

# Učestalost ozljeda prednjih križnih ligamenata i njihova prevencija

---

**Peraić, Anđela**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2023**

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

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:184:877996>

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

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

*Repository / Repozitorij:*

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



SVEUČILIŠTE U RIJECI  
FAKULTET ZDRAVSTVENIH STUDIJA  
PREDDIPLOMSKI STRUČNI STUDIJ  
SESTRINSTVO

Anđela Peraić

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

Završni rad

Rijeka, travanj 2023.

UNIVERSITY OF RIJEKA  
FACULTY OF HEALTH STUDIES  
UNDERGRADUATE PROFESSIONAL STUDY  
NURSING

Andela Peraić

FREQUENCY OF ANTERIOR CRUCIATE LIGAMENT  
INJURIES AND THEIR PREVENTION: research

Bachelor thesis

Rijeka, April 2023.

## Izvjeshće o provedenoj izvornosti (scan)

### Izvjeshće o provedenoj provjeri izvornosti studentskog rada

#### Opći podatci o studentu:

Sastavnica	
Studij	FAKULTET ZDRAVSTVENIH STUDIJA, PREDIPLOMSKI STRUČNI STUDIJ SESTRINSTVA, DISLOCIRANI STUDIJ SESTRINSTVA KARLOVAC
Vrsta studentskog rada	ZAVRŠNI RAD
Ime i prezime studenta	ANĐELA PERAIĆ
JMBAG	

#### Podatci o radu studenta:

Naslov rada	UČESTALOST OZLJEDA PREDNJIH KRIŽNIH LIGAMENATA I NJIHOVA PREVENCIJA: RAD S ISTRAŽIVANJEM
Ime i prezime mentora	KAROLINA VIŽINTIN
Datum predaje rada	13. lipnja 2023.
Identifikacijski br. podneska	2115284894
Datum provjere rada	13. lipnja 2023. 16:33(UTC+0200)
Ime datoteke	Anđela Peraić – završni rad – ispravak.docx
Veličina datoteke	173.82K
Broj znakova	44394
Broj riječi	7301
Broj stranica	40

#### Podudarnost studentskog rada:

Podudarnost (%)	15 %
-----------------	------

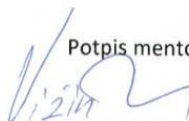
#### Izjava mentora o izvornosti studentskog rada

Mišljenje mentora	
Datum izdavanja mišljenja	13. lipnja 2023.
Rad zadovoljava uvjete izvornosti	<input checked="" type="checkbox"/> Rad zadovoljava uvjete izvornosti
Rad ne zadovoljava uvjete izvornosti	<input type="checkbox"/>
Obrazloženje mentora (po potrebi dodati zasebno)	

Datum

13. lipnja 2023.

Potpis mentora



## Odobrenje nacrtu (scan)

Mišljenje Povjerenstva za završne i diplomske radove o nacrtu istraživanja (popunjava Povjerenstvo):

	<b>Napomene</b>
<b>Naslov rada</b>	Reprezentativan Jasan
<b>Uvod</b>	Dosljedan naslovu, ali nadopuniti s izvorima. Potkrepljuje hipoteze
<b>Ciljevi</b>	Jasni Dosljedni naslovu i uvodu
<b>Hipoteze</b>	Jasne Dosljedno prate ciljeve Za svaki cilj predložena je hipoteza
<b>Ispitanici</b>	Jasno su opisane sve točke prema uputama
<b>Postupak i instrumentarij</b>	Jasno su opisane sve točke prema uputama
<b>Statistička obrada podataka</b>	Navedene su i pravilno opisane sve varijable dosljedno cilju i hipotezama
<b>Etički aspekti istraživanja</b>	Jasno su opisane sve točke prema uputama
<b>Literatura</b>	Točno napisana
<b>Druge napomene:</b>	<b>Provjeriti Etički aspekti istraživanja</b>
<b>Zaključak</b>	<b>Povjerenstvo odobrava nacrt završnog rada.</b>

Datum: 28.3.2023.

Povjerenstvo za završne i diplomske radove

## Sadržaj

1. UVOD.....	1
1.1. Anatomija zgloba koljena i prednjeg križnog ligamenta .....	1
1.1.1. Histološka građa prednjeg križnog ligamenta.....	4
1.1.2. Vaskularizacija i inervacija prednjeg križnog ligamenta .....	4
1.2. Ozljeđe prednjeg križnog ligamenta .....	6
1.2.1. Mehanizmi nastajanja ozljede .....	6
1.2.2. Čimbenici od utjecaja na nastanak ozljede .....	7
1.3. Dijagnostika i liječenje ozljeda prednjeg križnog ligamenta .....	8
1.3.1. Klinička slika.....	9
1.3.2. Dijagnostički postupci.....	9
1.3.3. Liječenje ozljede prednjeg križnog ligamenta .....	13
1.3.3.1. Prevencija .....	13
1.3.3.2. Konzervativno liječenje.....	13
1.3.3.3. Kirurški oblici liječenja .....	14
1.3.3.4. Komplikacije .....	16
2. CILJEVI I HIPOTEZE .....	18
3. ISPITANICI I METODE.....	19
4. REZULTATI .....	20
5. RASPRAVA.....	28
6. ZAKLJUČAK.....	30
LITERATURA .....	31
POPIS SLIKA, TABLICA I GRAFIKONA .....	33
ŽIVOTOPIS .....	34
PRILOZI.....	35

## SAŽETAK

Koljeni zglob smatra se jednim od najvažnijih u ljudskom tijelu, samim time što ima značajnu ulogu u sustavu kretanja svakog čovjeka. Upravo zbog svoje izloženosti opterećenjima, koljeni zglob je vrlo sklon ozljedama, koje posljedično dovode i do narušavanja kvalitete života ozlijeđenoga. Prednji križni ligament predstavlja jednu od snažnih i vrlo važnih sastavnica u unutarnjem dijelu koljenog zgloba, a čija je osnovna svrha zaštita od ozljeda, osiguranje mogućnosti kretanja kao i očuvanje fleksibilnosti zgloba. Najveći broj ozljeda koljenog zgloba događa se upravo kada je u pitanju prednji križni ligament. Upravo iz tog razloga značajan broj istraživanja bavi se upravo čimbenicima rizika te mehanizmima nastanka upravo ovog oblika ozljeda. Istraživanje koje obuhvaća period od 01.01.2020. godine do 31.12.2022. godine provedeno je u Specijalnoj bolnici za ortopediju Biograd na Moru. Cilj rada bio je istražiti učestalost ozljeda prednjeg križnog ligamenta s obzirom na spol, na dobnu skupinu, te na mehanizam nastanka ozljede.

**Ključne riječi:** koljeni zglob, ozljeda, prednji križni ligament

## ABSTRACT

The knee joint is considered one of the most important in the human body, precisely because it plays a significant role in the movement system of every person. Precisely because of its exposure to loads, the knee joint is very prone to injuries, which consequently lead to impairment of the injured person's quality of life. The anterior cruciate ligament is one of the strong and very important components in the inner part of the knee joint, the main purpose of which is to protect against injuries, ensure the ability to move and preserve the flexibility of the joint. The greatest number of injuries to the knee joint occur precisely when it comes to the anterior cruciate ligament. It is precisely for this reason that a significant amount of research deals with risk factors and the mechanisms of the occurrence of this type of injury. Research covering the period from 01.01.2020. until 31.12.2022. was conducted in the Special Orthopedic Hospital Biograd na Moru and included the total number of patients, gender and age of the patients and the cause of the injury to the anterior cruciate ligament. The aim of the work was to

investigate the frequency of injuries to the anterior cruciate ligament with regard to gender, age group, and the mechanism of injury.

