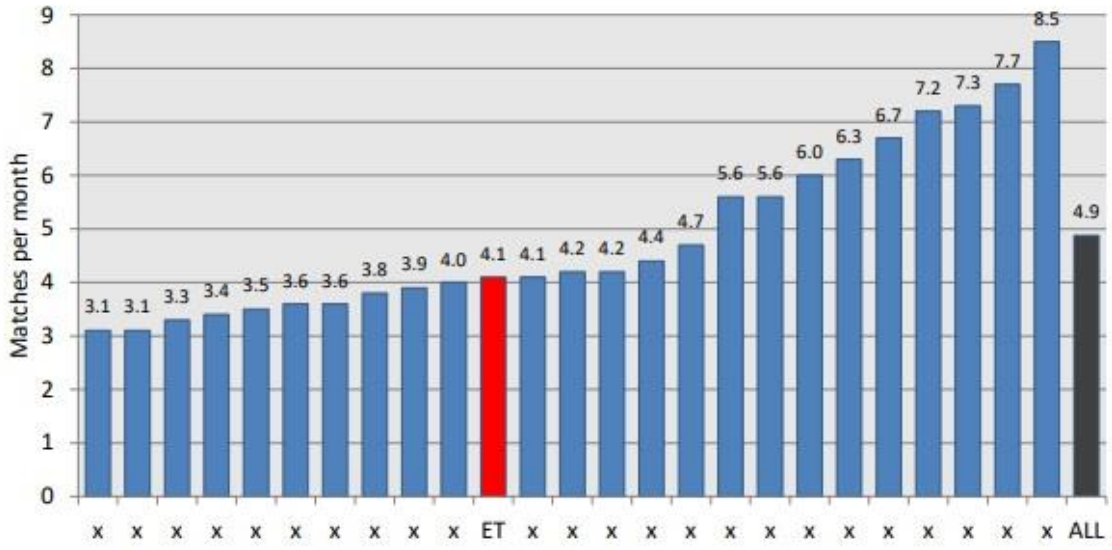
- **Dani odsutnosti** – označava prosjek odsutnosti sa terena u danima

- **Opterećenje ozljede** – rezultirajući teret ozljeda za igrača i tim koji se donosi na temelju mjere učestalosti (stope ozljede) i težine (dana odsutnosti) ozljeda. Primjerice: ako tim A s 10 ozljeda u 5000 sati, od kojih svaki rezultira izostankom u prosjeku 10 dana, ima teret ozljeda 20 dana na 1.000 sati. Tim B s 20 ozljeda u 5.000 sati, od kojih je svaki rezultirao nedostatkom u prosjeku 5 dana, također ima teret ozljeda od 20 dana na 1.000 sati (UEFA, 2019).

Tijekom sezone 2018/19 program je zabilježio 180 tisuća sati izloženosti u 25 momčadi. Prosjek sati treniranja je 150 tisuća sati (83%) i 30 tisuća sati utakmica (17%). Timovi su prijavili u prosjeku 60 utakmica i 230 treninga tijekom cijele sezone. Izvještaji između timova su se razlikovali za isto razdoblje, stoga je izračunat mjesečni prosjek treninga i opterećenje utakmica. Na slikama 1 i 2 vidljivo je da su u prosjeku timovi trenirali 21 put mjesečno te imali po 4.9 utakmica, sa omjerom od 6 sati treninga u odnosu na 1 utakmicu (UEFA, 2019).

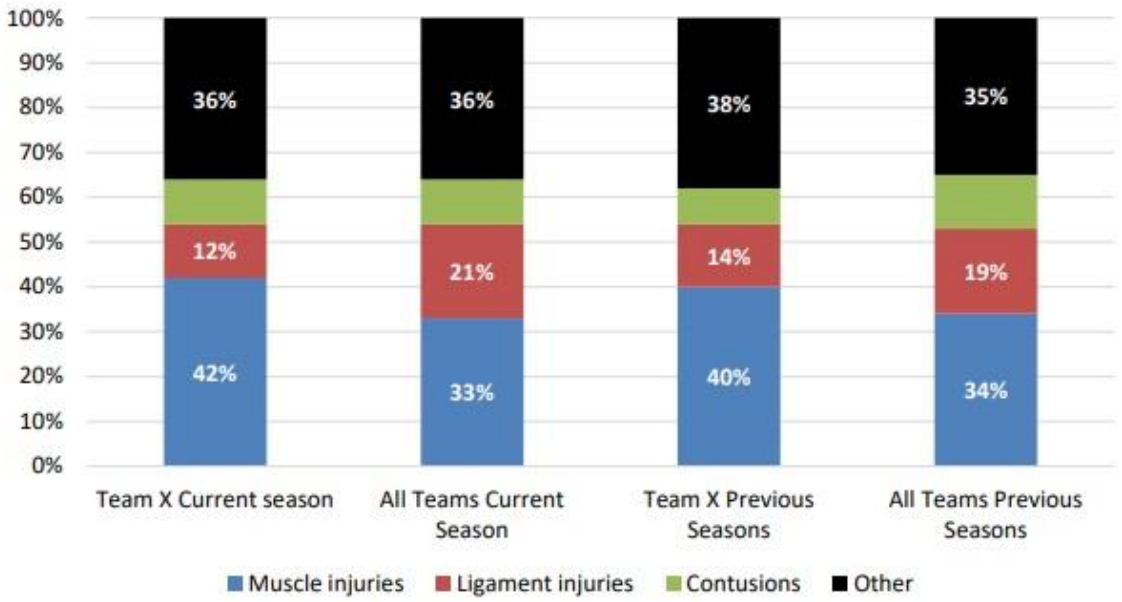


Slika 1: Broj treninga u mjesecu (engl. Training sessions per month) (UEFA, 2019)



Slika 2: Broj utakmica u mjesecu (engl. *Matches per month*) (UEFA, 2019)

