

# Ozljede koljena u nogometu - prospektivna analiza kod igrača engleske Premier lige

---

Ćubelić, Josip

Master's thesis / Diplomski rad

2024

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:221:164527>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-01-13**



Repository / Repozitorij:

[Repository of Faculty of Kinesiology, University of Split](#)



UNIVERSITY OF SPLIT



KINEZIOLOŠKI FAKULTET  
SVEUČILIŠTE U SPLITU

**OZLJEDE KOLJENA U NOGOMETU -  
PROSPEKTIVNA ANALIZA KOD IGRAČA  
ENGLLESKE PREMIER LIGE**

(DIPLOMSKI RAD)

**Student:**

Josip Čubelić

**Mentor:**

Dr. Sc. Šime Veršić

**Sumentor:**

doc. Dr. Sc. Nikola Foretić

Split, 2024.

# SADRŽAJ

SADRŽAJ .....	2
SAŽETAK .....	3
ABSTRACT .....	4
1. NOGOMET .....	5
1.1. Dimenzije terena .....	5
1.2. Duljina utakmice i postizanje pogodaka .....	6
1.3. Igrači i igra .....	7
1.4. Povijest nogometa .....	7
2. OZLJEDE U NOGOMETU .....	9
2.1. Najčešće ozljede u nogometu .....	9
2.2. Prevencija i liječenje ozljeda .....	11
3. ANATOMIJA KOLJENA .....	13
4. OZLJEDE KOLJENA U NOGOMETU .....	15
4.1. Ozljeda prednjeg križnog ligamenta .....	15
4.2. Ozljeda stražnjeg križnog ligamenta .....	16
4.3. Ozljede meniskusa .....	17
4.4. Ozljede kolateralnih ligamenata .....	18
4.5. Patelofemoralni sindrom .....	18
4.6. Prevencije ozljeda koljena .....	19
5. ISTRAŽIVANJA O OZLJEDAMA KOLJENA U NOGOMETU .....	21
6. PROBLEM ISTRAŽIVANJA .....	26
7. CILJ RADA .....	27
8. HIPOTEZE .....	28
9. METODE RADA .....	29
10. REZULTATI .....	30
11. DISKUSIJA .....	36
11.1. Trend ozljeda kroz godine i tijekom pojedine sezone .....	36
11.2. Učestalost vrsta ozljeda koljena i duljina trajanja oporavka .....	37
11.3. Pozicijska specifičnost ozljeđivanja koljena .....	37
12. ZAKLJUČAK .....	39
13. LITERATURA .....	40

## SAŽETAK

Nogomet je najpopularniji i najrasprostranjeniji sport na svijetu. Ozljede su sastavni dio svakog sporta, pa tako i nogometa. Ozljede imaju veliki utjecaj na izvedbu i karijeru igrača i cjelokupnu nogometnu momčad. Najčešće vrste ozljeda u nogometu su uganuća i istegnuća, ozlijede koljena, ozlijede gležnja, glave, ozlijede mišića i ozlijede tetiva. Ozljede koljena česta su pojava u nogometu, najčešće nastaju prilikom direktnog kontakta sa protivničkim igračem ili suigračem te bez direktnog kontakta, prilikom aktivnosti poput skakanja, doskoka, promjene smjera kretanja i slično. Ozljeda prednjeg križnog ligamenta najučestalija je ozljeda koljena u nogometu. Pravovremeno i adekvatno liječenje ozljede koljena ključno je za uspješan oporavak i povratak na nogometne terene. Zbog manjka dostupnih podataka te samih istraživanja o ozljedama koljena u elitnijim nogometnim ligama, cilj rada je upotpuniti postojeću literaturu vezanu uz ozljede koljena u nogometu, ukazati na učestalost ozljede koljena kroz sezone i vremensku odsutnost nogometaša radi ozljeda koljena. Ovaj radi ima i za cilj bolji uvid u ozljede u nogometu, pozicije ozljede, učestalosti ozljede kroz godine i mjesece.

**Ključne riječi:** nogomet, ozljeda, ozljeda nogometaša, ozljede koljena u nogometu

## **ABSTRACT**

### **KNEE INJURIES IN SOCCER - A PROSPECTIVE ANALYSIS OF ENGLISH PREMIER LEAGUE PLAYERS**

Soccer is the most popular and widespread sport in the world. Injuries are an integral part of every sport, including soccer. Injuries have a big impact on the performance and career of players and entire team. The most common types of injuries in soccer are sprains and strains, knee injuries, ankle injuries, head injuries, muscle injuries and tendon injuries. Knee injuries are common thing in soccer, they often occur during direct contact with an opposing player or teammate or without direct contact, during activities such as jumping, landing, changing the direction of movement, etc. ACL injury is the most common knee injury in soccer. Appropriate treatment of a knee injury is essential for a successful recovery and return to the field. Due to the lack of available data and research on knee injuries in elite soccer leagues, the aim of this study is to complete existing literature related to knee injuries in soccer, to indicate the frequency of knee injuries throughout the seasons and the time absence of soccer players due to knee injuries. This study also has the goal of better insight into injuries in soccer, the position of the injury and the frequency of the injury over the months and years.

**Keywords:** soccer, injury, soccer player injury, knee injury in soccer

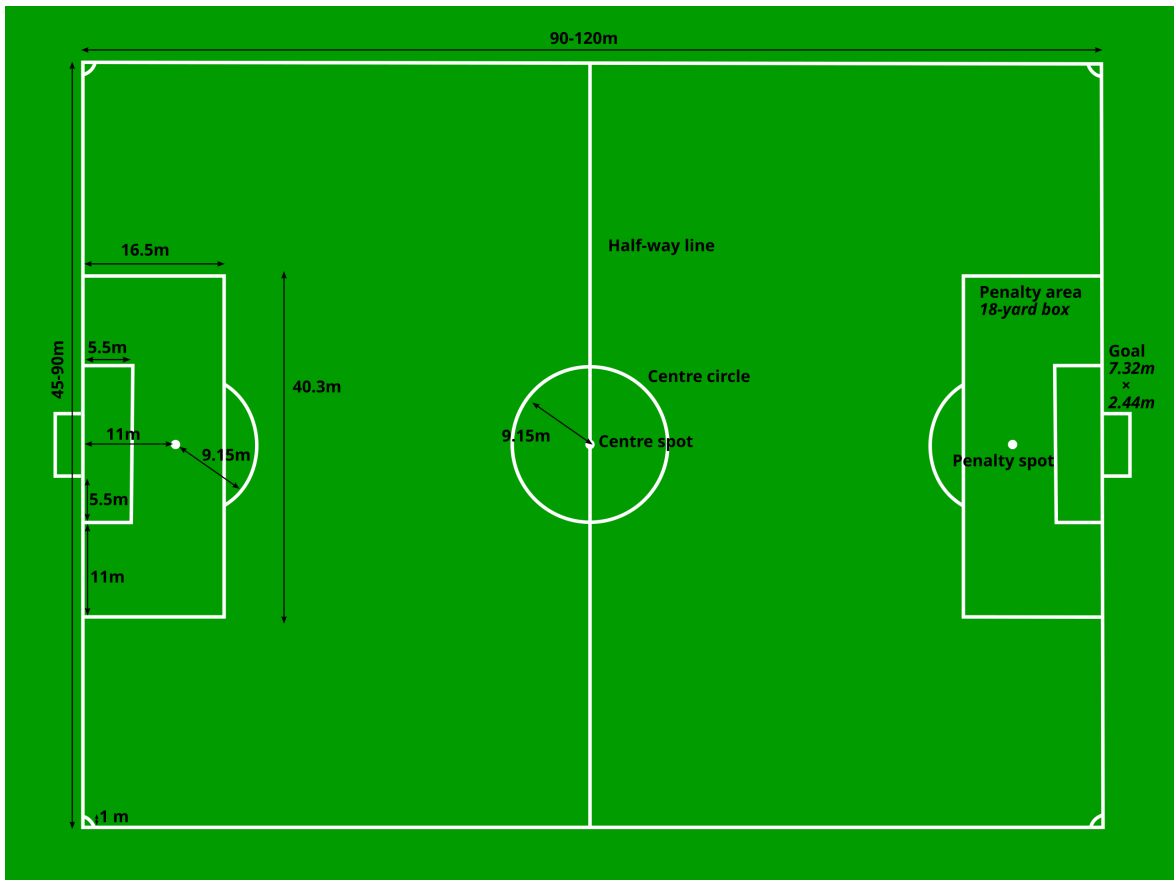
# 1. NOGOMET

Nogomet je najpopularniji i najrasprostranjeniji ekipni sport u kojem dvije momčadi pokušavaju ubaciti loptu u protivničku mrežu odnosno zabiti gol. Svaka nogometna momčad sastoji se od 11 igrača od kojih je jedan vratar. Cilj igre je postići što više pogodaka u odnosu na protivničku momčad bilo kojim djelom tijela (nogama, trupom, glavom) osim rukama. Jedini igrač koji loptu može dodirivati rukama tijekom igre je golman. Ukoliko nema postignutih golova ili su momčadi ostvarile isti broj pogodaka, utakmica je neriješena.

U nogometu postoji niz pravila koja se odnose na igru, igrače, golove i teren. Svi detalji i pravila nogometne igre sadržana su u službenom pravilniku IFAB-a. Pravilnik sa ukupno 17 pravila, mijenja se jednom godišnje na sjednici FIFE i IFAB-a. Nepisana pravila ili sporne situacije, odlučuju se na osnovi logike i objektivne prosudbe glavnog suca. Opća pravila nalažu da utakmica počinje sa središta terena u kojem se nalaze 10 igrača u polju i s vratarom na vratnicama. Igra traje 90 minuta, podijeljena je na dva poluvremena od 45 minuta na koje može biti nadodana i sudačka nadoknada. Sudačka nadoknada je dodatna minutaža kojom se produžuje vrijeme utakmice radi brojnih prekida utakmice. Svaka momčad ima pravo na tri zamjene igrača. Ona momčad koja nakon isteka 90 minuta ostvari najviše zgoditaka je pobjednik susreta. Zgoditkom se smatra ulazak lopte u gol, osim rukom ili iz zaleđa. Cijeli susret nadgledaju nogometni suci koji su zaduženi za kontrolu susreta te spriječavanje i kažnjavanje nedopuštenih ponašanja (Matijević, 2016).

## 1.1. Dimenzije terena

Nogometna utakmica odvija se na travnatom terenu pravokutnog oblika. Dužina terena iznosi od 100 do 110 metara, širina od 64 do 75 metara. Polje je podijeljeno na dva dijela središnjom bijelom linijom koja ne smije biti šira od 12 centimetara kao i sve ostale linije koje označavaju polje. Sredina polja označena je točkom i krugom polumjera 9,15 metara. U uglovima terena označene su pozicije kornera koji su označene zastavicama. Prostor nogometnog terena može se podijeliti na unutarnji odnosno prostor unutar gol i aut - linija i na vanjski prostor koji se odnosi na rubno područje oko terena.