**Key words:** knee joint, injury, anterior cruciate ligament



# 1. UVOD

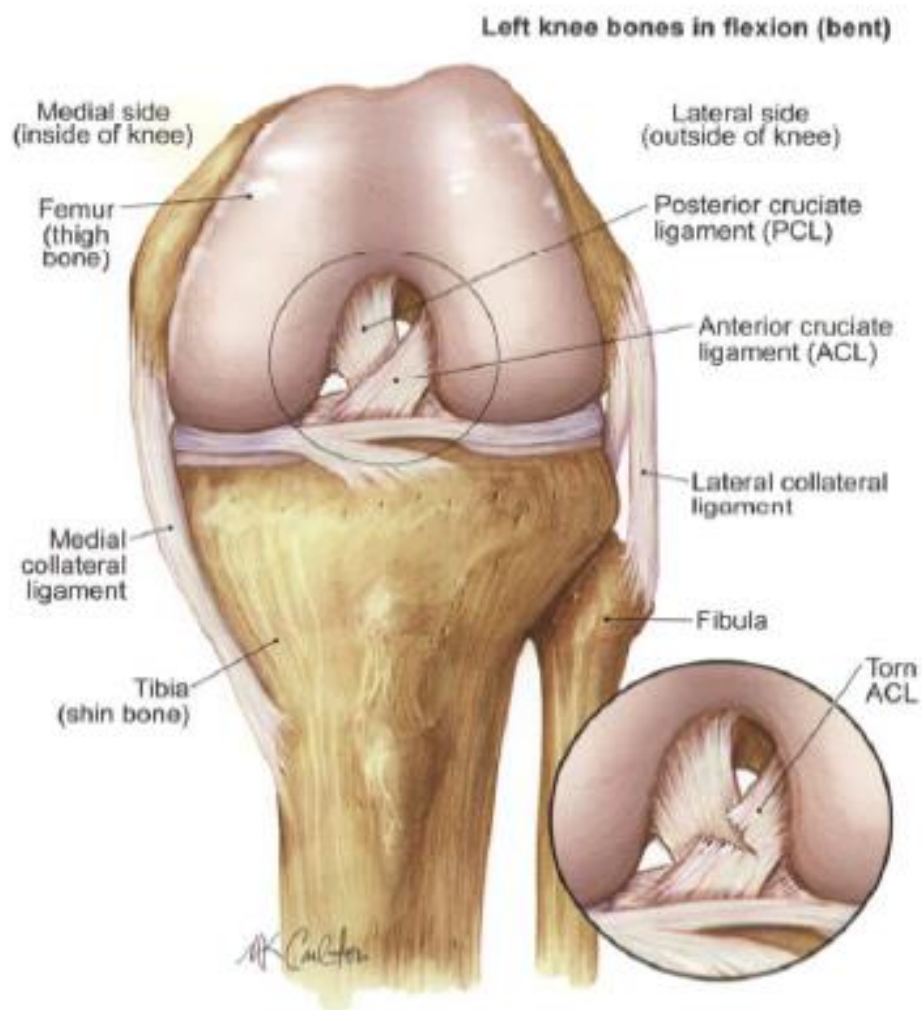
## 1.1. Anatomija zgloba koljena i prednjeg križnog ligamenta

Koljeni se zglob smatra jednim od najkompleksnijih jednoosovinskih zglobova unutar ljudskog organizma, a pritom predstavlja i jednu od zglobnih struktura kod kojih su najočiglednije sve posljedice uspravnog hoda svakog čovjeka. Zahvaljujući vlastitoj biomehanici, udruženoj s djelovanjem vanjskih sila smatra se jednim od zglobova u ljudskom tijelu koji je najčešće izložen svim oblicima povreda, kao i degenerativnih oboljenja. Međutim, postojanje znakova koji se očituju kao pojava bolova, nesigurnost u hodu te ostali znakovi koji se pojavljuju kroz postojanje propioceptivnog senzibiliteta vrlo često se zanemaruju. Kao što je to slučaj s gotovo svim zglobovima, koljeni zglob se odnosi na mjesto na kojemu se dvije kosti dovode u vrlo blizak kontakt. Svaka površina kosti koja ostvaruje kontakt s drugom oblikovana je i glatka, stoga bez problema naliježu jedna na drugu. Uobičajeno je da jedna od kostiju ima udubljen odnosno konkavan oblik dok druga strana koja na nju naliježe predstavlja okruglu, izbočenu odnosno konveksnu kost. Postojanje anatomske pravilnosti te prikladnog nalijeganja dviju površina omogućuju kasnije neometano kretanje unutar samog zgloba [1].

Vrlo snažna unutarnja sastavnica koljena je njegov ligament poznatiji pod nazivom prednji križni ligament (engl. ACL – Anterior cruciate ligament). Kako bi bilo moguće istaknuti i razumjeti važnost koju ovaj oblik ligamenta ima u cjelokupnom koljenom sustavu vrlo je važno za istaknuti kako je zglobna čašica koljenog zgloba vrlo plitka, njezina glavica uvelike podsjeća na oblik valjka, što ima velike prednosti kada je u pitanju sama pokretnost zgloba, ali ne čini koljeni zglob stabilnim, što dovodi i do činjenice da se isti smatra i vrlo sklonim ozljeđivanju. U svrhu smanjenja mogućnosti pomicanja dijelova zglobne strukture iz za to predviđenog anatomskeg ležišta, nužno je da sam koljeni zglob posjeduje neke od anatomske karakteristike koje u značajnom broju slučajeva mogu dovesti do smanjenja nastanka ozljede. Anatomske strukture o kojima je riječ zapravo su mišići koljenog zgloba, svi vanjski ligamenti koji se nalaze u okruženju koljenog zgloba i osiguravaju postizanje dodatnih razina čvrstoće zglobne strukture te par unutarnjih ligamenata koji se nalaze duboko unutar samog koljenog zgloba, a nazivaju se

prednjom i stražnjom križnom svezom. Pritom, osnovna je uloga prednjeg križnog ligamenta spriječiti zglobnu čahuru da se ne pomakne naprijed odnosno sprječava tibijski od pomicanja prema naprijed te samim time gubitak rotacijske stabilnosti [2].

Ukupno je moguće nabrojati četiri osnovna ligamenta čija je osnovna zadaća zaštita stabilizacije koljenog zgloba. Prednji križni ligament smješten je na samom središtu koljenog zgloba i to u neposrednoj blizini stražnjeg križnog ligamenta (PCL). Smatra se kako je ACL gotovo u potpunosti odgovoran kada je u pitanju stabilizacija rotacije koja se odvija u trenucima kada osoba izvršava oštre pokrete i okretanje. Prednji križni ligament utječe na stabilizaciju koljenog zgloba na dva načina. S jedne strane, ACL se može promatrati kao jedan od oblika pasivnih stabilizatora u slučajevima kada dolazi do prekomjernog kretanja u odnosu tibije i femura. S druge strane, na prednjem križnom ligamentu nalaze se osjetljivi živčani receptori, takozvani proprioceptori, unutar kojih se stvara osjećaj položaja koljenog zgloba. U trenucima kada se u koljenom zglobu događa prekoračenje normalnog raspona ili brzine kretanja, spomenuti proprioceptori šalju signale prema mozgu i leđnoj moždini, a koji zauzvrat aktiviraju određene dijelove mišićne mase koji potom osiguravaju dodatne razine stabilizacije zgloba [3].



Slika 1. Prikaz položaja prednjeg križnog ligamenta, izvor: Evans, I., ACL Reconstruction Rehabilitation Protocol, Sports medicine North, 2017.

Osim spomenutih ligamenata, dijelom koljenog zgloba smatraju se i strukture koje čine vezivno tkivo, medijalni hrskavični meniskus te lateralni hrskavični meniskus, a čija je osnovna svrha smanjenje trenja među završecima femura i tibie. Medijalni lateralni ligament (MCL) smješten je u unutarnjoj vertikalnoj strani koljena s osnovnom svrhom sprečavanja koljenog zgloba prema unutra. Osim toga, uloga lateralnog kolateralnog ligamenta (LCL) je da sprječava savijanje koljenog zgloba prema vani i to zahvaljujući svom vertikalnom smještaju s vanjske strane koljenog zgloba [4].

### **1.1.1. Histološka građa prednjeg križnog ligamenta**

Prednji križni ligamenta, kao i svi drugi ligamenti izgrađen je gustim vezivnim tkivom. Uloga ovog ligamenta je povezivanje dviju kosti, a na njegovim hvatištima za kosti gusta vezivna tkiva ne postaju automatski koštana tkiva. Zapravo, može se reći kako postoji tranzicijski prijelaz iz jednog tkiva u drugo i to na način da se gusto vezivno tkivo prvo pretvara u vezivne hrskavice, a potom u mineralizirane vezivne hrskavice i tek potom u koštana tkiva. Gusta vezivna tkiva izgrađena su većinom od međustaničnih tvari koje čine gotovo 80% njihova sastava te od fibroblasta koji čini preostalih 20%. Fibroblasti predstavljaju oblike stanica čija je svrha sintetizacija i izlučivanje kolagena te ostalih elemenata međustaničnih tvari. Kolagena vlakna predstavljaju pravilno i paralelno raspoređene snopove vlakana. Unutar organizma u najvećem broju slučajeva moguće je pronaći kolagen tipa I i kolagen tipa III. Osnovu međustaničnih tvari čini glikozaminoglikan, adhezivni proteini, hijaluronska kiselina te voda. Osnova navedenih tvari ima osnovnu ulogu potpore i povezivanja stanica međusobno kao i s međustaničnim tvarima, također pomaže u skladištenju vode, ali i služi kao posrednik prilikom izmjene tvari između stanica i krvi [5].

Za strukturu ligamenata se svakako može reći kako je hijerarhijski uređena. Naime, mreže isprepletenih i kolagenih filamenata koji se valovito raspoređuju grupiraju se u kolagena vlakna koja predstavljaju osnovnu sastavnicu subfascikularnim jedinicama, a koje su obložene rahlim vezivnim tkivima odnosno endotenon. Grupe koje su sastavljene od nekoliko subfascikularnih jedinica čine fascikulus koji se okružen epitenonom. Fascikul ima mogućnost direktnog pružanja između hvatišta ligamenata ili mogu imati spiralne tokove. Svaki fascikul ligamenta obložen je vezivnim tkivom, poznatijim pod nazivom paratenon [6].

