# Artroskopsko liječenje ozljeda meniska u Zavodu za dječju kirurgiju KBC Split od 2006. - 2016. godine

**Puizina, Ema**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2016**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Split, School of Medicine / Sveučilište u Splitu, Medicinski fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:171:464169

*Rights / Prava:* In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

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

SVEUČILIŠTE U SPLITU
MEDICINSKI FAKULTET
UNIVERSITAS STUDIORUM SPALATENSIS
FACULTAS MEDICA

*Repository / Repozitorij:*

MEFST Repository

zir.nsk.hr

UNIVERSITY OF SPLIT

dabar
DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

**SVEUČILIŠTE U SPLITU**

**MEDICINSKI FAKULTET**

**Ema Puizina**

# ARTROSKOPSKO LIJEČENJE OZLJEDA MENISKA U ZAVODU ZA DJEČJU KIRURGIJU KBC SPLIT OD 2006. - 2016. GODINE

**Diplomski rad**

Akademska godina:

2015./2016.

Mentor:

Doc.dr.sc. Zenon Pogorelić, dr.med.

**Split, srpanj 2016.**

**SVEUČILIŠTE U SPLITU**

**MEDICINSKI FAKULTET**

**Ema Puizina**

# ARTROSKOPSKO LIJEČENJE OZLJEDA MENISKA U ZAVODU ZA DJEČJU KIRURGIJU KBC SPLIT OD 2006. - 2016. GODINE

**Diplomski rad**

Akademska godina:

2015./2016.

Mentor:

Doc.dr.sc. Zenon Pogorelić, dr.med.

**Split, srpanj 2016.**

*Zahvaljujem se mentoru doc.dr.sc. Zenonu Pogoreliću, dr.med. na suradnji, stručnom usmjeravanju, strpljivosti i pristupačnosti tijekom izrade diplomskog rada.*

*Posebno hvala mojoj majci na potpori tijekom svih godina školovanja*.

## SADRŽAJ

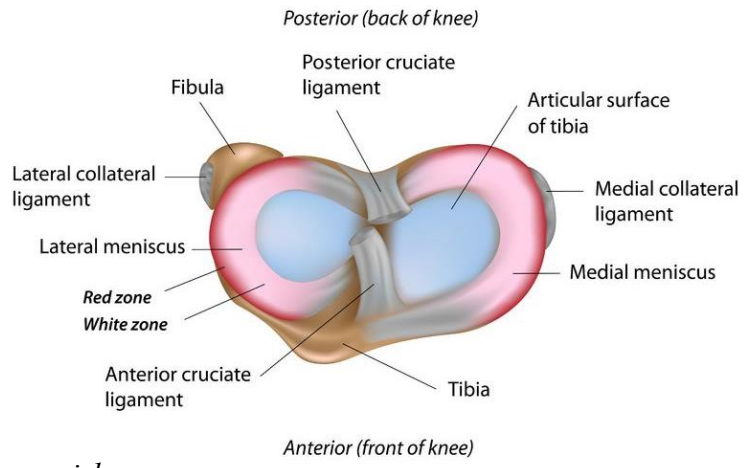
**1. UVOD** ..... 1
1.1. Anatomija meniska ..... 2
1.2. Vaskularizacija meniska ..... 3
1.3. Biokemijski sadržaj i stanice meniska ..... 3
1.4. Biomehanika i funkcija meniska ..... 4
1.5. Patofiziologija ozljeda meniska ..... 6
1.5.1. Rupture meniska u mladih ljudi ..... 6
1.5.2. Klasifikacija ozljeda meniska ..... 7
1.6. Dijagnoza ozljede meniska ..... 9
1.6.1. Klinički testovi za dokazivanje ozljeda meniska ..... 10
1.7. Liječenje ozljeda meniska ..... 11
1.7.1. Meniscektomija ..... 11
1.7.2. Tehnike popravka meniska ..... 13
1.8. Lysholm i International Knee Documentation Committee (IKDC) ljestvice ..... 15
**2. CILJ ISTRAŽIVANJA** ..... 19
**3. ISPITANICI I METODE** ..... 21
3.1. Ispitanici ..... 22
3.2. Organizacija studije ..... 22
3.3. Mjesto studije ..... 22
3.4. Metode prikupljanja i obrade podataka ..... 22
3.5. Statistička obrada podataka ..... 22
3.6. Opis istraživanja ..... 23
**4. REZULTATI** ..... 24
4.1. Rezultati istraživanja artroskopskog liječenja ozljeda meniska ..... 25
4.2. Usporedba tehnika šivanja i fiksacije meniska strelicama ..... 32
**5. RASPRAVA** ..... 39
**6. ZAKLJUČCI** ..... 44
**7. POPIS CITIRANE LITERATURE** ..... 46
**8. SAŽETAK** ..... 52
**9. SUMMARY** ..... 54
**10. ŽIVOTOPIS** ..... 56

# 1. UVOD

## 1.1. Anatomija meniska

Koljeno (*lat. genus*) je najveći i najizloženiji zglob ljudskog tijela. Spoj je natkoljenice i potkoljenice, proksimalno ga omeđuje kružna linija iznad patele, distalno linija koja prolazi ispod *tuberositas tibiae* (Slika 1). Konveksno zglobno tijelo su femoralni kondili odijeljeni međučvornom udubinom. Postranično na kondilima bedrene kosti nalazimo koštane izbočine – medijalne i lateralne epikondile koji su hvatišta zglobnih sveza i tetiva. Konkavno zglobno tijelo su kondili tibije sa ravnim zglobnim plohama koje ne odgovaraju zakrivljenim plohama kondila femura, pa sukladnost pokreta nekongruentnog koljenog zgloba omogućuju *menisci articulares* (1).

Zglobni menisci su polumjesečaste tvorbe koje se sastoje od medijalne i lateralne komponente položene između odgovarajućeg femoralnog kondila i tibijalnog platoa. Pomicanje meniska omogućuje da konkavno tijelo prati konveksno zglobno tijelo, dok se prema sredini menisci stanjuju i završavaju tankim rubom. Na presjeku su trokutastog oblika i oba se sprijeda vežu između zglobnih ploha tibije, a medijalni menisk svojim hvatištem obuhvaća lateralni menisk. Sprijeda ih povezuje poprječna koljena sveza, *lig. transverzum genus*. Pokretljivost lateralnog meniska ograničava napinjanje sveze *lig. meniscofemorale posterius*. Zglobna ovojnica koljenog zgloba je široka, a izgrađuju je većinom niti tetiva prednje i stražnje skupine natkoljeničnih mišića te stražnje skupine potkoljeničnih mišića. Pobočne strane zglobne ovojnice pojačane su svezama *ligg. collateralia.* Glavni ligamenti za stabilizaciju su medijalni i lateralni kolateralni ligament koji se opiru adukciji i abdukciji, dok prednji i stražnji ligamenti osiguravaju stalan dodir zglobnih ploha (2).

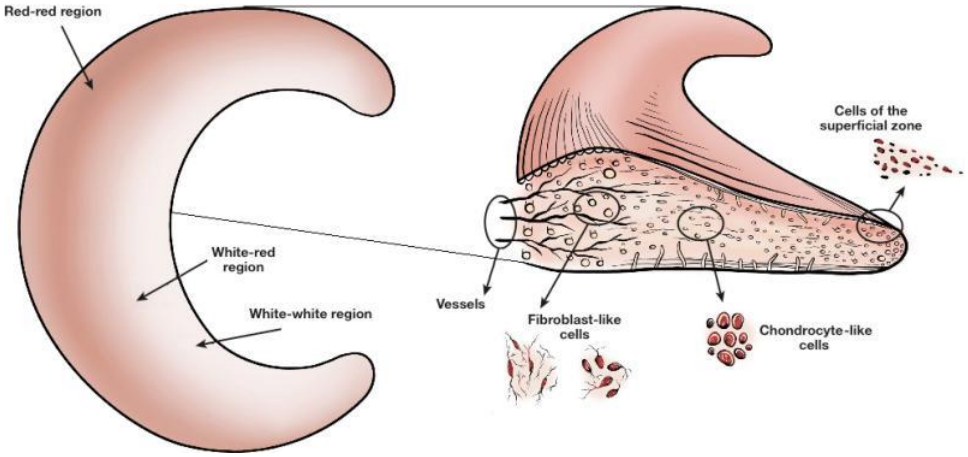



*Slika 1. Anatomija meniska*

*Preuzeto s http://www.jeffreybergmd.com/*

## 1.2. Vaskularizacija meniska

Od prenatalnog razvoja do kratko nakon rođenja, menisk je potpuno vaskulariziran. Oko 10. godine života, 10-30% meniskusa je vaskularizirano, a nakon 20. godine menisk sadrži krvne žile i živce u samo 10-25% tkiva (3). Medijalna, lateralna i srednja koljena arterija (ogranci poplitealne arterije) opskrbljuju meniske (4). Razlikuju se dvije odvojene regije meniska, vanjska vaskularna/neuralna regija (crveno-crvena zona) i unutarnja avaskularna/aneuralna (bijelo-bijela zona). Ove dvije regije odvojene su crveno-bijelom regijom, koja sadrži karakteristike obije zone (Slika 2). Mogućnost cijeljenja ozljeda meniska povezana je sa cirkulacijom, pa je prema tome bijelo-bijela zona podložna trajnim post-traumatskim i degenerativnim promjenama (5).




*Slika 2. Varijacije u vaskularizaciji meniska*

*Preuzeto s http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3161498/*

## 1.3. Biokemijski sadržaj i stanice meniska

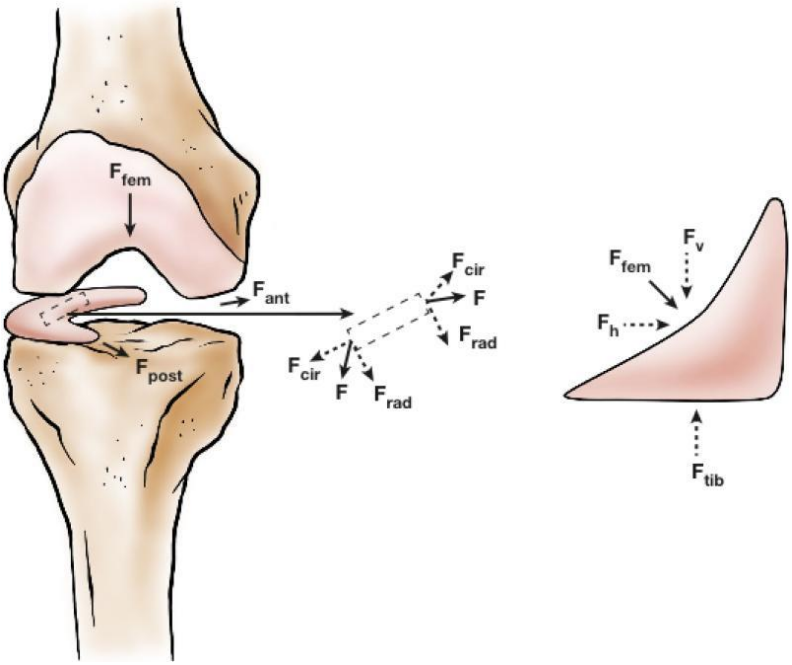
Menisk sadrži 72% vode, dok se preostalih 28% sastoji od organske tvari, najviše od izvanstaničnog matriksa i stanica. Većinu organske tvari čini kolagen, elastin, glikozaminoglikani kao hondroitin-6-sulfat i hondroitin-4-sulfat te adhezijski glikoproteini. U različitim dijelovima meniskusa nalaze se različite vrste kolagena koje čine 70-80% sadržaja ovisno o zoni, pa se u crvenoj zoni nalazi dominantno kolagen tip 1, dok je u bijelo-bijeloj zoni 60% kolagena tip 1 i 40% kolagena tip 2 (6). Sadržaj meniska se razlikuje ovisno o dobi, ozljedama ili drugim patološkim stanjima. Najveća koncentracija glikozaminoglikana

pronađena je u rogovima meniska i unutarnjoj polovici meniska, dakle u zoni koja je izložena najvećem teretu (7). Sadržaj različitih molekula varira ovisno o dijelu meniska, pa se unutarnje dvije trećine sastoje od većeg udjela proteoglikana nego vanjska trećina. Glavna funkcija ovih molekula je apsorpcija vode i potpora tkivu za vrijeme kompresije (8). Stanice u vanjskoj zoni su ovalne i vretenaste te su izgledom i funkcijom slične fibroblastima. Za razliku od njih, stanice u unutarnjem dijelu meniska su okrugle, a zajedno sa povećanim udjelom kolegena tip 2 i velikom koncentracijom glikozaminoglikana podsjećaju na hijalinu zglobnu hrskavicu (9).

### 1.4. Biomehanika i funkcija meniska

Menisk može izdržati mnogo različitih sila kao što su sile smicanja, napetosti i kompresije. Također odigrava važnu ulogu kod izdržavanja i rasporeda težine, apsorpcije udara kao i podmazivanje i prehrana zglobne hrskavice (10). Različite i složene funkcije meniska zahtijevaju specijalan oblik. Tkivo meniska je u obliku polumjeseca što omogućava stabilizaciju zaobljenog femoralnog kondila sa zaravnjenom plohom tibije (11). Tijekom svakodnevnih aktivnosti, sila koja djeluje aksijalno kroz tibiju i femur komprimira menisk. Oblik meniska i njegovi spojevi sa koštanim dijelom zgloba služe da bi pretvorili vertikalne kompresivne sile u horizontalnu (Slika 3). Dok se menisk deformira radijalno, razvijaju se i sile napetosti između kolagenih vlakana meniska (12).

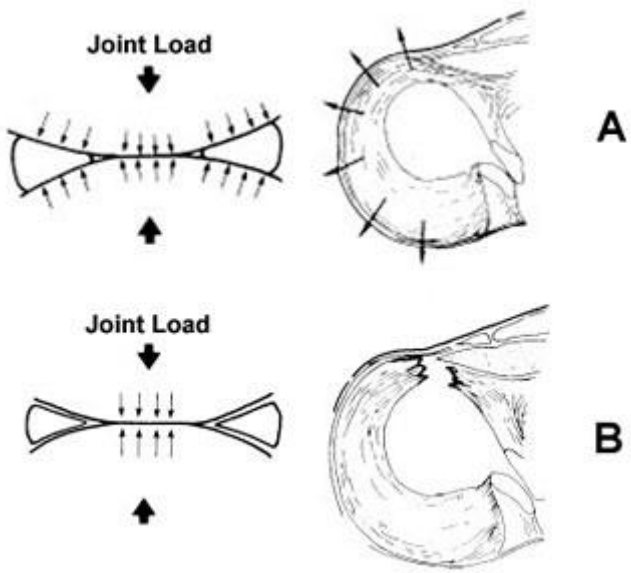
Izračunato je da funkcionalan i zdrav menisk čini 60% kontaktnog područja između zglobne hrskavice kondila femura i platoa tibije, dok prenose više od 50% ukupne aksijalne težine u zglobu (13). Ipak, ovi postotci ovise o stupnju fleksije koljena i kvalitete tkiva. Za svakih 30 stupnjeva fleksije koljena, kontaktna površina između dvije kosti u koljenom zglobu smanjuje se za 4% (14). Kada je koljeno u fleksiji od 90 stupnjeva, primijenjena aksijalna sila je 85% veća nego kada je fleksiji od 0 stupnjeva (15). U potpunoj fleksiji koljena, lateralni menisk prenosi 100% težine u lateralnom dijelu koljena, dok medijalni menisk prenosi 50% težine u medijalnom dijelu koljena (12).