Slika 1. Igralište (izvor: [https://hr.wikipedia.org/wiki/Nogometno\\_igrali%C5%A1te](https://hr.wikipedia.org/wiki/Nogometno_igrali%C5%A1te))

## 1.2. Duljina utakmice i postizanje pogodaka

Nogometna utakmica traje 90 minuta. Sastoji se od dva poluvremena, svako poluvrijeme traje 45 minuta. Pauza između prvog i drugog poluvremena traje 15 minuta. Svaku utakmicu sudi glavni sudac uz dva pomoćna sudca koji se još nazivaju i linijski suci. Pogodak je postignut kada lopta cijelim obujmom prijeđe gol - liniju. Nakon postignutog pogotka, igra se nastavlja s centra i početni udarac izvode igrači momčadi koja je primila pogodak.

### 1.3. Igrači i igra

Svaka nogometna ekipa sastoji se od 10 igrača i 1 vratara na terenu. Da bi se utakmica igrala, svaka ekipa mora imati minimalno 7 igrača na terenu, dok broj rezervnih igrača ne smije biti manji od 5. Tijekom utakmice svaka ekipa može zamijeniti najviše 5 igrača. Svaka momčad ima svog kapetana koji prije početka utakmice, bacanjem novčića, određuju stranu. Momčad koja nije birala stranu izvodi početni udarac sa centra, tijekom izvođenja početnog udarca svi igrači moraju biti na svojoj strani terena, nakon toga svaki igrač zauzima svoju poziciju. Početak drugog poluvremena izvodi se također s centra, samo što ga izvodi ona momčad koja na početku utakmice nije izvela početni udarac.

### 1.4. Povijest nogometa

Nogomet se kao igra slična kakvoj je danas poznajemo pojavljuje u 19. stoljeću u Engleskoj kao proizvod engleske kulture koja se kolonizacijom i trgovinom širila svuda po svijetu i Europi. A praizvori sličnih igara s loptom vuku korijene još iz Antike (Vrcan, 2003). Najraniji oblici nogometa datiraju još iz drevnih civilizacija. U Kini, tijekom vladavine dinastije Han, prije otprilike 2000 godina igrala se igra cuja koja je uključivala udaranje lopte nogama, a cilj igre je bio postizanje pogodaka u malu mrežu. Slične igre s loptom postojale su u drevnim kulturama Maja, Grka i Rimljana. U Antičkoj Grčkoj tadašnji oblik nogometa bio je sličan današnjem ragbiju. Bilo je dopušteno igranje rukom i nogom, a igralo se punjenom loptom ili opšivenim mjehurom životinja. Golovi nisu postojali, a krajnje linije te srednja linija terena označavale su se kamenčićima. Nogomet u Antičkom Rimu igrali su rimski legionari okruglim povrćem omotanim konjskom dlakom ili vlasima kose, a igra je sadržavala neke elemente suvremenog nogometa.

U srednjovjekovnoj Europi igrale su se mnoge igre koje su uključivale udaranje lopte nogom. Obično su igrane na otvorenim prostorima, pravila su bila neformalna ili nisu uopće postojala stoga su igre bile kaotične i često nasilne. Od 12. stoljeća nogomet se igra i u Engleskoj gdje je predstavljao simbol moderniteta i slobodne trgovine. Zbog igranja na ulicama gradova gdje je igra predstavljala veliku opasnost za prolaznike zbog nastajanja gužvi, nogomet je



ukinut pisanom odredbom kralja Eduarda III što je ujedno i prvi pisani dokument o nogometu (Gifford, 2006). Početkom 17. stoljeća došlo je do ukidanja zabrane igranja nogometa, no interes za igranje nogometa bio je slab sve do početka 19. stoljeća.

Moderni nogomet kakvog danas poznajemo počeo se razvijati u 19. stoljeću u Engleskoj. Prve nogometne klubove osnivali su radnici i učenici engleskih škola. Svaka je škola imala vlastita pravila te je tako na utakmicama često dolazilo do svađa i rasprava o pravilima igre. Standardizirana pravila igre, koja su postala temelj modernog nogometa, prvi je uveo Engleski nogometni savez (The Football Association, FA). Nogomet je postajao sve popularniji te se brzo proširio i izvan granica Engleske. 1872. godine odigran je prvi međunarodni susret u Glasgowu između Engleske i Škotske. FIFA odnosno Međunarodna nogometna federacija, osnovana 1904. godine, postala je glavna organizacija za nogomet na globalnoj razini. Tijekom 20. stoljeća, nogomet se profesionalizirao. Nacionalne lige osnivale su se u mnogim zemljama, a važan dio lokalnih zajednica postali su nogometni klubovi. Danas je nogomet najpopularniji sport na svijetu. Lige poput engleske Premier League, španjolske La Liga, talijanske Serie A te međunarodna natjecanja poput Lige prvaka i Svjetskog prvenstva privlače ogromnu pažnju milijardama nogometnih navijača.

## 2. OZLJEDE U NOGOMETU

Ozljede su sastavni dio svakog sporta, pa tako i nogometa - sporta koji zahtjeva intenzivnu fizičku aktivnost, brzinu, kontakt s protivnicima te nagle promjene smjera. Ozljeda nogometaša definira se kao ozljeda tijekom aktivnosti koja dovodi do odsutnosti na utakmici ili treningu. Rizik od ozlijede tijekom pripremnih kampova veći je u odnosu na redovite treninge te su veće šanse da nogometaš doživi ozljedu tijekom utakmice nego tijekom treninga (Ostojić, 2006).

### 2.1. Najčešće ozljede u nogometu

Najčešće vrste ozljeda u nogometu su: uganuća i istegnuća, ozlijede koljena, ozlijede gležnja, glave, ozlijede mišića i ozlijede tetiva. Uganuća gležnjeva i koljena se javljaju kada su ligamenti pokidani ili rastegnuti. Uganuće gležnja česta je ozljeda u nogometu, može varirati od blaže do teže ozljede, ovisno o tome koliko su ligamenti oštećeni. Do lateralnog uganuća dolazi inverzijom i plantarnom fleksijom stopala (okretanje prstiju prema unutra i prema dolje). Do medijalnog uganuća dolazi everzijom i dorzalnom fleksijom stopala (okretanje prstiju prema vani i prema dolje). Frakture gležnja su rjeđe ali puno ozbiljnije ozljede koje mogu zahtijevati dugotrajnu rehabilitaciju. Istezanja se odnose na ozljede tetiva ili mišića, uobičajena su istezanja mišića stražnje lože, kvadricepsa i aduktora. Istegnuća se javljaju kao rezultat akceleracije i deceleracija te kao rezultat prevelikog koraka kojeg mišić ne može izvesti. Najčešće ozljede koljena su ozljeda prednjeg križnog ligamenta (ACL) i meniskusa. Ozljeda prednjeg križnog ligamenta jedna je od najozbiljnijih ozljeda u nogometu, ova ozljeda često zahtijeva kiruršku intervenciju te dugu rehabilitaciju. Česte ozlijede su i ozljede meniskusa, posebno kod naglih pokreta i rotacija koljena. Ozljede glave kao što je potres mozga događa se uslijed sudara glavama, padova ili udaraca loptom. Potres mozga je ozbiljna ozljeda koja zahtjeva izrazito posebnu pažnju i liječenje. Posjekotine i rane na glavi mogu nastati tijekom kontakta s drugim igračima ili objektima na terenu. Mišićni grčevi učestala su pojava, posebno u kasnijim fazama nogometne utakmice kada je umor izražen. Nategnuća mišića nastaju uslijed prekomjernog naprezanja ili nedovoljnog zagrijavanja. Kod ozljeda tetive javlja se upala tetiva koja pogađa Ahilovu tetivu, kao rezultat

tome javljaju se boli i otežano je kretanje. Ruptura Ahilove tetive ozbiljna je ozljeda koja zahtjeva operaciju i dugotrajnu rehabilitaciju.



Slika 2. Ozljeda nogometaša (izvor: <https://emuskarac.com/sport/nogomet-i-ozljede/>)

Nakon ozljede nogometaša postavlja se pitanje kada se nogometaš može ponovo vratiti igri. Ekstrand i suradnici (2019) pratili su vrijeme trajanja odsutnosti nakon 30 najčešćih ozljeda u profesionalnom nogometu. Pratili su ozljede 116 momčadi, koje su registrirali članovi medicinskog osoblja nogometnih klubova, tijekom sezona između 2001. i 2017. godine. Prema prikupljenim podacima od ukupno 22 942 ozljede, 70% svih prijavljenih ozljeda činilo je 30 najčešćih ozljeda u nogometu. 42% odnosno 6440 ozljeda bile su blage te se nogometaš vratio igri nakon 7 dana ili manje. Umjerene ozljede, koje su uzrokovale odsutnost od 7 do 28 dana, činile su 56% svih zabilježenih ozljeda. Samo 2% odnosno 311 slučajeva bile su teške ozljede koje su uzrokovale odsudnost višu od 28 dana, a to su puknuća ACL-a i ozljede bočnog meniskusa. Ozljeda ACL-a imala je stopu ponovnog puknuća od 6,6%. Blage ozljede koje su uzrokovale odsutnost do 7 dana bile su uglavnom zastupljene na donjim ekstremitetima uzrokovane ozljedama popu kontuzija ili ozljeda ligamenata

zglobova ili su bile uzrok prenaprezanja. Umjerene ozljede su uglavnom bile ozljede mišića bedra te bol u preponama. A pet ozljeda s najdužim izbivanjem bile su ozljede koljena.

**Table 1** Descriptive statistics regarding absence days for the 31 most common *index injuries*. The injuries are arranged according to their median absence