### **1.1.2. Vaskularizacija i inervacija prednjeg križnog ligamenta**

Vaskularizacija prednjeg križnog ligamenta nastaje posredstvom sinovijalne membrane koja oblaže istoga. Također, sinovijalnu membranu oblažu i žile koje uglavnom dolaze iz područja srednje genikularne arterije koja prolazi stražnjim dijelom zglobne čahure, dok

tek neznatan dio dolazi od terminalnih grana na medijalnoj i lateralnoj donjoj genikularnoj arteriji koja ujedno pripadaju i infrapatelarnom masnom tkivu. Proces vaskularizacije prednjeg križnog ligamenta nije jednak u njegovoj cjelokupnoj duljini. Naime, veća je ukoliko se promatraju isključivo njegovi krajevi, dok se smanjuje prema srednjem dijelu ligamenta, a osnovni uzrok tomu je značajno veći broj i veličina žila te značajno povećanje u broju anastomoza koje se nalaze u prostoru između periligamentarnih i endoligamentarnih žila na distalnim i proksimalnim krajevima. Iako je uloga srednje genikularne arterije opskrba distalne epifize femura te proksimalne epifize tibije, ne postoji znatnija irigacija ligamenta arterijskim putem na svakom hvatištu prednjeg križnog ligamenta za kost, što je uzrokovano prisutnošću vezivnih hrskavica na spojevima [5].

Živčano vlakno koje inervira prednji križni ligament ogranak je tibijalnom živcu. Takva vlakna prodiru unutar zglobne kapsule sa stražnje strane te putuju u kombinaciji s periligamentnim žilama unutar sinovijalnih membrana. Značajan broj živčanih vlakana odlazi sve do endoligamentarnih žila u interfascikularnim vezivnim tkivima. Živci unutar ligamenata su mijelinizirani ili nemijelinizirani, a svaki njihov živčani završetak može biti inkapsuliran ili slobodan. Za slobodne živčane završetke karakteristična je vazomotorička i nociceptivna uloga. Inkapsulirana tjelešca predstavljaju mehanoreceptore s proprioceptivnom ulogom, a koja s druge strane utječe na osjetila položaja zgloba unutar prostora, uočavanje nastajanja napetosti, osjet pokreta, ubrzanja ili pokretanje refleksnih odgovora mišića. Ova se tjelešca uglavnom nalaze na samim krajevima ligamenata [6].

U procesu izvođenja pokreta ligamenti se deformiraju, što izaziva reakciju i aktivaciju na mehanoreceptorima čije signale aferentna živčana vlakna prenose centralnom živčanom sustavu, unutar kojega se isti i obrađuju te prosljeđuju kroz eferentna živčana vlakna, u svrhu aktivacije muskulature koja okružuje koljeni zglob. Ovaj oblik logamentno – muskulaturnog kontrolnog sustava naziva se refleksom prednjeg križnog ligamenta ili ACL refleksom. ACL refleks vrlo je važan kod stabilnosti koljenog zgloba posebno iz razloga što uz postojanje ligamenta isti uključuje i aktivnosti muskulature sa svrhom ostvarenja stabilizacije u koljenom zglobu. Ako se u obzir uzmu i sile koje se pojavljuju tijekom izvršavanja pokreta i činjenica da iste utječu na prelazak mogućnosti istezanja

ligamenata, osnovna je uloga uključivanja dodatne muskulature u pokret je zaštita ligamenata od potencijalnog puknuća uslijed istih [5].

## **1.2. Ozljede prednjeg križnog ligamenta**

Ozljeda ACL-a je jedna od najčešćih ozljeda ligamenata koljena, a čak 70% ozljeda ACL-a rezultat je sportske aktivnosti. Iako nisu poznati podaci o incidenciji ozljede ACL-a na globalnoj razini, neke zemlje poput Norveške, Švedske, Danske, Njemačke, Novog Zelanda i Sjedinjenih Američkih Država raspoložu podacima incidencije na nacionalnoj razini. Nacionalne incidencije ozljede ACL-a iz ovih šest zemalja kreću se u rasponu od 29 do 38 na 100 000 ljudi [7].

Ozljeda prednjeg križnog ligamenta najčešća je pojava kada se radi o bavljenju sportskim aktivnostima kao što je skijanje, nogomet ili košarka. Novija istraživanja provedena na području Sjedinjenih Američkih Država definirala su postojanje incidencije ozljeda prednjeg križnog ligamenta po sportovima i to: u godišnjoj razini od 14 na 100.000 nogometaša, kod skijaša na dnevnoj razini 50 na 100.000 te na godišnjoj razini 17 košarkaša na 100.000. Ozljeda prednjeg križnog ligamenta najčešće se pojavljuje kod osoba koje pripadaju mlađoj populaciji i to u dobi između 15 i 25 godina [7].

### **1.2.1. Mehanizmi nastajanja ozljede**

Sukladno analizama mehanizma nastanka ozljede prednjeg križnog ligamenta iste je moguće podijeliti u dvije kategorije:

1. Kontaktne ozljede ACL-a
2. Beskontaktne ozljede ACL-a

Kontaktne ozljede događaju se uglavnom u oko 30% slučajeva, dok se s druge strane beskontaktne ozljede događaju kada je riječ o preostalim 70% slučajeva. Također, kontaktne ozljede uzrokovane su djelovanjima vanjskih sila, uslijed direktnih kontakata

s drugim igračima ili objektima i to u području koljenog zgloba uz fiksiranu tibiju. Pojava beskontaktnih ozljeda događa se u prilikama u kojima se ostvari nagla promjena u pravcima kretanja, naglim zaustavljanjem, doskocima te usporavanjima tijekom aktivnosti koje uključuju trčanje [8].

Jedna od osnovnih sila za koju se vjeruje kako utječe na prednji križni ligament smatra se prednja translacija tibije koja dolazi iz m. quadriceps femoris. Potencijalna ozljeda prednjeg križnog ligamenta događa se u slučajevima neoponirajućeg djelovanja m. quadriceps femoris u slučajevima u kojima se događa naglo zaustavljanje ili doskoci s koljenom u njegovoj punoj ekstenziji ili u blizini iste, u slučajevima kada su kukovi u ekstenziji ili se tjelesna težina oslanja na pete. Upravo iz razloga niskih stupnjeva fleksije smanjuju se aktivnosti mišića hamstringsa koji su u suprotnosti s pretjeranom prednjom translacijom tibije te se na takav način zaštićuje prednji križni ligament od potencijalnog pretjeranog istezanja ili dolaska do njegove rupture [9].

Iako se smatra kako se osnovno opterećenje prednjeg križnog ligamenta događa unutar sagitalne ravnine, ozljede nastaju uglavnom u trenucima kada se uključuju i opterećenja u frontalnim i horizontalnim ravninama. Prema tome, može se istaknuti kako mehanizmi nastanka ozljeda prednjeg križnog ligamenta uglavnom predstavljaju multipolarne kategorije koje uključuju prednje translacije tibije, valgus stres te unutarnje i vanjske rotacije tibije. Ovakvi oblici multipolarnih opterećenja javljaju se vrlo često u slučajevima naglih promjena smjera, u doskocima s ekstenziranom koljenom te okretajima u kojima je koljeni zglob u ekstenziji a stopala su fiksirana [7].

Kombinacije koje uključuju valgus i vanjsku rotaciju koljena smatraju se osnovnim mehanizmima nastanka ozljeda prednjeg križnog ligamenta, a opisuju se kao dinamički valgusi koljena. Dinamički valgus koljena podrazumijeva postojanje adukcije i unutarnje rotacije kuka, abdukcije koljena te prednje translacije i vanjske rotacije tibije uz everzije gležnja [9].

### **1.2.2. Čimbenici od utjecaja na nastanak ozljede**

Rizičnim čimbenicima koji utječu na ozljedu prednjeg križnog ligamenta smatraju se dvije osnovne kategorije:

1. Ekstrinzični čimbenici
2. Intrinzični čimbenici

U ekstrinzične čimbenike moguće je ubrojiti one koji uključuju površine na kojima se odvijaju sportske aktivnosti a koje mogu biti neravne, mokre, blatnjave i slično, zatim razine natjecanja, stilovi igre, korištena obuća te vremenske prilike po kojima se aktivnost odvija. Intrinzičnim čimbenicima moguće je pribrojiti dob, spol, tjelesnu težinu, osjetljivost u zglobovima, snagu u mišićima, razine hormon, poremećaje biomehanike te neuromuskulturnu kontrolu [7].