*Slika 3. Prijenos sila kroz menisk.*

*Preuzeto s http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3161498/*

S druge strane, pri parcijalnoj ili potpunoj meniscektomiji nastaju promjene u kontaktnom području kostiju koljenog zgloba kao i sila koje se prenose (Slika 4). U studiji u kojoj je istraživana unutarzglobna kontaktna površina, odstranjivanjem lateralnog meniska pronađeno je smanjenje kontaktne površine za 50% u ukupnoj kontaktnoj površini, što je rezultiralo u 235%-om povećanju vrijednosti kontaktnog pritiska (16). Uz slične studije, dokazano je da parcijalna meniscektomija (odstranjenje 16-34% meniska) uzrokuje povećanje od 350% u kontaktnim silama na zglobnoj hrskavici (17).




*Slika 4. Opterećenje zgloba uzrokuje napetost odgovarajućih ligamenata i meniska. (A) Dio vertikalne sile se raspoređuje radijalnim širenjem meniska. (B) Ruptura meniska uzrokuje nemogućnost preraspodijele težine na menisk.*

*Preuzeto s http://www.capetownorthopaedic.co.za*

### 1.5. Patofiziologija ozljeda meniska

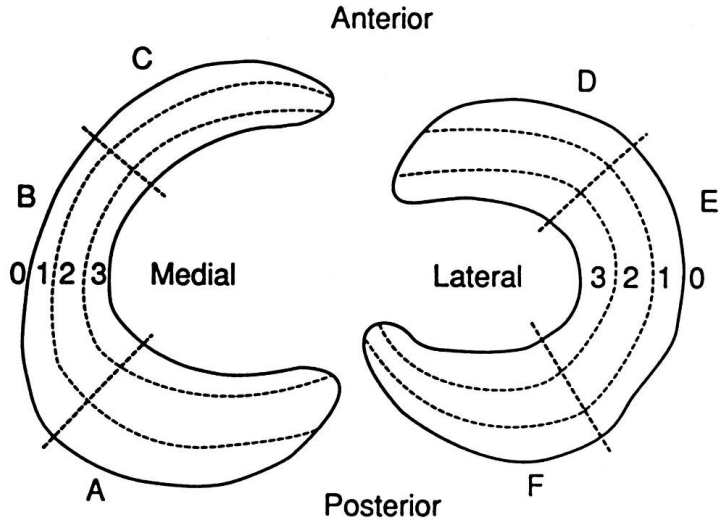
Muškarci su skloniji ozljedama meniska od žena, sa muško – ženskim omjerom učestalosti između 2,5-4:1 i s vršnom incidencijom od 20-29 godine za oba spola (18). Ozlijede meniska su češće na desnom koljenu i nastaju u svim dobnim skupinama, sa varijabilnim etiološkim i patofiziološkim faktorima koji ovise o dobi pacijenta (19).

#### 1.5.1. Rupture meniska u mladih ljudi

Kod mladih bolesnika, najčešći uzrok ozlijede meniska odgovoran za više od jedne trećine svih uzroka su sportske ozlijede (američki nogomet, košarka, nogomet, bejzbol i skijanje) (19). Mehanizam nastanka sportskih ozljeda uključuje rotaciju, hiperekstenziju ili primjenu velike sile na koljeno (20). Ruptura meniska nastala ovakvim mehanizmom je u više od 80% slučajeva udružena s rupturom prednjeg križnog ligamenta (21). Većina bolesnika se žali na naglo nastalu oštru bol koja je slijedila nakon rotacijske kretnje sa flektiranim koljenom i stopalom fiksiranim na tlu (22).

### 1.5.2. Klasifikacija ozljeda meniska

Klasifikacija ozljeda meniska ovisi o lokalizaciji, tipu ozlijede i integritetu tkiva (23). Menisk se dijeli prema klasifikaciji po Cooperu. Radijalne zone su podijeljene u A, B i C zone za medijalni menisk (od straga prema naprijed) te u D, E i F zone za lateralni menisk (od naprijed prema straga). Četiri cirkumferencijalne zone su 0 za menisko - kapsularni spoj, 1 za vanjsku trećinu, 2 za srednju trećinu i 3 za unutarnju trećinu (Slika 5) (24). Nadalje rupture se mogu podijeliti prema vaskularizaciji pa se rupture u perifernom vaskulariziranom dijelu s obzirom na prokrvljenost nazivaju se (menisko-femoralno i menisko-tibijalno hvatište) crveno-crvene rupture, u srednjoj trećini crveno-bijele rupture (4 mm od hvatišta meniska) te u unutarnjoj trećini kao bijelo-bijele rupture (25).




*Slika 5. Klasifikacija rupture meniska po Cooperu.*

*Preuzeto s https://www.researchgate.net/*

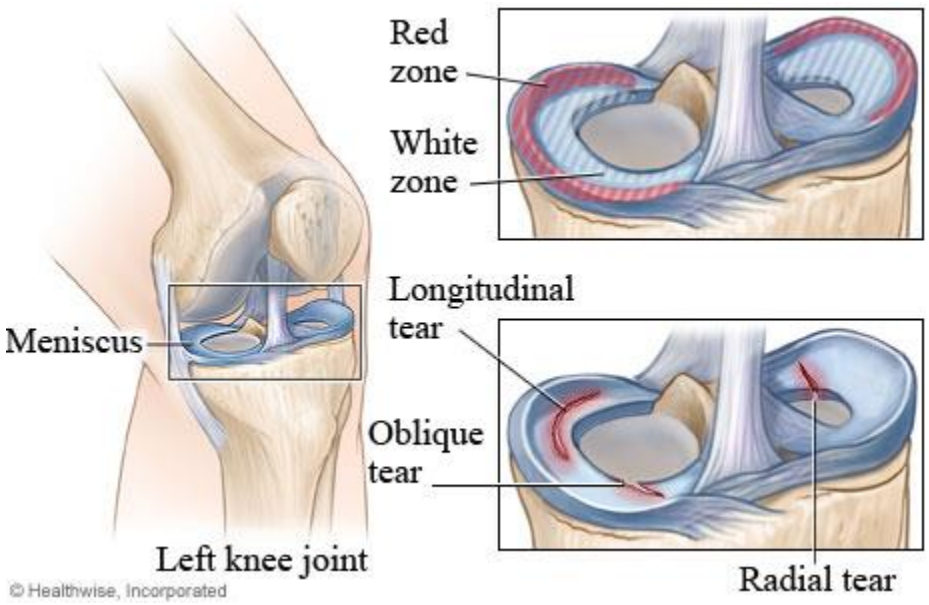
Po Fox-u, rupture meniska se prema složenosti dijele na jednostavne i složene rupture. Jednostavne rupture meniska nastaju u jednoj ravnini i klasificiraju se s obzirom na položaj, a nazivaju se horizontalnim, radijalnim ili longitudinalnim. Složene rupture se sastoje od ruptura u više ravnina uključujući vertikalnu ravninu (dvostruka ili trostruka longitudinalna), vertikalnim i horizontalnim ravninama te vertikalnim i radijalnim ravninama („Flap"- rupture) (26). Na Slici 6. prikazane su različite vrste ruptura i nekoliko stupnjeva napredovanja ozljede.




*Slika 6. Rupture meniska. (A) Radijalna ruptura koja napreduje u veću radijalnu rupturu, zatim u „Flap"- rupturu te u kompleksnu (degenerativnu) rupturu; (B) pojedinačne „Flap"-rupture, dvostruka „Flap"-ruptura (C) ruptura diskoidnog meniska; (D) periferna ruptura i izgled rupture nakon postavljanja šavova; (E) horizontalna „Flap" ruptura s napredovanjem u dislociranu „Flap"-rupturu; (F) kratka i duga longitudinalna ruptura s napredovanjem u „Bucket-handle" rupturu*

*Preuzeto s http://www.physio-pedia.com/*

Ozljede meniska se nadalje mogu podijeliti prema dubini na potpune i nepotpune, prema anatomskoj lokalizaciji na prednje, srednje i stražnje odnosno rupture unutarnje, srednje i vanjske trećine ili menisko-kapsularnog spoja, prema patogenezi na traumatske ili degenerativne rupture. Varijacije ruptura su degenerativna ili meniscealna cista te diskoidni menisk (27). Na Slici 7. prikazani su neki od vrsta ruptura te crvena i bijela zona meniska.




*Slika 7. Prikaz crvene i bijele zone meniska. Ilustracija longitudinalne, kose i radijalne rupture meniska.*

*Preuzeto s http://img.webmd.com*

### 1.6. Dijagnoza ozljede meniska

Dijagnoza ozljede meniska se temelji na anamnezi, simptomima, kliničkom pregledu i radiološkim pretragama. Anamnestički najčešći mehanizam ozljede uključuje nesreću ili sportsku ozljedu. Klinički simptomi ozlijede meniska su bol, otok zgloba, blok koljena i gubitak opsega pokreta (28). Opsežan klinički pregled uključuje promatranje hoda bolesnika, opseg pokreta zahvaćene noge, bol u području tibije i femura, krepitacije zgloba, jakost mišića i stabilnost ligamenata. Klinički znakovi koji upućuju na ozljedu meniska su bol na forsiranu fleksiju, očiti pomak meniska tijekom kompresije u zglobu i nedostatak potpune ekstenzije noge (29).

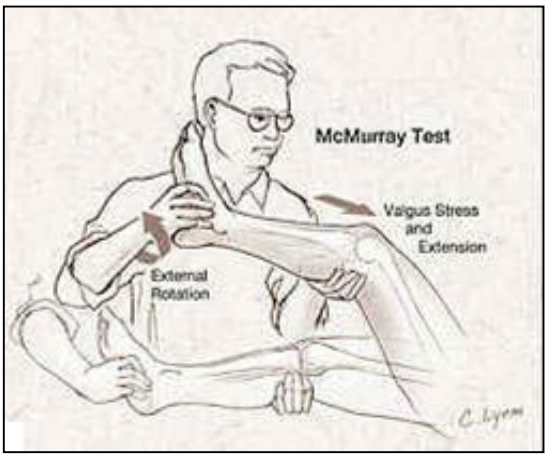
### 1.6.1. Klinički testovi za dokazivanje ozljeda meniska

Klinički testovi za dokazivanje ozljede meniska su osjetljivost tibio-femoralne zglobne linije na palpaciju, pozitivan Appley-ev kompresijski test, Steinmann-ov test I. i II. i McMurray-ov test (30).

Steinmann I test se provodi dok bolesnik sjedi, a ispitivač izvodi unutrašnju i vanjsku rotaciju tibije pri čemu je koljeno flektirano preko stola. Test je pozitivan ukoliko bolesnik osjeća bol pri izvođenju. Steinmann II test je pojava boli pri fleksiji koljena pri čemu bol putuje od sprijeda prema straga (1).

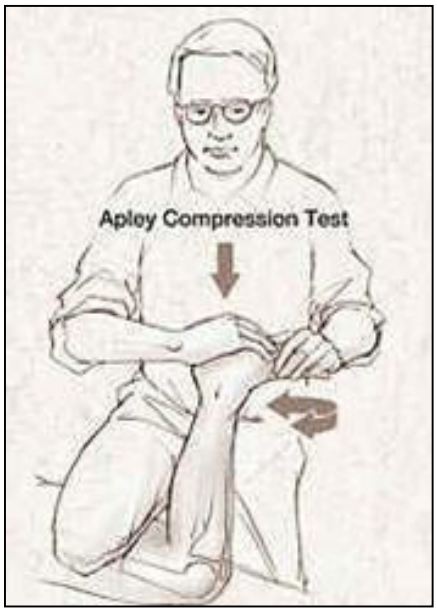
McMurray test se provodi dok bolesnik leži u položaju supinacije s koljenom u fleksiji. Jedna ruka ispitivača obuhvaća koljeno, dok je druga na gležnju. Ispitivač zatim izvodi pokret valgusnog ili varusnog stresa uz ekstenziju, pri čemu je test pozitivan ukoliko je palpabilan „klik“ u koljenu (Slika 8).

Apley kompresijski test se provodi dok bolesnik leži u položaju pronacije, a koljeno je postavljeno u fleksiju od 90 stupnjeva. Ispitivač zatim primjenjuje kompresiju i rotaciju na potkoljenicu pri čemu je test pozitivan ukoliko bolesnik javlja bol (Slika 9) (31).




*Slika 8. McMurray test.*

*Preuzeto s http://crashingpatient.com/trauma/*




*Slika 9. Apleyev kompresijski test.*

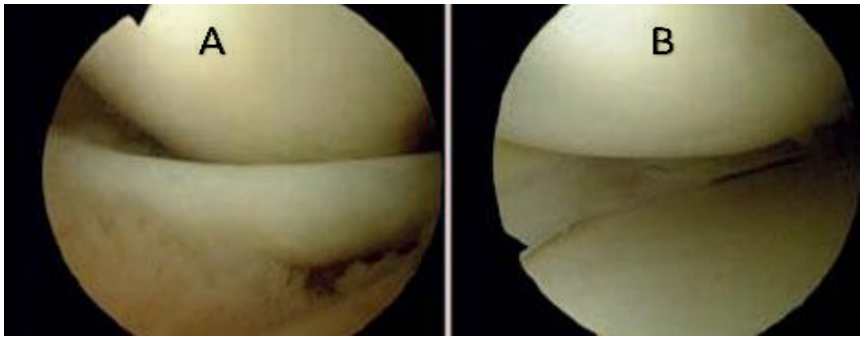
*Preuzeto s http://crashingpatient.com/trauma/*

### 1.7. Liječenje ozljeda meniska

Mehanizam cijeljenja meniska se može odvijati na dva načina. Prvi način je vanjski put koji se najčešće pronalazi kod lezija nastalih u vaskularnim dijelovima meniska, pri čemu dolazi do stvaranja mreže kapilara koje opskrbljuju nediferencirane mezenhimalne stanice da bi potakle cijeljenje. Drugi ili unutrašnji put se oslanja na kapacitet cijeljenja samog tkiva meniskusa (fibroblasti i hrskavica) i sinovijalne tekućine (32).

#### 1.7.1. Meniscektomija

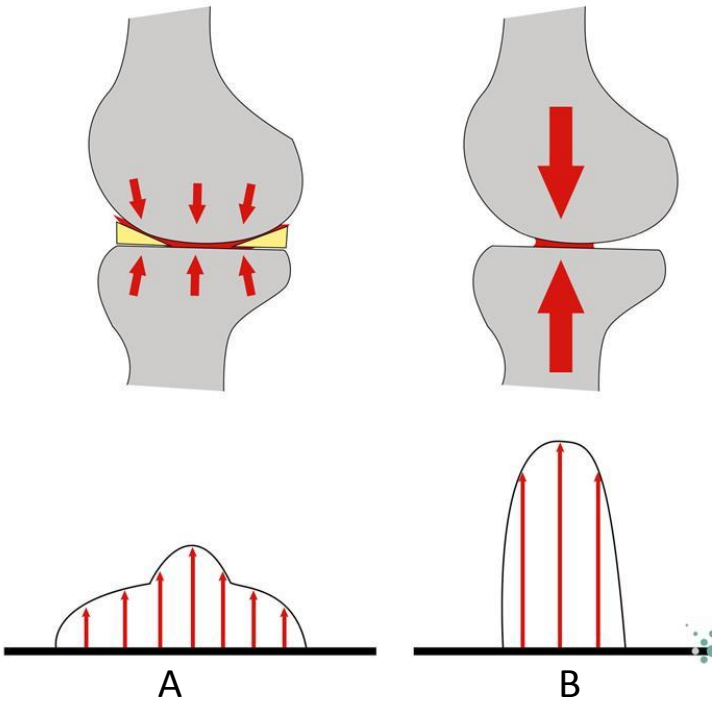
Dugi niz godina metoda izbora za liječenje rupture meniska je bila subtotalna meniscektomija sve do u vaskulariziranu zonu (Slika 10). Daljnjim istraživanjima se uvidjelo da se menisk ne regenerira, već samo reparira te da može narasti najviše do jedne trećine svog normalnog volumena što je nedovoljno za normalnu funkciju (33). Zbrinjavanjem ozljeda meniska pokušava se zadržati funkcija meniska, međutim čimbenici specifični za bolesnika kao što su dob, popratne ozlijede, lokalizacija, veličina i stupanj ozljede, rekurentne ozljede meniska i vrsta rupture često zahtijevaju djelomičnu ili potpunu resekciju (29).