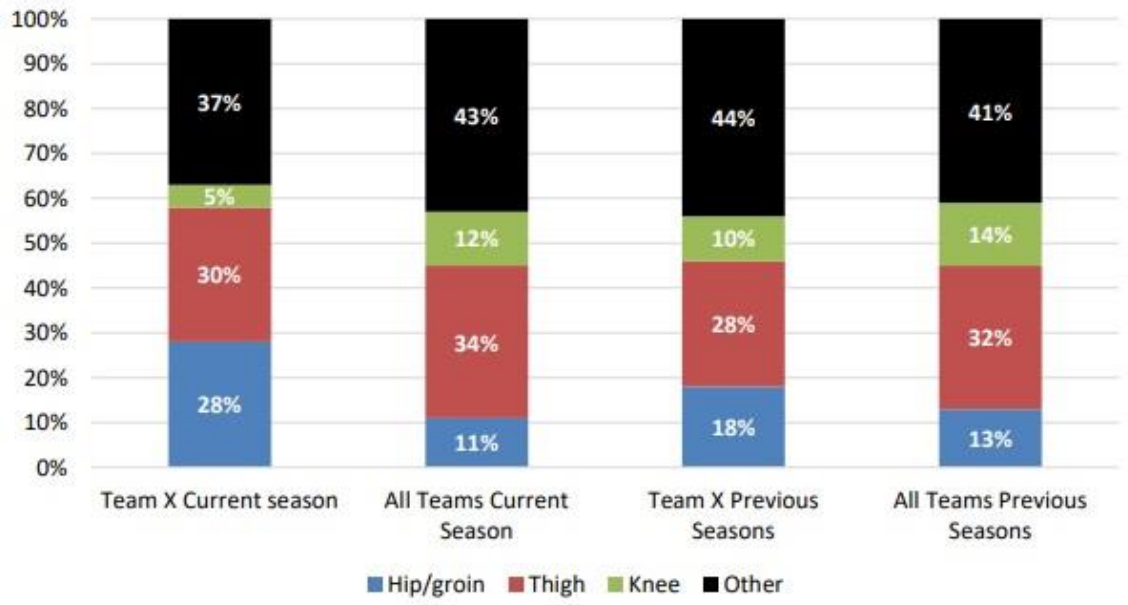
U ukupno 20 UEFA momčadi Lige prvaka prijavljeno je 868 ozljeda, od čega su ozljede sa treninga činile 47% ozljeda i 458 ozljeda sa utakmica koje su činile 53% ozljeda. Na slici 3 vidimo da od 868 ozljeda 177 (20%) je bilo teških ozljeda, 437 (50%) ozljeda mišića i 126 (15%) ozljeda ligamenata.



Slika 3: Raspodjela vrsta ozljeda (UEFA, 2019)

Legenda: ozljede mišića (engl. Muscle injuries), ozljede ligamenata (engl. Ligament injuries), nagnječenja (engl. Contusions), ostalo (engl. Other)

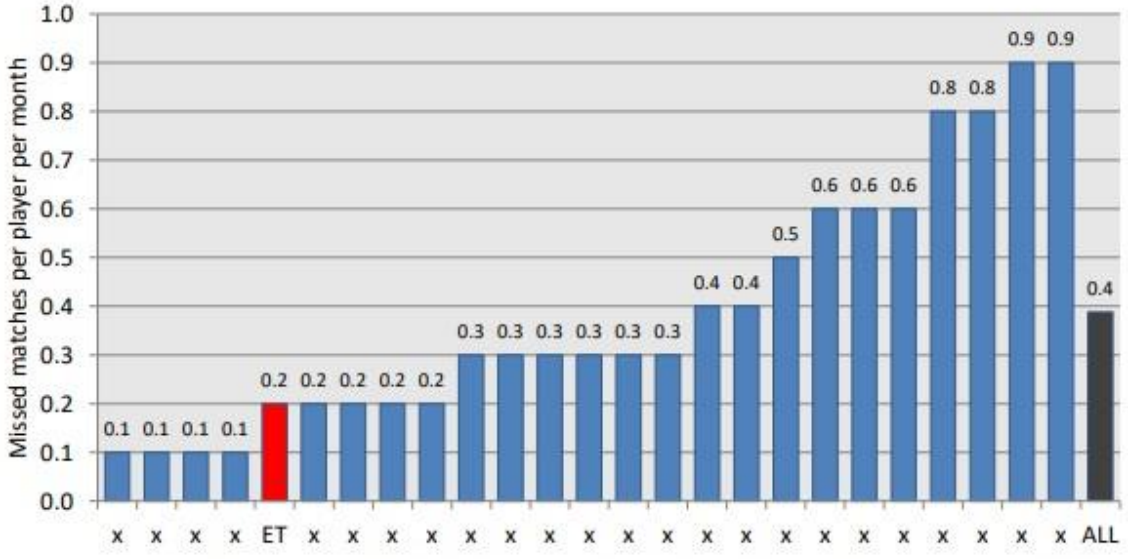
Na slici 4 je prikazano da najveći postotak ozljeda odlazi na ozljede natkoljenice, dok nešto manji postotak odlazi na kuk/prepone i koljena. Veliki udio ozljeda se odnosi na ostale dijelove tijela, međutim gledajući sliku sveukupno vidimo da najveći dio ozljeda pripada ozljedama donjih ekstremiteta.



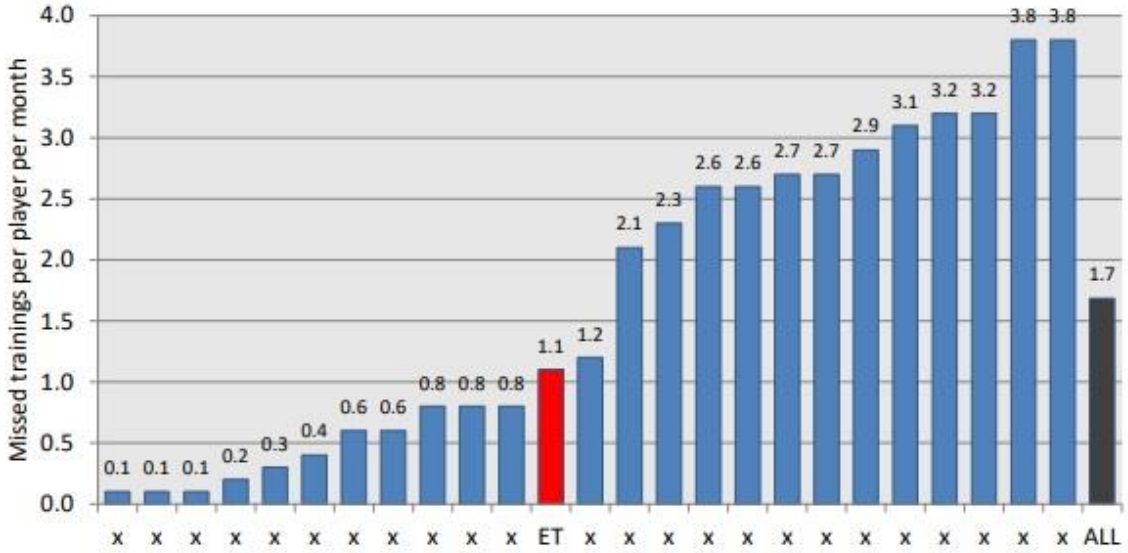
Slika 4: Raspodjela mjesta ozljeda (UEFA, 2019)

