

# FIZIOTERAPEUTSKA PROCJENA STANJA KOLJENA PRIJE I POSLIJE FIZIKALNE TERAPIJE U PACIJENATA NAKON ARTROSKOPSKE OPERACIJE KOLJENA

---

Galić, Luka

Undergraduate thesis / Završni rad

2023

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Split / Sveučilište u Splitu**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:176:706117>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-11**



Sveučilišni odjel zdravstvenih studija  
SVEUČILIŠTE U SPLITU

Repository / Repozitorij:

[Repository of the University Department for Health Studies, University of Split](#)



UNIVERSITY OF SPLIT



SVEUČILIŠTE U SPLITU

Podružnica

SVEUČILIŠNI ODJEL ZDRAVSTVENIH STUDIJA

PRIJEDIPLOMSKI STUDIJ FIZIOTERAPIJA

**Luka Galić**

**FIZIOTERAPEUTSKA PROCJENA STANJA KOLJENA  
PRIJE I POSLIJE FIZIKALNE TERAPIJE U  
PACIJENATA NAKON ARTROSKOPSKE OPERACIJE  
KOLJENA**

**Završni rad**

Split, 2023.

SVEUČILIŠTE U SPLITU

Podružnica

SVEUČILIŠNI ODJEL ZDRAVSTVENIH STUDIJA

PRIJEDIPLOMSKI SVEUČILIŠNI STUDIJ

FIZIOTERAPIJA

**Luka Galić**

**FIZIOTERAPEUTSKA PROCJENA STANJA KOLJENA  
PRIJE I POSLIJE FIZIKALNE TERAPIJE U  
PACIJENATA NAKON ARTROSKOPSKE OPERACIJE  
KOLJENA**

**PHYSIOTHERAPEUTIC ASSESSMENT OF KNEE  
BEFORE AND AFTER PHYSICAL THERAPY IN  
PATIENTS AFTER ARTHROSCOPIC KNEE SURGERY**

**Završni rad/Bachelor's Thesis**

Mentor:

**Doc. dr. sc. Jure Aljinović**

Split, 2023.

# TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

ZAVRŠNI RAD

Sveučilište u Splitu

Sveučilišni odjel zdravstvenih studija

Fizioterapija

Znanstveno područje: Biomedicina i zdravstvo

Znanstveno polje: Kliničke medicinske znanosti

Mentor: doc. dr. sc. Jure Aljinović

## FIZIOTERAPEUTSKA PROCJENA STANJA KOLJENA PRIJE I POSLIJE FIZIKALNE TERAPIJE U PACIJENATA NAKON ARTROSKOPSKE OPERACIJE KOLJENA

Luka Galić

### Sažetak:

Tema ovog završnog rada je procijeniti učinak fizikalne terapije na funkciju, bolnost, kretnje i mišićnu snagu operiranog koljena prije i poslije fizikalne terapije.

Za potrebe istraživanja korišteni su: goniometar, manualno-mišićni test (MMT), vizualno-analogni skala (VAS) i *The Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score* (KOOS) upitnik.

Ukupno je bilo 20 bolesnika, od čega ih je 9 bilo muškog spola (45%), a 11 ženskog spola (55%). Srednja je životna dob promatranih bolesnika  $41,2 \pm 15,42$  godine. Od 20 bolesnika, 16 ih je operiralo meniskus, a preostalih 4 operiralo je prednju križnu svezu.

Trenutna bol u koljenu smanjena je s  $2,6 \pm 2,76$ , na  $0,9 \pm 1,37$  nakon deset dana fizikalne terapije.

Razina boli u koljenu u zadnja 24 sata smanjena je s  $3,35 \pm 2,28$  na  $1,95 \pm 1,67$  nakon deset dana fizikalne terapije.

Najjača bol u koljenu u zadnjih tjedan dana smanjena je s  $4,85 \pm 2,5$  na  $3,45 \pm 1,47$  nakon deset dana fizikalne terapije.

Najslabija bol u koljenu u zadnjih tjedan dana smanjena je s  $2 \pm 0,82$  na  $1,33 \pm 0,58$  nakon deset dana fizikalne terapije.

Pasivna fleksija povećana je s  $105,75 \pm 13,4$  na  $113,25 \pm 10,29$  nakon deset dana fizikalne terapije.

Aktivna fleksija povećana je s  $98,25 \pm 14,07$  na  $107 \pm 11,96$  nakon deset dana fizikalne terapije.

Pasivna ekstenzija poboljšana je s  $0,5 \pm 1,54$  na 0, tj. postiže se potpuna ekstenzija nakon deset dana fizikalne terapije.

Aktivna ekstenzija poboljšana je s  $3 \pm 3,4$  na  $0,5 \pm 1,54$  nakon deset dana fizikalne terapije.

MMT fleksije povećan je s  $3,7 \pm 0,47$  na  $4,5 \pm 0,61$  nakon deset dana fizikalne terapije.

MMT ekstenzije povećan je s  $3,7 \pm 0,47$  na  $4,5 \pm 0,61$  nakon deset dana fizikalne terapije.

Funkcionalnost je ispitana kroz 4 kategorije:

rezultat u kategoriji bol poboljšan je s  $69,15 \pm 9,68$  na  $83,3 \pm 6,28$  nakon deset dana fizikalne terapije;

rezultat u kategoriji simptomi poboljšan je s  $65 \pm 11$  na  $82,15 \pm 8,41$  nakon deset dana fizikalne terapije;

rezultat u kategoriji funkcioniranje u svakodnevnom životu poboljšan je s  $79 \pm 12$  na  $91,42 \pm 21,47$  nakon deset dana fizikalne terapije;

rezultat u kategoriji kvaliteta života poboljšan je s  $43 \pm 17$  na  $50,7 \pm 18,77$  nakon deset dana fizikalne terapije.