Prema tome, smatra se kako se kod žena u odnosu na muškarce bilježi između 2 i 10 puta veći rizik od nastanka ozljede prednjeg križnog ligamenta, ako se promatra prakticiranje istih sportova, te pritom se javlja i četiri puta veća opasnost od ponovne ozljede prednjeg križnog ligamenta te šest puta veći rizik od razvoja kontralateralnih ozljeda prednjeg križnog ligamenta. Čimbenici koji utječu na povećanje rizika od ozljede prednjeg križnog ligamenta kod žena uključuju promjene u razinama hormona u menstrualnom ciklusu, slabost u mišićima hamstringsa, anatomiju zdjelice, Q-kut koji se veći od  $17^\circ$  te potencijalne abnormalnosti unutar neuromuskulturne kontrole. Abnormalnost kod neuromuskulturne kontrole kod žena uglavnom ima vrlo važnu ulogu, a ista se uglavnom manifestira kao pojačana apsorpcija sila reakcije tla umjesto mišića donjih ekstremiteta, u dominantnoj ulozi m. quadricepsa femorisa kod stabilizacije koljena u odnosu prema mišićima hamstringsa, u neuravnoteženosti snage i koordinacije koja dominira u odnosu na drugu nogu te nemogućnosti kontrole trupa unutar trodimenzionalnog prostora što je ujedno i posljedica višeg centra mase nego što je to slučaj kod muškaraca, a što posljedično dovodi do većeg lateralnog kretanja trupa u tijeku izvođenja sportskih aktivnosti [9].

### **1.3. Dijagnostika i liječenje ozljeda prednjeg križnog ligamenta**



### **1.3.1. Klinička slika**

Svaka evaluacija ozljede koja se tiče prednjeg križnog ligamenta započinje kvalitetnom anamnezom koja je popraćena i fizikalnim pregledom, a čija je osnovna svrha utvrđivanje ili usmjeravanje daljnje dijagnostike. Tijekom prikupljanja podataka u anamnezi nužno je da pacijent objasni način na koji je došlo do pojave ozljede budući da sam mehanizam nastanka ozljede može uvelike utjecati na ozljedu prednjeg križnog ligamenta, ali i na potencijalne pridružene ozljede. U trenutku nastanka same ozljede gotovo svi pacijenti osjete snažnu bol unutar koljenog zgloba zajedno s naknadnom nestabilnošću, otokom te smanjenjem pokretljivosti koljena. Fizikalni pregledi započinju promatranjem pacijentovog načina hodanja te mogućnost izbrisanih konfiguracija koljena unutar prisutnog otoka. Ukoliko nije došlo do koštane traume, smatra se kako neposredni izljevi u koljenu imaju više od 70% povezanosti s ozljedama prednjeg križnog ligamenta. Ispitivanje pokreta zgloba vrlo često utvrđuje kontrakture zgloba sa smanjenjem fleksije te nemogućnosti potpune ekstenzije koljena. Sami izljevi unutar zgloba utječu na ukupnost pokretljivosti zglobova, dok rupturirani bataljak prednjeg križnog ligamenta ili ozljeda meniska rezultiraju bolnim smanjenjem u ekstenziji [10].

### **1.3.2. Dijagnostički postupci**

Prilikom testiranja prednjeg križnog ligamenta moguće je koristiti značajan broj manevara koji se primjenjuju u svakom slučaju u kojemu postoji sumnja da je prednji križni ligament ozlijeđen [9]:

1. Test prednje ladice – ovaj oblik testa izvodi se na način da pacijent leži u položaju na leđima, kuk mu je u fleksiji od 45°, a koljena savijena pod kutom od 90° dok su mu puna stopala spuštена na podlogu. Ispitivač se oslanja na prste ozlijeđenog ekstremiteta sa svrhom stabilizacija distalnog dijela potkoljenice, dok s obje ruke obuhvaća proksimalne dijelove potkoljenice sa stražnje strane, odmah ispod tibijalnog platoa ili tibiofemoralne linije na zglobu. Palci su mu smješteni na tuberositas tibiae te na takav način povlači

potkoljenu prema naprijed. Ukoliko se tibija značajno pomakne prema naprijed ili se pojavi značajan osjećaj mekoće test je moguće smatrati pozitivnim. Kod ovog testa osjetljivost se procjenjuje na oko 92% te specifičnost na 91% kada su u pitanju kronični oblici ozljede, što ne vrijedi za akutne oblike ozljede. Moguće je ostvariti i lažno pozitivan nalaz i to u slučajevima kada se u početnom položaju ne uoči da je tibija pala prema stražnjem dijelu, što ujedno predstavlja i znak ozljede na stražnjem križnom ligamentu.

2. Lachman test – ovaj se oblik testa provodi na način da pacijent leži na leđima, dok su mu koljena savinuta pod kutom od 30°. Ispitivač jednom rukom stabilizira distalnu bedrenu kost, dok s drugom rukom obuhvaća proksimalni dio tibije sa stražnje strane. Palac mu je pozicioniran na tuberositas tibiae. Test se provodi na način da se tibija treba povlačiti prema naprijed. Prilikom povlačenja potkoljenice s prednje strane, netaknuti prednji križni ligament trebao bi onemogućiti pomicanje potkoljenice na bedrenoj kosti prema naprijed. Povećanje prednje translacije potkoljenice koja uzrokuje mekan osjećaj pokazuje ozljedu prednjeg križnog ligamenta i test čini pozitivnim. Ovaj oblik testa ima procijenjenu osjetljivost od 95% te specifičnost od 94% kada je u pitanju ozljeda prednjeg križnog ligamenta.
3. Pivot shift test – ovaj oblik testa provodi se dok je pacijent u ležećem položaju. Test se počinje na način da su koljena u ekstenziji a kukovi u fleksiji od 20-30°. zadatak ispitivača je da jednom rukom uvede tibiju u položaj unutarnje rotacije dok s drugom stavlja valgus stres na koljeno koje potom pomiče iz stanja potpune ekstenzije u stanje fleksije. Ukoliko se tijekom fleksije koljena od 30-40° pojavi stražnja subluksacija tibije te se osjeti škljocanje test se može smatrati pozitivnim. Stražnji pomak tibije uzrokovan je zategnutošću ilitibijalne trake koja ima ulogu fleksora u vremenu trajanja fleksije od 30-40°. Ovaj test se smatra specifičnim i do 98% kada je pozitivan.
4. Jerk test – ovaj oblik testa provodi se dok je pacijent u ležećem položaju na leđima, dok ispitivač podupire njegov donji ekstremitet na način da ga jednom rukom drži za gležanj. Ekstremitet je nužno postaviti u položaj fleksije kuka od 45° te fleksije koljena od 90°. Drugom rukom ispitivač primjenjuje valgus

stres na područje lateralnog platoa tibije. Za vrijeme primjene valgus sile na područje koljena, ispitivač mora tibiju rotirati prema unutra uz pomoć ruke kojom pridržava gležanj. Nakon toga koljeno je potrebno postupno dovesti u ekstenziju. Ukoliko je test pozitivan, na području lateralnog platoa tibije dogoditi će se subluksacija prema naprijed i to kod fleksije koljena od 30°. Prilikom ekstenziranja koljena tibija se naglo vraća iz subluksacije. Takav pokret naziva se „jerk“ odnosno trzaj.

5. Stres radiografija – ovaj oblik testa predstavlja jednu od metoda pomoću kojih je moguće vizualno promatrati te kvantificirati stabilnost kao jedan od odgovora na primijenjenu silu koja se vrši na koljenu zglob. Razine stabilnosti koljenog zgloba kod anteroposteriornog smjera moguće je istraživati uz pomoć laterolateralnih snimki koljena u stanju prije i poslije primjene sile opterećenja na pomak tibije prema naprijed u trenucima dok je femur fiksiran. Postoji nekoliko oblika aktivnih i pasivnih oblika snimanja. Jedna od najjednostavnijih pasivnih tehnika snimanja uključuje ručno izvođenje Lachman testa tijekom procesa snimanja ili uz pomoć uređaja koji fiksira bedrene i potkoljenične kosti dok se sila primjenjuje na području stražnjeg dijela potkoljenice što poljedično rezultira prednjom translacijom tibije. Kod primjene aktivnih tehnika pacijent je u ležećem položaju na leđima dok mu je koljeno postavljeno preko podloška. U tijeku provođenja snimanja, pacijent izvodi kontrakciju kvadricepsa te na takav način uzrokuje ekstenziju potkoljenice koja dovodi do translacije tibije prema naprijed te je tada moguće stupnjeve translacije uspoređivati s kontralateralnom nogom. Draga se najčešća aktivna tehnika izvodi dok pacijent stoji na nozi koju je potrebno snimiti, te je pritom koljeno u fleksiji od 20°. Iako se kod aktivnih tehnika primjenjuju fiziološki mehanizmu, postoji značajna nemogućnost ponovljivosti i standardizacije između pacijenata, stoga je njihova primjena u praksi vrlo rijetka.
6. Artrometrija – Artrometri predstavljaju uređaje koji se posebno dizajniraju za ispitivanja mehaničke stabilnosti koljenog zgloba u anteroposteriornim smjerovima, a gotovo najprimjenjivaniji uređaj naziva se KT-1000/2000. Ovaj je uređaj potrebno pričvrstiti na potkoljenicu pacijenta te se potom ručica

uređaja povlači prema naprijed i na takav je način moguće zabilježiti veličinu pomaka. Osnovna prednost artrometrije leži u činjenici da je vrlo jednostavna za izvođenje, njezini su rezultati usporedivi te postoje značajno veće razine objektivnosti u usporedbi s kliničkim pregledima, a nema prisutnosti zračenja.