Legenda: kuk/prepone (engl. *Hip/groin*), bedro (engl, *Thigh*), koljeno (engl. *Knee*), ostalo (engl. *Other*)

Posljedično zbog ozljeda, igrači često moraju zbog što lakšeg oporavka i nemogućnosti igranja propustiti određeni broj treninga i utakmica. Na slici 5 je prikazan broj propuštenih treninga po igraču u mjesecu zbog ozljeda gdje je u prosjeku svaki igrač propustio 1.7 treninga, dok je na slici 6 prikazan broj propuštenih utakmica po igraču u mjesecu koji u prosjeku za svakog igrača iznosi 0.4



Slika 5: Broj propuštenih treninga po igraču u mjesecu zbog ozljede (eng. *Missed matches per player per month*) (UEFA, 2019)



Slika 6: Broj propuštenih utakmica po igraču u mjesecu zbog ozljede (engl. *Missed trainings per player per month*) (UEFA, 2019)

4. Rizični faktori ozljeđivanja

Postoji niz razloga zašto dolazi do ozljeda u nogometu te ih zato nije moguće predvidjeti. Međutim, na sam rizik nastajanja ozljeda u sportu utječu određeni čimbenici koji se nazivaju rizičnim čimbenicima ozljeđivanja. Njihovo poznavanje omogućava da se preventivnim akcijama izbjegnu ozljede ili smanji rizik nastajanja ozljede kod igrača.

Prema Janković i Trošt (2006) poznavanje mehanizama ozljeđivanja igrača je veliki doprinos kod preciznog planiranja preventivnih mjera.

Oštećenja i ozljede djeluju kao jednaki pojam koji dijele istu definiciju, međutim ozljeda je rezultat djelovanja kratkotrajne mehaničke sile visokog intenziteta čiji intenzitet tkivo ne može podnijeti, a oštećenja označavaju mikrotraume nedovoljnog intenziteta da se trenutno poremeti fiziološka funkcija tkiva (Ivković, 2006). Nakupljanjem učinaka mikrotrauma kada se prelazi sposobnost tkiva da se regenerira dolazi do potpunog narušavanja neophodnih funkcija tkiva te dolazi do oštećenja (Ivković, 2006).

Gamble (2013) navodi kako rizik od ozljeđivanja može biti prouzročen intrizičnim faktorima koji su ovisni od svakog pojedinačnog igrača, te od ekstrinzičnih faktora koji čini okolina u kojoj igrač trenira te se natječe.

4.1. Intrinzični faktori rizika

Profiliranje svih igrača u timu pojedinačno omogućava nam prepoznavanje intrinzičnih faktora rizika. Intrinzične informacije uključuju spol, dob, etničku pripadnost, antropometrijske karakteristike, povijest bolesti koja uključuje trenutno stanje ozljede te prijašnje ozljede i procjenu lokomotornog sustava koji uključuje testove stabilnosti i pokretljivosti (Gamble, 2013). Primjerice, dob može biti prediktor rizika od ozljeda. Stariji igrači su podložniji većem broju ozljeda prema istraživanju Arnasona i suradnika (2004) koji su proveli kohortno istraživanje nogometaša seniora u Islandu.

Igrači crnog etničkog podrijetla identificirani su kao podložniji pojedinim ozljedama, posebice istezanju mišićnih tetiva (Woods i sur. 2004). Igrači sa većim indeksom tjelesne mase navode se kao podložniji prema određenim ozljedama kao što je nekontakno uganuće gležnja (McHugh

i sur., 2006). Spol je znatno velik faktor rizika kod ozljeđivanja. Nogometašice su podložnije znatno većem broju ozljeda donjih ekstremiteta (Murphy i sur., 2003). Prema Silversu i Mandelbaumu (2007.) nogometašice su dva do deset puta sklonije ozljedama prednjeg križnog ligamenta od nogometaša. Prijašnje ozljede se smatraju jednom od ključnih intrinzičnih faktora rizika koje su temeljna predispozicija za ponavljanje iste ili pak neke druge ozljede (Meeuwisse i sur., 2003). Fleksibilnost mišića predstavlja jedan od faktora rizika. Postignuti prosječni rezultati u predsezoni u fleksibilnosti prednje i stražnje strane natkoljenice kod igrača koji su u tijeku sezone imali ozljedu prednje i stražnje strane natkoljenice su bili vidljivo niži u odnosu na igrače koji nisu pretrpjeli nikakve ozljede (Witvrouw i sur., 2003). Manjak ravnoteže u motoričkim sposobnostima snage i fleksibilnosti povezan je s povećanim rizikom od ozljeđivanja (Knapik i sur., 1991).

Istraživanjem je pokazano da su igrači dobi od 29 do 38 godina pod većim rizikom od ozljeđivanja odnosno prenaprezanja mišića stražnje strane natkoljenice, te da im se rizik također povećava ukoliko imaju povećani postotak tjelesne masti (Arnason, 2004). Također je zaključeno da ozljede istegnuća prepone pretrpe igrači s manjim opsegom fleksibilnosti primicača natkoljenice. Istim istraživanjem također je pokazano i da su nogometaši sa prijašnjim ozljedama ligamenata koljena značajno podložniji za ponavljanjem istih ozljeda.

4.2. Ekstrinzični faktori rizika

Ekstrinzični faktori rizika odnose se na karakteristične zahtjeve sportske grane i treninga, okolišne uvjete, površinu igrališta, razinu natjecanja, te sportsku opremu.

Globalno gledajući ekstrinzični faktori rizika su svi vanjski čimbenici koji su povezani sportskom aktivnošću kojom se sportaš bavi (Janković i Trošt, 2006).

Igrači su podložniji ozljedama tijekom utakmica nego tijekom treninga. Lako je za zaključiti da su razlozi tomu mnogi, a neki od njih su primjerice činjenica da se treniranjem odnosno treningom igrači i spremaju za utakmice. Unose puno više energije i emocija u samom činu natjecanja pa posljedično dolazi i do neadekvatnih kretnji, pokreta, okreta, skokova, doskoka i sličnih radnji što rezultira ozljedom. Pogreške u programiranju treninga predstavljaju veliki ekstrinzični faktor rizika za ozljeđivanje. Loša izvedba tehničkog elementa može dovesti do ozljeda lokomotornog sustava, a svemu tome može biti razlog trenerova loša demonstracija ili niska razina znanja (Murphy i sur., 2003).