*Slika 10. (A) Longitudinalna ruptura medijalnog meniska s uklještenjem. (B) Subtotalna meniscektomija.*

*Preuzeto s http://www.akromion.hr*

Bolesnici kojima je učinjena meniscektomija pokazali su veću učestalost nastanka artroze te su češće imali posljedice koje uključuju poravnanje kondila femura, razvoj osteofita i smanjenje tibio-femoralnog zglobnog prostora (34) (Slika 11).




*Slika 11. Koljeno prije (A) i poslije meniscektomije (B). Smanjenje kontaktne površine i povećanje opterećenja na mjestu doticaja dvaju kondila nakon meniscektomije.*

*Preuzeto s http://www.akromion.hr*

### 1.7.2. Tehnike popravka meniska

U proteklih dvadeset godina tehnike popravka ruptura meniska razvile su se u smjeru očuvanja tkiva i funkcije meniska (35). Većina studija se usmjerila na istraživanje popravka uzdužnih ruptura na vanjskoj trećini ili periferiji meniska tehnikom šivanja. Popravci rupture koje se protežu 4-5 mm iza perifernog oboda meniska su većinom zanemareni zbog općenitog pitanja mogućnosti i potencijala zacjeljivanja tog dijela meniska. Očuvanje tkiva meniska ipak ima prednost osobito u mladih aktivnih bolesnika, a nekoliko studija je pokazalo kako rupture meniska u centralnoj avaskularnoj zoni mogu biti uspješno liječene (36).

Korištenje resorptivnog materijala za artroskopsku rekonstrukciju ozljeda meniska postalo je u novije vrijeme zanimljivo, s obzirom na razvoj i kvalitetu novih materijala koji se koriste. Ruptura meniska može se liječiti postavljanjem fiksatora kao što su strelice, spajalice i svi unutarnji bio-razgradivi vijci (Slika 12), iako je artroskopsko postavljanje šavova zlatni standard (37).

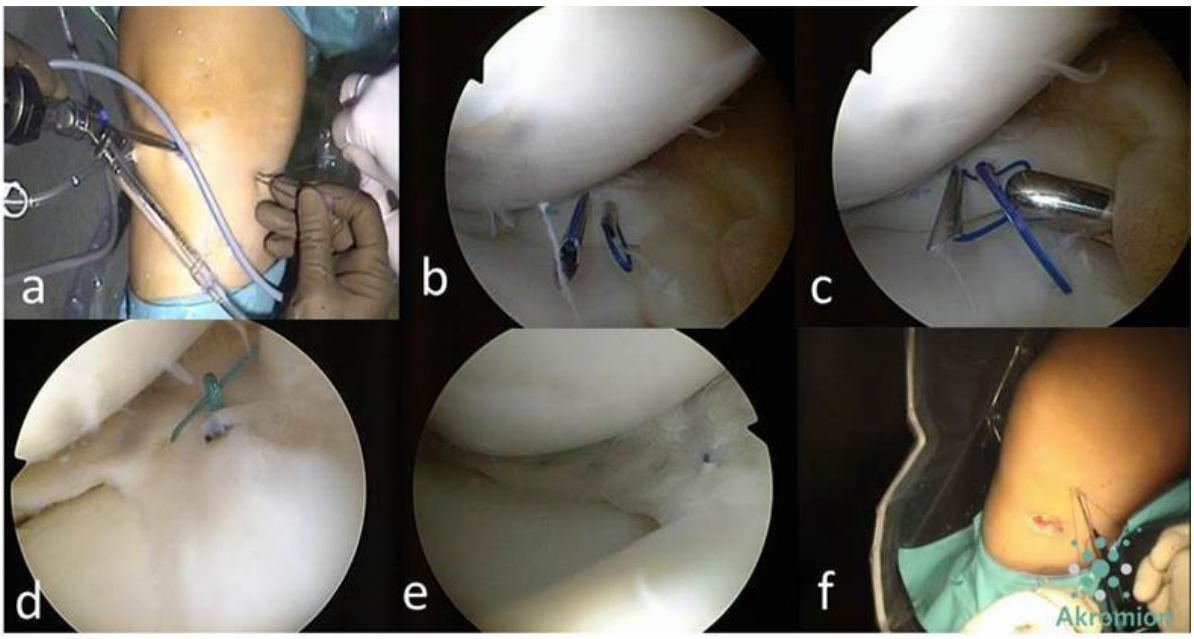


*Slika 12. Treća generacija fiksacijskog resorptivnog materijala za liječenje rupture meniska (all-inside repairs)*

*Preuzeto s http://www.akromion.hr*

Bilježi se porast popularnosti „all-inside“ tehnika naspram „inside-out“ tehnika, a u usporedbi te dvije tehnike nije pronađena statistički značajna razlika u kliničkim znacima (otok zgloba, osjetljivost, izostanak zacjeljivanja na MRI-u ili second-look artroskopiji). Također statistički značajna razlika nije pronađena ni u Tegner/Lysholm upitnicima kao i učestalosti komplikacija (38).

Postoje tri osnovne tehnike šivanja meniska, tehnike šivanja izvana-unutra (outside–in), iznutra-van (inside-out) i sve unutra (all-inside). Jedna tehnika se ne može koristiti za sve dijelove meniska, tako da se kod uzdužne rupture koja zahvaća stražnji rog, trup i prednji rog meniska (bucket handle) često primjenjuju sve tri tehnike šivanja. Najčešće se tehniku izvana-unutra koristi za prednji rog, iznutra-van za trup, a stražnji rog se najčešće šiva tehnikom sve unutra. Zbog horizontalno postavljenih kolagenih niti unutar meniska vertikalni šavovi su čvršći od horizontalno postavljenih te danas predstavljaju zlatni standard kod šivanja meniska (39) (Slika 13).




*Slika 13. Tehnika šivanja s dvije igle izvana-unutra (out-inside). (A) Perkutano se, pod kontrolom artroskopa u koljeno uvodi prva igla s koncem kroz rupturu meniska. (B) Pored toga se uvodi druga igla s koncem. (C) Prvi se konac pomoću instrumenata provuče kroz omču drugog konca. (D) Zatim se druga igla s omčom konca izvuče iz koljena te sa sobom izvuče i kraj prvog konca. (E) Na taj način se formira šav koji se može postaviti vodoravno, okomito ili koso. (F) Nakon incizije kože, preparira se potkožno tkivo, krajevi konca se izvade sondom i zategnu, dok se čvor plasira preko zglobne čahure supkutano.*

*Preuzeto s http://www.akromion.hr*

### 1.8. Lysholm i *International Knee Documentation Committee* (IKDC) ljestvice

Svrha IKDC ljestvice je utvrditi poboljšanje ili pogoršanje simptoma, funkcije koljena i izvođenja sportskih aktivnosti nakon ozljede ili operacije koljena. Ciljana populacija za primjenu IKDC ljestvice su bolesnici s ozljedama meniska, ozljedama ligamenata koljenog zgloba, lezijama zglobne hrskavice i patelo-femoralne boli. Ljestvica sastoji se od tri dijela, sedam pitanja za simptome kao što su bol, ukočenost, oticanje, 10 pitanja za sportske i dnevne aktivnosti i jedno pitanje o trenutačnom stanju koljena i stanju koljena prije ozljede (40). Pitanja 1, 4, 5, 7, 8 i 9 koriste Likert ljestvicu s 5 bodova, pitanje 6 je da/ ne odgovor i pitanja 2, 3 i 10 koriste numeričku ljestvicu od 11 bodova (Slika 14). Svaki odgovor se boduje na način da odgovori s najlošijom funkcijom ili najizraženijim simptomima dobiju najniži broj bodova. Broj bodova je 0-100, a interpretira se tako da broj 100 predstavlja odsustvo ograničenja u svakodnevnim ili sportskim aktivnostima (41).

Svrha Lysholm ljestvice je ocijeniti ishode liječenja nakon operacije ligamenata koljena, ruptura meniska, lezija zglobne hrskavice, osteohondritisa, traumatskih dislokacija koljena, nestabilnosti patele i osteoartritisa (41). Sastoji se od 8 pitanja koja se boduju na način da svako pitanje ima određeni broj bodova za određeni odgovor. Pitanja su redom: šepanje (0, 3, 5), upotreba potpore za hodanje (0, 2, 5), blok zgloba (0, 2, 6, 10, 15), nestabilnost (0, 5, 10, 15, 20, 25), bol (0, 5, 10, 15, 20, 25), oticanje (0, 2, 6, 10), uspinjanje stepenicama (0, 2, 6, 10) i izvođenje čučnja (0, 2, 4, 5) (Slika 15). Rezultat ljestvice je zbroj bodova svakog odgovora, a maksimalan broj bodova je 100. Rezultat se klasificira u jednu od skupina: manje od 65 (nisko), 65-83 (dovoljan), 84-90 (dobar) i viši od 90 (odličan) (42).

## 2000 IKDC SUBJECTIVE KNEE EVALUATION FORM

Ime i prezime_____

Datum: _____/_____/_____

**SIMPTOMI*:**

1. Koji je najvisi nivo aktivnosti koji mozete podnijeti bez signifikantne boli u koljenu?

❑ Vrlo naporna aktivnosti poput skakanja ili pivotiranja igrajuci kosarku
❑ Naporna aktivnosti poput teskog fizickog rada, skijanja ili igranja tenisa
❑Umjerene aktivnosti poput umjerenog fizickog rada, trcanja ili djogiranja
❑Jednostavne aktivnosti poput setanja ili rada u vrtu
❑Nemogunost provodjenja bilo koje od gore navedenih aktivnosti bez boli u koljenu

2. Zadnja 4 tjedna, ili od trenutka ozljede, koliko cesto imate bol u koljenu?

| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nikada | ❑ | ❑ | ❑ | ❑ | ❑ | ❑ | ❑ | ❑ | ❑ | ❑ | ❑ | Konstantno |

3. Ukoliko imate bol, koliko je snazna?

| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Bez boli | ❑ | ❑ | ❑ | ❑ | ❑ | ❑ | ❑ | ❑ | ❑ | ❑ | ❑ | Najgora moguca bol |

4. Zadnja 4 tjedna, ili od trenutka ozljede, koliko je ukoceno bilo vase koljeno?

❑Nimalo
❑Minimalno
❑Srednje
❑Jako
❑Ekstremno

5. Koji je najvisi nivo aktivnosti koji mozete podnijeti bez znacajnog oticanja u koljenu ?

❑ Vrlo naporna aktivnosti poput skakanja ili pivotiranja igrajuci kosarku
❑ Naporna aktivnosti poput teskog fizickog rada, skijanja ili igranja tenisa
❑Umjerene aktivnosti poput umjerenog fizickog rada, trcanja ili djogiranja
❑Jednostavne aktivnosti poput setanja ili rada u vrtu
❑Nemogunost provodjenja bilo koje od gore navedenih aktivnosti bez oticanja u koljenu

6. Tijekom zadnja 4 tjedna, ili od trenutka ozljede, jeste li imali blok koljena?

❑DA ❑NE

7. Koji je najvisi nivo aktivnosti kojeg mozete podnjeti, bez znacajnog odmaranja koljena ?

❑ Vrlo naporna aktivnosti poput skakanja ili pivotiranja igrajuci kosarku
❑ Naporna aktivnosti poput teskog fizickog rada, skijanja ili igranja tenisa
❑Umjerene aktivnosti poput umjerenog fizickog rada, trcanja ili djogiranja
❑Jednostavne aktivnosti poput setanja ili rada u vrtu
❑Nemogunost provodjenja bilo koje od gore navedenih aktivnosti

**SPORTSKE AKTIVNOSTI:**

8. Koji je najvisi nivo aktivnosti koji moezte podnijeti u svakodnevnom zivotu?

❑ Vrlo naporna aktivnosti poput skakanja ili pivotiranja igrajuci kosarku

❑ Naporna aktivnosti poput teskog fizickog rada, skijanja ili igranja tenisa

❑Umjerene aktivnosti poput umjerenog fizickog rada, trcanja ili djogiranja

❑Jednostavne aktivnosti poput setanja ili rada u vrtu

❑Nemogunost provodjenja bilo koje od gore navedenih aktivnosti bez oticanja u koljenu

9. Koliko ste sposobni slijedece :

| | | Bez poteskoca | Minimalne poteskoce | Umjerene poteskoce | Ekstremne poteskoce | Nemogucnost izvodjenja |
|---|---|---|---|---|---|---|
| a. | Penjanje stepenicama | ❑ | ❑ | ❑ | ❑ | ❑ |
| b. | Spustanje stepenicama | ❑ | ❑ | ❑ | ❑ | ❑ |
| c. | Klecanje na koljenima | ❑ | ❑ | ❑ | ❑ | ❑ |
| d. | Cucanj | ❑ | ❑ | ❑ | ❑ | ❑ |
| e. | Sjesti sa savijenim koljenima | ❑ | ❑ | ❑ | ❑ | ❑ |
| f. | Popeti se na stolicu | ❑ | ❑ | ❑ | ❑ | ❑ |
| g. | Trcati ravno naprijed | ❑ | ❑ | ❑ | ❑ | ❑ |
| h. | Skociti i docekati se na nogu | ❑ | ❑ | ❑ | ❑ | ❑ |
| i. | Zaustaviti se i startati brzo | ❑ | ❑ | ❑ | ❑ | ❑ |

**FUNKCIJA:**

10. Kako bi ste ocijenili funkciju Vaseg koljena, na skali od 1 do 10, gdje 10 oznacava odlicnu funkciju, a 0 nemogucnost izvodjenja bilo kakvih svakodnevnih aktivnosti, koje mogu ukljucivati i sport?