Iako postoji mogućnost kliničke dijagnostike kod ozljede prednjeg križnog ligamenta, prilikom potvrde dijagnoze vrlo često se koristi magnetska rezonancija (MRI). U isto vrijeme, ona se smatra jednim od primarnih načina dijagnosticiranja kada je u pitanju patologije prednjeg križnog ligamenta, a njezina osjetljivost doseže i do 86%, a specifičnost do 95%. Magnetska rezonancija omogućuje pregled oba funkcionalna zgloba i to zasebno, uz pomoć sagitalnih, sagitalno kosih te koronalno kosih prikaza. Primarni znakovi magnetske rezonancije direktno će ukazati na postojanje promjena koje se mogu povezati s ozljedom ligamenata, dok postojanje sekundarnih znakova ukazuje na ozljede koje se odnose isključivo na ozljede prednjeg križnog ligamenta. U primarne je znakove moguće ubrojiti pojavu edema, pojačane signale prednjeg križnog ligamenta na T2 snimkama, prekida vlakana te promjenu u očekivanom tijeku prednjeg križnog ligamenta. U sekundarne je znakove moguće ubrojiti edeme koštane srži koji se pojavljuju u gotovo 80% slučajeva u kojima je riječ o ozljedi prednjeg križnog ligamenta, udružene ozljede u medijalnom kolateralnom ligamentu ili menisku te postojanje prednja translacije tibije koja je u odnosu na femur povećana za 7mm [11]

Dijagnozu ozljede prednjeg križnog ligamenta moguće je uspostaviti i postupkom artroskopije koljena. Ipak vrlo je rijetka primjena ovog postupka kada je riječ o ranim dijagnozama, posebno iz razloga što je riječ o invazivnom kirurškom zahvatu koji zahtjeva i primjenu anestezije kod pacijenta. Ipak, artroskopija predstavlja zlatni standard jer je njezina osjetljivost procijenjena na 92 do 100%, dok se specifičnost kreće između 95 i 100%. Osnovna je prednost artroskopije gotovo sigurno dokazivanje ozljede prednjeg križnog ligamenta te njemu pridruženih ozljeda, ali i otvaranje mogućnosti za njihovo promptno zbrinjavanje [7].

### **1.3.3. Liječenje ozljede prednjeg križnog ligamenta**

#### ***1.3.3.1. Prevencija***

Proučavanjem i identifikacijom rizičnih čimbenika i mehanizama ozljede prednjeg križnog ligamenta razvili su se brojni preventivni programi s ciljem smanjenja rizika i prevencije ozljeda. Iako različiti, ovi programi baziraju se na šest osnovnih načela koja treba slijediti pri razvijanju programa prevencije ozljeda ACL-a. Ova načela uključuju dob, biomehaniku, suradljivost, doziranje, informiranje i vježbanje. Adolescentna dob je kritična dob za razvoj neuromuskularne kontrole tijekom koje djeca mogu prevladati određene deficite, u suprotnome ovaj se deficit može nastaviti i u odrasloj dobi i povećati rizik sportaša za ozljedu ACL-a. Neispravna biomehanika korelirala s poremećenim obrascem kretanja tijekom sportskih aktivnosti što je uz povećani valgus koljena je jedan od najboljih pokazatelja povećanog rizika od ozljede ACL-a. Dobra suradljivost tijekom izvođenja preventivnog programa kao i redovito sudjelovanje također se pokazala važnom [10].

Tako se većina studija slaže se da bi vrijeme vježbi trebalo trajati između 20 i 30 minuta i to nekoliko puta tjedno, gdje se bolji učinak postigao nizom različitih vježbi u odnosu na programe koji uključuju samo jednu vrstu vježbanja. U to su uključene vježbe snage, vježbe za ravnotežu, proprioceptivne aktivnosti na daskama za ravnotežu, aktivnu stabilnost jedne noge, dinamičke vježbe stabilnosti zglobova, trening skokova, pliometrijske vježbe i vježbe spretnosti. Programi koji su uključivali samo trening snage bili su među najučinkovitijima u prevenciji ozljeda ACL-a, međutim samo vježbanje snage bilo je manje učinkovito od preventivnih programa koji uključuju pliometriju, vježbe snage i neuromuskularni trening. Primjena takvih preventivnih programa smanjila je rizik za ozljedu ACL-a za 52% kod sportašica i 85% kod sportaša [3].

#### ***1.3.3.2. Konzervativno liječenje***

Konzervativni oblici liječenja ozljeda koje se povezuju s prednjim križnim ligamentom u prvom redu se odnose na osobe kod kojih postoje vrlo niski funkcionalni zahtjevi,

slučajeve u kojima se radi o manjim stupnjevima oštećenja ligamenta ili osobama kod kojih ne postoje simptomi nestabilnosti. Akutna faza liječenja podrazumijeva primjenu RICE terapijskog postupka koji uključuje mirovanje, primjenu hladnih obloga, kompresivne zavoje te podizanje zahvaćenog ekstremiteta u povišeni položaj. Pacijentima se ne preporuča opterećivanje zahvaćenog ekstremiteta, a po potrebi se preporučuje i korištenje štake ili ortoze. Rehabilitaciju je moguće provoditi tijekom tri faze koje u prosjeku traju do deset tjedana. Cilj iste je postizanje normalnog opsega pokreta, poboljšanje propriocepcije, normalizacija hoda te jačanje miškulature koja ima značajan utjecaj na stabilizaciju koljena. Iskustvo je pokazalo kako gotovo pola pacijenata kod kojih se primjenjuje konzervativni pristup liječenju u kasnijim fazama ipak donesu odluku o rekonstrukciji ligamenta [12].

Osim u konzervativnom pristupu liječenja rehabilitacija ima svoju važnost kada je u pitanju uprijeoperacijsko te postoperacijsko razdoblje. Prijeoperacijska rehabilitacija za cilj ima uspostaviti punu pokretljivost u koljenom zglobu, spriječiti atrofiju i pojavu slabosti u mišićima natkoljenice kao i utjecati na povećanje snage mišića u kukovima i stopalima. S postoperacijskom rehabilitacijom započinje svaki prvi postoperacijski dan. Unutar rehabilitacijskog protokola važno je istaknuti kako presadci prolaze procese nekrotiziranja u prvim tjednima, a koji su kasnije popraćeni revaskularizacijom i zaraštavanjem. Upravo iz tog razloga nužna je prilagodba vježbi te postupno povećanje intenziteta vježbi nakon izvršenja operativnog zahvata. Osim navedenog, oblik vježbi te vrsta funkcionalnog treninga uvelike ovisi i o čimbenicima kao što je dob pacijenta te njegovo prethodno opće zdravstveno stanje, ali i vrste presadaka, načini fiksiranja te konkomitantne ozljede [10].

### ***1.3.3.3. Kirurški oblici liječenja***

Odluku o provođenju kirurškog liječenja moguće je temeljiti isključivo na čimbenicima koji uključuju razinu tjelesne aktivnosti pacijenta, funkcionalne zahtjeve, dob pacijenta, njegovo zanimanje te nastanak udruženih ozljeda. Kod pripadnika mlađe populacije koji se žele vratiti aktivnostima koje su prakticirali prije nastanka ozljede prednjeg križnog ligamenta, ovaj način liječenja smatra se zlatnim standardom [13].

Kada je riječ o rekonstrukciji prednjeg križnog ligamenta riječ je o uklanjanju oštećenog prednjeg križnog ligamenta, korištenje autolognih presadaka, priprema drugih oblika presadaka, bušenje tibijalnih i femoralnih tunela te ugradnja i fiksiranje samih presadaka. Prilikom donošenja odluke o vremenu rekonstrukcije prednjeg križnog ligamenta nakon nastanka ozljede, potrebno je u obzir uzeti i povećanje incidencije ozljeda meniska i hrskavice nakon odgađanja postupka rekonstrukcije prednjeg križnog ligamenta, ali i rizike kao što je artrofibroza povezana s preranom rekonstrukcijom prednjeg križnog ligamenta te gubici u mišićnoj snazi koji se pojavljuju kao rezultat neaktivnosti u vremenu odgađanja operativnog zahvata [13].