Oprema igrača može pozitivno djelovati na samu igru u puno smisla pa tako i u smanjenju ozljeda. Nasuprot tomu postoje i negativne strane, gdje zbog loše opreme, igrači mogu pretrpjeti ozbiljne ozljede koje će ih maknuti sa terena na duže vrijeme. Primjerice, nogometne kopačke koje prianjanjem na podlogu mogu stvoriti silu koja će negativno utjecati te dovesti do ozljede prednjeg križnog ligamenta (Lambson i sur., 1996).

Kontradiktorno svemu, kvalitetnija oprema može voditi i prema agresivnijoj i rizičnijoj igri što može rezultirati upravo povećanom broju ozljeda (Bahr i Krosshaug, 2005). Odnos između ekstrinzičnih čimbenika i igračke podloge je važan faktor sa gledišta rizičnosti ozljeđivanja, a naročito kod vremenskih uvjeta koji djeluju između igračke podloge i igračeve kopačke (Orchard i sur., 2001).

Primjer toga su kišoviti ili snježni vremenski uvjeti tijekom natjecanja. Sudjelovanje u timskim sportovima podrazumijeva da igrački igraju i na različitim igračkim pozicijama. Podaci o ozljedama različitih igračkih pozicija daju korisne informacije o incidenciji različitih vrsta ozljeda i pozicijama na kojima se dešavaju. Takve informacije mogu upozoriti na daljnje rizike povezane sa igračkim pozicijama, relativnom riziku ozljeđivanja na treningu u odnosu na utakmice, te frekvenciju i tip ozljede (Shankar i sur., 2007).

Murphy i suradnici (2003) opisuju istraživanje u kojemu navode da je broj ozljeda na utakmicama 24 puta veći od ozljeda na treninzima, te da se preko pola ozljeda odnosno 54 posto odnosilo na donje ekstremitete, te da je koljeno najčešće ozlijeđeno. Također navode da kod tehnički lošijih igrača češće dolazi do ozljeda od kojih 79 posto ozljeda čine ozljede donjih ekstremiteta, a više od pola ozljeda čine ozljede koljena i gležnja. Igranje na umjetnoj travi povećava rizik ozljeda koljena te gležnja (Murphy i sur., 2003).

5. Ozljede donjih ekstremiteta u nogometu

5.1. Ozljede natkoljenice

Kod ozljeda natkoljenica mišići koji najčešće stradaju su četveroglavi mišić prednje strane natkoljenice, mišići stražnje strane natkoljenice, te primicači natkoljenice.

Garibović (2019) daje opis ozljedama navodeći da se javljaju kao nagla i iznenadna bol nastala kao rezultat istegnuća ili udarca u taj dio tijela, te prenaprezanjem istog kroz duži vremenski period. Uzrok ozljede kvadricepsa je nerijetko nesrazmjer snage prednjih i stražnjih mišića natkoljenice.

Ozljede mišića stražnje strane natkoljenice (*m. semitendinosus, m. semimembranosus, m. biceps femoris*) rezultat su mnogih sprintova, skokova, udaraca po golu, naglih iskoraka i uklizavanja na mekom terenu. Uzrokovat ih također mogu i zamor igrača, poremećaj biomehanike donjih ekstremiteta, neadekvatna tehnika izvođenja elemenata nogometne igre, te smanjena fleksibilnost mišića (Sporiš i Tomić)

Bol uslijed ozljede nastaje u području sjedne kosti, širi se sve do poplitealne jame, napete tetive mišića, a ozlijeđeni igrač se sjeća kao da je osjetio kidanje ili čuo prasak, te oštru bol na području stražnje strane natkoljenice. Mjesto ozljede može se napipati, a u težim slučajevima moguće je da dođe i do krvarenja na koži (Vladić, 2018).

Ozljede aduktora natkoljenice većinom su povezane sa preponskim dijelom, međutim ne odnose se sve ozljede aduktora na preponski trokut. Mišići aduktori se protežu cijelom medijalnom stranom natkoljenice (Serner i sur., 2015, Chomiak i sur., 2000). Pa su tako nalazi magnetske rezonance pokazali da od ukupnog broja svih akutnih ozljeda aduktora koje su imali u uzorku, čak 93% bile ozljede *m. adductor longusa* (Serner i sur., 2015).

Kod akutnih ozljeda prepona u nogometu mehanizmi ozljeđivanja 40% su povezani sa udarcima prema lopti, 17% situacijskim istezanjem i promjenom pravca, 13% sprintom i trčanjem, 6% skokovima i 7% spada u ostalo. Dodavanja, izbijanje lopte, centriranja i udarci prema golu spadaju u udarce prema lopti. Situacijama istezanja smatra se situacijama jednonožnih istezanja kao što je uklizivanje. Sprintom i trčanjem se smatraju pravolinijska kretanja kao što su ubrzanja, sprint i deceleracije, a ako su radnje imale bočna kretanja onda spadaju pod promjenu pravca (Sorić, 2019).

5.2. Ozljede koljena

Koljeno se smatra nositeljem velikog postotka ozljeda koje uključuju teške ozljede zbog visokih fizičkih opterećenja koji su karakteristični za nogomet. Iz toga razloga za sami oporavak koljena bit će potreban duži vremenski period koji bi trebao sadržavati kvalitetnu fizikalnu terapiju i rehabilitaciju.

Od svih ozljeda, ozljede koljena i to posebice ozljede prednjeg križnog ligamenta i medijalnog kolateralnog ligamenta su povezane sa najdužim izbivanjem sa treninga i natjecanja (Thacker i sur., 2003).

Ozljeda prednjeg križnog ligamenta, jedna je od najkompleksnijih ozljeda koljena. Također pored ozljeda ligamenata koljena, ozljeda meniska je odmah nakon ozljede prednjeg križnog ligamenta, a medijalni menisk je četiri puta češće ozlijeđen od lateralnog zbog specifičnosti opterećenja u nogometu Vladić (2018).

Teške ozljede koljena mogu prijevremeno završiti igračevu karijeru, posebice u slučaju prednjeg križnog ligamenta.

Ozljede koljena česti su uzrok mehaničke nestabilnosti, koje mogu dovesti do ponovnog ozljeđivanja zbog fizičkih promjena te funkcionalne nestabilnosti (Ingersoll i sur., 2008). Timski sportovi posebno su skloni ozljedama koljena koje mogu nastati sa ili bez direktnog kontakta, a ozljedu ACL-a često uzrokuju bezkontaktni pokreti (Chappell i sur., 2002). Ozljede u kojima nema kontakta igrača obično nastaju kad se u toku deceleracije mijenja smjer kretanja a stopalo je i dalje u kontaktu sa podlogom (Silvers i Mandelbaum, 2007).