Injury	Frequency (% of total)	Mean (95% CI)	Median (95% CI)	25th;75th percentile	10th;90th percentile	Re-injury rate (%)
Thigh contusion	651 (3.3)	6.4 (5.6 to 7.1)	4.0 (3.0 to 4.0)	2.0;7.0	1.0;12.0	1.4
Foot contusion	537 (2.7)	6.8 (5.9 to 7.6)	4.0 (4.0 to 4.0)	2.0;7.0	1.0;14.0	4.1
Knee contusion	465 (2.3)	6.1 (5.3 to 6.9)	4.0 (4.0 to 4.0)	2.0;7.0	1.0;13.0	2.8
Low back pain	405 (2.0)	8.3 (6.7 to 10.0)	4.0 (4.0 to 5.0)	2.0;8.0	1.0;14.0	18.8
Ankle contusion	385 (1.9)	5.9 (5.1 to 6.7)	4.0 (3.0 to 4.0)	2.0;6.0	1.0;11.0	2.6
Calf contusion	314 (1.6)	6.2 (5.1 to 7.3)	4.0 (3.0 to 4.0)	2.0;6.0	2.0;12.0	1.3
Ankle joint capsular injury	287 (1.4)	8.3 (7.0 to 9.6)	4.0 (4.0 to 5.0)	3.0;10.0	2.0;20.0	10.8
Quadriceps muscle injury (functional)	218 (1.1)	4.9 (4.3 to 5.5)	4.0 (3.0 to 4.0)	2.0;6.0	1.0;9.0	13.8
Calf muscle injury (functional)	215 (1.1)	5.6 (4.9 to 6.3)	4.0 (4.0 to 5.0)	2.0;7.0	1.0;12.0	15.3
Lower leg contusion	200 (1.0)	6.1 (5.0 to 7.1)	4.0 (3.0 to 5.0)	2.0;7.5	1.0;14.0	2.0
Hamstring muscle injury (functional)	709 (3.6)	5.9 (5.5 to 6.2)	5.0 (4.0 to 5.0)	3.0;7.0	2.0;11.0	16.1
Groin pain	256 (1.3)	13.5 (10.2 to 16.8)	5.0 (5.0 to 7.0)	3.0;12.5	1.0;26.0	32.4
Concussion	235 (1.2)	8.7 (6.6 to 10.8)	5.0 (5.0 to 6.0)	4.0;8.0	2.0;14.0	5.5
Ankle joint synovitis	128 (0.6)	10.8 (7.8 to 13.7)	5.0 (5.0 to 7.0)	3.0;11.0	1.0;20.0	38.3
Achilles tendon pain	370 (1.9)	18.4 (14.3 to 22.6)	6.0 (5.0 to 7.0)	3.0;15.0	2.0;42.0	38.4
Knee joint synovitis	279 (1.4)	11.6 (9.7 to 13.6)	6.0 (5.0 to 7.0)	4.0;13.0	2.0;27.0	48.0
Knee joint capsular injury	143 (0.7)	12.8 (9.0 to 16.7)	6.0 (5.0 to 7.0)	3.0;13.0	2.0;24.0	10.5
Knee patellar tendinopathy	231 (1.2)	17.9 (13.5 to 22.3)	7.0 (6.0 to 8.0)	3.0;16.0	2.0;44.0	33.3
Groin other muscle-related or tendon-related pain	216 (1.1)	13.4 (10.2 to 16.5)	7.0 (6.0 to 8.0)	4.0;15.0	2.0;30.0	6.9
Ankle medial ligament injury	196 (1.0)	13.4 (11.2 to 15.7)	7.0 (6.0 to 9.0)	4.0;15.0	3.0;34.0	13.3
Groin adductor pain	1754 (8.8)	13.5 (12.6 to 14.4)	8.0 (8.0 to 9.0)	4.0;15.0	2.0;27.0	17.7
Ankle lateral ligament injury	1260 (6.3)	14.9 (13.7 to 16.0)	8.0 (7.0 to 9.0)	4.0;18.0	2.0;32.0	13.7
Hip flexor pain	264 (1.3)	13.8 (11.6 to 15.9)	8.0 (7.0 to 10.0)	4.0;18.0	2.0;29.0	13.3
Hamstring muscle injury (structural)	2379 (13.8)	18.0 (17.2 to 18.8)	13.0 (12.0 to 14.0)	7.0;22.0	4.0;36.0	17.5
Quadriceps muscle injury (structural)	914 (4.6)	19.5 (18.1 to 20.9)	13.0 (12.0 to 14.0)	7.0;23.0	4.0;41.0	15.6
Calf muscle injury (structural)	818 (4.1)	17.4 (16.3 to 18.6)	13.0 (12.0 to 14.0)	8.0;22.0	4.0;35.0	14.4
Knee LCL injury	146 (0.7)	23.8 (18.9 to 28.7)	13.0 (9.0 to 19.0)	6.0;30.0	4.0;56.0	10.3
Knee MCL injury	760 (3.8)	24.6 (22.6 to 26.6)	16.0 (15.0 to 18.0)	7.0;35.5	3.0;56.0	10.3
Knee cartilage injury	223 (1.1)	48.7 (40.3 to 57.1)	22.0 (15.0 to 30.0)	8.0;62.0	4.0;134.0	36.3
Knee lateral meniscus injury	128 (0.6)	50.1 (41.8 to 58.4)	36.0 (29.0 to 42.0)	18.5.0;65.5	8.0;128.0	23.4
Knee ACL injury	183 (0.9)	210.2 (197.9 to 222.6)	205.0 (198.0 to 218.0)	173.0;238.0	129.0;292.0	6.6

ACL, anterior cruciate ligament; LCL, lateral collateral ligament; MCL, medial collateral ligament

### Slika 3. Odsutnost nakon ozljede

(izvor: [https://x.com/BJSM\\_BMJ/status/1175500109628485639/photo/1](https://x.com/BJSM_BMJ/status/1175500109628485639/photo/1))

## 2.2. Prevencija i liječenje ozljeda

Prevencija ozljeda u nogometu je skup mjera kojima se nastoji čuvati zdravlje nogometaša. Prevencija se općenito može podijeliti na primarnu, sekundarnu i tercijalnu. Primarna prevencija usmjerena je na zdrave sportaše, a podrazumijeva unaprjeđenje zdravstvenog

stanja kako bi se spriječio nastanak ozljeda. Sekundarna prevencija u nogometu podrazumijeva prepoznavanje najranijih znakova oštećenja uzrokovana prenaprezanjem. Pravodobnom intervencijom zaustavlja se razvoj ozljede u začetku. Tercijarna prevencija predstavlja proces rehabilitacije i poduzimanje najefikasnijeg liječenja (Knežević, 2016).

Pravilna priprema za trening ključan je dio za bilo kakvu tjelovježbu ili sport. Glavni zadatak zagrijavanja je pripremiti tijelo za napornije aktivnosti te tako smanjiti mogućnost ozljeda. Glavni cilj istezanja nakon treninga je poticanje oporavka i vraćanje tijela na razinu kakva je bila prije napora te pomaže kod prevencije boli u mišićima (Walker, 2005). Nošenje odgovarajuće opreme poput kvalitetnih kopački, štitnika i drugog zaštitnog pribora također mogu smanjiti rizik od ozljeda. Redovitim vježbanjem s naglaskom na jačanje mišića, osobito koljena i gležnjeva, može biti od pomoći kod prevencije ozljeda. Ključna stvar za oporavak tijela od napora i smanjenje rizika od pretreniranosti i ozljeda je kvalitetan odmor i oporavak između treninga i utakmica.

Kada dođe do ozljede, hlađenje ozlijeđenog područja i primjena kompresije mogu pomoći kod smanjivanja oticanja i boli, pogotovo u ranim fazama ozlijede. Nakon ozljede, fizioterapija je ključna za povratak igrača u njegovu punu formu. Vježbe za jačanje, istezanje i ponovno uspostavljanje pokretljivosti imaju značajnu ulogu. Kod težih slučajeva, poput rupturiranih ligamenata ili fraktura, operacija može biti potrebna. Nakon operacije će uslijediti intenzivna rehabilitacija. Nakon ozljede, igrači trebaju postupno povećavati intenzitet treninga kako bi se izbjegla mogućnost ponovnog ozljeđivanja.

### 3. ANATOMIJA KOLJENA

Koljeno je jedan o najsloženijih i najvažnijih zglobova u ljudskom tijelu jer omogućuje pokretljivost i stabilnost noge. Koljeno je zglob koji omogućuje fleksiju i ekstenziju noge. Iako u manjoj mjeri, omogućuje unutarnju i vanjsku rotaciju. Zahvaljujući ligamentima i mišićima, koljeno pruža stabilnost cijelom tijelu, pogotovo tijekom hodanja, trčanja i skakanja. Zglobno tijelo čine konkavno i konveksno zglobno tijelo te zajedno tvore kongurentno tijelo, dok mu kretanje omogućavaju aktivni i pasivni stabilizatori. U aktivne stabilizatore ubrajaju se mišići, a u pasivne stabilizatore ligament i menisci. Razumijevanje strukture koljena od velike je pomoći u prevenciji ozljeda i pravilnom liječenju.

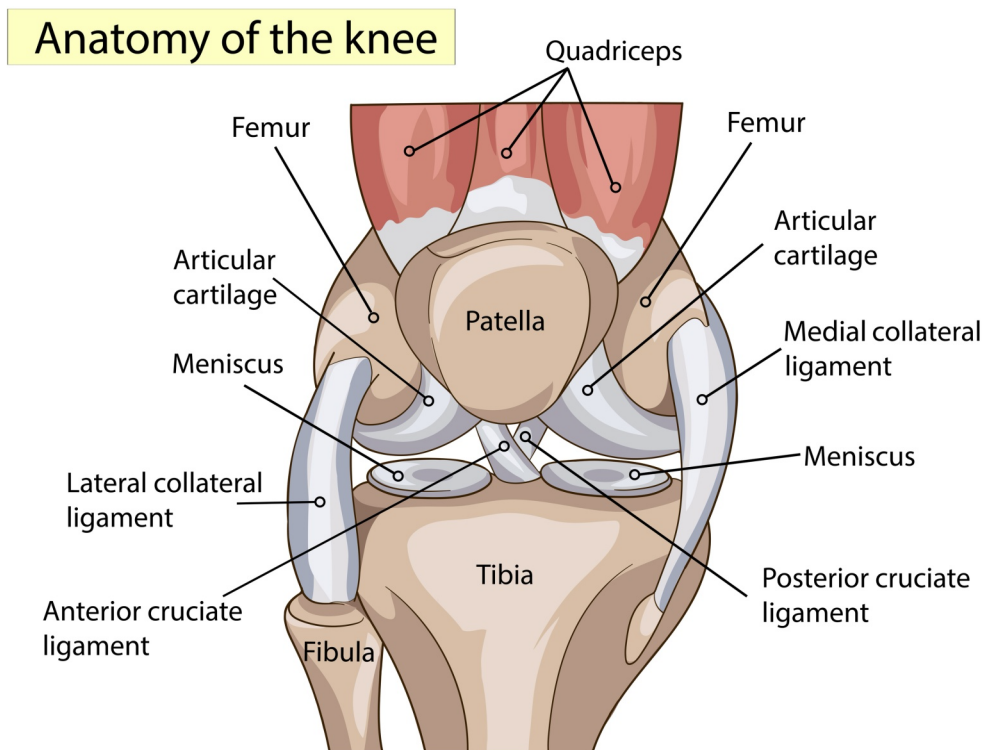
Koljeno se sastoji od donjeg djela femura odnosno bedrene kosti i gornjeg djela tibije odnosno goljenične kosti pored koje se nalazi fibula to jest lisna kost. Bedrena kost je najveća kost u tijelu i ona se proteže od kuka do koljena. Donji kraj femura ima dva zaobljena kraja, kondila, koji se spajaju s kostima ispod koljena. Goljenična kost je veća kost potkoljenice koja nosi većinu ljudskog tijela. Gornji dio goljenične kosti oblikuje plato koji se spaja s bedrenom kosti. Patela, koljena čašica, je mala kost koja je smještena ispred zgloba koljena. Uloga patele je da štiti koljeno i poboljšava učinkovitost mišića kvadricepsa tijekom ekstenzije noge. Zglobna hrskavica pokriva krajeve bedrene, goljenične kosti te stražnju površinu patele, omogućuje nesmetano kretanje zglobova i apsorpciju udaraca.

Meniskusi, dvije vezivno - hrskavične tvorbe u obliku slova C, smješteni su između bedrene i goljenične kosti. Razlikujemo medijalni i lateralni meniskus. Medijalni se nalazi na unutarnjoj strani koljena i povezan je sa medijalnim kolateralnim ligamentnom, dok se na vanjskoj strani nalazi lateralni meniskus. Meniskusi služe za raspršivanje opterećenja na cijelu zglobnu površinu koljenog zgloba, apsorbiraju udarce, stabiliziraju zglob prilikom kretanja te olakšavaju kretanje u zglobu i ublažavaju opterećenja.