Rekonstrukcija ACL-a može se podijeliti na neanatomsku i anatomsku. Neanatomska rekonstrukcija postavlja presadak izvan izvornog hvatišta ACL-a. Vertikalno orijentirani presadci, koji se često opažaju u neanatomskim rekonstrukcijama, pokazali su sposobnost uspostave stabilnosti u sagitalnoj ravnini, ali ne pružaju odgovarajuću rotacijsku stabilnost. Trenutni je trend usmjeren prema anatomske rekonstrukciji ACL-a u pokušaju obnavljanja nativnog hvatišta ACL-a na tibijalnoj i femoralnoj strani koljena kako bi se stvorila izvorna funkcionalna kinematika. Anatomska rekonstrukcija može se izvesti pomoću „single bundle“ ili „double bundle“ rekonstrukcije. „Single bundle“ rekonstrukcija uključuje rekonstrukciju jednog snopa, dok u „double bundle“ rekonstrukciji se rekonstruiraju i AM i PL snop s namjerom da se pobliže reproducira izvorna anatomija, a time i kinematika koljena. Odabir rekonstrukcijske tehnike trebao bi se temeljiti na tehničkim vještinama operatera, razini aktivnosti pacijenta i na intraoperativnim mjerenjima (veličina ACL-a na sredini, mjesta insercije ACL-a i širina interkondilarnog ureza). Kontraindikacije za „double i single bundle“ rekonstrukciju su iste i uključuju mjesto insercije ACL-a manje od 14 mm, širinu ureza manje od 12 mm, otvorena epifizna ploča rasta, veliki koštani edem, oštećenje hrskavice većeg stupnja i ozljede više ligamenata koljena [14].

Do razdoblja početka 21. stoljeća postupak rekonstrukcije prednjeg križnog ligamenta koji je uključivao bušenje femoralnog tunela smatrao se uobičajenom kirurškom tehnikom. Međutim vrlo je važno istaknuti kako je teško izraditi tunel na mjestu na kojem se nalazi anatomske hvatište prednjeg križnog ligamenta na području lateralnog kondila femura koristeću se tibijalnim tunelom. Pritom, neanatomske postavljanje može rezultirati propadanjem presatka, rotacijskom nestabilnošću te dodatnim oštećenjem

meniska, zglobnih hrskavica te doprinijetu ubrzanom razvoju degenerativnog osteoartritisa. Transtibijalna tehnika ima i neke prednosti, koje se očituju kroz skraćeno vrijeme rada, neimanje potrebe za fleksijom koljena koja je veća od 90° kad aje u pitanju proces bušenja femoralnog tunelajer se stvaranjem paralelnih i femoralnih i tibijalnih tunela osiguravaju laki prolasci presadaka [11].

#### ***1.3.3.4. Komplikacije***

Unatoč poboljšanjima u kirurškim tehnikama, ali i instrumentaciji kod rekonstrukcije prednjeg križnog ligamenta vrlo često može doći i do pojave komplikacija. Komplikacije povezane s rekonstrukcijom prednjeg križnog ligamenta moguće je klasificirati kroz dvije kategorije:

1. Intraoperacijske komplikacije
2. Postoperacijske komplikacije

Intraoperacijske komplikacije povezuju se s uzimanjem presatka, postavljanjem tunela, provlačenjem presatka kroz tunel te fiksaciju samog presatka. U procesu uzimanje presatka komplikacije se mogu izravno povezati s duljinom i promjerom presatka, oštećenjem infrapatelarne grane na safenožnom živcu ili s razvojem hematoma koji se javlja kao rezultat oštećenja na mišićnom tkivu u procesu uzimanja tetiva hamstringsa. Tijekom procesa bušenja tunela potencijalno dolazi do oštećenja na stražnjem zidu tunela na području femura ili na medijalnoj osteohondralnoj leziji kondila femura koje se pojavljuje tijekom bušenja tunela koristeći tehniku anteromedijalnog portala. U procesu fiksacije presatka potencijalno se može dogoditi netočno pozicioniranje ili lomovi vijaka te izlazi vijaka izvan femoralnih ili tibijalnih tunela, što rezultira neadekvatnošću u fiksaciji presatka te rizikom od njegova propadanja [8]. Postoperativne komplikacije se mogu povezati ili pak ne povezati s rekonstrukcijom prednjeg križnog ligamenta. Ukoliko je riječ o povezanim komplikacijama riječ je o neanatomskom postavljanju femoralnog i tibijalnog tunela, što rezultira deficitom u opsegu pokreta u koljenom zglobu te gubicima ekstenzije, prijelomima ili migracijama implantata što ujedno dovodi i do ozljeda



hrskavice. Komplikacije koje se ne povezuju s rekonstrukcijom prednjeg križnog ligamenta odnose se na pojavu infekcija, artrofibroze te duboke venske tromboze [14].

## **2. CILJEVI I HIPOTEZE**

### **Glavni cilj rada:**

Istražiti učestalost ozljeda prednjeg križnog ligamenta

### **Specifični ciljevi rada su:**

1. Istražiti učestalost ozljeda prednjih križnih ligamenata s obzirom na spol
2. Istražiti učestalost ozljeda prednjih križnih ligamenata s obzirom na dobnu skupinu
3. Istražiti učestalost ozljeda prednjih križnih ligamenata s obzirom na mehanizam nastanka ozljede

Hipoteze rada su sljedeće:

H1: Postotak na ukupni broj kod ozljeda prednjeg križnog ligamenta je manji od 1%

H2: Učestalost ozljeda prednjih križnih ligamenata je veća kod muškaraca u odnosu na žene

H3: Učestalost ozljeda prednjeg križnog ligamenta je veća kod odraslih osoba srednjih godina u odnosu na djecu i ostale odrasle skupine

H4: Najčešći mehanizmi nastanka ozljeda prednjih križnih ligamenata su prometne nesreće i radni strojevi

### **3. ISPITANICI I METODE**

Materijali koji su korišteni u svrhu izrade ovog završnog rada uključuju bazu podataka Specijalne bolnice za ortopediju Biograd na Moru, a obuhvaćaju opće podatke o pacijentima kojima je u periodu od 1.1.2020. do 31.12.2022. godine dijagnosticirana ozljeda prednjeg križnog ligamenta.

U istraživanje su uključeni podaci o ukupnom broju pacijenata, broju pacijenata s ozljedom prednjeg križnog ligamenta, njihovoj dobi i spolu te uzroku nastanka ozljede. Sami podaci nikako ne uključuju osobne podatke pacijenata kao što su ime i prezime, OIB, adresa stanovanja ili bilo koje drugo osobno obilježje.

Prikupljeni su podaci prikazani metodom deskriptivne statistike, odnosno grupirani te prikazivani kroz tablice, grafikone i dijagrame s pripadajućim opisima i zaključcima povezanima s pojedinim varijablama.

Prikupljeni podaci obrađeni su statističkom metodom Hi-kvadrat test pri razini statističke značajnosti  $<0,05$ , i to korištenjem programa Microsoft Excel (Microsoft, SAD, 2016).

## 4. REZULTATI

Sukladno prikupljenim podacima u promatranom razdoblju koje obuhvaća period od 01.01.2020. godine do 31.12.2022. godine ukupno je zabilježeno 89 pacijenata s ozljedom prednjeg križnog ligamenta. Tablica 1. prikazuje raspodjelu broja pacijenata po godinama u promatranom razdoblju te odnos prema ukupnom broju pacijenata u Specijalnoj bolnici za ortopediju Biograd na Moru.

Tablica 1. Ukupan broj pacijenata u promatranom razdoblju

	<b>UKUPAN BROJ PACIJENATA</b>	<b>PACIJENTI S ARTROSKOPSKOM REKONSTRUKCIJOM UKRIŽENIH LIGAMENATA KOLJENA S POPRAVKOM MENISKA</b>
<b>2020. GODINA</b>	1039	13
<b>2021. GODINA</b>	1403	27
<b>2022. GODINA</b>	1793	47
<b>UKUPNO</b>	<b>4235</b>	<b>87</b>

Raspodjela podataka o pacijentima koja je uključivala spol pacijenata u promatranom razdoblju uključila je, od ukupno 89 pacijenata s ozljedom prednjeg križnog ligamenta, 75 muškaraca i 14 žena, što je ujedno prikazano Tablicom 2.

Tablica 2. Ukupan broj pacijenata s ozljedom prednjeg križnog ligamenta po spolu

	<b>MUŠKARCI</b>	<b>ŽENE</b>
<b>2020. GODINA</b>	10	3
<b>2021. GODINA</b>	23	4
<b>2022. GODINA</b>	42	7
<b>UKUPNO</b>	<b>75</b>	<b>14</b>

Raspodjela pacijenata koja je uključivala njihovu dob, uključivala je dvije dobne skupine pacijenata, odnosno pacijente do 32 godine života te pacijente starije od 32 godine. Tablica 3 prikazuje raspodjelu pacijenata po dobi u promatranom razdoblju.

Tablica 3. Ukupan broj pacijenata s ozljedom prednjeg križnog ligamenta po dobi

	<b>OSOBE DO 32 GODINE STAROSTI</b>	<b>OSOBE STARIJE OD 32 GODINE</b>
<b>2020. GODINA</b>	7	6
<b>2021. GODINA</b>	18	9
<b>2022. GODINA</b>	33	16
<b>UKUPNO</b>	<b>58</b>	<b>31</b>

U konačnici, pacijenti su u promatranom razdoblju promatrani i sukladno uzroku nastanka ozljede. Tablicom 4. prikazani su najčešći uzroci nastanka ozljede prednjeg križnog ligamenta kod pacijenata u promatranom razdoblju.