Liječenje ACL-a uglavnom se provodi kirurški s ciljem rekonstrukcije narušenim struktura ligamenta i uspostavom stabilnosti koljena do razine minimalno kao i prije ozljede uz urednu mišićnu funkciju (Jozanović, 2007).

Skakačko koljeno pojavljuje se kod sportova s velikim brojem skokova i dugotrajnog trčanja kakav je i nogomet, gdje se opterećuje ekstenzorni sustav natkoljenice i koljena, a rezultira patološkim promjenama na tetivi *m. quadricepsa* i patelarnog ligamenta. Treniranjem na podlogama tvrdim poput betona dolazi do snažnog i učestalog mehaničkog naprezanja opružača koljena i pojavljuje se primjerice pred početak sezone nakon ljetne pauze (Vladić, 2018). Kao uzorak se navodi disbalans stabilizatora zdjelice donjih ekstremiteta i snažni, ali skraćeni mišići

stražnje strane natkoljenice. Početni simptomi su bol gornjeg ili donjeg dijela patele ili na prednjem gornjem kraju goljenične kosti uz gubitak funkcije ekstenzije. Bol se u početku pojavljuje samo nakon treninga, a s vremenom pogoršava do razine da onemogućuje provođenje aktivnosti, a može rezultirati rupturom patelarnog ligamenta (Vladić, 2018).

5.3. Ozljede potkoljenice i stopala

Ozljede koje zahvaćaju potkoljenicu dijele se na akutne traumatske i kronične ozljede. Akutne traumatske ozljede se odnose na prijelome potkoljničnih kostiju do čijeg nastanka uglavnom dolazi nakon fizičkog kontakta dvaju igrača, a mogu biti otvoreni i zatvoreni prijelom.

Kronična ozljeda u području između koljenog i nožnog zgloba, izuzev Ahilove tetive i m. triceps surae je trkačka potkoljenica (Pećina i sur., 2004). Garibović (2019) navodi kako je u medicini nazvana medijalnim stresom sindroma tibijalne kosti, te definirana upalnim stanjem goljenične kosti.

Prusac (2015) navodi kako su najčešći uzroci upale pokosnice preveliko opterećenje, loše zagrijavanje i istezanje, nedostatak oporavaka između treninga i natjecanja, disbalans u jakosti prednje i stražnje strane natkoljenice, česte promjene igračke podloge, trčanje po uzbrdici i nizbrdici i nekvalitetna obuća.

Stopalo i gležanj prenose cijelu težinu tijela, a sva sila opterećenja stopala se prenosi na potkoljenicu, što je razlog zašto se kod visoko energetskih sportova s mnogo kontakta smatraju visoko rizičnima od nastanka ozljede. Jasna je i činjenica da su ozljede gležnja učestale, ako se uzima u obzir vrsta podloge na kojoj se provodi nogometna utakmica, te sportska obuća koja se koristi.

Velik broj brzih promjena smjera kretanja i rotacija kombinirane sa zakašnjelim reakcijama u čine gležanj osjetljivim područjem. Mehanizam kojim dovodi do uganuća gležnja je većinom stopalo u poziciji everzije, ali je moguće i pri plantarnoj fleksiji prilikom udarca kada igrač promaši loptu i pogodi tlo (Lovrić, 2008).

Zrinjski (2018) navodi da su mnogobrojna uganuća i rupture ligamenata razlog velikog broja posjeta odjelima hitne medicinske pomoći, te su česti u praksi i dodatan izazov pri liječenju sportaša. Također njihov broj potiče i motivira za daljnjim i modernijim metodama u rješavanju

istih problema. Prevencija i pravilan proces fizikalne terapije i rehabilitacije, omogućuje brži i kvalitetniji oporavak.

Ahilova tetiva je završni dio troglavoga mišića potkoljenice (*m. triceps surae*) i hvata se na donju polovicu stražnje strane petne kosti (*calcaneus*) te se smatra najsnažnijom tetivom čovjekovog tijela. Upala Ahilove tetive nastaje kada prekomjerno opterećenje nadvlada sposobnost tetive da se obnovi (Bojanić, 2009). Osnovni simptom koji sportaši osjete je bol u samom području.

Vladić (2018) navodi kako do upale može doći postupno ili naglo, te kao ostale uzroke nastanka navodi i: pogreške u treningu, naglo povećanje intenziteta treninga, loš teren (neravan i tvrd), nekvalitetnu sportsku obuću.

6. Prevencija ozljeda donjih ekstremiteta u nogometu

Visoki trend ozljeđivanja sportaša traži i nužne preventivne postupke koji će zaštititi igrače. Prevencija ozljeda je važna ne samo iz zdravstvenih razloga igrača već i zbog timske perspektive iz razloga što momčad s manje ozljeda ima veće šanse ostvariti bolji rezultat na kraju sezone. Osim same provedbe vježbi potrebno je i sportaša informirati o važnosti konstatnog rada u svrhu prevencije. Knežević (2016) navodi kako prevencija ozljeda nije nimalo jednostavna, te ju definira kao skup mjera koje se koriste u svrhu očuvanja zdravlja nogometaša, što je zbog očekivanja od igrača na razini izdržljivosti prosječnog ljudskog organizma.

Prema dosadašnjim spoznajama, za prevenciju ozljeda donjih ekstremiteta kod nogometaša potrebno je voditi računa o nekoliko faktora: unapređenju mišićnog i vezivnog tkiva, razvoju fleksibilnosti, jakosti, ravnoteže i propriocepcije, te edukaciji o mehanizmima ozljeda (Garibovć, 2019; Jukić i Šimek 2003; Milanović 2013; Milanović, Šalaj, Gregov, 2012; Parlov, 2017; Šimek, Jukić, Trošt, 2006).

6.1. Unaprjeđenje mišićnog i vezivnog tkiva

Garibović (2019) ističe važnost unaprjeđenja mišićnog i vezivnog tkiva putem osnovnog kondicijskog treninga. Regijama tijela koje su najugroženije pridaje se najviše pažnje u kondicijskom treningu, međutim problem se javlja kod malih mišićnih skupina čija je funkcija povremeno sinergistička i fiksatorska, te je upravo njihova slabija razvijenost česti uzrok ozljeda lokomotornog sustava.

Jukić i Šimek (2003) ističu važnost kritičnih točaka lokomotornog sustava odnosno ligamenata, tetiva, hrskavica i mišićnih fascija. Njihovo unaprjeđenje pridonosi stabilnosti, fleksibilnosti i zaštiti zglobova. Vezivno tkivo se razvija sporije od mišića, ali ima iznimno važnu ulogu u razvoju svih segmenata lokomotornog sustava, te je osnovni preduvjet za prevenciju ozljeda.