FUNKCIJA PRIJE OZLJEDE VASEG KOLJENA:

| Ne mogu izvoditi | | | | | | | | | | | Bez ogranicenja |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| dnevne aktivnosti | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 u dnevnim |
| | ❑ | ❑ | ❑ | ❑ | ❑ | ❑ | ❑ | ❑ | ❑ | ❑ | ❑ aktivnostima |

TRENUTNA FUNKCIJA VASEG KOLJENA:

| Ne mogu izvoditi | | | | | | | | | | | Bez ogranicenja |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| dnevne aktivnosti | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 u dnevnim |
| | ❑ | ❑ | ❑ | ❑ | ❑ | ❑ | ❑ | ❑ | ❑ | ❑ | ❑ aktivnostima |

*Slika 14. International Knee Documentation Committee (IKDC) ljestvica.*

# LYSHOLM KNEE QUESTIONNAIRE

*Upitnik služi da Vašem liječniku prenese koliko Vam je bol u koljenu nakon operacije utjecala na svakodnevni život. Molimo Vas da odgovorite najtočnije moguće.*

***Slijedeća pitanja se odnose na poteškoće koje ste imali 4 tjedna nakon operacije koljena:***

1. Šepanje:
   - nisam šepao/la
   - samo blago ili povremeno
   - teško i stalno

2. Potporu:
   - nisam trebao/la
   - trebao/la sam štap ili štaku
   - nisam podnosio/la oslanjanje na nogu

3. Bol:
   - nisam imao/la boli
   - samo povremeno i blago kod teškog napora
   - tijekom teškog napora
   - tijekom ili nakon što hodam više od 2 km
   - tijekom ili nakon što hodam manje od 2 km
   - stalno me boljelo

4. Nestabilnost:
   - nikada
   - rijetko tijekom tjelovježbe ili teškog napora
   - često tijekom tjelovježbe ili teškog napora (ili ne mogu sudjelovati u vježbi)
   - ponekad tijekom dnevnih aktivnosti
   - često tijekom dnevnih aktivnosti
   - svaki korak

5. Zaključavanje zgloba:
   - nisam imao/la zaključavanja koljena
   - osjećao/la sam otežano gibanje ali ne zaključavanja
   - ponekad bi se zaključalo
   - često bi se zaključalo
   - imao/la sam zaključan zglob prilikom pregleda

6. Oticanje:
   - nisam imao/la oticanja
   - prilikom teškog napora
   - prilikom normalnog napora
   - stalno

7. Uspinjanje uz stepenice:
   - nisam imao/la problema
   - bilo mi je blago otežano
   - morao/la sam ići stepenicu po stepenicu
   - nemoguće

8. Čučanj:
   - nisam imao/la problema
   - bilo mi je blago otežano
   - nisam mogao/la čučnuti preko 90°
   - nemoguće

*Slika 15. Lysholm ljestvica.*

# 2. CILJ ISTRAŽIVANJA

Menisk ima nezamjenjivu ulogu u normalnoj funkciji koljena, a incidencija ozljeda meniska je u porastu u pedijatrijskoj populaciji. Ozljeda meniska češća je u obliku kombinirane ozlijede meniska i ligamenata nego samo meniska. Ruptura prednjeg križnog ligamenta ne pokazuje značajnu incidenciju prije puberteta, što se tumači slabijom neuromuskularnom adaptacijom koja ne može pratiti brzi pubertetski rast i razvoj lokomotornog sustava. Upravo slabija neuromuskularna adaptacija povećava rizik za nastanak ozljede prednjeg križnog ligamenta koji je jedan od glavnih precipitirajućih razloga za nastanak ozljede meniska. Postoje snažni dokazi da meniscektomija u djece pospješuje razvoj osteoartritisa koljena, pa su se tako u proteklih dvadeset godina tehnike popravka ruptura meniska razvile u smjeru očuvanja tkiva i funkcije meniska (35, 39–42).

Cilj ovog istraživanja je odrediti epidemiološke, demografske i kliničke karakteristike bolesnika operiranih zbog ozljede meniska te ih usporediti s ostalim relevantnim studijama. Podciljevi su odrediti prosječnu dob i spol bolesnika, lateralizaciju koljena i meniska, najčešću anatomsku lokalizaciju ozljede meniska (prednji rog, tijelo ili stražnji rog meniska), vrstu ozlijede, mehanizam nastanka ozlijede, učestalost po vrsti sporta, kiruršku tehniku primijenjenu u artroskopskom liječenju ozlijede meniska (resekcija, „shaving“, postavljanje šavova ili fiksacija meniska strelicama), ishode liječenja kao što su vrijeme trajanja operacije, duljina hospitalizacije, duljina praćenja, učestalost komplikacija nakon operacije i oporavak bolesnika kroz subjektivne evaluacijske upitnike (*International Knee Documentation Committee* – upitnik i Lysholm - upitnik).

Predložena studija postavlja sljedeće hipoteze:

1. Tehnika postavljanja šavova meniska i tehnika fiksacije meniska strelicama su podjednako učinkovite u zbrinjavanju rupture meniska u djece i adolescenata.
2. Postoji značajna razlika između duljine trajanja operacijskog zahvata između dvije tehnike.

# 3. ISPITANICI I METODE

### 3.1. Ispitanici

Ispitanici su svi bolesnici operirani u Zavodu za dječju kirurgiju KBC Split zbog ozlijede meniska od 1. siječnja 2006. do 1. lipnja 2016. godine.

*Kriteriji uključenja:*

1. Bolesnici u dobi od 0-18 godina kojima je učinjena artroskopija koljena zbog ozljede meniska
2. Bolesnici oba spola

*Kriteriji isključenja:*

1. Bolesnici s nedovoljno podataka za praćenje
2. Bolesnici u kojih je vrijeme praćenja bilo kraće od mjesec dana

### 3.2. Organizacija studije

Povijesna presječna studija. Istraživanje je prema ustroju kvalitativno istraživanje, dok je po intervenciji i obradi podataka deskriptivnog tj. opisnog tipa.

### 3.3. Mjesto studije

Istraživanje je provedeno u Zavodu za dječju kirurgiju Kliničkog bolničkog centra Split.

### 3.4. Metode prikupljanja i obrade podataka

Podatci su prikupljeni istraživanjem pisanog protokola Zavoda za dječju kirurgiju Kliničkog bolničkog centra Split i arhive povijesti bolesti. Bolesnici koji su uključeni u studiju anketirani su pomoću upitnika Lysholm i *International Knee Documentation Committee* (IKDC). Prikupljeni podatci uneseni su u programske pakete Microsoft Office za obradbu teksta te Microsoft Excel za izradbu tabličnog prikaza.

### 3.5. Statistička obrada podataka

U analizi podataka korišten je statistički program SPSS 19.0 (IBM Corp, Armonk, NY). Kvantitativni podaci su opisani medijanom i rasponom, dok su kategorijske varijable

izražene apsolutnim brojevima i postotcima. Razlike između ispitivanih skupina u spolu i lateralizaciji koljena testirane su hi-kvadrat testom. Razlike između lateralizacije meniska i anatomske lokalizacije ozljede testirane su Fischerovim egzaktnim testom, dok su ishodi liječenja i dob analizirani Mann Whitney U testom. Razina statističke značajnosti zaključivanja postavljena je kod $P<0,05$.

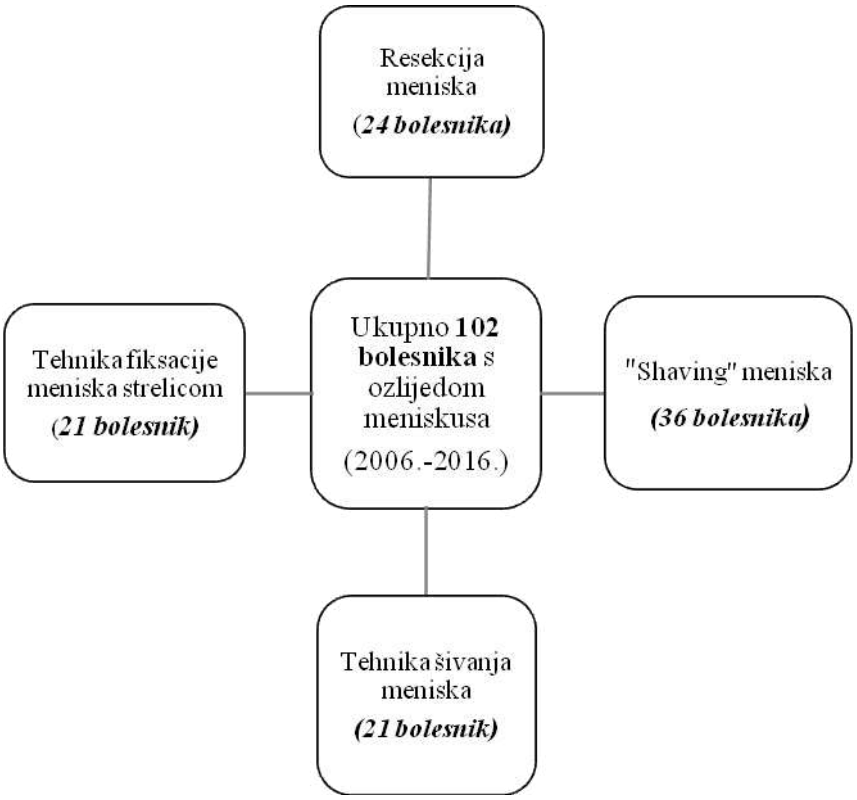
### 3.6. Opis istraživanja

Predložena studija je retrospektivno istraživanje. Izvor podataka su pisani protokol Zavoda za dječju kirurgiju i pismohrana povijesti bolesti. Bolesnici koji zadovoljavaju kriterije i čiji podatci postoje u pisanom protokolu, ali ne i u arhivi, isključeni su tijekom istraživanja. Svakom ispitaniku analizirani su sljedeći parametri: dob, spol, mehanizam nastanka ozlijede, lateralizacija ozlijede i meniska, anatomska lokalizacija ozljede, vrsta ozljede, pridružene ozlijede, kirurška tehnika, vrijeme trajanja operacije, duljina hospitalizacije i komplikacije nakon operacije. Za usporedbu dviju kirurških tehnika, bolesnici su podijeljeni u dvije skupine, prva skupina sa postavljenim šavovima meniska i druga skupina sa fiksacijom meniska strelicama, te je provedena subjektivna evaluacija bolesnika četiri tjedna nakon operacijskog zahvata korištenjem upitnika (Lysholm i IKDC).

# 4. REZULTATI

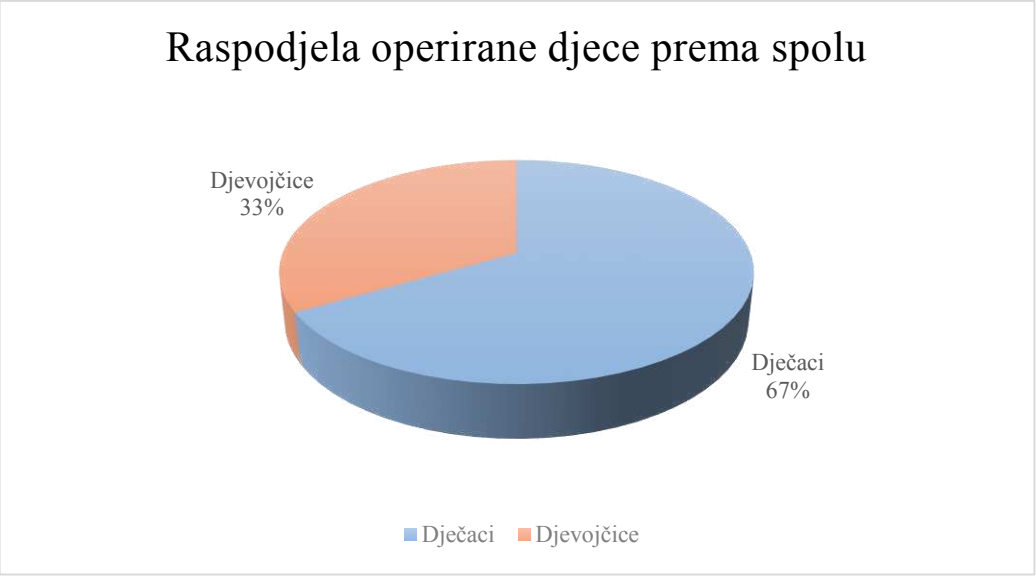
### 4.1. Rezultati istraživanja artroskopskog liječenja ozljeda meniska

U izabranom studijskom razdoblju (2006.-2016.) istraživanje je obuhvatilo 102 bolesnika operiranih zbog ozlijede meniska. Od ukupno 102 bolesnika u kojih je učinjena artroskopija koljena zbog ozlijede meniska, u 24 bolesnika učinjena je parcijalna resekcija meniska, u 36 bolesnika „shaving“ meniska, 21 bolesnik operiran je tehnikom postavljanja šavova i 21 bolesnik je operiran fiksacijom meniska strelicama (Slika 16).



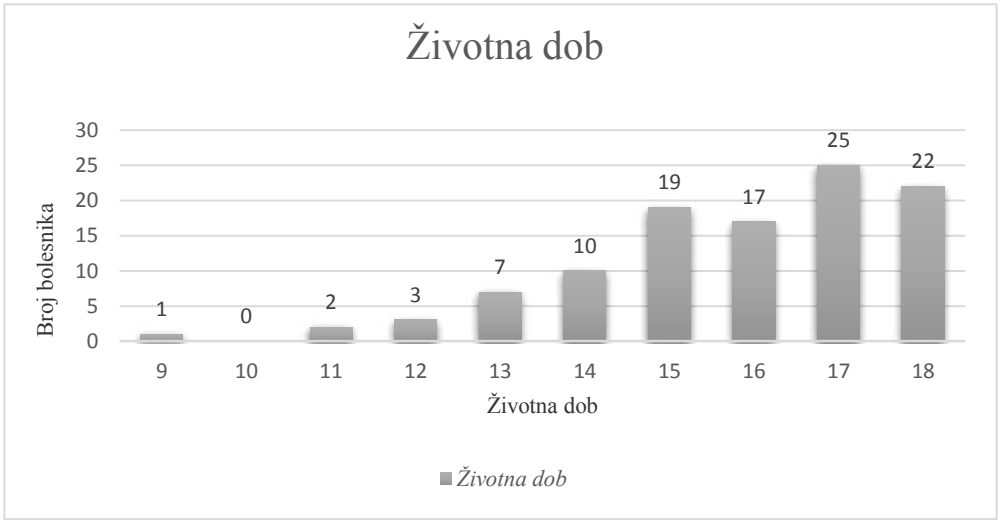

*Slika 16. Dijagramski prikaz raspodijele vrste operacijske tehnike pri artroskopskom liječenju ozljeda meniska na Zavodu za dječju kirurgiju KBC-a Split u razdoblju od 2006.-2016. godine.*

Od ukupno 102 bolesnika operirana zbog ozlijede meniska u studijskom razdoblju, bilo je 68 (67%) dječaka i 34 (33%) djevojčica (Slika 17). Odnos dječaka naspram djevojčica je 2:1 u korist dječaka.