Tablica 4. Ukupan broj pacijenata s ozljedom prednjeg križnog ligamenta po uzroku nastanka ozljede

<b>UZROK NASTANKA OZLJEDE</b>	<b>BROJ PACIJENATA</b>
<b>AMATERSKI RAGBI</b>	1
<b>ATLETIKA</b>	3
<b>HRVANJE</b>	1
<b>KOŠARKA</b>	1
<b>NOGOMET</b>	69
<b>ODBOJKA</b>	2
<b>PAD SA BICIKLA</b>	1
<b>PAD SA SKALA</b>	1
<b>PROMETNA NESREĆA</b>	2
<b>RANIJE OZLJEDA KOLJENA</b>	1
<b>REKREATIVNO TRČANJE</b>	2
<b>RUKOMET</b>	1
<b>TRČANJE</b>	3
<b>VOJNE VJEŽBE</b>	1
<b>UKUPNO</b>	<b>89</b>

## Testiranje hipoteza

**H1: Postotak na ukupni broj kod ozljeda prednjeg križnog ligamenta je manji od 1%**

	<b>OPAŽENE FREKVENCije</b>	<b>OČEKIVANE FREKVENCije</b>	<b>P VRIJEDNOST</b>
<b>KRIŽNI LIGAMENT I</b>	89	42,35	0,0000000000005823242 2
<b>OSTALO</b>	4146	4192,65	
<b>UKUPNO</b>	<b>4235</b>	<b>4235</b>	

Analizom ukupnog broja pacijenata u razdoblju od 01.01.2020. godine do 31.12.2022. godine utvrđeno je da od ukupno 4235 pacijenata kod njih 89 dijagnosticirana ozljeda prednjeg križnog ligamenta te je hi-kvadrat testom utvrđena p vrijednost manja od 0,05 odnosno utvrđena je statistički značajna razlika i broj pacijenata s ozljedom prednjeg križnog ligamenta veći je od 1%.

Sukladno istaknutim rezultatima hipoteza H1 koja glasi Postotak na ukupni broj kod ozljeda prednjeg križnog ligamenta je manji od 1% odbacuje se kao neistinita.

**H2: Učestalost ozljeda prednjih križnih ligamenata je veća kod muškaraca u odnosu na žene**

	<b>OPAŽENA FREKVENCIJA</b>	<b>TEORIJSKA FREKVENCIJA</b>	<b>P VRIJEDNOST</b>
<b>MUŠKO</b>	75	44,5	0,000000000100640
<b>ŽENSKO</b>	14	44,5	
<b>UKUPNO</b>	<b>89</b>	<b>89</b>	

Analizom broja pacijenata prema spolu u promatranom razdoblju evidentirano je 75 muškaraca i 14 žena. HI kvadrat testom izračunata je p vrijednost koja je manja od 0,05 stoga se može istaknuti kako postoji statistički značajna razlika između spolova. Broj muškaraca s ozljedom prednjeg križnog ligamenta u promatranom je razdoblju veći u odnosu na broj žena s istom ozljedom.

Prema dobivenim rezultatima hipoteza H2 koja glasi Učestalost ozljeda prednjih križnih ligamenata je veća kod muškaraca u odnosu na žene prihvaća se kao istinita.



**H3: Učestalost ozljeda prednjeg križnog ligamenta je veća kod odraslih osoba srednjih godina u odnosu na djecu i ostale odrasle skupine**

	<b>OPAŽENE FREKVENCije</b>	<b>OČEKIVANE FREKVENCije</b>	<b>P VRIJEDNOST</b>
<b>DO 32 GODINE ŽIVOTA</b>	58	44,5	0,004209845
<b>STARIJI</b>	31	44,5	
<b>UKUPNO</b>	<b>89</b>	<b>89</b>	

Sukladno analizi pacijenata prema dobi, isti su podijeljeni u dvije dobne skupine. Prva dobna skupina obuhvaćala je pacijente stare 32 godine i mlađe, dok je druga dobna skupina obuhvaćala pacijente starije od 32 godine. Utvrđeno je da u promatranom razdoblju 58 pacijenata mlađih od 32 godine ima zabilježenu ozljedu prednjeg križnog ligamenta te da istu ozljedu ima 31 pacijent stariji od 32 godine. HI kvadrat testom utvrđena je p vrijednost koja je manja od 0,05 stoga se može istaknuti kako postoji statistički značajna razlika u dobivenim rezultatima u odnosu na dobnu skupinu pacijenata.

Sukladno dobivenim rezultatima hipoteza H3 koja glasi Učestalost ozljeda prednjeg križnog ligamenta je veća kod odraslih osoba srednjih godina u odnosu na djecu i ostale odrasle skupine odbacuje se kao neistinita.

**H4: Najčešći mehanizmi nastanka ozljeda prednjih križnih ligamenata su prometne nesreće i radni strojevi**

	<b>OPAŽENE FREKVENCije</b>	<b>OČEKIVANE FREKVENCije</b>	<b>P VRIJEDNOST</b>
<b>AMATERSKI RAGBI</b>	1	6,357142857	0,00000000000000000000
<b>ATLETIKA</b>	3	6,357142857	
<b>HRVANJE</b>	1	6,357142857	
<b>KOŠARKA</b>	1	6,357142857	
<b>NOGOMET</b>	69	6,357142857	
<b>ODBOJKA</b>	2	6,357142857	
<b>PAD SA BICIKLA</b>	1	6,357142857	
<b>PAD SA SKALA</b>	1	6,357142857	
<b>PROMETNA NESREĆA</b>	2	6,357142857	
<b>RANIJE OZLJEDA KOLJENA</b>	1	6,357142857	
<b>REKREATIVNO TRČANJE</b>	2	6,357142857	
<b>RUKOMET</b>	1	6,357142857	
<b>TRČANJE</b>	3	6,357142857	
<b>VOJNE VJEŽBE</b>	1	6,357142857	
<b>UKUPNO</b>	<b>89</b>	<b>89</b>	

Analizom podataka prema uzroku nastanka ozljede očigledno je kako prednjače ozljede nastale bavljenjem sportom, u ovom slučaju najčešće je to nogomet koji vidno prednjači pred svim ostalim uzrocima ozljede prednjeg križnog ligamenta. HI kvadrat testom

utvrđena je p vrijednost značajno manja od 0,05, što pretpostavlja i postojanje statistički značajne razlike između uzorka ozljede prednjeg križnog ligamenta, odnosno kao najčešći uzrok ističe se sport i to nogomet.

Prema dobivenim rezultatima hipoteza H4 koja glasi Najčešći mehanizmi nastanka ozljeda prednjih križnih ligamenata su prometne nesreće i radni strojevi odbacuje se kao neistinita.

## 5. RASPRAVA

Križni ligamenti koljena predstavljaju središnju osovinu koja vodi kretanje u koljenu, osiguravajući sinkroniziranu rotaciju i klizanje kondila femura po platou tibije čime se omogućava puni opseg pokreta zgloba. Biomehanički u kombinaciji s kolateralnim ligamentima koljena čine „crossed four-bar linkage“ sustav, koji osigurava stabilnost koljena tijekom pokreta [1].

U tom sustavu ACL ima glavnu ulogu u odupiranju prednjoj translaciji i unutarnjoj rotaciji tibije, zbog čega njegova ozljeda dovodi do značajne nestabilnosti koljenog zgloba. Broj bolesnika s ozljedom ACL-a zadnjih desetljeća sve je veći i dosegaio je broj od oko 85 slučajeva na 100 000 osoba u dobi između 16 i 39 godina [7].

Ove su ozljede velikim dijelom posljedica sve većih rezultatskih zahtjeva koji se postavljaju pred vrhunske sportaše, kao i sve veći broj rekreativnih sportaša koji se prvi put počinju baviti sportskim aktivnostima ili se odlučuju baviti nekim ekstremnim sportovima. Kod rekreativnih sportaša postoji još i problem nepripremljenosti pri ponovnom povratku staroj ili početkom bavljenja novom sportskom aktivnosti. Zbog toga preventivne mjere od ozljede ACL koje podrazumijevaju skup specifičnih vježbi i postupaka, danas postaju sastavni dio treninga kod sve većeg broja sportaša [9].

Istraživanje provedeno u St. John's Internah Hospital u Santa Monici od strane Brophy, Silvers i Gonzales [15] uključivalo je 93 osobe. Evidentirano je da se ozljeda dogodila kod 52 muškarca i 41 žene, te je prosječna dob ozlijeđenih osoba iznosila 30,6 godina. Također, istraživanje koje je provedeno 2021. godine u Italiji obuhvaćalo je 148 osoba, od čega su 134 bili muškarci i 14 žene. Istraživanje je pokazalo kako je najčešći uzrok ozljede kod muškaraca bavljenje sportom i to nogometom, te je 59 ozljeda odnosno 44% nastalo bez kontakta, također 59 ozljeda odnosno 44% pod indirektnim kontaktom te 16 ozljeda odnosno 12% nastalo zbog direktnog kontakta [16].