Stoga bi u sklopu prevencijskog treninga trebalo posvetiti pažnju unaprjeđenju vezivnog tkiva, te razvoju zapostavljenih mišićnih skupina.

Bolja priprema nogometaša zahtjeva uvođenje specifičnih aktivnosti koje će igraču omogućiti višesmjerna kretanja, a time i smanjiti opterećenje na donje ekstremitete. Specifične aktivnosti bi trebalo provoditi s opterećenjem sličnijem kao i na natjecanju kako bi došlo do uspješno provedenih preventivnih učinaka programa (Šimek, Jukić, Trošt, 2006).

6.2. Razvoj fleksibilnosti

Milanović (2013) definira gibljivost odnosno fleksibilnost kao sposobnost izvođenja pokreta velikom amplitudom, a maksimalnu amplitudu pokreta dijelova tijela navodi kao najčešću mjeru fleksibilnosti.

Svaki sport ima specifičnu razvijenost fleksibilnosti pa tako i nogomet, međutim ne mora se razvijati do razine kao u primjerice taekwondou gdje je potrebna izrazito velika razina fleksibilnosti u donjim ekstremitetima, ali treba zadovoljiti aspekte uspješne izvedbe i sigurnosti. Ne postoje podaci koji govore o tome kolika optimalna razina fleksibilnosti treba biti ali, činjenica je da je motorička sposobnost koja je bitna u nogometu. Efikasnost i ekonomičnost kretnih struktura određene su fleksibilnošću mišićno-zglobnog sustava, ali i snagom mišića agonista, antagonista i sinergista. Fleksibilnost bi se trebala provoditi svakodnevno ujutro, u uvodno-pripremnom dijelu treninga, prije utakmica, nakon treninga i utakmica uz također jačanje mišićnih skupina koji se istežu.

Razvojem fleksibilnosti moguće je smanjiti broj ozljeda vezanih za istegnuće aduktora natkoljenice, te stražnje strane natkoljenice, stoga je trening fleksibilnosti preporučljivo ukomponirati u nogometni trenažni proces (Arnason i sur., 2004).

6.3. Razvoj jakosti

„Jakost (statična ili dinamična) je najveća voljna mišićna sila koju sportaš može proizvesti u dinamičnom ili statičnom režimu mišićnog rada“ (Milanović, 2013, str. 342).

Trening s opterećenjem sportašu pruža pozitivne promjene koje utječu na kosti, ligamente, tetive i mišiće. Kostima pruža čvrstoću i povećava gustoću, te smanjuje učestalost stres fraktura. Ligamentima i tetivama povećava veličinu i jakost zbog povećanja udjela kolagena, do čega dolazi proporcionalno s povećanjem mišićne mase. Trening s opterećenjem pozitivno djeluje i na mišićnu neravnotežu u vidu agonista – antagonista, te mišićnih skupina lijevog i desnog ekstremiteta, što je bitno zbog individualnog smanjenja rizika od ozljeđivanja (Milanović, Šalaj, Gregov, 2012).

Jaki mišići mogu djelovati i kao stabilizatori zglobova, te s rasterećenjem ligamenata smanjiti mogućnost ozljede, dok se slabi mišići navode kao potencijalni rizik za ozljeđivanje mišića stražnje strane natkoljenice (Garibović, 2019).

6.4. Razvoj ravnoteže i propriocepcije

Treningom ravnoteže i propriocepcije nastoji se uspostaviti i održati funkcionalna stabilnost zglobova. Dinamičke nogometne aktivnosti ovise o funkcionalnoj stabilnosti zglobova odnosno o prijenosu osjetilnih informacija do centralnog živčanog sustava. Svijest o položaju zglobova i pokreta u prostoru ishod su obrade osjetilnih informacija (kinestetičkih, vizualnih, vestibularnih) (Garibović,2019). Proprioceptivni treninga primarno ima svrhu stavljanja tijela sportaša pred velik broj trenažnih situacija i time sportaša dovesti do pretpostavke kako optimalnije reagirati u urgentnim situacijama, a sekundarno jačati ligamente i tetive. Propriocepcija nogometašu koji se nalazi pred potencijalno opasnim situacijama osigurava stabilnost i izostanak ozljeđivanja (Parlov, 2017)

Milanović, Šalaj i Gregov (2012) navode da proprioceptivni trening i trening ravnoteže imaju pozitivan utjecaj na stabilnost posture, a time i na smanjenje rizika za ozljede gležnja. Također trening ravnoteže povećava i jakost donjih ekstremiteta te smanjuje disbalans nogu koji se smatra jednim od čimbenika rizika za ozljedu ACL-a.

Trening na nestabilnim površinama pozitivno djeluje na stabilnost nogometaša, ravnotežu desne i lijeve noge, a time i na prevenciju ozljeda (Šimek, Jukić, Trošt 2006).

Vježbe ravnoteže i propriocepcije se uglavnom provode u okviru zagrijavanja, na početku treninga, kraćeg trajanja, a pri tome se mogu koristiti i balans ploča, zračni jastuci i pilates lopta.

6.5. Edukacija o mehanizmima ozljeda

Edukacija o mehanizmima ozljeda je bitna stavka kod prevencije ozljeda i može uvelike pridonijeti smanjenju broja ozljeđivanja. Treneri bi uvođenjem vremena koje bi služilo za prikaz video zapisa potencijalnih situacija opasnosti, poslali poruku igračima što očekivati u određenim situacijama treninga ili natjecanja, te tako izbjegli određene opasnosti i ozljede. Na

taj način bi također igrači dobili povratne informacije o pravilnoj izvedbi tehničkih elemenata. Igrači moraju biti informirani o izrazitoj važnosti zagrijavanja i kako nedovoljno zagrijani živčani sustav sporije procesuira informacije koje tijelo šalje, ali i informacije iz okoline. Tijelo kod kojeg izostane zagrijavanje, a izloženo je visokom intenzitetu aktivnosti znatno je rizičnije za nastanak ozljeda mišića i tetiva (Šimek, Jukić, Trošt, 2006).

Igrači i treneri nisu jedini koje je potrebno educirati, te nisu oni jedini o kojima ovisi nastanak ozljeda. Suci su također važni u prevenciji ozljeda, te bi svojim postupcima i oni bitno doprinijeli smanjenju broja ozljeda na terenu. Postupci koje bi mogli poduzeti su striktnije provođenje pravila, te modificiranje pravila kako bi nogomet bio što sigurniji sport.