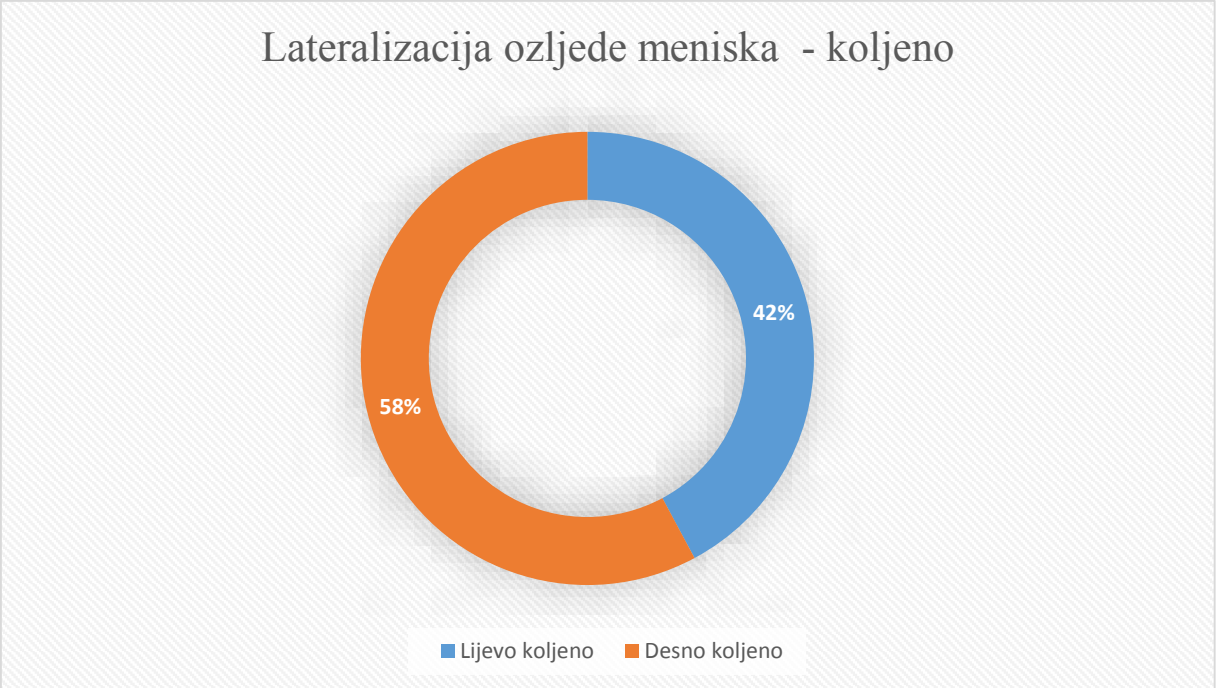

*Slika 17. Raspodjela operirane djece zbog ozljeda meniska prema spolu.*

Prosječna dob bolesnika operiranih zbog ozlijede meniskusa bila je 16 godina (raspon od 9-18 godina) (Slika 18). Najveći broj djece operiran je u sedamnaestoj godini, a najmanji u desetoj godini života. Zapaža se povećana incidencija operacija meniska u pubertetskom razdoblju, prije i nakon čega učestalost opada.

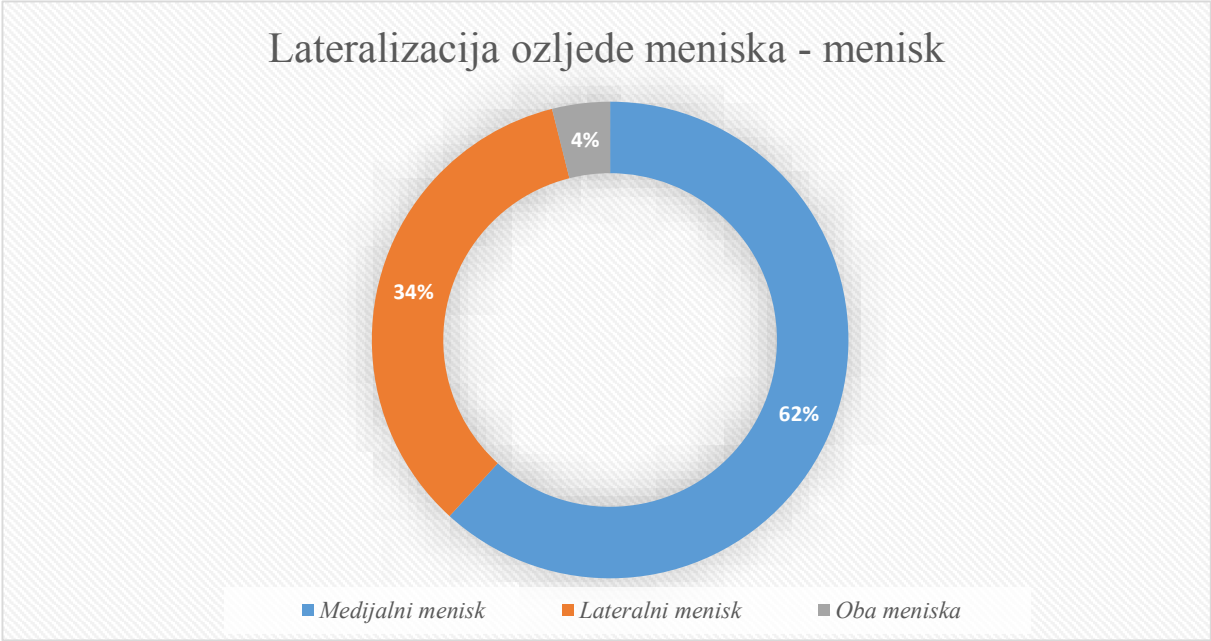



*Slika 18. Prikaz raspodjele operirane djece zbog ozljeda meniska prema životnoj dobi.*

Obzirom na lateralizaciju ozlijede, 58% bolesnika je ozlijedilo desno koljeno, dok ih je 42% ozlijedilo lijevo koljeno (Slika 19). Medijalni menisk bio je ozljeđen u 62% operiranih bolesnika, dok je lateralni bio ozlijeđen u 34% bolesnika. Kod 4% operiranih ozljedom su bila zahvaćena oba meniska (Slika 20).

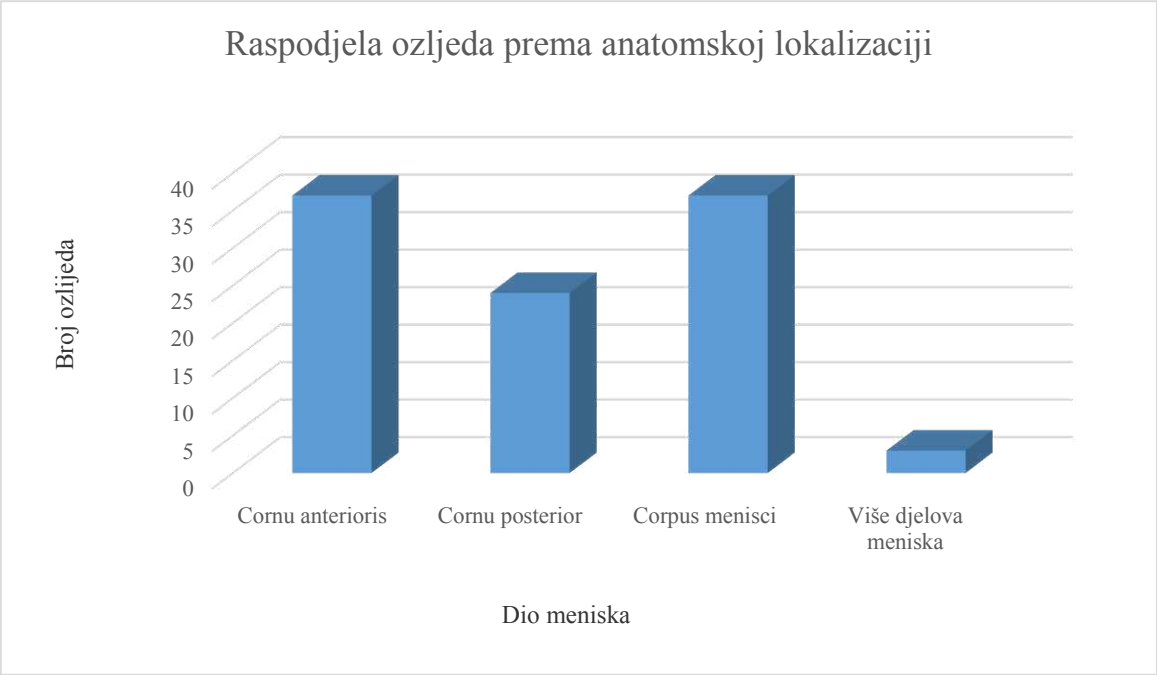



Slika 19. *Lateralizacija ozljeda meniska prema ozlijeđenom koljenu u bolesnika operiranih u Zavodu za dječju kirurgiju Kliničkog bolničkog centra Split.*



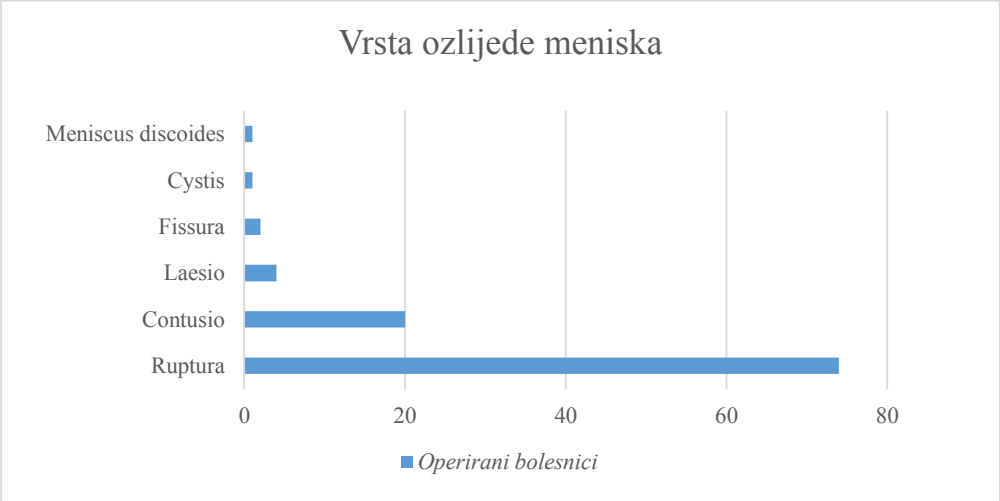

Slika 20. *Lateralizacija ozljeda meniska s obzirom na ozlijeđeni menisk u bolesnika operiranih u Zavodu za dječju kirurgiju Kliničkog bolničkog centra Split.*

S obzirom na anatomsku podjelu meniska, ozljedu prednjeg dijela meniska (*cornu anterioris*) imalo je 37 (36%) bolesnika, ozljedu srednjeg dijela meniska (*corpus*) imalo je 37 (36%) bolesnika, ozljedu stražnjeg dijela meniska (*cornu posterioris*) imalo je 24 (24%) bolesnika, dok ozljedu više dijelova meniska imalo 4 (4%) bolesnika. Među ozljedama srednjeg dijela meniska najučestalija je bila ozljeda po tipu „Bucket handle“ koja čini 84% ozljeda središnjeg dijela meniska (Slika 21).




*Slika 21. Raspodjela ozljeda meniska prema anatomskoj lokalizaciji ozljede.*

Ruptura meniska je najčešći tip ozlijede meniska u uzorku bolesnika operiranih u Zavodu za dječju kirurgiju KBC Split sa 74 bolesnika od ukupnih 102 (73%). Kontuziju meniska je imalo 20 bolesnika (20%), leziju meniska 4 bolesnika (4%), fisuru 2 bolesnika (2%), te cistu meniska 1 bolesnik (1%) i diskoidni menisk 1 bolesnik (1%) (Slika 22).




*Slika 22. Raspodjela operiranih bolesnika prema vrsti ozljede meniska.*

Najveći broj bolesnika operiranih zbog ozlijede meniska ima jednu pridruženu ozljedu (44%), dok je bez pridružene ozlijede bilo 40% bolesnika. Dvije pridružene ozlijede ima 11% bolesnika, tri pridružene ozlijede 4% bolesnika, a četiri pridružene ozlijede ima 1% operiranih bolesnika (Tablica 1).

*Tablica 1. Broj pridruženih ozljeda pri artroskopskom zbrinjavanju ozljeda meniska*

| **Broj pridruženih ozljeda** | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Bez** pridruženih ozljeda | | **Jedna** pridružena ozljeda | | **Dvije** pridružene ozlijede | | **Tri** pridružene ozlijede | | **Četiri** pridružene ozlijede | | *Ukupno* | |
| | (n) | % | (n) | % | (n) | % | (n) | % | (n) | % | *(n)* | *%* |
| *Bolesnici* | 41 | 40% | 45 | 44% | 11 | 11% | 4 | 4% | 1 | 1% | *102* | *100%* |

Pridružene ozlijede uz ozlijede meniska mogu se podijeliti na ozlijede ligamenata koje iznose 41% ukupnih ozljeda, ozlijede kosti i hrskavice sa udjelom od 42%, ozlijede patele 7% i ostale ozlijede kao što su hipertrofija sinovije i slobodno tijelo u koljenom zglobu iznose 9% svih pridruženih ozljeda.

Među ozljedama ligamenata, najčešća je ozljeda ruptura prednjeg križnog ligamenta (36% od svih pridruženih ozljeda), zatim kontuzija prednjeg križnog ligamenta (4%) i ruptura medijalnog kolateralnog ligamenta (1%).

Kod pridruženih ozljeda kosti i hrskavice, najčešća ozljeda je osteohondralna lezija lateralnog kondila femura (12%), zatim slijedi kontuzija lateralnog kondila femura (10%), kontuzija medijalnog kondila femura (8%), osteohondralna lezija medijalnog kondila femura (6%), osteohondralna lezija patele (4%) te kontuzija interkondilarne eminencije tibije i hondomalacija kondila tibije i femura sa po 1% učestalosti među ukupnim pridruženim ozljedama.

Ozlijede patele se sastoje najčešće od kontuzije patele (5%), frakture patele (1%) i rupture patelo-tibijalne membrane (1%).

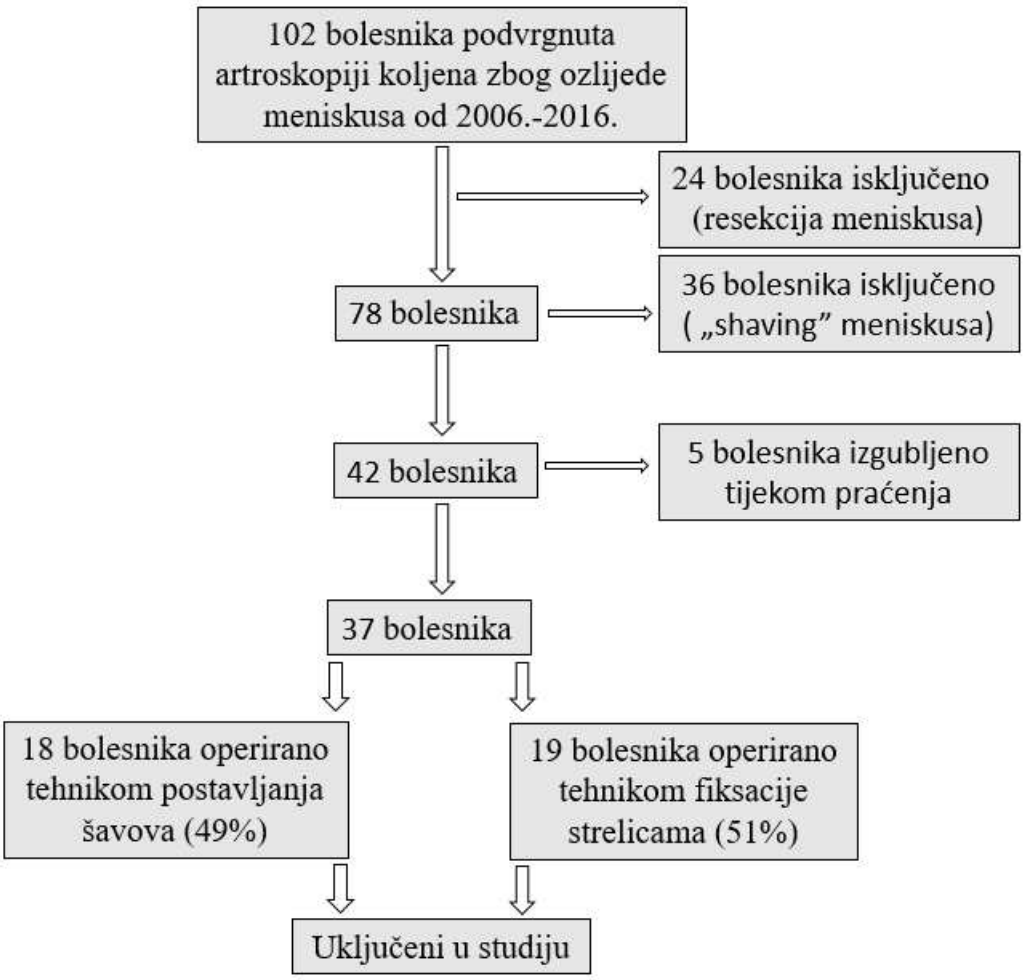
Među ostalim popratnim ozljedama dominira hipertrofija sinovije (8%) i slobodno tijelo (1%) (Tablica 2).