Ligamenti su vlaknaste trake koje povezuju kosti i osiguravaju stabilnost koljena. Prednji križni ligament (ACL) smješten je unutar zgloba koljena i njegova funkcija je sprječavanje prednjeg klizanja goljenične u odnosu na bedrenu kost. Stražnji križni ligament (PCL)

također se nalazi unutar zgloba koljena, a on sprječava stražnje klizanje goljenične kosti. Medijalni kolateralni ligament (MCL) koji se nalazi na unutrašnjoj strani koljena, sprječava prekomjernu bočnu kretanju prema vani. Lateralni kolateralni ligament (LCL) nalazi se na vanjskoj strani koljena i služi u sprječavanju prekomjerne bočne kretanje prema unutra.

Tetive povezuju mišiće s kostima i omogućuju kretanje zgloba. Kvadricepsna tetiva povezuje kvadricepsni mišić na bedrenu kost s patelom. Patelarna tetiva povezuje patelu s goljeničnom kosti te djeluje u produžetku kvadricepsne tetive. Burse su male, tekućinom ispunjene vrećice čija je uloga smanjenje trenja između mekih tkiva i koštanih struktura. Najvažnije burse u koljenu su suprapatelarna, prepatelarna i infrapatelarna.



Slika 4. Anatomija koljena (<https://3sporta.com/uvod-u-anatomiju-zasto-je-koljeno-trkacko/>)

## 4. OZLJEDE KOLJENA U NOGOMETU

Ozljede koljena česta su pojava u nogometu. Ozljede koljena u nogometu najčešće nastaju prilikom direktnog kontakta sa protivničkim igračem ili pak suigračem. Ozljeda također može nastati i bez direktnog kontakta, prilikom aktivnosti poput skakanja, doskoka, promjene smjera kretanja i slično.

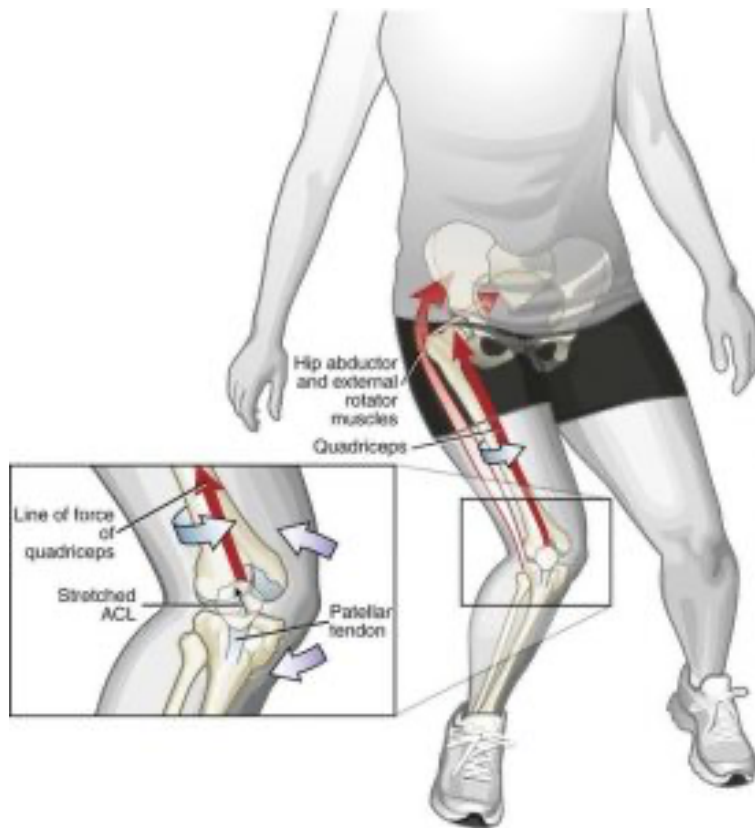
Bol, otekline, nestabilnost koljena, ukočenost, ograničena pokretljivost, škripanje ili pucketanje prilikom pokreta, sve su to simptomi ozljeda koljena. Ozljede koje se najčešće pojavljuju u nogometu su ozljeda prednjeg križnog ligamenta, ozljeda stražnjeg križnog ligamenta, oštećenja meniskusa, ozljede ligamenata te patelofemoralni sindrom.

### 4.1. Ozljeda prednjeg križnog ligamenta

Ozljeda prednjeg križnog ligamenta (ACL) najučestalija je ozljeda koljena u nogometu. Do ozljede prednjeg križnog ligamenta dolazi kada nogometaš iznenada promjeni smjer trčanja, kod naglog zaustavljanja pri punoj brzini kao na primjer prilikom sprinta. Nepravilan doskok s loše postavljenim koljenom te sudar ili udarac u koljenu isto mogu dovesti do ozljede prednjeg križnog ligamenta. Jaka bol neposredno nakon ozljede, osjećaj pucanja u koljenu, oticanje koljena unutar nekoliko sati nakon ozljede, nestabilnost koljena prilikom hodanja ili stajanja te ograničena pokretljivost koljena radi boli i otekline su najčešći pokazatelji da je došlo do ozljede prednjeg križnog ligamenta.

Liječenje ozljede prednjeg križnog ligamenta uključuje fizikalnu terapiju te jačanje mišića nogu kako bi se povratila izgubljena stabilnost. Rekonstrukcija prednjeg križnog ligamenta je kirurški zahvat kojim se zamjenjuje oštećeni ligament transplantatom koji je najčešće uzet s tetive koljena. Rehabilitacija nakon operacije može trajati od pola godine do godinu dana. Tijekom rehabilitacije provode se vježbe za povećanje pokretljivosti koljena, vježbe za jačanje mišića cijelih nogu s naglaskom na mišiće oko koljena, vježbe za ravnotežu i stabilnost te postupno vraćanje nogometu uz obavezni nadzor fizioterapeuta.





Slika 5. Ozljeda ACL (izvor: <https://sportalo.hr/rgicpedia-ozlijede-prednjeg-kriznog-ligamenta-koljena/>)

#### 4.2. Ozljeda stražnjeg križnog ligamenta

Ozljeda stražnjeg križnog ligamenta (PCL) manje je učestala ozljeda koljena nego ozljeda prednjeg križnog ligamenta. Ozljeda stražnjeg križnog ligamenta može uzrokovati ozbiljne probleme vezane uz funkcije koljena. Do ove ozljede dolazi kada nogometaš, savijenim koljenom, prilikom pada udari u tvrdi površinu. Hiperekstenzija koljena te teški sudari među igračima mogu dovesti do ozljede stražnjeg križnog ligamenta.

Blaži oblici ozljede stražnjeg križnog ligamenta liječe se fizikalnom terapijom, gdje se jačaju mišići i poboljšava stabilnost koljena. Kod teških ozljeda stražnjeg križnog ligamenta ili pak kombiniranih ozljeda (oštećenja drugih ligamenata i strukture koljena) potrebna je operacija. Operacijski zahvat sličan je kao i kod ozljede prednjeg križnog ligamenta. Nakon operacije,

rehabilitacijski proces uključuje vježbe za vraćanje pokretljivosti koljena, jačanje mišića nogu, pogotovo mišića koji pomažu pri stabilizaciji koljena. Poboljšanje stabilnosti koljena provodi se vježbama za ravnotežu i propriocepciju, te postupni povratak nogometnim terenima uz nadzor stručne osobe.

### 4.3. Ozljede meniskusa

Oštećenja meniskusa su jedna od najčešćih ozljeda u nogometu, oštećenja mogu uzrokovati bol u unutarnjoj ili vanjskoj strani koljena. Otekline unutar nekoliko sati nakon ozljede, osjećaj blokade odnosno nemogućnost potpunog ispruženja koljena, pucanje ili škljocanja koljena prilikom pokreta su kao i osjećaj nestabilnosti u koljenu, sve simptomi oštećenja meniskusa. Oštećenje meniskusa nastaje tijekom naglih rotacija koljena, na primjer kada nogometaš brzo promjeni smjer trčanja dok je stopalo čvrsto na tlu. Izravan kontakt protivnika, izravan udarac u koljenu, nepravilan doskok također mogu uzrokovati ozljedu meniskusa.

Kod lakših ozljeda meniskusa, koja nisu destabilizirala koljeno, preporuča se fizikalna terapija. Liječenje lakših ozljeda meniskusa uključuje odmor i smanjenje fizičke aktivnosti kako bi se koljeno oporavilo, ledeni oblozi kako bi se smanjila bol i otekline, lijekovi protiv bolova i upale te fizioterapija za jačanje mišića, poboljšanje stabilnosti koljena i vraćanje pune pokretljivosti. Ozbiljnije ozljede meniskusa zahtijevaju kirurški zahvat. Meniscektomijom se djelomično uklanja oštećeni dio meniskusa, a ukoliko je oštećenje meniskusa na mjestu s dobrom opskrbom krvlju meniskus se šiva kako bi zacijelio. Kao i kod svake ozljede rehabilitacija je ključna te vraćanje funkcije koljena. Rehabilitacija meniskusa može trajati od nekoliko tjedana do nekoliko mjeseci. Ukoliko se oštećenja meniskusa ne liječe pravilno, vježbama za vraćanje pune pokretljivosti koljena, jačanjem mišića nogu, postupni povratak fizičkim aktivnostima pod nadzorom fizioterapeuta, može dovesti do degenerativnih promjena u koljenu.

#### 4.4. Ozljede kolateralnih ligamenata

Ozljede medijalnog i lateralnog kolateralnog ligamenta česte su među nogometašima zbog fizičke prirode sporta. Ozljede medijalnog kolateralnog ligamenta (MCL) i lateralnog kolateralnog ligamenta (LCL) obično nastaju zbog izravnih udaraca u koljeno ili pak naglih promjena smjera kretanja ili padova. Bol na unutarnjoj (MCL) ili vanjskoj (LCL) strani koljena prilikom pokušaja savijanja ili ispravljanja noge, otekline oko koljena, osjećaj nestabilnosti - koljeno ima tendenciju popuštanja pod težinom, osobito prilikom hodanja i trčanja te osjetljivost na dodir su znakovi ozljede kolateralnih ligamenata.

Ozljede kolateralnih ligamenata dijele se na tri stupnja. Prvi stupanj karakterizira istežanje ligamenata bez kidanja. Kod prvog stupnja koljeno je stabilno, a bol i otekline koljena su blagi. Drugi stupanj javlja se kod djelomične ruptуре ligamenata. Koljeno je donekle stabilno, međutim bol i otekline koljena su značajniji. Treći stupanj javlja se kada dolazi do potpune ruptуре ligamenata. Koljeno je vrlo nestabilno, samim time bol i otekline koljena su izraženi.

Liječenje ozljeda ovisi o stupnju ozljede i vrsti oštećenog ligamenta. RICE metoda - rest (odmor), ice (led), compression (kompresija) i elevation (podizanje), provodi se najčešće kod ozljeda MCL-a i blažih ozljeda LCL-a, kako bi se smanjila otekline i bol koljena. Vježbe za jačanje mišića nogu radi povećanja stabilnosti koljena, protuupalni lijekovi, u nekim slučajevima liječenje koristi se ortoza za stabilizaciju koljena i zaštitu ligamenata prilikom liječenja kolateralnih ligamenata. Oporavak od ozljede kolateralnih ligamenata može trajati od nekoliko tjedana do nekoliko mjeseci, za to vrijeme bitno je izvoditi vježbe za jačanje mišića nogu koji podržavaju koljeno, vježbe ravnoteže i propriocepcije.