7. Zaključak

Nogomet je sportska aktivnost čija joj je popularnost dodijelila naziv najvažnije sporedne stvari na svijetu. Sport je u kojem je potrebna visoka kondicijska pripremljenost da bi igrač bio na visokoj razini. Vrhunski nogomet zahtjeva visoki fizički i psihički angažman s ciljem postizanja vrhunskih rezultata, a ti zahtjevi sve više rastu u suvremenom svijetu.

U radu su od uvoda do zaključka iznesene informacije o karakteristikama nogometne igre, te ozljede do kojih nažalost dolazi, njihov lokalitet i mehanizam nastanka, te rizični faktori koji dovode do ozljeda. Također su prikazani brojni podaci i parametri raznih istraživanja koji ukazuju na veliku ugroženost donjih ekstremiteta, te na oprez trenera prilikom planiranja trenažnog procesa. Suradnja trenera i igrača je temelj kvalitetne prevencije. U slučajevima ne provođenja prevencije i pretjeranog napora nogometaši će se susresti s brojnim ozljedama različitih lokalizacija, posljedično smanjenim brojem raspoloživih igrača treneru, a time i lošim rezultatima. Detaljnom analizom radova predložen je koncept preventivnog trenažnog procesa koji bi trebao sadržavati vježbe za unapređenje mišićnog i vezivnog tkiva, fleksibilnosti, jakosti, ravnoteže i propriocepcije, te edukaciju o mehanizmima ozljede.

Upotrebom informacija iz rada lakše se mogu predvidjeti rizici ozljeđivanja, te uz suvremenu tehnologiju provoditi postupci prevencije s ciljem smanjenja nogometnih ozljeda na minimalnu razinu.

8. Literatura

Agel, J., E.A. Arendt i B. Bershadsky (2005). Anterior Cruciate Ligament Injury in National Collegiate Athletic Association Basketball and Soccer: A 13- Year Review, *American Journal of Sports Medicine*, 33(4): 524-31

Arnason, A., S.B. Sigurdsson, A. Gudmundsson, I. Holme, L. Engebretsen i R. Bahr (2004). Risk Factors for Injuries in Football, *American Journal of Sports Medicine*, 32(1)Suppl: S5-S16

Bahr, R. i T.Krosshaug (2005). Understanding Injury Mechanisms: A Key Component of Preventing Injuries in Sport, *British Journal of Sports Medicine*, 39: 324-9

Baima, J. (2009). Sports injuries, GREENWOOD PRESS.

Bojanić, I. (2009). Ozljede i oštećenja. Tendinoza Ahilove tetive. Dostupno na: https://www.plivazdravlje.hr/aktualno/clanak/16096/Tendinoza-Ahilove-tetive-engl-Achilles-tendinosis.html

Chappell, J.D., B. YU, D.T. Kirkendall i W.E. Garrett (2002). A Comparison of Knee Kinetics between Male and Female Recreational Athletes in Stop- Jump Tasks, *American Journal od Sports Medicine*,30(2): 261-7

Chomiak, J., Junge, A., Peterson, L., Dvorak, J. (2000). Severe Injuries in Football Players. *The American Journal of Sports Medicine*, 28(5_suppl), 58–68.

Daraboš, N. (2011). Kako pobjediti športsku ozljedu. Zagreb: Medicinska naklada

Faude, O., A. Junge, W.Kindermann i J.Dvorak (2005). Injuries in Female Soccer Players: A Prospective Study in the German National League, *American Journal of Sports Medicine*, 33(11): 1694-700

Gamble, P. (2013). Strenght and Conditioning for Team Sports: Sport - Specific Phsical Preparation For High Performance, Second Edition. ROUTLEDGE

Garibović, E. (2019). Kondicijska priprema nogometaša s ciljem prevencije ozljeda. (završni rad). Kineziološki fakultet, Zagreb

Gatz, G. (2009). Complete Conditioning for Soccer. HUMAN KINETICS

Giza, E., K. Mithofer, L. Farrell, B.Zarins i T. Gill (2005). Injuries in Women's Professional Soccer, *British Journal of Sports Medicine,* 39: 212 -16

Hawkins, D. i J.Metheny (2001). Overuse Injuries in Youth Sports: Biomechanical Considerations, Medicine and Science in Sports and Exercise, 33(10): 1701-7

Hawkins, R.D. i C.W. Fuller (1999). A Prospective Epidemiological Study od Injuries in Four English Professional Football Clubs, *British Journal of Sports Medicine,* 33: 196-203

Heidt, R.S., L.M. Sweeterman, R.L. Carlonas, J.A. Taub and F.X. Tekulve (2000). Avoidance of Soccer Injuries with Preseason Conditioning, *American Journal od Sports Medicine,* 28(5): 659-62

Ingersoll, C.D., T.L. Grindstaff, B.G. Pietrosimone and J.M. Hart (2008). Neuromuscular Consequences of Anterior Cruciate Ligament Injury, *Clinics in Sports Medicine,* 27: 383-404

Ivković, A., Smerdelj, M., Smoljanović, T., Pećina, M. (2006). Nastanak i mogućnosti prevencije sindroma prenaprezanja. U I. Jukić, D. Milanović i S. Šimek (ur.), Zbornik radova 4. godišnja međunarnodna konferencija "Kondicijska priprema sportaša", Zagreb, 24.-25. veljače 2006., (str. 33-39). Zagreb, Kineziološki fakultet sveučilišta u Zagrebu i Udruga kondicijskih trenera HR

Janković, S., Trošt, T. (2006). Rizični faktori ozljeđivanja i mehanizmi nastanka sportskih ozljeda. U I. Jukić, D. Milanović i S. Šimek (ur.), Zbornik radova 4. godišnja međunarnodna konferencija "Kondicijska priprema sportaša", Zagreb, 24.-25. veljače 2006., (str. 13-20). Zagreb, Kineziološki fakultet sveučilišta u Zagrebu i Udruga kondicijskih trenera HR

Jozanović, V. (2007). Mogućnosti kinematike u dijagnostici ozljeda prednje ukrižene sveze. (Diplomski rad). Kineziološki fakultet, Zagreb

Jukić, I. i Šimek, S. (2003). Kondicijski trening u funkciji prevencije ozljeda sportaša, Zagrebački velesajam, 21. I 22. veljače 2003.