*Tablica 2. Vrsta i učestalost pridruženih ozljeda meniska*

| **PRIDRUŽENE OZLJEDE** | (n) | % |
|---|---|---|
| **Ozljede ligamenata** | **34** | **40,96%** |
| Ruptura prednjeg križnog ligamenta | 30 | 36,14% |
| Kontuzija prednjeg križnog ligamenta | 3 | 3,61% |
| Ruptura medijalnog kolateralnog ligamenta | 1 | 1,20% |
| **Ozljede kosti i hrskavice** | **35** | **42,16%** |
| Osteohondralna lezija lateralnog kondila femura | 10 | 12,04% |
| Osteohondralna lezija medijalnog kondila femura | 5 | 6,02% |
| Kontuzija lateralnog kondila femura | 8 | 9,63% |
| Kontuzija medijalnog kondila femura | 7 | 8,43% |
| Osteohondralna lezija patele | 3 | 3,61% |
| Kontuzija interkondilarne eminencije tibije | 1 | 1,20% |
| Hondromalacija kondila tibije i femura | 1 | 1,20% |
| **Ozljede patele** | **6** | **7,22%** |
| Kontuzija patele | 4 | 4,81% |
| Fraktura patele | 1 | 1,20% |
| Ruptura patelo-tibijalne membrane | 1 | 1,20% |
| **Ostalo** | **8** | **9,63%** |
| Hipertrofija sinovije | 7 | 8,43% |
| Slobodno tijelo | 1 | 1,20% |
| ***Ukupno pridruženih ozljeda*** | ***83*** | ***100%*** |

### 4.2. Usporedba tehnika šivanja i fiksacije meniska strelicom

Od ukupno 102 bolesnika koji su operirani artroskopski zbog ozljede meniska, iz studije je isključeno 24 bolesnika kojima je učinjena resekcija meniska, 36 bolesnika koji su podvrgnuti „shaving-u“ i 5 bolesnika koji su izgubljeni tijekom praćenja. Uzorak bolesnika za studiju je 37 bolesnika podijeljenih u dvije skupine. Prva skupina (18 bolesnika) je operirana tehnikom postavljanja šavova meniska, a druga skupina (19 bolesnika) je operirana tehnikom fiksacije meniska strelicama (Slika 23).




*Slika 23. Dijagram protoka bolesnika uključenih u studiju.*

Medijan dobi u prvoj skupini (šavovi meniska) iznosio je 17 (IQR 14, 18), dok je u drugoj skupini (fiksacija meniska strelicama) iznosio 15,5 (12, 18). Usporedbom dobi ispitanika između dviju skupina, pronađena je statistički značajna razlika (p=0,010) (Tablica 3).

U prvoj skupini bilo je 11 (61%) muškaraca i 7 (39%) žena, a u drugoj skupini 12 (63%) muškaraca i 7 (37%) žena. Analizirajući spol utvrđeno je da ne postoji statistički značajna razlika između žena i muškaraca (p=0,897) (Tablica 3).

Pri analizi lateralizacije ozlijeđenog koljena ispitanika, u prvoj skupini lijevo koljeno bilo je zahvaćeno u 8 (44%) bolesnika, a desno koljeno u 10 (56%) bolesnika. U drugoj skupini lijevo koljeno bilo je zahvaćeno u 8 (42%) bolesnika, a desno koljeno u 11 (58%) bolesnika. Utvrđeno je da ne postoji statistički značajna razlika između lateralizacije koljena dviju ispitivanih skupina (p=0,885) (Tablica 3).

U prvoj skupini medijalni menisk bio je zahvaćen u 13 (72%), lateralni menisk u 4 (22%) i oba meniska u 1 (6%) bolesnika. U drugoj skupini medijalni menisk bio je zahvaćen u 13 (68%) i lateralni u 6 (32%) bolesnika. Nije utvrđena statistički značajna razlika između dviju skupina (p=0,714) (Tablica 3).

Prednji rog meniska bio je zahvaćen u prvoj skupini bolesnika u 2 (11%) i tijelo meniska u 16 (89%) bolesnika. U drugoj skupini prednji rog meniska je bio zahvaćen u 4 (21%), tijelo meniska u 10 (53%) bolesnika i stražnji rog meniska u 5 (26%) bolesnika. Pri analizi anatomske lokalizacije ozljede meniska utvrđena je statistički značajna razlika između dviju skupina (p=0,035) (Tablica 3).

Medijan operacijskog vremena mjerenog u minutama u prvoj skupini iznosio je 62,5 min (IQR 60, 90), dok je u drugoj skupini iznosio 70 min (IQR 70, 100). Medijan duljine hospitalizacije mjerene u danima iznosio je u prvoj skupini 3 dana (IQR 2, 4), kao i u drugoj skupini 3 dana (IQR 2, 6). Nije pronađena statistički značajna razlika u duljini trajanja operacijskog zahvata (p=0,184), kao ni u duljini hospitalizacije između dviju promatranih skupina (p=0,951) (Tablica 3).

Medijan rezultata Lysholm ljestvice za prvu skupinu iznosio je 86,5 (IQR 78, 98), a za drugu skupinu 84,5 (IQR 80, 90). Rezultati Lysholm ljestvice prema bodovnoj listi za evaluaciju upitnika spadaju u kategoriju „dobro“ za obje ispitivane skupine. Rezultati

subjektivne evaluacije bolesnika kroz Lysholm upitnik nisu pokazali statistički značajnu razliku između dviju skupina operiranih bolesnika (p=0,651) (Tablica 3).

Medijan rezultata IKDC ljestvice za prvu skupinu iznosio je 81,05 (IQR 69, 90,8), a za drugu skupinu 81,6 (IQR 66,7, 90,8). Rezultati subjektivne evaluacije bolesnika kroz IKDC nisu pokazali statistički značajnu razliku između dviju skupina operiranih bolesnika (p=0,986) (Tablica 3).

*Tablica 3. Demografski podatci i ishod liječenja uspoređivanih skupina bolesnika.*

| Značajke bolesnika | | Tehnika postavljanja šavova (n=18) | Tehnika fiksacije strelicama (n=19) | *p* |
|---|---|---|---|---|
| **Demografski podatci** | | | | |
| Dob (godine)<br>*medijan (IQR)* | | 17<br>(14, 18) | 15,5<br>(12, 18) | 0,0109** |
| Spol<br>*n (%)* | Žene | 7 (39%) | 7 (37%) | 0,897* |
| | Muškarci | 11 (61%) | 12 (63%) | |
| Lateralizacija koljena<br>*n (%)* | Lijevo koljeno | 8 (44%) | 8 (42%) | 0,885* |
| | Desno koljeno | 10 (56%) | 11 (58%) | |
| Lateralizacija meniska<br>*n (%)* | Medijalni menisk | 13 (72%) | 13 (68%) | 0,714*** |
| | Lateralni menisk | 4 (22%) | 6 (32%) | |
| | Obostrano | 1 (6%) | 0 (0%) | |
| Anatomska lokalizacija ozljede,<br>*n (%)* | Cornu anterior | 2 (11%) | 4 (21%) | 0,035*** |
| | Corpus | 16 (89%) | 10 (53%) | |
| | Cornu posterior | 0 (0%) | 5 (26%) | |
| **Ishod liječenja** | | | | |
| Operacijsko vrijeme (min)<br>medijan (IQR) | | 62,5<br>(60, 90) | 70<br>(70, 100) | 0,184** |
| Duljina hospitalizacije (dani)<br>medijan (IQR) | | 3<br>(2, 4) | 3<br>(2, 6) | 0,951** |
| Lysholm score | | 86,5<br>(78, 98) | 84,5<br>(80, 90) | 0,651** |
| IKDC score | | 81,05<br>(69, 90.8) | 81,6<br>(66.7, 90.8) | 0,986** |
| Praćenje (mjeseci)<br>median (IQR) | | 28<br>(17, 107) | 13<br>(4, 45) | 0,015** |

**Hi-kvadrat test, ** Mann-Whitney U test, *** Fischerov egzaktni test*

U Tablici 4. prikazane su demografske i kliničke karakteristike, kao i rezultati Lysholm i IKDC upitnika ispitanika iz prve skupine kojima su postavljeni šavovi meniska.

*Tablica 4. Demografske i kliničke karakteristike bolesnika i subjektivna evaluacija bolesnika u skupini postavljanja šavova meniska*.

| **SKUPINA I. (tehnika postavljanja šavova meniska)** | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Bolesnik** | **Dob (godine)** | **Spol (Ž/M)** | **Koljeno (Dex./Sin.)** | **Meniskus (Med./Lat.)** | **Anatomska lokalizacija ozljede*** | **Praćenje (mjeseci)** | **Subjektivna evaluacija** | |
| | | | | | | | **Lysholm score** | **IKDC score** |
| 1 | 18 | M | Desno | Lateralni | C | 3 | 79 | 69 |
| 2 | 17 | Ž | Desno | Medijalni | C | 17 | 69 | 42,5 |
| 3 | 17 | M | Desno | Medijalni | C | 7 | 100 | 81,6 |
| 4 | 18 | Ž | Lijevo | Medijalni | C | 12 | 89 | 37,9 |
| 5 | 18 | M | Lijevo | Medijalni | C | 26 | 90 | 90,8 |
| 6 | 14 | Ž | Desno | Medijalni | C | 20 | 84 | 78,2 |
| 7 | 16 | M | Lijevo | Medijalni | C | 28 | 100 | 97,7 |
| 8 | 15 | M | Lijevo | Medijalni | C | 28 | 76 | 100 |
| 9 | 14 | Ž | Lijevo | Medijalni | C | 21 | 60 | 72,4 |
| 10 | 17 | M | Desno | Lateralni | C | 17 | 100 | 95,4 |
| 11 | 17 | Ž | Lijevo | Lateralni | CA | 55 | 84 | 62,1 |
| 12 | 18 | M | Lijevo | Medijalni | C | 73 | 78 | 79,3 |
| 13 | 15 | M | Desno | Lateralni | C | 85 | 98 | 97,7 |
| 14 | 18 | M | Desno | Medijalni | C | 109 | 95 | 86,2 |
| 15 | 18 | M | Desno | Medijalni | C | 108 | 78 | 90,8 |
| 16 | 18 | Ž | Lijevo | Med. i lat. | CA | 107 | 74 | 69 |
| 17 | 17 | M | Desno | Medijalni | C | 112 | 97 | 88,5 |
| 18 | 17 | Ž | Desno | Medijalni | C | 133 | 98 | 80,5 |
| | | | | | ***Medijan*** | ***28*** | ***86,5*** | ***81,05*** |

**CA- cornu anterior, CP – cornu posterior, C – corpus*

U Tablici 5. prikazane su demografske i kliničke karakteristike, kao i rezultati Lysholm i IKDC upitnika ispitanika iz druge skupine kojima je učinjena fiksacija meniska strelicom.

*Tablica 5. Demografske i kliničke karakteristike bolesnika i subjektivna evaluacija bolesnika u skupini fiksacije meniska strelicom.*

| **SKUPINA II. (fiksacija meniska strelicom)** | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Bolesnik** | **Dob (godine)** | **Spol (Ž/M)** | **Koljeno (Dex./Sin.)** | **Meniskus (Med./Lat.)** | **Anatomska lokalizacija ozljede*** | **Praćenje (mjeseci)** | **Subjektivna evaluacija** | |
| | | | | | | | **Lysholm score** | **IKDC score** |
| 1 | 15 | Ž | Desno | Medijalni | CP | 5 | 94 | 81,6 |
| 2 | 15 | Ž | Desno | Lateralni | CA | 1 | 90 | 66,7 |
| 3 | 16 | Ž | Desno | Medijalni | CA | 2 | 98 | 51,7 |
| 4 | 17 | M | Desno | Medijalni | C | 3 | 88 | 56,3 |
| 5 | 12 | M | Desno | Medijalni | CP | 3 | 90 | 73,9 |
| 6 | 14 | Ž | Lijevo | Lateralni | CA | 4 | 87 | 55,2 |
| 7 | 16 | M | Desno | Lateralni | C | 13 | 80 | 86,2 |
| 8 | 17 | Ž | Lijevo | Medijalni | C | 18 | 87 | 83,9 |
| 9 | 18 | M | Lijevo | Medijalni | CA | 17 | 86 | 96,6 |
| 10 | 13 | Ž | Desno | Medijalni | C | 9 | 84 | 66,7 |
| 11 | 16 | M | Desno | Medijalni | C | 13 | 65 | 90,8 |
| 12 | 16 | Ž | Desno | Lateralni | C | 18 | 68 | 67,8 |
| 13 | 13 | M | Lijevo | Lateralni | CP | 12 | 100 | 96,6 |
| 14 | 15 | M | Lijevo | Medijalni | C | 22 | 75 | 98,9 |
| 15 | 18 | M | Desno | Medijalni | C | 45 | 78 | 78,2 |
| 16 | 15 | M | Desno | Lateralni | CP | 56 | 84 | 93,1 |
| 17 | 14 | M | Lijevo | Medijalni | CP | 82 | 84 | 74,7 |
| 18 | 17 | M | Lijevo | Medijalni | C | 83 | 84 | 83,9 |
| 19 | 16 | M | Lijevo | Medijalni | C | 79 | 84 | 90,8 |
| | | | | | ***Medijan*** | ***13*** | ***84,5*** | ***81,6*** |

**CA- cornu anterior, CP – cornu posterior, C – corpus*

S obzirom na mehanizam nastanka ozlijede, sport dominira kao uzrok. Nogomet ima najveću učestalost među uzrocima nastanka ozlijede sa 36%, slijede ga rukomet (19%), odbojka (11%), borilački sportovi (8%), olimpijsko dizanje utega (6%), ples i sportsko penjanje sa po 1% te ostale fizičke aktivnosti ili skokovi sa zida (Tablica 6).