#### 4.5. Patelofemoralni sindrom

Patelofemoralni sindrom (PFS) poznat kao trkačko koljeno je stanje koje uzrokuje bol prednjeg dijela koljena, djela oko patele odnosno čašice koljena. Sindrom nastaje radi preopterećenja koljena prilikom ponavljajućih pokreta savijanja i ispružanja koljena kao što

su trčanje, skakanje i slično. Loša biomehanika, ukoliko patela ne prati pravilno utor na femuru kod savijanja koljena dolazi do trenja koje posljedično uzrokuje bol. Kada patela ne prati pravilno putanju u koljenom zglobu može doći do povećanog pritiska donje strane patele. Slabi ili prenapregnuti mišići bedara i nogu mogu uzrokovati nepravilnu raspodjelu pritiska na koljenu. Te ranije ozljede koljena mogu povećati rizik od razvoja patelofemoralnog sindroma.

Patelofemoralni sindrom karakterizira bol koljena, lokaliziranu oko patele, koja se može pojačati tijekom aktivnosti. Osjećaj škripanja ili klikanja koljena prilikom pokreta, aktivnosti koje uključuju savijanje koljena obično pogoršavaju bol, te blage otekline koljena koje se rijetko pojavljuju.

Liječenje ovog sindroma usmjereno je na ublažavanje boli, poboljšanje biomehanike koljena i jačanje mišića. RICE metoda, fizikalna terapija koja obuhvaća vježbe za jačanje mišića koji stabiliziraju koljeno, istezanje mišića potkoljenice, tetiva koljena i kvadricepsa, vježbe za ravnotežu i propriocepciju, ortopedski ulošci ili ortoze, protuupalni lijekovi, smanjenje aktivnosti koje preopterećuju koljeno ključne su komponente za liječenje patelofemoralnog sindroma. Kirurški zahvati rijetko su potrebni za ovaj sindrom, mogu uključivati prilagodbu položaja patele ili uklanjanje oštećene hrskavice. Rehabilitacija može trajati od nekoliko tjedana do nekoliko mjeseci ovisno o težini simptoma, rehabilitacija se fokusira na jačanje mišića oko koljena i poboljšanje ravnoteže kako bi se smanjila ponovna pojava.

#### 4.6. Prevencije ozljeda koljena

Popularnost, visoki intenzitet i sama zahtjevnosti nogometa rezultiraju čestim ozljedama u nogometu, te se zato od sportaša zahtjeva rad na preventivnim postupcima koji će štiti igrače od ozljeda. Prevencija ozljeda koljena nije važna samo radi zdravstvenih razloga igrača, nego i zbog momčadske perspektive. Kod prevencije ozljeda koljena u nogometaša potrebno je voditi računa o unaprjeđenju mišićnog i vezivnog tkiva. Snažni mišići oko koljena pomažu u stabilizaciji zgloba i smanjenju opterećenja na ligamente. Fleksibilnost mišića i tetiva smanjuje napetost na koljeno i sprječava ozljede. Jakosti, propriocepcije i ravnoteže pomažu

kod smanjenja rizika od ozljeda jer treniraju mišiće da bolje reagiraju na nepravilne pokrete. Bitno je i educirati se o mehanizmima ozljeda. Pravilno zagrijavanje i istezanje prije treninga ili utakmice od velike su važnosti kako bi se pripremili mišići i zglobovi. Pravilna tehnika izvođenja pokreta pridonosi smanjenju opterećenja koljena. Kvalitetne nogometna oprema može pružiti dodatnu zaštitu koljenu te na taj način smanjiti rizik od ozljeda. Te neizostavna stavka kod prevencije ozljeda je odmor kako ne bi došlo do pretreniranosti mišića, smanjenje stabilnosti koljena i samim time povećanog rizika od ozljeda.

Liječenje ozljede koljena ovisi o vrsti i težini ozljede. Pravovremeno i adekvatno liječenje ključno je za uspješan oporavak i povratak na nogometne terene. Liječenje ozljede koljena uključuje smanjenje aktivnosti ili potpuno mirovanje, ledene obloge i elastike za kompresiju, podizanje noge iznad razine srca, fizioterapija te u najtežim slučajevima operativni zahvat. Preventivne mjere mogu smanjiti rizik od ozljeda koljena te pomoći nogometašima da održe optimalnu izvedbu na nogometnom terenu.



Slika 6. Prevencija (izvor: <https://nogometnitrening.com/index.php/clanci/prevencija-ozljeda>)

## 5. ISTRAŽIVANJA O OZLJEDAMA KOLJENA U NOGOMETU

Ozljede koljena u nogometu imaju veliki utjecaj na izvedbu i karijeru pojedinog igrača kao i na cjelokupnu nogometnu momčad. Postoje brojna istraživanja o ozljedama koljena u nogometu, ona pružaju uvid u uzroke nastanka ozljede, učestalost ozljeda koljena, prevenciju i liječenje ozljeda koljena.

Monu i Crotty (1994) provodili su istraživanje o ozljedi prednjeg križnog ligamenta u nogometu. Ozljede prednjeg križnog ligamenta (ACL) ubrajaju se među najčešće ozljede u nogometu. Ozljede prednjeg križnog ligamenta sa sobom nose veliki rizik i posljedice. Rizik od ozljede prednjeg križnog ligamenta procijenjen je na oko 0,1% na 1000 sati nogometne aktivnosti.

Ekstrand i suradnici (2003) došli su do zaključka da je rizik od ozljede tijekom treninga veći je na vrhunskom nivou natjecanja, također je povećan rizik od ozljede tijekom pripremnih kampova naspram redovnih treninga. Shodno tome veće su šanse da nogometaš doživi ozljedu tijekom utakmice u odnosu na trening. Što se tiče spolnih razlika, u muškom nogometu rizik od ozljeđivanja tijekom utakmica je veći s povećanjem razine natjecanja u odnosu na ženski nogomet. Smatra se da je razlog tome što struktura muškog nogometa predstavlja mjesto selekcije koja dovodi do povećane motivacije, agresivnosti, dinamičnosti igre i samim time učestalijih ozljeda.

Ostojić (2004) istraživao je nogometne ozljede i njihovu učestalost. Nogometne ozljede mogu se podijeliti na: laka ozljeda (odsutnost s treninga do sedam dana), srednje teška ozljeda (odsutnost od 1 tjedna do 1 mjeseca) i teška ozljeda (odsutnost više od 1 mjeseca). U oko 80% slučajeva su to ozljede mekih tkiva (mišića, tetiva i ligamenata), u oko 5% slučajeva prisutne su ozljede koštanog sustava odnosno frakture i dislokacije. Od 60% do 90% ozljeda nogometaša obuhvaćaju donji ekstremitet. Među seniorskim igračima, ozljede skočnog zgloba i koljena su najčešće ozljede dok su kolizijske i kompresione ozljede česta pojava kod juniora i među mladim kategorijama nogometaša. Vratari su najčešće ozlijeđeni, pogotovo područja kao što su trup, prsti, šake i rameni zglob. Vratari često trpe najveći

stupanj direktnog kontakta (kolizije) sukladno pravilima nogometne igre, čime su gornji ekstremiteti maksimalno izloženi riziku.

Prema statističkim podacima Ostojčić (2006) je uvidio da nogometna momčad s 15 igrača može očekivati jednu ozljedu prednjeg križnog ligamenta svake treće godine u Super ligi, svake četvrte godine u I. diviziji, u IV. diviziji svake pete godine dok u VI. diviziji svake osme godine. Ukoliko se procjenjuje samo jedna sezona, mogu se očekivati četiri ozljede prednjeg križnog ligamenta u Super ligi, tri ozljede u I. diviziji, u IV. diviziji dvije te jedna ozljeda u VI. diviziji što prikazuje da je rizik od ozljeda viši od prihvatljivog. Rizik od ozljeda ACL kod žena tri puta je veći nego kod muškaraca, isto tako ozljeda se javlja u ranijoj dobi nego kod muškaraca (stopa ozljeđivanja u juniorskoj konkurenciji je od 4 do 5 puta veća nego u odnosu na dječake).

Prema istraživanju, Ferguson i Collins (2010), ozljede koljena čine 58% svih većih ozljeda nogometaša. Učestalost ozljeda koljena tijekom natjecanja je 15 -19% svih ozljeda, od toga 35 - 37% su istegnuća, 20 - 21% uganuća i 16-24% kontuzije. Ozljede koljena u nogometu su velika briga nogometaša jer rezultiraju značajnim fizičkim nedostacima, financijskim troškovima, izgubljenim satima igranja i na posljetku mogućeg prekida karijere. Od svih ozljeda, ozljede koljena su najčešći razlog za operaciju u nogometu. Tri glavna čimbenika koja pridonose povećanom riziku od ozljeda koljena u nogometu su dob igrača, prethodna ozljeda i ligamentarni status koljena. Većina ozljeda koljena su istegnuća MCL, čak 85% ozljeda su istegnuća medijalnog kolateralnog ligamenta. Teške ozljede MCL često su povezane i sa ozljedom meniska. Učestalost ozljede prednjeg križnog ligamenta kreće se od 0,06 do 3,7, na 1000 sati aktivnog igranja nogometa. U ženskom nogometu postoji od 2 do 8 puta veća šansa da će se desiti beskontaktna ozljeda ACL nego u muškom nogometu. Nakon ozljede ACL, autori preporučuju kiruršku rekonstrukciju svim igračima koji se žele nastaviti baviti nogometom, jer svega nekoliko nogometaša može ostati konkurentno u nogometu poslije ozljede prednjeg križnog ligamenta. Nedavna istraživanja pokazala su i da visok postotak proučavanih igrača odustaje od nogometa radi lošeg rada koljena ili straha od nove ozljede, bez obzira na liječenje. Postotak ozljede PCL je vrlo nizak, hondralne ozljede u nogometu nisu rijetke i one proizlaze iz ozljeda uslijed zakretanja ili hiperekstenzionog

opterećenja tijekom udarca. Puknuća medijalnog meniskusa često se javljaju kod starijih igrača, češće nego u bilo kojem drugom kontaktnom sportu, unatoč mjerama ozdravljenja stopa neuspjeha za popravak je jako visoka i iznosi 40% neuspjeha u izoliranim puknućima meniska.

Renshaw i Goodwin (2016) istraživali su učestalost ozljeda u akademiji engleske Premier lige. Istraživanje je uključivalo 181 nogometaša akademije tijekom sezone 2012./2013. 72% ozljeda koje su se dogodile bile su nekontaktne ozljede. 50% ozljeda zadobiveno je tijekom treninga, 32% tijekom utakmice a 17,3% ozljeda je nepoznatog porijekla. Stariji igrači bili su izloženi većem riziku i imali su veće šanse za zadobivanje ozljeda tijekom utakmica nego treninga, dok su mlađi igrači imali veći rizik od ozljeda prilikom treninga. 27,21% ozljeda su bile ozljede prednje strane bedra, 22,17% ozljede koljena i 17,13% ozljede stražnjeg dijela bedra.