Analizom ostvarenih podataka u Specijalnoj bolnici za ortopediju Biograd na Moru vidljivo je kako je od ukupnog broja od 4235 pacijenata koji su ukupno liječeni u razdoblju od 01.01.2020.do 31.12.2022. godine zabilježeno 89 pacijenata s ozljedom prednjeg križnog ligamenta. Tijekom promatranog razdoblja najveći broj pacijenata s ozljedom prednjeg križnog ligamenta zabilježen je 2022. godine i iznosio je 47 dok je

2020. godine zabilježeno najmanje pacijenata sa spomenutom ozljedom i to njih 13. Analizom podataka utvrđeno je i kako je udio pacijenata s ozljedom prednjeg križnog ligamenta u ukupnom broju pacijenata u promatranom razdoblju bio veći od 1%. Nadalje, raspodjela pacijenata prema spolu pokazala je kako se ozljeda prednjeg križnog ligamenta češće pojavljivala kod muškaraca u odnosu na žene, i to kod 75 muškaraca i tek 14 žena. U analizi podataka prema dobi pacijenata isti su podijeljeni u dvije skupine te je evidentirano 58 pacijenata starosti 32 godine i mlađih te 31 pacijent stariji od 32 godine. U konačnici, sukladno analizi podataka koja je obuhvatila uzroke nastanka ozljede istaknuto je kako je najveći broj pacijenata prednji križni ligament ozlijedio uslijed bavljenja sportom, odnosno prakticiranjem nogometa, a sami podaci ističu kako je to slučaj kod 69 pacijenata, dok svi drugi uzroci ozljede prednjeg križnog ligamenta zajedno broje 20 pacijenata.

## 6. ZAKLJUČAK

Ozljede su dio naše svakodnevnice. U današnje vrijeme, gotovo da ne postoji osoba koja nije doživjela neku vrstu ozljede ili sudjelovala u zbrinjavanju iste. Većina ozljeda je stresan događaj, kako za osobu koja je ozlijeđena, tako i za njene svjedoke. Kod bilo koje vrste ozljeda, najvažnije je ostati smiren te na najadekvatniji način pomoći osobi koja je ozlijeđena.

Ozljede prednjeg križnog ligamenta čine gotovo 70% svih ozljeda koje se povezuju s koljenim zglobovima, a njihov uzrok uglavnom se povezuje s profesionalnim i rekreativnim bavljenjem sportskim aktivnostima. Važno je naglasiti i činjenicu da je istraživanje obuhvatilo i period u kojem se svijet, pa i Republika Hrvatska susrela s pojavom pandemije COVID-19 virusa koji je do tada bio velika nepoznanica, rapidno se širio populacijom, a uzrokovao je značajan broj simptoma kod osoba svih dobi te je i za velik broj njih bio smrtonosan. Prilikom sprječavanja širenja virusa donesene su i odluke koje su se ticale ograničavanja kretanja, susreta, izlazaka, bavljenja sportom te općenito druženja ljudi i obavljanja svakodnevnih aktivnosti. Prema tome, jasno je i zašto je broj pacijenata u 2020. godini najmanji, dok se popuštanjem mjera isti povećava u narednim godinama, a osnovni razlog tomu je što su ljudi ponovno počeli prakticirati svoje hobije, prvenstveno timske sportove kao što je nogomet, koji je ujedno i glavni uzročnik ozljede u ovom istraživanju.

## LITERATURA

1. Muftić, M., et al., Rehabilitacija nakon artroskopskih operacija koljena, Fondacija „Medicinsko Humano Društvo“, 2012.
2. Djak, A., Starčević, A., Uloga operacijske sestre kod operacije prednjeg križnog ligamenta koljena, SG/NJ Vol. 20, 2015.
3. Muftić, M., Rehabilitacija nakon operacije prednjeg križnog ligamenta koljena, Četvrti kongres udruženja fizijatara Crne Gore, 2015.
4. Bratanić, K., Ozljeda koljenog zgloba u alpskom skijanju, Završni rad, Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet, Zagreb, 2018.
5. Flandry F, Hommel G. Normal anatomy and biomechanics of the knee. Sports Med Arthrosc Rev. 2011;19(2):82-92.
6. Drake R, Vogl AW, Mitchell A, Gray H. Gray's Anatomy for Students. Philadelphia: Elsevier/Churchill Livingstone; 2005.
7. Schnurrer-Luke-Vrbanić T, Ravlić-Gulan J. Važnost živčano-mišićne koordinacije nakon ozljede prednje ukrižene sveze koljenog zgloba. Medicina Fluminensis, 2020; 56(3):315-324
8. Platzer W. Priručni anatomski atlas u tri sveska: Prvi svezak - Sustav organa za pokretanje. 10. izd. Zagreb: Medicinska Naklada; 2011.
9. Perčinlić, K., Ozljeda prednjeg križnog ligamenta, Završni rad, Rijeka. Sveučilište u Rijeci, 2021.
10. Pećina M. i sur. Ortopedija, 4. izd. Zagreb: Naklada Ljevak; 2004.
11. Fox AJ, Wanivenhaus F, Burge AJ, Warren RF, Rodeo SA. The human meniscus: a review of anatomy, function, injury, and advances in treatment. Clin Anat. 2015;28(2):269-287
12. Uremović M., Davila S. i suradnici. Rehabilitacija ozljeda lokomotornog sustava. Zagreb: Medicinska naklada; 2018.
13. Müller W. The Knee, Form, Function and Ligament Reconstruction. Berlin: Springer-Verlag; 1993.
14. Mahapatra P, Horriat S, Anand BS. Anterior cruciate ligament repair - past, present and future. J Exp Orthop 2018;5(1):20.

15. Brophy, R., Silvers, H. J., Gonzales, T., Mandelbaum, B. R. Gender influences: the role of leg dominance in ACL injury among soccer players. *British journal of sports medicine*, 2010:44(10), 694-697.
16. Della Villa, F., Buckthorpe, M., Grassi, A., Nabiuzzi, A., Tosarelli, F., Zaffagnini, S., Della Villa, S. Systematic video analysis of ACL injuries in professional male football (soccer): injury mechanisms, situational patterns and biomechanics study on 134 consecutive cases. *British journal of sports medicine*, 2021: 54(23), 1423-1432.



## **POPIS SLIKA, TABLICA I GRAFIKONA**

Slika 1. Prikaz položaja prednjeg križnog ligamenta, izvor: Evans, I., ACL Reconstruction Rehabilitation Protocol, Sports medicine North, 2017., str. 1 ..... 3

Tablica 1. Ukupan broj pacijenata u promatranom razdoblju ..... 20

Tablica 2. Ukupan broj pacijenata s ozljedom prednjeg križnog ligamenta po spolu.... 21

Tablica 3. Ukupan broj pacijenata s ozljedom prednjeg križnog ligamenta po dobi ..... 21

Tablica 4. Ukupan broj pacijenata s ozljedom prednjeg križnog ligamenta po uzroku nastanka ozljede..... 22

## ŽIVOTOPIS

Ime i prezime: Anđela Peraić

Adresa: Polača 324, 23210 Biograd na Moru

E-mail: peraicandela4@gmail.com

Broj mobitela: 091 908 5859

Obrazovanje: Srednja medicinska škola Dr. Ante Kuzmanića, medicinska sestra (SSS)

Radno iskustvo: Završila sam Medicinsku školu Ante Kuzmanića u lipnju 2017. Godine, te 27. listopada 2017. započela svoj rad u Općoj bolnici Zadar, na odjelu gastroenterologije, gdje sam radila pet mjeseci na ugovoru na „određeno vrijeme“. U travnju 2018. godine svoj rad nastavila sam u Obiteljskom domu „Rabra“ Kakma, a 18. lipnja 2018. godine započinem sa svojim radom u Specijalnoj bolnici za ortopediju Biograd na Moru. Početno sam radila na Odjelu za ortopediju i traumatologiju II, u srpnju 2019. godine na Odjelu za ortopediju i traumatologiju I, u prosincu na Odjelu dugotrajnog liječenja, a u lipnju 2020. godine i u Jedinici intenzivnog liječenja, gdje sam trenutno zaposlena.

## PRILOZI

SPECIJALNA BOLNICA ZA ORTOPEDIJU  
BIOGRAD NA MORU  
- **Etičko povjerenstvo**  
Biograd na moru, 27. 02. 2023.

### SUGLASNOST

Etičko povjerenstvo Specijalne bolnice za ortopediju Biograd na Moru suglasno je da ANĐELA PERAIĆ, medicinska sestra u Specijalnoj bolnici za ortopediju Biograd na Moru, provede istraživanje u svrhu izrade diplomskog rada na temu: "Učestalost ozljeda prednjih križnih ligamenata u sportu i njihova prevencija"

Istraživanje će se izvoditi uz pridržavanje odgovarajućih međunarodnih i lokalnih zakona, pravilnika i naputaka o zaštiti ispitanika.

Predsjednik Etičkog povjerenstva  
TATJANA SMOLIĆ, dr. med., spec. ortopedije i traumatologije