*Tablica 6. Mehanizam nastanka ozlijede meniska. Raspodjela operirane djece prema uzroku nastanka ozlijede i prema pripadnosti skupini postavljenih šavova meniska ili postavljenih strelica.*

| Mehanizam nastanka ozlijede | Skupina 1 *(šavovi)* (n) | Skupina 2 (*strelice)* (n) | *Ukupno* | |
|---|---|---|---|---|
| | | | *(n)* | *%* |
| Nogomet | 5 | 8 | *13* | *35%* |
| Rukomet | 5 | 3 | *8* | *22%* |
| Odbojka | 1 | 3 | *4* | *11%* |
| Borilački sportovi (judo i taekwondo) | 0 | 3 | *3* | *8%* |
| Olimpijsko dizanje utega | 2 | 0 | *2* | *5%* |
| Ples | 1 | 0 | *1* | *3%* |
| Sportsko penjanje | 1 | 0 | *1* | *3%* |
| Ostalo | 3 | 2 | *5* | *13%* |
| Ukupno | *18* | *19* | *37* | *100%* |

Komplikacije u postoperativnom tijeku su pronađene u 1 (5%) bolesnika u skupini fiksacije meniska strelicama, dok su kod druge skupine postavljanja šavova meniska pronađene u 2 (10%) bolesnika. Od ukupno 3 komplikacije, 2 su bile infekcija koljena s ponovnom hospitalizacijom, a 1 je bila blok koljena s ponovnim povratkom na oslanjanje na štake.

# 5. RASPRAVA

Incidencija ozljeda meniska je u porastu u pedijatrijskih bolesnika (45). Dokazano je da bolesnici kojima je učinjena meniscektomija imaju veću učestalost nastanka artroze te češće posljedice koje uključuju poravnanje kondila femura, razvoj osteofita i smanjenje tibio-femoralnog zglobnog prostora (47). U skladu s tim, proteklih dvadeset godina tehnike popravka meniska su se razvile u smjeru očuvanja tkiva i funkcije meniska (35).

Povećan odnos dječaka naspram djevojčica u ozljedama meniska može se smatrati posljedicom toga da dječaci više treniraju sportove nogomet i rukomet koji imaju najvišu incidenciju kao uzrok ozljede meniska što je pokazano analizom incidencije sportova i u izvedenom istraživanju. Rezultati istraživanja pokazali su da je zbog ozljede meniska operirano više dječaka, a usporedive rezultate studije navode Schmitt i sur. sa 63% dječaka i 37% djevojčica u svojoj studiji (omjer 1,7:1). U istraživanju je dokazano da je sportska aktivnost uzrok ozljedi meniska u 87% bolesnika, što korelira sa studijom Foka i sur. (89.5% bolesnika). Nogomet ima najvišu incidenciju uzroka među sportovima (35%), dok Kilcoyne i sur. navode borilačke sportove i odbojku kao sportove s najvišom incidencijom ruptura meniskusa. Nogomet je uzrok u 46% slučajeva, što odgovara našim rezultatima, dok se odstupanja incidencije borilačkih sportova i odbojke mogu objasniti specifičnim uzorkom ispitanika Kilcoynove studije, s obzirom da je istraživanje rađeno na kadetima vojne škole (48).

Rezultati ovog rada s obzirom na prosječnu dob bolesnika operiranih zbog ozljede meniska koja je iznosila 16 godina usporedivi su s drugim objavljenim studijama (Schmitt i sur., Lucas i sur.) (45, 49). Zanimljivo je da ozljede meniska i ostalih struktura koljena pokazuju povećanu incidenciju u pubertetskom razdoblju. Ruptura prednjeg križnog ligamenta također ne pokazuje značajnu incidenciju prije puberteta, što Kolt i Snyder-Mackler tumače slabijom neuromuskularnom adaptacijom koja ne može pratiti brzi pubertetski rast i razvoj lokomotornog sustava. Upravo slabija neuromuskularna adaptacija povećava rizik za nastanak ozljede prednjeg križnog ligamenta kao jednog od glavnih precipitirajućih razloga za nastanak ozljede meniska (46), čime se onda može objasniti povećana incidencija ozljeda i operacija meniska od 14.-18. godine.

Ruptura prednjeg križnog ligamenta je i najčešća pridružena ozljeda uz ozljedu meniskusa sa 36% incidencije od svih pridruženih ozljeda, što su također pokazali Schmitt i sur. u svojoj studiji gdje je 61% bolesnika imala udruženu ozljedu prednjeg križnog ligamenta i meniskusa (45). Izvedena studija pokazala je kako je ukupno 60% bolesnika imalo jednu ili više pridruženih ozljeda uz ozljedu meniska, što je usporediv rezultat sa studijom Schmitta i

sur. Ozljede kondila femura su u studiji Foka i sur. pronađene u 66% bolesnika, dok su u našoj studiji pridružene uz ozljedu meniska u 36% slučajeva, što je značajno manja incidencija. Fok i sur. u studiji zaključuju kako su bolesnici s ozljedama hrskavice statistički značajno stariji od bolesnika koji nemaju ozljede hrskavice, što je mogući razlog razlike u dobivenim rezultatima s obzirom da je prosječna dob ispitanika u studiji Fok i sur. 26 godina, dok je u našoj studiji 16 godina (50).

Što se lateralizacije koljena tiče, prikazali smo zahvaćenost lijevog koljena u 42% bolesnika i desnog koljena u 58% bolesnika. Schmit i sur. u studiji navode identične rezultate, dok Lucas i sur. navode 53% ozlijeđenih lijevih koljena i 47% desnih koljena, što je podudarno s rezultatima izvedene studije (45, 49).

Medijalni menisk je manje pokretan od lateralnog, te je fiksiran za medijalni kolateralni ligament, što nije slučaj kod lateralnog meniska. Povećanom pokretljivošću lateralni menisk ima manju mogućnost oštećenja kod nagle rotacije za razliku od medijalnog meniska, što može biti razlog povećanoj incidenciji ozljede medijalnog meniska. Pri analizi lateralizacije ozljede meniska, u izvedenoj studiji je potvrđena veća incidencija ozljede medijalnog meniska. Lucas i sur. opisali su podjednaku učestalost ozljede medijalnog i lateralnog meniska, dok su Schmitt i sur. naveli veću učestalost ozljede lateralnog meniska (1, 5). Majeed navodi više medijalnih ozlijeđenih meniska, što je najsličnije našim rezultatima. Kilcoyne i sur. u svojoj studiji izvještavaju o 140 mladih sportaša kod kojih je medijalni menisk ozlijeđen u 56% bolesnika, a lateralni u 44% bolesnika. Može se pretpostaviti da je do razlike u rezultatima studiju s obzirom na lateralizaciju ozlijeđenog meniska došlo zbog veličine uzorka, naime studije Lucasa i Schmitta su rađene na malom uzorku bolesnika (19 bolesnika), dok je Majeedova i naša studija rađena na 122 odnosno 102 bolesnika, pa je samom veličinom uzorka značajnija (45, 48, 49, 51).

U istraživanju je obrađena anatomska raspodjela ozljeda meniska, pa tako dvije trećine bolesnika imaju ozljedu prednjeg dijela i srednjeg djela meniska. Rezultati Lucas i sur. nisu u korelaciji s našim saznanjima, s obzirom da u svojoj studiji navode da je najviše zahvaćen ozljedom bio stražnji dio (49). Usporedbom dviju tehnika artroskopskog liječenja ozljeda meniska – postavljanja šavova i fiksacije meniska strelicama u našem istraživanju, utvrđena je značajna razlika između dviju skupina i anatomske lokalizacije ozljede. U skupini postavljenih šavova dominantno je zahvaćen središnji dio meniska (89%). Pri odabiru tehnike popravka meniska, važna je vrsta rupture. Za šivanje su najpogodnije rupture na meniskokapsularnom spoju i „Bucket-handle“ tip rupture koje se nalaze u središnjem dijelu meniska,

dok se tehnika fiksacije meniska strelicama najčešće koristi za rupture u području stražnjeg, budući da se na taj način smanjuje mogućnost ozljede neurovaskularnih struktura u zakoljenoj jami. Fiksacija meniska strelicama zahtjeva postojanje intaktnog stražnjeg ruba meniska za čvrsto sidrište, što može biti odgovor na značajnu razliku između skupina u kategoriji anatomske lokalizacije ozljede.

Na uzorku od 102 bolesnika s ozljedom meniska podvrgnutih artroskopskom liječenju u studiji dokazano je da je ruptura najučestaliji tip ozljede meniska (73%). Rezultati se razlikuju od studije Stanitskog i sur. koji su dijagnostičkom artroskopijom akutnog hemartrosa koljenog zgloba prilikom traume došli do podataka da 47% preadolescenata ima rupturu meniska kao i 45% adolescenata (52). Za diskordanciju rezultata odgovorno može biti i da su rupture meniska česta indikacija za artroskopiju s obzirom na ozbiljnost kliničke slike i simptomatologiju.

U istraživanju ishoda liječenja, uspoređivano je vrijeme trajanja operacije između skupine gdje su postavljeni šavovi meniska i skupine gdje je menisk fiksiran strelicama. Za očekivati bi bilo da je vrijeme trajanje operacije kraće kod tehnike fiksacije strelicama zbog same tehnike koja se sastoji od manje koraka za razliku od postavljanja šavova. Moguće objašnjenje podudarnosti operacijskih vremena između dvije različite tehnike može biti u broju i vrsti pridruženih ozljeda operiranih u istom aktu kao i menisk te različitim tipovima ozljeda dvaju skupina pa rezultati samim tim nisu usporedivi.

Duljina hospitalizacije mjerena u danima ne pokazuje značajnu razliku između dvaju promatranih skupina te medijan za obje skupine iznosi 3 dana. Osti i sur. navode kako je za „all-inside“ tehniku popravka meniska prednjeg korijena medijalnog meniska očekivan boravak u bolnici 1 dan, a prema „National Health Care System“ smjernicama bolesnici s rekonstrukcijom prednjeg križnog ligamenta zahtijevaju 1-2 dana hospitalizacije, dok bolesnici podvrgnuti samo zahvatima meniska ili hrskavice koljena zahtijevaju 1 dan hospitalizacije (53). U izvedenoj studiji boravak bolesnika je za 50% duži nego kod Osti i sur. ili „National Health Care System“ smjernica (53). U obzir treba biti uzeto da je određen broj bolesnika izvedene studije zaprimljen nakon akutne traume, što nosi druge pridružene ozljede te je ovisno o težini drugih ozljeda bolesnicima produljena hospitalizacija.

Medijan rezultata Lysholm upitnika među bolesnicima dviju skupina se statistički ne razlikuje, što govori prvenstveno o subjektivnoj evaluaciji bolesnika o simptomima i funkciji koljena nakon operacije. Naši rezultati Lysholm ljestvice podudaraju s rezultatima drugih

studija, npr. Granta i sur. koji u sistemskom preglednom članku usporedbe „inside-out“ i „all-inside“ tehnika iznose također nepostojanje razlike među rezultatima Lysholm upitnika (87.7 vs 90.2) (54). Fillingham  i sur. su u usporedbi inside-out i all-inside tehnika dobili Lysholm score 88 vs 90 što potvrđuje da nema razlika u ishodima liječenja dviju skupina (38). Medijan rezultata IKDC upitnika iznosio je 81.05 za skupinu postavljenih šavova i 81.6 za skupinu fiksacije meniska strelicama, što ide u prilog dosadašnjim saznanjima da ne postoji statistički značajna razlika između dviju skupina u praćenju. Prilikom evaluacije „all inside“ tehnike popravka meniska, Haas i sur. dobili su rezultat postoperativnog IKDC-a 92, čime su potvrdili da je „all inside“ sigurna i efikasna tehnika zbrinjavanja ruptura meniska (55).

# 6. ZAKLJUČCI

1. U razdoblju od siječnja 2006. - lipnja 2016. godine operirano je ukupno 102 bolesnika zbog ozljede meniska.
2. Od 102 bolesnika, 24 bolesnika su podvrgnuta resekciji meniska, 36 bolesnika „shavingu“ meniska i 42 bolesnika popravku meniska.
3. Ozljede meniska značajno su češće u dječaka u odnosu na djevojčice i to u omjeru 2:1.
4. Prosječna dob bolesnika operiranih zbog ozljede meniska je 16 godina (raspon od 9 - 18 godina), a najveći broj djece je operiran u sedamnaestoj godini. Incidencija ozljede meniska raste ulaskom u pubertet.
5. Medijalni menisk (62%) je češće zahvaćen ozljedom.
6. Desno koljeno (58%) je češće zahvaćeno ozljedom.
7. Najčešća anatomska lokalizacija ozljede meniska su prednji rog (36%) i tijelo meniska (36%).
8. Među ozljedama srednjeg djela meniska, najčešća je ozljeda po tipu „Bucket - handle“ (84%).
9. Ruptura (73%) je najčešća vrsta ozljede meniska.
10. Najviše bolesnika imalo je jednu pridruženu ozljedu (44%) uz ozljedu meniska, a najčešća pridružena ozljeda bila je ruptura prednjeg križnog ligamenta (36%).
11. Ozljede meniska najčešće su nastale u sportu (87%), a nogomet (33%) je najčešći među sportovima.
12. Utvrđena je značajna razlika anatomske lokalizacije ozljede između dviju skupina. Bolesnici iz skupine postavljenih šavova imali su značajno češće ozljedu tijela meniska (89%) za razliku od bolesnika iz skupine fiksacije meniska strelicama (53%).
13. Medijan operacijskog vremena, kao i medijan duljine hospitalizacije nisu pokazali značajnu razliku između dviju istraživanih skupina.
14. Rezultati subjektivne evaluacije Lysholm i IKDC ocjenskih ljestvica nisu pokazali statistički značajnu razliku između ispitivanih skupina.

## 7. POPIS CITIRANE LITERATURE

1. Matejčić A. Ozljede koljena. U: Šoša T, Sutlić Ž, Stanec Z, Tonković I, urednici. Kirurgija: Naklada Ljevak; 2007. str. 972-3.

2. Krmpotić - Nemanić J, Marušić A. Zglobni sustav. U: Krmpotić-Nemanić J, Marušić A, urednici. Anatomija: Medicinska naklada; 2004. str. 117-25.

3. Clark CR, Ogden JA. Development of the menisci of the human knee joint. Morphological changes and their potential role in childhood meniscal injury. J Bone Joint Surg Am. 1983;65:538–47.

4. Danzig L, Resnick D, Gonsalves M, Akeson WH. Blood supply to the normal and abnormal menisci of the human knee. Clin Orthop Relat Res. 1983;172:271–6.

5. Arnoczky SP, Warren RF. Microvasculature of the human meniscus. Am J Sports Med. 1982;10:90–5.

6. Cheung HS. Distribution of type I, II, III and V in the pepsin solubilized collagens in bovine menisci. Connect Tissue Res. 1987;16:343–56.

7. Herwig J, Egner E, Buddecke E. Chemical changes of human knee joint menisci in various stages of degeneration. Ann Rheum Dis. 1984;43:635–40.

8. Scott PG, Nakano T, Dodd CM. Isolation and characterization of small proteoglycans from different zones of the porcine knee meniscus. Biochim Biophys Acta. 1997 29;1336:254–62.

9. Nakata K, Shino K, Hamada M, Mae T, Miyama T, Shinjo H, i sur. Human meniscus cell: characterization of the primary culture and use for tissue engineering. Clin Orthop Relat Res. 2001;391:208–18.

10. Tissakht M, Ahmed AM, Chan KC. Calculated stress-shielding in the distal femur after total knee replacement corresponds to the reported location of bone loss. J Orthop Res. 1996;14:778–85.

11. Radin EL, de Lamotte F, Maquet P. Role of the menisci in the distribution of stress in the knee. Clin Orthop Relat Res. 1984;185:290–4.