Roth i Osbahr (2018) dali su svoje mišljene o ozljedama koljena u nogometu, uključujući ACL i druge ozljede ligamenata, ozljede hrskavice i meniskusa te posljedice i inicijative za prevenciju ozljeda kod nogometaša. Prema izvješćima procjenjuju da je do 17,6% ozljeda koje su zahtijevale hitnu intervenciju bile ozljede koljena, većina ozljeda su nekontaktne ozljede dok se još uvijek javljaju kontaktne ozljede. Video analize profesionalnih nogometaša pokazuju kako je rizik od nekontaknte ozljede ACL najčešće nastaje unutar prvih 9 minuta utakmice, popraćene visokim presingom uslijed čega slijedi udarac nogom i glavom. Prema njihovom iskustvu, ozljede prvog stupnja zbrinjavaju se neoperativno kao i ozljede drugog stupnja, kod ozljeda trećeg stupnja razmatra se mogućnost operacije. Neki nogometaši mogu iskusiti dugotrajnu bol MCL unatoč mogućnosti povratka na teren, zato je važno savjetovati sportaše o dugotrajnim simptomima kako bi se postavila realna očekivanja. Podaci o LCL ozljedama su izuzetno rijetki, stope liječenja za izolirane LCL ozljede slične su stopama liječenja MCL ozljeda. Bitno je spomenuti da se jedna četvrtina LCL ozljeda može dogoditi u kombinaciji s ozljedama drugih posterolateralnih kutnih struktura. Ozljede meniskusa također prevladavaju u nogometnoj populaciji, 78,79% oštećenja meniska može se pojaviti izolirano ili povezano s rupturom ACL. Autori preferiraju izvođenje postupaka za očuvanje zdravlja koljena kad god je to moguće, te naglašavaju bitnost detaljnog razgovora



kirurga i nogometaša o rizicima i dobrobitima postupka liječenja te bitnost individualizacije liječenja za pojedinog nogometaša.

Naik i suradnici (2021) odabrali su 250 nogometaša koji su trenirali 2 do 3 sata dnevno, nakon povrede koljena, kako bi procijenili bol u koljenu. 56,4% ispitanika nakon povratka na teren osjećali su bol u koljenu. Otežavajući čimbenici, igračima koji su patili od bolova, bili su dugotrajno stajanje i bolovi pri izvođenju specifičnih pokreta. Kod 57% nogometaša bol se smanjila nakon odmora, kod 26% nakon uzimanja lijekova a kod 17% nakon specifične aktivnosti. Čak 51,5% nogometaša kojima je lijeva noga dominantnija imaju bolove u koljenu s lijeve strane, a 31,5% nogometaša s desnom, dominantnijom nogom, osjećaju bolove u koljenu s desne strane.

Lakshakar i suradnici (2022) procijenili su da se više od 600 000 ozljeda koljena identificira svake godine. Utvrdili su da postoje dvije vrste faktora rizika koji su odgovorni za ozljedu: unutarnji i vanjski. Unutarnji čimbenici rizika povezani su s individualnim biološkim ili psihosocijalnim karakteristikama osobe, poput mišićne snage, nestabilnosti zglobova, slabosti mišića, asimetrije, prethodne ozljede, adekvatne rehabilitacije i psihosocijalnog stresa. Vanjski čimbenici rizika vezani su za vanjska okruženja poput razine igre (količina natjecanja i prakse), količina treninga, pogrešna pozicija igre, nekvalitetna oprema i dob također uzrokuju ozljede. Snaga mišića važna je komponenta tjelesne spremnosti. Ispitivanje sile donjih ekstremiteta od velike su važnosti jer mišićne skupine igraju važnu ulogu u stvaranju i apsorpiranju velikih sila tijekom ubrzavanja, usporavanja, skoka, udaraca, povratka, približavanja, promjena smjera i drugih kretnih aktivnosti tijekom utakmice. Kod nogometaša, slabost mišića, bol i grčevi u mišićima, kontuzija i napetost mišića te akutne ozljede česta su pojava tijekom nogometne utakmice. Ispravna biomehanika osigurava učinkovito kretanje te može smanjiti rizik od lezija kod nogometaša, dok neispravna tehnika može povećati rizik od ozljeda.

Weishorn i suradnici (2023) provodeći istraživanje među muškim igračima nogometne akademije za mlade u Njemačkoj tijekom sezone 2012./2013. zabilježili su ozljede kod 138 nogometaša. Ozljede koljena, posebno rupturu prednjeg križnog ligamenta, dislokacije

patele, oštećenja meniska i hrskavice su bile ozljede koje su iziskivale najduže razdoblje odsutnosti skupa s prijelomima. Rupture prednjeg križnog ligamenta, kod mladih nogometaša, predstavljaju izazov u liječenju jer su moguće promjene u dužini noge, varus angulacije kao i ponovne ozlijede.

Farnelli i drugi (2023) proveli su pregled 195 elitnih nogometaša iz UEFA-e koji su imali rupturu ACL i bili podvrgnuti operaciji između 2018. i 2022. godine. Prosječna dob nogometaša u vrijeme ozljede bila je između 21 i 29 godina. Ozljeda prednjeg križnog ligamenta u 77,6% slučajeva dogodila se tijekom utakmice. Od 195 igrača, njih devetorica nije se vratilo nogometu nakon rekonstrukcije prednjeg križnog ligamenta.

## **6. PROBLEM ISTRAŽIVANJA**

Nogomet je najpopularniji i najrasprostranjeniji sport na svijetu. Veliki fokus stavljen je na postizanje što boljih rezultata, a zbog zahtjevnosti i intenziteta sporta ozljede u nogometu česta su pojava. Unatoč istraživanjima ne postoje recentne informacije o učestalosti ozljeda koljena u engleskoj Premier ligi. Glavni problem istraživanja usmjeren je na povećanju broja informacija i dostupnosti podataka o ozljedama koljena nogometaša u elitnijim nogometnim ligama, konkretno kod engleske Premier lige.

## **7. CILJ RADA**

Cilj ovog rada je upotpunit i obogatit postojeću literaturu vezanu uz ozljede koljena u nogometu te ukazati na učestalost ozljede koljena kroz sezone i vremensku odsutnost nogometaša radi ozljeda koljena. Parcijalni ciljevi ovoga rada bili utvrditi trend ozljeda koljena, najčešće ozljede koljena, ozljede po pozicijama, učestalost ozljeda u natjecateljskom periodu.

## **8. HIPOTEZE**

Sukladno postavljenim ciljevima postavljene su sljedeće hipoteze:

H1 – postoji silazan trend u pojavnosti ozljeda koljena kod igrača Premiership-a

H2 – ruptura prednjeg križnog ligamenta je najčešća ozljeda koljena

H3 – ruptura prednjeg križnog ligamenta zahtijeva najdulje vrijeme oporavka

## 9. METODE RADA

Za analizu ovog rada odabrane su momčadi engleske Premier lige. Unutar istraživanja uključene su sve ozljede koljena nogometaša u sezonama od 2018. do 2023. Uzorak za ispitivanje sastojao se od ukupno 197 ozljeda koljena.

Podaci o ozljede koljena prikupljeni su na Internet stranici Transvermarkt.com. Nakon prikupljanja podataka izračunati su parametri deskriptivne statistike uz pomoć Microsoft Excel tablice. Osim imena nogometaša i kluba za kojeg igraju ozlijeđeni nogometaši, u tablici navedena je sezona tijekom koje su igrači ozlijeđeni i poziciju na koju igraju. Također je navedena vrsta ozljede koljena - ACL, MCL, LCL, ozljede meniska, patele, hrskavice te ostale ozljede. Naveden je i datum nastanka ozljede te vremenska odsutnost radi ozljede u danima i mjesecima.

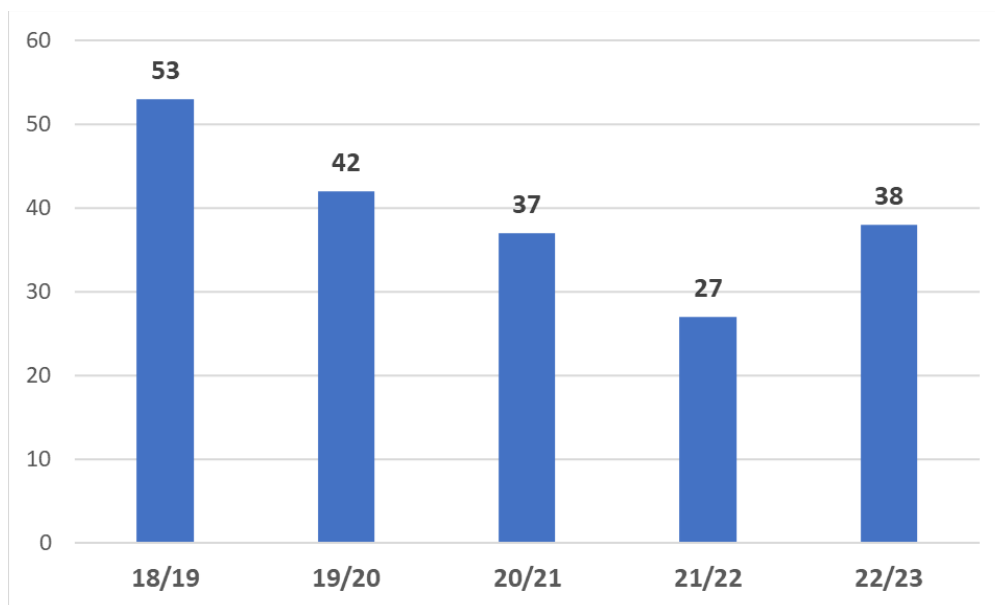
Prikupljeni podaci o ozljedama koljena sortirali su se na način da se iz njih mogu jasno očitati tipovi ozljeda koljena zasebno po sezonama, ozljede po pozicijama igrača kroz zadane sezone te propušteni dani treninga i utakmice prema vrsti ozljede.

## 10. REZULTATI

Tablica 1. Tipovi ozljeda po sezonama

SEZONA	ACL	MCL	PCL	LCL	MENISK	PATELA	HRSKAVICA	OSTALO
18/19	9	3	0	4	3	0	0	34
19/20	10	2	1	2	2	0	1	24
20/21	10	0	0	1	1	5	1	19
21/22	5	0	0	0	0	0	0	22
22/23	7	7	0	0	2	0	0	22
UKUPNO	41	12	1	7	8	5	2	121

Prema prikupljenim i obrađenim podacima o tipovima ozljeda koljena, tijekom sezone 2018./2019. u engleskoj Premier ligi nastalo je 9 ozljeda ACL, 3 ozljede MCL, 4 ozljede LCL, 3 ozljede meniska i 34 ostale ozljede koljena dok ozljede PCL, patele i hrskavice nije bilo. U sezoni 2019./2020. došlo je do 10 ozljeda ACL, 2 ozljede MCL, LCL i meniska, 1 ozljeda PCL i hrskavice, niti jedna ozljeda patele te 24 ostale ozljede. Tijekom sezone 2020./2021. dogodilo se 10 ozljeda ACL, 1 ozljeda LCL, meniska i hrskavice, 5 ozljeda patele, zabilježeno je 19 ostalih ozljeda koljena te niti jedna ozljeda MCL i PCL. U sezoni 2021./2022. nastalo je samo 5 ozljeda ACL i 22 druge ozljede koljena. Tijekom sezone 2022./2023. nastalo je 7 ozljeda ACL i MCL, 2 ozljede meniska i 22 ostale ozljede koljena, dok nije bilo ozljeda hrskavice, LCL i PCL.