Junge, A. i J.Dvorak (2004). Soccer Injuries: A review on Incidence and Prevention, *Sports Medicine,* 34(13): 929-38

Knapik, J.J., Bauman, C.L., B.H. Jones, J.M. Harris i L. Vaughan (1991). Preseason Strength and Flexibility Imbalances Associated with Athletic Injuries in Female Collegiate Athletes, *American Journal of Sports Medicine,* 19: 76-81

Knežević, K. (2016). Ozljede u profesionalnom nogometu, (diplomski rad). Kineziološki fakultet, Zagreb

Lambson R.B., B.S. Barnhill i R.W. Higgins (1996). Football Cleat Design and Its Effect on Anterior Cruciate Ligament Injuries: A Three- Year Prospective Study, *American Journal of Sports Medicine*, 24(5): 705-6

Lovrić, Z. (2008). Traumatologija. Školska knjiga, d.d. Zagreb

Madžar, T. (2015). Psihološki predskazatelji sportskih ozljeda u profesionalnih nogometaša i rukometaša (disertacija). Medicinski fakultet, Zagreb

Matić, I. (2020). Pojavnost ozljeda u vrhunskom europskom nogometu (diplomski rad). Kineziološki fakultet, Zagreb

McHugh , M.P., T.F. Tyler, D.T. Tetro, M.J. Mullaney i S.J. Nicholas (2006). Risk Factors for Noncontact Ankle Sprains in High School Athletes: The Role of Hip Strength and Balance Ability, *American Journal of Sports Medicine,* 34(3): 464-70

Meeuwisse, W.H., R. Sellmer i B.E. Hagel (2003). Rates and Risks of Injury during Intercollegiate Basketball, *American Journal of Sports Medicine,* 31(3): 379-85

Milanović, D. (2013). Teorija treninga, Kineziologija sporta. Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu

Milanović, D., Šalaj, S., Gregov, C. (2012). Opća kondicijska priprema u funkciji zaštite zdravlja sportaša, Basic Physical Conditioning in Athlete's Health Protection 63(3):103-119

Murphy, D.F., D.A.J. Connolly i B.D. Beynnon (2003). Risk Factors for Lower Extremity Injury: A Review of the Literature, *British Journal of Sports Medicine*, 37: 13-29

Nadler, S.F., G.A. Malanga, L.A. Bartoli, J.H. Feinberg, M. Prybicien i M.Deprince (2002). Hip Muscle Imbalance and Low Back Pain in Athletes: Influence of Core Strenghthening, *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 34(1): 9-16

Nicholas, S.J. i T.F. Tyler (2002). Adductor Muscle Sprains in Sport, *Sports Medicine*, 32(5): 339-44

Parlov, I. (2017). Luksacija patele u sportu (diplomski rad), Kineziološki fakultet, Zagreb

Pećina, M. i sur. (2004). Športska medicina (2. Izd.). Zagreb. Medicinska naklada

Prusac T., (2015.) Prevencija i rehabilitacija kroničnih ozljeda u vrhunskom nogomet, (diplomski rad), Zagreb, Sveučilište u Zagrebu Kineziološki fakultet

Radman, I., Barišić, V., Šunda, M., (2011). Etiologija ozljeda kod nogometaša 1. HNL. *Hrvat. Športskomed. Vjesn*. 2011; 26: 26-32

Orchard, J., H. Seward, J.McGivern i S. Hood (2001). Intrisic and Extrinsic Risk Factors for Anterior Cruciate Ligament Injury in Australian Footballers, *American Journal of Sports Medicine*, 29(2): 196-200

Saidoff, D. i S. Apfel (2004). The Healthy Body Handbook: a total guide to the prevention and treatment of sports injuries, Demos Medical Publishing.

Serner, A., Tol, J. L., Jomaah, N., Weir, A., Whiteley, R., Thorborg, K., Hölmich, P. (2015). Diagnosis of Acute Groin Injuries. *The American Journal of Sports Medicine*, 43(8), 1857–1864.

Shankar, P.R., S.K. Fields, C.L. Collins, R.W. Dick and R.D. Comstock (2007). Epidemiology of High School and Collegiate Football Injuries in the United States, 2005-2006, *American Journal of Sports Medicine*, 35(8): 1295-203

Silvers, H.C. i B.R. Mandelbaum (2007). Prevention of Anterior Cruciate Ligamet Injuries in the Female Athlete, *British Journal of Sports Medicine*, 41(Suppl. 1): i52-i59

Sorić, K. (2019). Prevencija i rehabilitacija ozljede aduktora u nogometu, (specijalistički rad), Kineziološki fakultet, Zagreb

Sporiš, G., Tomić, V., Primjena nekih kineziloških sadržaja u prevenciji. Ozljeda mišića stražnje lože u nogometu. Dostupno na https://www.hrks.hr/skole/13_ljetna%20skola/85-Sporis.pdf

Šimek, Jukić, Trošt (2006). Preventivni trenažni programi, 4. godišnja međunarodna konferencija KONDICIJSKA PRIPREMA SPORTAŠA Zagreb, 24. I 25. veljače 2006.

Thacker, S.B., D.F. Stroup, C.M. Branche, J. Gilchrist, R.A. Goodman i E.Porter Kelling (2003). Prevention of Knee Injuries in Sports: A Systematic Review of the Literature, *Journal od Sports Medicine and Physical Fitness*, 43: 165-79

UEFA (2019). Union of European Football Associations. *UEFA ELITE CLUB INJURY STUDY* Season 2018/2019 Report. Dostupno na

https://www.uefa.com/MultimediaFiles/Download/uefaorg/Medical/02/61/67/86/2616786_DOWNLOAD.pdf

Verrall, G.M., J.P. Slavotinek i P.G. Barnes (2005). The Effect of Sports Specific Training on Reducing the Incidence of Hamstring Injuries in Professional Australian Rules Football Players, *British Journal of Sports Medicine*, 39: 363-8

Vladić M., (2018.). Prevencija ozljeda u nogometu, (diplomski rad), Zagreb, Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu

Zrinjski, N. (2018). Rehabilitacijski postupak nakon ozljede gležnja nogometaša, (diplomski rad), Kineziološki fakultet, Zagreb

Waldén, M., Hägglund, M., Ekstrand, J., (2005). *UEFA Champions League study*: a prospective study of injuries in professional football during the 2001–2002 season *British Journal of Sports Medicine,* 39**:**542-546

Witvrouw, E., Danneels L., Asselman P., D´Have T., Cambier D., (2003). Muscle Flexibility as a Risk Factor for Developing Muscle Injuries in Male Professional Soccer Players, *American Journal od Sports Medicine*, 31(1): 41-6

Wong, D.P., Hong, Y. (2005). Soccer injury in the lower extremities. *British Journal of Sports Medicine* 39(8):473-82

Woods, C., R.D. Hawkins, S. Maltby, M. Hulse, A. Thomas i A. Hodson (2004). The Football Association Medical Research Programme: An Audit of Injuries in Professional Football – Analysis of Hamstring Injuries , *British Journal of Sports Medicine*, 38: 36-41