12. Walker PS, Erkman MJ. The role of the menisci in force transmission across the knee. Clin Orthop Relat Res. 1975;109:184–92.

13. Fukubayashi T, Kurosawa H. The contact area and pressure distribution pattern of the

knee. A study of normal and osteoarthrotic knee joints. Acta Orthop Scand. 1980;51:871–9.

14. Walker PS, Hajek J V. The load-bearing area in the knee joint. J Biomech. 1972;5:581–9.

15. Ahmed AM, Burke DL. In-vitro measurement of static pressure distribution in synovial joints-Part I: Tibial surface of the knee. J Biomech Eng. 1983;105:216–25.

16. Paletta GA, Manning T, Snell E, Parker R, Bergfeld J. The effect of allograft meniscal replacement on intraarticular contact area and pressures in the human knee. A biomechanical study. Am J Sports Med. 1997;25:692–8.

17. Seedhom BB, Hargreaves DJ. Transmission of the load in the knee joint with special reference to the role of the menisci Part II: experimental results, discussion and conclusions. Arch Eng Med. 1979;8:220–8.

18. Steinbrück K. Epidemiology of sports injuries-25-year-analysis of sports orthopedic-traumatologic ambulatory care. Sportverletz Sportschaden. 1999;13:38–52.

19. Baker BE, Peckham AC, Pupparo F, Sanborn JC. Review of meniscal injury and associated sports. Am J Sports Med. 1985;13:1–4.

20. Greis PE, Bardana DD, Holmstrom MC, Burks RT. Meniscal injury: I. Basic science and evaluation. J Am Acad Orthop Surg. 2002;10:168–76.

21. Rubman MH, Noyes FR, Barber-Westin SD. Arthroscopic repair of meniscal tears that extend into the avascular zone. A review of 198 single and complex tears. Am J Sports Med. 2012;26:87–95.

22. DeHaven KE, Collins HR. Diagnosis of internal derangements of the knee. The role of arthroscopy. J Bone Joint Surg Am. 1975;57:802–10.

23. Noyes FR, Barber - Westin S. Meniscus transplatation: diagnosis, operative techniques and clinical outcomes. U: Noyes FR, ur. Noyes' knee disorders: surgery, rehabilitation, clinical outcomes: Saunders; 2010. str.733-71.

24. Rao AJ, Erickson BJ, Cvetanovich GL, Yanke AB, Bach BR, Cole BJ. The Meniscus-Deficient Knee: Biomechanics, Evaluation, and Treatment Options. Orthop J Sport Med. 2015;3:2325967115611386.

25. Arnoczky SP, Warren RF. Microvasculature of the human meniscus. Am J Sports Med. 1982;10:90–5.

26. Fox MG. MR imaging of the meniscus: review, current trends, and clinical implications. Magn Reson Imaging Clin N Am. 2007;15:103–23.

27. Anetzberger H, Birkenmaier C, Lorenz S. Meniscectomy: indications, procedure, outcomes, and rehabilitation. Orthop Res Rev. 2013;6:1.

28. Rao AJ, Erickson BJ, Cvetanovich GL, Yanke AB, Bach BR, Cole BJ. The Meniscus-Deficient Knee: Biomechanics, Evaluation, and Treatment Options. Orthop J Sport Med. 2015;3:23-5.

29. Salata MJ, Gibbs AE, Sekiya JK. A systematic review of clinical outcomes in patients undergoing meniscectomy. Am J Sports Med. 2010;38:1907–16.

30. Mohan BR, Gosal HS. Reliability of clinical diagnosis in meniscal tears. Int Orthop. 2007;31:57–60.

31. Insall JN. Meniscus. U: Insall JN, ur. Surgery of the Knee: Churchill Livingstone; 1984. str. 297-300.

32. de Albornoz PM, Forriol F. The meniscal healing process. Muscles Ligaments Tendons J. 2012;2:10–8.

33. Orlić D, Pećina M, Antičević D. Uzroci i učestalost nastanka gonartroza nakon meniscektomija. Športska Med i Ortop. 1984;21:302–4.

34. Jørgensen U, Sonne-Holm S, Lauridsen F, Rosenklint A. Long-term follow-up of meniscectomy in athletes. A prospective longitudinal study. J Bone Joint Surg Br. 1987;69:80–3.

35. Laprell H, Stein V, Petersen W. Arthroscopic all-inside meniscus repair using a new refixation device: a prospective study. Arthroscopy. 2002;18:387–93.

36. Noyes FR, Barber-Westin SD. Arthroscopic repair of meniscal tears extending into the avascular zone in patients younger than twenty years of age. Am J Sports Med. 2000;30:589–600.

37. Stone KR. Current and future directions for meniscus repair and replacement. Clin Orthop Relat Res. 1999;367:273–80.

38. Fillingham YA, Riboh JC, Erickson BJ, Bach BR, Yanke AB. Inside-Out Versus All-Inside Repair of Isolated Meniscal Tears: An Updated Systematic Review. Am J Sports Med. 2016: DOI: 10.1177/0363546516632504

39. Barber FA, McGarry JE. Meniscal repair techniques. Sports Med Arthrosc. 2007;15:199–207.

40. Irrgang JJ, Anderson AF, Boland AL, Harner CD, Kurosaka M, Neyret P, i sur. Development and validation of the international knee documentation committee subjective knee form. Am J Sports Med. 2011;29:600–13.

41. Collins NJ, Misra D. Measures of Knee Function. Arthritis Care Res (Hoboken). 2011;63:208–28.

42. Tegner Y, Lysholm J. Rating systems in the evaluation of knee ligament injuries. Clin Orthop Relat Res. 1985;198:43–9.

43. Bellisari G, Samora W, Klingele K. Meniscus tears in children. Sports Med Arthrosc. 2011;19:50–5.

44. Manzione M, Pizzutillo PD, Peoples AB, Schweizer PA. Meniscectomy in children: a long-term follow-up study. Am J Sports Med. 1983;11:111–5.

45. Schmitt A, Batisse F, Bonnard C. Results with all-inside meniscal suture in pediatrics. Orthop Traumatol Surg Res. 2016;102:207–11.

46. Trepman E, Southwick H. Children and adolescents. U: Kolt G, Snyder-Mackler L, urednici. Physical therapies in sport and exercise: Elsevier Health Sciences; 2008. str.469-70

47. Xu C, Zhao J. A meta-analysis comparing meniscal repair with meniscectomy in the treatment of meniscal tears: the more meniscus, the better outcome? Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2015;23:164–70.

48. Kilcoyne KG, Dickens JF, Haniuk E, Cameron KL, Owens BD. Epidemiology of Meniscal Injury Associated With ACL Tears in Young Athletes. Orthopedics. 2012;35:208–12.

49. Lucas G, Accadbled F, Violas P, Sales de Gauzy J, Knörr J. Isolated meniscal injuries in paediatric patients: Outcomes after arthroscopic repair. Orthop Traumatol Surg Res.

2015;101:173–7.

50. Fok AW, Yau W. Anterior cruciate ligament tear in Hong Kong Chinese patients. Hong Kong Med J. 2015;21:131-5.

51. Majeed H, Karuppiah S, Sigamoney KV, Geutjens G, Straw RG. All-inside meniscal repair surgery: factors affecting the outcome. J Orthop Traumatol. 2015;21;16:245–9.

52. Stanitski CL, Harvell JC, Fu F. Observations on acute knee hemarthrosis in children and adolescents. J Pediatr Orthop.1993;13:506–10.

53. Osti L, Del Buono A, Maffulli N. Anterior Medial Meniscal Root Tears: A Novel Arthroscopic All Inside Repair. Transl Med. 2015;12:41–6.

54. Grant JA, Wilde J, Miller BS, Bedi A. Comparison of inside-out and all-inside techniques for the repair of isolated meniscal tears: a systematic review. Am J Sports Med. 2012;40:459–68.

55. Haas AL, Schepsis AA, Hornstein J, Edgar CM. Meniscal repair using the FasT-Fix all-inside meniscal repair device. Arthrosc J Arthrosc Relat Surg. 2005;21:167–75.

# 8. SAŽETAK

**Cilj istraživanja:** Incidencija ozljeda meniska je u porastu u pedijatrijskoj populaciji. Postoje snažni dokazi da meniscektomija u djece pospješuje razvoj osteoartritisa koljena, pa su se tako u proteklih dvadeset godina tehnike popravka ruptura meniska razvile u smjeru očuvanja tkiva i funkcije meniska. Cilj ovog istraživanja je bio analizirati epidemiološke, demografske, kliničke karakteristike i ishod bolesnika operiranih zbog ozljeda meniska te unutar ispitanika usporediti dvije skupine bolesnika operiranih različitim tehnikama popravka meniska.

**Ispitanici i metode:** Ispitanici su svi bolesnici operirani u Zavodu za dječju kirurgiju KBC Split zbog ozlijede meniska od 1. siječnja 2006. do 1. lipnja 2016. godine. Svakom ispitaniku analizirani su sljedeći parametri: dob, spol, mehanizam nastanka ozlijede, lateralizacija ozlijede i meniska, anatomska lokalizacija ozljede i pridružene ozlijede. Ispitanicima koji su podvrgnuti tehnikama popravka meniska analizirani su još i vrsta kirurške tehnike popravka meniska, vrijeme trajanja operacije, duljina hospitalizacije, rezultati subjektivne evaluacije 4 tjedna nakon operacije putem Lysholm i IKDC upitnika te komplikacije nakon operacije.

**Rezultati:** istraživanje je obuhvatilo 102 bolesnika operiranih zbog ozlijede meniska. Od ukupnog broja bolesnika u 24 bolesnika je učinjena resekcija meniska, u 36 bolesnika „shaving“ meniska, 21 bolesnik operiran je tehnikom postavljanja šavova i 21 bolesnik operiran fiksacijom meniska strelicama. Dječaci su češće operirani od djevojčica u odnosu 2:1, a prosječna dob operiranih je bila 16 godina. Medijalni menisk (62%) i desno koljeno (58%) su češće zahvaćeni ozljedom. Najčešća anatomska lokalizacija ozljede meniska su prednji rog (36%) i tijelo meniska (36%), a među ozljedama srednjeg djela meniska, najčešća je ozljeda po tipu „Bucket-handle“ (84%). Sport (87%) ima najvišu incidenciju kao uzrok ozljede meniska, a nogomet (33%) je najčešći među sportovima. Između skupine bolesnika operiranih tehnikom postavljanja šavova i tehnikom fiksacije meniska strelicama nije bilo značajne razlike između promatranih ishoda liječenja, osim za anatomsku lokalizaciju ozljede ($p=0,035$). Medijani operacijskog vremena u skupinama bolesnika operiranih tehnikama popravka meniska bili su 62,5 i 70 minuta ($p=0,184$). Medijan duljine hospitalizacije bio je 3 dana za obje skupine ($p=0,951$). Medijan vrijednosti Lysholm ljestvice za promatrane skupine bio je 86,5 i 84,5 ($p=0,651$) i IKDC ljestvice 81,05 i 81,6 ($p=0,986$).

**Zaključci:** Poznavajući štetne učinke meniscektomije, tehnika popravka meniska je dugoročnije bolji odabir i trebala bi se provoditi kad god je to moguće. Obje tehnike (tehnika postavljanja šavova i tehnike fiksacije meniska strelicama) su sigurne i uspješne u liječenju ruptura meniska u djece, bez značajnijih komplikacija te s dobrim dugoročnim rezultatima.

# 9. SUMMARY

**Diploma thesis title:** Arthroscopic management of meniscal injuries at the Department of Pediatric Surgery, University Hospital Split between 2006.-2016.

**Objectives and background:** Incidence of meniscal lesions is increasing in the pediatric population. There is strong evidence that meniscectomy in pediatric patients induces the development of premature osteoarthritis, so given the harmful impact of meniscectomy, meniscal repair is attempted whenever possible. The aim of this study was to analyze epidemiologic, demographic, clinical characteristics, outcomes in patients with arthroscopic management of meniscal injuries and to compare two groups of patients that have undergone different techniques of meniscal repair.

**Patients and Methods:** From January 2006 until June 2016 case records of 102 patients who underwent arthroscopic management of meniscal injuries were retrospectively reviewed. Each patient was analyzed for following parameters: age, gender, mechanisms of injury, side of injury and injured meniscus, injury localization regarding anatomic position, injury type and associated injuries. The patients that underwent meniscal repair were analyzed for type of repair technique, operating results and the results of follow-up (Lysholm and IKDC score).

**Results:** The study included 102 patients who underwent arthroscopic management of meniscal injuries. There were 24 patients with meniscal resection, 36 patients with meniscus „shaving“, 21 patient with suture technique and 21 patient with meniscal dart technique. The male to female ratio was 2:1 and mean age was 16. Medial meniscus (62%) and right leg (58) were predominantly injured. The anterior segment was involved in 36% cases, the middle segment in 36% cases and among middle segment injuries there were 84% bucket-handle tears. Mechanisms of injury included sports-related accidents in 89% of the cases and football (33%) had the highest incidence among sports. In patients that underwent meniscal repair, statistically significant differences regarding clinical outcomes were not found, but differences between groups were found in anatomic injury localization (p=0,035). Median of operation time was 62,5 and 70 minutes for two groups (p=0,184), median of hospital stay was 3 days for both groups (p=0.951), median of Lysholm score was 86,5 and 84,5 (p=0,651) and median of IKDC score was 81,05 and 81,6, respectively (p=0,986).

**Conclusions:** Understanding the harmful impact of meniscectomy, arthroscopic meniscal repair should be attempted whenever possible. Our data support routine arthroscopic repair of meniscal tears, since the suture technique as the meniscal dart techniques are safe and successful in meniscal repair, with good long-term results and without important complications.

# 10. ŽIVOTOPIS

**OSOBNI PODACI**

**Ime i prezime:** Ema Puizina

**Datum i mjesto rođenja:** 9. ožujka 1992. godine, Split, Hrvatska

**Državljanstvo:** Hrvatsko

**Adresa stanovanja:** Žnjanska 2, 21000 Split, Hrvatska

**Telefon:** +385955749644

**E-adresa:** e.puizina@gmail.com

**OBRAZOVANJE**

(2005.-2009.) Opća gimnazija „Vladimir Nazor“

(2010. – 2016.) Medicinski fakultet Sveučilišta u Splitu, smjer doktor medicine

(2011.-2014.) Demonstrator pri katedri za Medicinsku kemiju i biokemiju Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Splitu

(rujan 2013.) Program profesionalne razmjene IFMSA-e (Međunarodna federacija studenata medicine) pri odjelu Abdominalne kirurgije u Sveučilišnoj bolnici „Sv. George“, Plovdiv, Bugarska

(kolovoz 2014.) Program profesionalne razmjene IFMSA-e (Međunarodna federacija studenata medicine) pri odjelu Ortopedije i traumatologije u bolnici „Schreiber Klinik“, Munchen, Njemačka

(2015.) pomoć pri organizaciji međunarodnog skupa „Glyco XXIII“

**OSTALE AKTIVNOSTI I ZNANJA**

(2013.-2014.) tajnica udruge studenata medicine CroMSIC Split

(2014.-2016.) predsjednica udruge studenata medicine CroMSIC Split

(2015.-2016.) voditeljica projekta „Nauči spasiti život!“

(2016.) članica Rotaract kluba Split

C1 razina poznavanja engleskog i njemačkog jezika, A1 razina poznavanja talijanskog jezika