Graf 1. Ozljede po sezonama

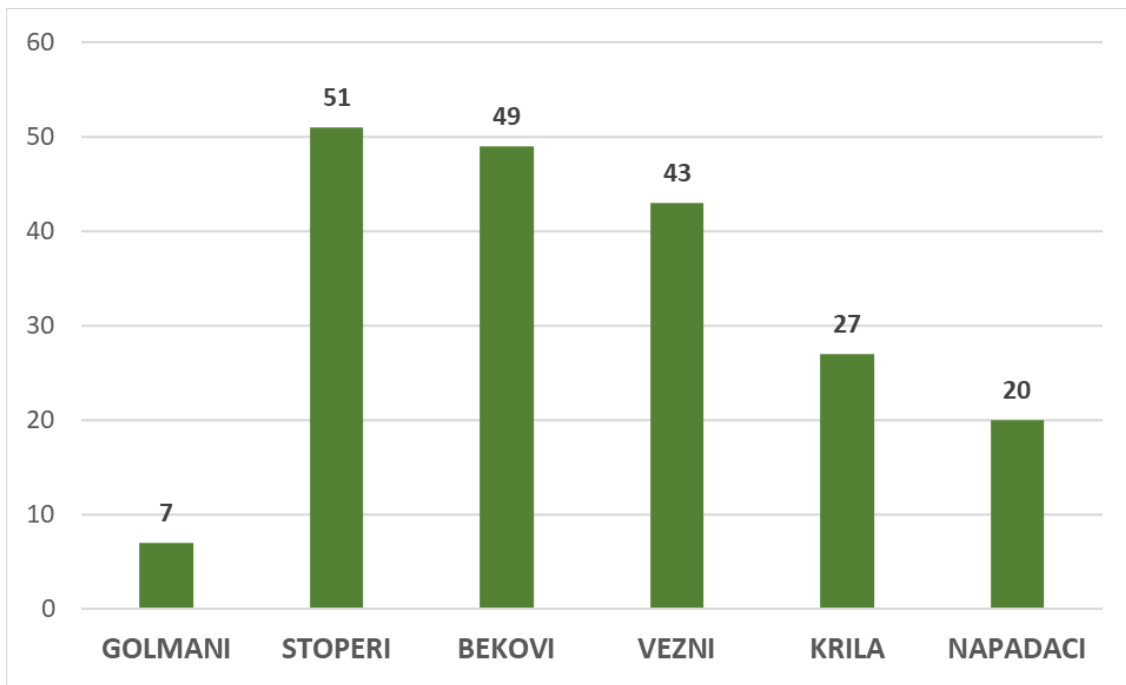
Kao što je prikazano u grafu iznad, ukupan broj ozljeda u sezoni 2018./2019. je 53. Ukupno 42 ozljede dogodile su se u sezoni 2019./2020. Tijekom sezone 202./2021., ukupno se dogodilo 37 ozljeda, tijekom sezone 2021./2022. 27 ozljeda. U sezoni 2022./2023. zabilježeno je ukupno 38 ozljeda. Možemo zaključiti da je najveći broj ozljeda koljena dogodio tijekom sezone 18./19., zatim 19./20., onda 22./23., pa 20./21., najmanji broj ozljeda dogodio se u sezoni 21./22.



Tablica 2. Ozljede po pozicijama kroz sezone

POZICIJA	18/19	19/20	20/21	21/22	22/23
GOLMANI	2	1	1	1	2
STOPERI	15	12	7	7	10
BEKOVI	14	12	9	6	8
VEZNI	13	7	10	8	5
KRILA	6	5	6	1	9
NAPADAČI	3	5	4	4	4

Kada smo analizirali ozljede koljena nogometaša prema pozicijama koje igraju došli smo do podataka koji prikazuju da su u sezoni 18./19. postojale 2 golmana, 15 ozljeda stopera, 14 ozljeda bekova, 13 ozljeda veznih igrača, 6 ozljeda krila te 3 ozljede napadača. U sezoni 19./20. bila je 1 ozljeda golmana, 12 ozljeda stopera i bekova, 7 ozljeda veznih i 5 ozljeda krila. U sezoni 20./21. broj ozljeda golmana je 1, 7 ozljeda stopera, 9 ozljeda koljena kod bekova, 10 ozljeda veznih, 6 ozljeda krila i 4 ozljede koljena kod napadača. U sezoni 21./22. prema podacima postojala je 1 ozljeda golmana i krila, 7 ozljeda stopera, 6 ozljeda bekova, 8 ozljeda veznih igrača i 4 ozljede napadača. U sezoni 22./23. dogodile su se 2 ozljede golmana, 10 stopera, 8 ozljeda bekova, 5 ozljeda veznih, 9 ozljeda krila te 4 ozljede napadača.



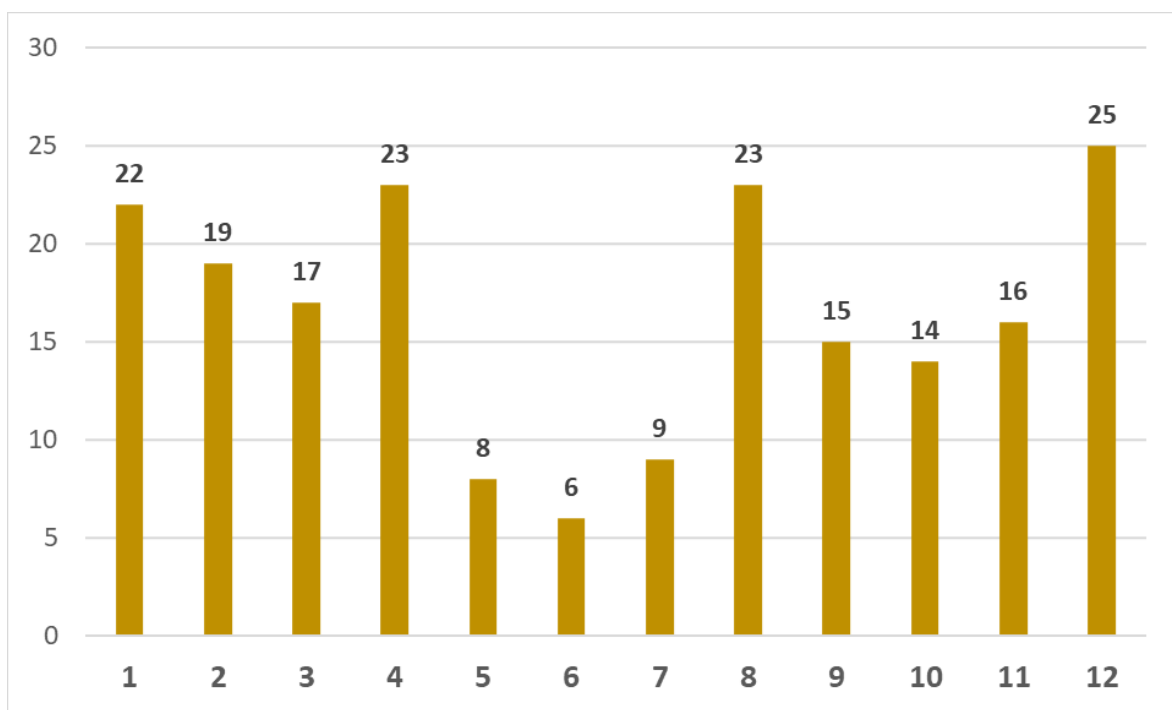
Graf 2. Ozljede po pozicijama

Kako je prikazano u grafu iznad, tijekom sezona između 2018. i 2019. godine stoperi su zadobili 51 ozljedu što je i najviše ozljeda koljena, zatim bekovi koji su zadobili 49 ozljeda, vezni igrači koji su zadobili 43 ozljede koljena, krila sa 27 ozljeda, napadači koji su zadobili 20 ozljeda i naposljetku golmani sa najmanjim brojem ozljeda, a to je 7.

Tablica 3. Propušteni dani treninga i propuštene utakmice po ozljedi

	PROPUŠTENE DANI TRENINGA PO OZLJEDI	PROPUŠTENE UTAKMICE PO OZLJEDI
ACL	261,49	34,59
MCL	106,92	16,42
PCL	193,00	30
LCL	132,71	17,43
MENISK	84,25	12,38
PATELA	384,80	58,6
HRSKAVICA	150	30,5
OSTALO	85,97	11,83

Tablica iznad prikazuje podatke o propuštenim danima treninga i utakmica prema vrsti ozljede. Najduži period izostanka na treningu u prosjeku je 384,80 dana radi ozljede patele, zatim 261,49 dana radi ozljede ACL, 193 dana radi ozljede PCL, 150 dana radi ozljede hrskavice 132,71 dana zbog ozljede LCL, 106,92 dana radi ozljede MCL, 85,97 dana zbog ostalih ozljeda koljena, a najmanje dana odnosno 84,25 izostajalo se s treninga radi ozljede meniska. Sukladno tome podacima o propuštenim utakmicama su sljedeći: najveći broj utakmica propušten je radi ozljede patele, zatim ACL, hrskavice, zatim PCL, LCL, nakon toga radi ozljede MCL, ozljede meniska i naposljetku radi ostalih ozljeda.



Graf 3. Ozljeda prema mjesecima

Graf prikazuje koliko se o ozljeda dogodilo tijekom 12 mjeseci promatrajući sve sezone od 2018. do 2023. godine. Najviše ozljeda nastalo je u 12. mjesecu, njih čak 25. 23 ozljede nastale su u 4. i 8. mjesecu, 22 ozljede u 1. mjesecu, nešto manje u 2. mjesecu - 19 ozljeda. U 11 mjesecu nastalo je 16 ozljeda, u 9 mjesecu 15, 10. mjesecu 14 ozljeda, zatim u 7. mjesecu 9 ozljeda, u 8. mjesecu 5 ozljeda. Najmanje ozljeda dogodilo se u 6 mjesecu - 6 ozljeda.

## 11. DISKUSIJA

Ovaj rad analizirao je ozljede koljena u nogometu, s posebnim fokusom na englesku Premier ligu tijekom sezona od 2018. do 2023. godine. Analizom podataka i dobivenim rezultatima potvrđeni su neki od prethodno utvrđenih trendova ali su i dobiveni novi uvidi koji mogu biti od koristi za daljnja istraživanja i praktične primjere u sportskoj medicini. U ovom istraživanju uočen je trend smanjivanja broja ozljeda koljena tijekom petogodišnjeg razdoblja. Nadalje, stoperi su bili najčešće ozljeđivani dok je najmanji broj ozljeda zabilježen kod golmana. Mjeseci u godini u kojima je zabilježena najveća frekvencija ozljeda koljena su siječanj, travanj, kolovoz te prosinac. Najmanji broj ozljeda je zabilježen u svibnju, lipnju i srpnju.

### 11.1. Trend ozljeda kroz godine i tijekom pojedine sezone

Rezultati istraživanja prikazuju opadajući trend ozljeda koljena tijekom pojedinih sezona i kroz godine. Sukladno tome možemo pretpostaviti da se provođenjem niza preventivnih mjera od strane stručnog osoblja te da je provođenje terapija unutar timova rezultiralo smanjenju učestalosti ozljeda. Istraživanje Minara i suradnika (2022) koji su promatrali ozljede koljena od 1998. do 2018. godine se ne slaže sa rezultatima ovog istraživanja. Kod njih je zabilježena stopa rasta ozljeda koljena tijekom 20-godišnjeg razdoblja promatranja od kojih su najučestalije ozljede: ACL, kontuzija koljena, ozljeda PCL i dislokacije patele. Možemo pretpostaviti da je razlog nepodudaranja rezultata to što je istraživanje Minara i suradnika (2022) obuhvaćalo duži niz godina, više sezona, pa je samim time uzorak bio veći. Isto tako možemo pretpostaviti da je intenzitet igre kroz godine rastao, a provođenje preventivnih mjera nije bilo na zadovoljavajućoj razini kao kod ovog istraživanja. Uzorak istraživanja činile su žene i muškarci, dok su uzorak ovog istraživanja činili samo muškarci. Što potvrđuje tvrdnju Ostojića (2006) da su žene sklonije ozljedama koljena nego muškarci.

Analiza učestalosti ozljeda tijekom pojedinih sezona prikazuje da se tijekom sezone najviše ozljeda događa se u zimskim mjesecima, posebno u prosincu, zatim travnju, kolovozu i siječnju. Navedeni mjeseci spadaju u najintenzivniji dio sezone, radi većeg broja utakmica

ili priprema za drugi dio sezone. Utvrđeno je da je najveći rizik od ozljeda prisutan u vrijeme pripremnih treninga i utakmica što se podudara sa teorijom Eskrada i suradnika (2003) koji tvrde da je rizik od ozljede tijekom pripremnih kampova i utakmica u veći odnosu na treninge. Ekstrand i suradnici (2013) utvrdili su stopu smanjenja ozljeda koljena tijekom razdoblja od 11 godina što korelira sa rezultatima našega istraživanja koje je također zabilježilo trend smanjivanja broja ozljeda koljena.

## 11.2. Učestalost vrsta ozljeda koljena i duljina trajanja oporavka

Rezultati istraživanja pokazuju da je ozljeda prednjeg križnog ligamenta najučestalija ozljeda koljena te ujedno i najteža ozljeda. Rezultati se slažu s tvrdnjom Monua i Crottya (1994) da se ozljede prednjeg križnog ligamenta (ACL) ubrajaju među najčešće ozljede u nogometu. Ozljeda ACL najučestalija je ozljeda koljena u nogometu, a razlog tome leži u zahtjevima sporta (nagle promjene smjera, ubrzanje, zaustavljanje, skokovi). Ozljeda prednjeg križnog ligamenta najteža je ozljeda koljena radi dugotrajnog oporavka, koji može trajati od 6 mjeseci do godinu dana te visokog rizika od ponovne ozljede. Nakon rekonstrukcije ACL igrači određen vremenski period provode na štakama, te dolazi do atrofije mišića i smanjenja mobilnosti u zglobovima. Nadalje, obnovljeni ligament treba proći proces cijeljenja. Nakon ozljede prednjeg križnog ligamenta Ferguson i Collins (2010), preporučuju kiruršku rekonstrukciju svim nogometašima koji žele ostati konkurentni u nogometu. Najduži oporavak prije vraćanja na nogometne terene vrijedi za ozljede patele i prednjeg križnog ligamenta, shodno tome nakon ozljede patele i prednjeg križnog ligamenta nogometaši propuštaju najviše treninga i u konačnici utakmica. Time se ovo istraživanje slaže i s teorijom Weishorna i suradnika (2023) koji tvrde da su rupturi prednjeg križnog ligamenta i dislokacije patele, ozljede koje iziskuju najduže razdoblje odsutnosti.

## 11.3. Pozicijska specifičnost ozljeđivanja koljena

Učestalost ozljeda koljena značajno se razlikuje ovisno o poziciji igrača na terenu. Napadači igraju nogomet visokog intenziteta zbog radnji poput skakanja, padanja i doskoka. Unatoč visokom intenzitetu trčanja oni pokrivanju najkraći dio terena i izvode najmanji broj

okretanja što bi se direktno moglo povezati sa ozljedama (Hall, 2022). Vezni igrači pokrivaju najveću udaljenost tijekom utakmice ali sudjeluju u manjem broju brzih aktivnosti. Braniči, posebno oni na bekovskim pozicijama, sudjeluju u aktivnostima visokog intenziteta. Braniči izvode najviše bočnih kretanja, kretanja unatrag i uključeni su u najveći broj klizećih startova u usporedbi s ostalim igračima (Castro, 2023). Rezultati analize prikazuju da su stoperi, bekovi i vezni igrači zadobili najviše ozljeda koljena. Prema istraživanju Halla i suradnika (2022) vezni igrači imaju najveću stopu učestalosti ozljeda za vrijeme utakmica, a središnji braniči za vrijeme treninga. Prema rezultatima istraživanja, najmanje ozljeda zadobili golmani što nije slučaj kao i kod istraživanja Ostojića (2004) koji spominje kako su vratari najčešće ozlijeđeni igrači zbog velikog broja zračnih intervencija i prizemljenja.

## 12. ZAKLJUČAK

Ovaj rad analizirao je ozljede koljena u engleskoj Premier ligi tijekom pet sezona između 2018. i 2023. godine, fokusirajući se na vrste i učestalost ozljeda te vrijeme oporavka i poziciju ozlijeđenih igrača. Rezultati istraživanja ukazuju na opadajući trend ozljeda koljena, da je najučestalija i najteža ozljeda - ozljeda prednjeg križnog ligamenta te da su stoperi i bekovi najčešće ozljeđivani igrači čime su potvrđene postavljene hipoteze.

Istraživanje je potvrdilo hipotezu H1 da postoji silazan trend u pojavnosti ozljeda koljena kod igrača Premier lige, također potvrdilo je hipotezu H2 da je ruptura prednjeg križnog ligamenta najčešća i ujedno i najteža ozljeda te da zahtjeva najdulje vrijeme oporavka čime je hipoteza H3 potvrđena.

Ovaj rad ima nekoliko ograničenja, neki od njih su veličina uzorka je relativno mala u usporedbi s ukupnim brojem profesionalnih igrača. Dobiveni rezultati ne mogu se izravno primijeniti na druge nogometne lige s različitim karakteristikama poput niže razine natjecanja, različitog pristupa treningu, oporavku i slično, rad ne pruža informacije o poduzetim preventivnim mjerama koje su pridonijele smanjivanju ozljeda.

Ovaj rad nadopunjuje postojeću literaturu o ozljedama koljena u nogometu, posebno u elitnim ligama poput engleske Premier lige. Rezultati imaju praktične implikacije za trenere i medicinsko osoblje koji bi podatke mogli koristiti za daljnju prevenciju i liječenje ozljeda koljena. Bolje razumijevanje uzroka i dinamike ozljeda može pomoći u smanjenju njihove učestalosti što će imati pozitivan učinak na dugovječniju karijeru nogometaša, njihovih performansi kao i performansi cjelokupnog tima.

Zaključno, potrebna su daljnja istraživanja kako se detaljnije analizirali uzorci ozljeda u različitim fazama sezona kako bi se testirale nove preventivne metode. Posebnu pažnju treba posvetiti individualizaciji tretmana i prilagođavanju treninga pozicijama igrača s ciljem smanjenja rizika od ozljeda i optimizacije oporavka.



### 13. LITERATURA

1. Castro, B. (2023). Positional Demands and the Link to Soccer Injuries: A Comprehensive Analysis and Physio Approach. International Soccer Science and Performance Federation
2. Ekstrand, J., Kaelsson, J. i Hodson, A. (2003). Football medicine. London: Martin Duniz.
3. Ekstrad, J., Krutsch, W., Spreco, A., Zoest, W., Roberts, C., Mayer, T., Bengtssin, H. (2019). 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. British Journal of Sports Medicine.
4. Farinelli, L., Abermann, E., Meena, A., Ueblacker, P., Hahne, J., Fink, C. (2023). Return to Play and Pattern of Injury After ACL Rupture in a Consecutive Series of Elite UEFA Soccer Players. Orthop J Sports Med.
5. Ferguson, M., Collins, R. (2010). Knee injuries in football. CME: Continuing Medical Education.
6. Gifford, C. (2006). Nogometna enciklopedija. Zagreb: Profil.
7. Hall, E.C.R., Larruskain, J., Gill, S.M., Lekue, J.A., Baumert, P., Rienzi, E. Moreno, S., Tannure, M., Murtagh, C.F., Ade, J.D., Squires, P., Orme, P., Anderson, L., Wihitworth-Turner, C.M., Morton, J.P., Drust, B., Williams, A.G., Erskine, R.M. (2022). Playing Position and the Injury Incidence Rate in Male Academy Soccer Players. Journal of Athletic Training
8. Knežević, K. (2016). Ozljeđe u profesionalnom nogometu. Diplomski rad. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet.

9. Lakshakar, P., Sathe, P., Sathe A. i Vijay Kumar, D. (2022). Common Sports Injury in Football Players: a review. *International Journal of Science and Healthcare Research*.
10. Matijević, D. (2016). *Nogomet u predškolskom odgoju*. Završni rad. Pula: Sveučilište Juraja Dobrile u Puli.
11. Minar, N., Verhagen, E., Bryant, A.L., Opar, D.A. (2022). Trends om Australian knee injury rates: An epidemiological analysis of 228,344 knee injuries over 20 years. *National Library of Medicine*.
12. Monu, J.U., Crotty J.M. Injury to a soccer player. *Journal of the South Orthop Assoc*.
13. Naik, B. M., Akre, M. i Kumar, A. (2021). Prevalence of knee pain in foorball players of varius age group. *International Journal of Health Sciences and Research*.
14. Ostojić, S. M. (2004). Comparing sport injuries in soccer: influence of a positional role. *Research in Sports Medicine*.
15. Ostojić, S. M. (2006). Epidemiologija sportskih ozljeda. Učestalost, karakter i značaj ozljeda u nogometu. Zbornik radova 4.godišnje međunarodne konferencije Kondicijska priprema sportaša. Zagreb: Kineziološki fakultet sveučilišta u Zagrebu i Udruga kondicijskih trenera HR.
16. Renshaw, A., Goowin, P. C. (2016). Injury incidence in a Premier League youth soccer academy using the consensus statment: a prospective cohorty study. *BMJ Open Sport Exerc Med*.
17. Roth, T. S., Osbahr, D. C. (2018). Knee Injuries in Elite Level Soccer Players. *Am J Orthop (Belle Mead NJ)*.

18. Walker, B. (2005). *The Sports Injury Handbook*. Australia: Walkerbout Health Pty Ltd.
19. Weishorn, J., Jaber, A., Zeitzschmann, S., Spielmann, J., Renkawitz, T., Bangert, Y. (2023). Injury Patterns and Incidence in an Elite Youth Academy - A Prospective Cohort Study of 138 Male Athletes. *J Clin Med*.
20. Ekstrand, J., Hägglund, M., Kristenson, K., Magnusson, H., & Waldén, M. (2013). Fewer ligament injuries but no preventive effect on muscle injuries and severe injuries: an 11-year follow-up of the UEFA Champions League injury study. *British journal of sports medicine*, 47(12), 732-737.