Zaključak je da desetodnevna fizikalna terapija poboljšava kretanje operiranog koljena, smanjuje bolnost, povećava mišićnu snagu i ukupno povećava funkcionalnost osobe. Svi su ti elementi potrebni kako bi se uspješno vodio fizioterapeutski karton te da bi se u suradnji s fizijatrom mogla planirati daljnja fizikalna terapija i rehabilitacija.

**Ključne riječi:** artroskopija; fizioterapija; koljeno

**Rad sadrži:** 31 stranicu, 9 slika, 1 tablicu, 35 literaturnih referenci

**Jezik izvornika:** hrvatski

## **BASIC DOCUMENTATION CARD**

### **BACHELOR THESIS**

**University of Split**

**University Department for Health Studies**

**Physiotherapy**

**Scientific Area:** Biomedicine and health

**Scientific Field:** Clinical medical science

**Supervisor:** doc. dr. sc. Jure Aljinović

### **PHYSIOTHERAPEUTIC ASSESSMENT OF KNEE BEFORE AND AFTER PHYSICAL THERAPY IN PATIENTS AFTER ARTHROSCOPIC KNEE SURGERY**

Luka Galić

#### **Summary:**

The topic of the final paper is to evaluate the effect of physical therapy on the function, pain, movements and muscle strength of the operated knee before and after physical therapy.

For research purposes, the following were used: goniometer, manual muscle test (MMT), visual analog scale (VAS) and The Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS) questionnaire.

There were a total of 20 patients, of which 9 were male (45%), and 11 were female (55%). The mean age of the observed patients is  $41.2 \pm 15.42$  years. Out of 20 patients, 16 underwent meniscus surgery, and the remaining 4 underwent anterior cruciate ligament surgery.

Current knee pain decreased from  $2.6 \pm 2.76$  to  $0.9 \pm 1.37$  after ten days of physical therapy.

The level of knee pain in the last 24 hours decreased from  $3.35 \pm 2.28$  to  $1.95 \pm 1.67$  after ten days of physical therapy.

The strongest knee pain in the last week decreased from  $4.85 \pm 2.5$  to  $3.45 \pm 1.47$  after ten days of physical therapy.

The weakest knee pain in the last week decreased from  $2 \pm 0.82$  to  $1.33 \pm 0.58$  after ten days of physical therapy.

Passive flexion increased from  $105.75 \pm 13.4$  to  $113.25 \pm 10.29$  after ten days of physical therapy.

Active flexion increased from  $98.25 \pm 14.07$  to  $107 \pm 11.96$  after ten days of physical therapy.

Passive extension is improved from  $0.5 \pm 1.54$  to 0, i.e. full extension is achieved after ten days of physical therapy.

Active extension improved from  $3 \pm 3.4$  to  $0.5 \pm 1.54$  after ten days of physical therapy.

Flexion MMT increased from  $3.7 \pm 0.47$  to  $4.5 \pm 0.61$  after ten days of physical therapy.

Extension MMT increased from  $3.7 \pm 0.47$  to  $4.5 \pm 0.61$  after ten days of physical therapy.

Functionality was tested through 4 categories:

the score in the pain category improved from  $69.15 \pm 9.68$  to  $83.3 \pm 6.28$  after ten days of physical therapy;

the score in the symptoms category improved from  $65 \pm 11$  to  $82.15 \pm 8.41$  after ten days of physical therapy;

the result in the category of functioning in everyday life improved from  $79 \pm 12$  to  $91.42 \pm 21.47$  after ten days of physical therapy;

the result in the quality of life category improved from  $43 \pm 17$  to  $50.7 \pm 18.77$  after ten days of physical therapy.

The conclusion is that ten days of physical therapy improves the movements of the operated knee, reduces pain, increases muscle strength and overall increases the functionality of the person. All these elements are necessary in order to successfully manage the physiotherapy record and to be able to plan further physical therapy and rehabilitation in cooperation with the physiatrist.

**Keywords:** arthroscopy; physiotherapy; knee

**Thesis contains:** 31 pages, 9 figures, 1 table, 35 references

**Original in:** Croatian

## SADRŽAJ

<b>1. UVOD</b> .....	1
<b>1.1. ANATOMIJA KOLJENA</b> .....	1
<b>1.2. ARTROSKOPIJA KOLJENA</b> .....	3
<b>1.2.1. Razlozi izvođenja artroskopije</b> .....	3
<b>1.2.2. Postupak izvođenja</b> .....	4
<b>1.2.3. Oporavak nakon artroskopije</b> .....	5
<b>1.3. KLINIČKA SLIKA</b> .....	5
<b>1.4. REHABILITACIJA</b> .....	7
<b>1.4.1. Postoperativna rehabilitacija nakon artroskopije koljena</b> .....	7
<b>1.4.2. Edukacija</b> .....	11
<b>2. CILJ RADA</b> .....	13
<b>2.1. CILJEVI ISTRAŽIVANJA</b> .....	13
<b>2.2. HIPOTEZE</b> .....	13
<b>3. IZVORI PODATAKA I METODE</b> .....	14
<b>3.1. ISPITANICI</b> .....	14
<b>3.2. METODE</b> .....	14
<b>4. REZULTATI</b> .....	17
<b>5. RASPRAVA</b> .....	21
<b>6. ZAKLJUČAK</b> .....	25
<b>7. LITERATURA</b> .....	26
<b>8. ŽIVOTOPIS</b> .....	31



# 1. UVOD

Fizioterapija ili fizikalna terapija zdravstvena je djelatnost koju obavlja i/ili nadgleda fizioterapeut u suradnji s timom u kojem je specijalist fizikalne medicine. Svakodnevni posao fizioterapeuta sastoji se od procjene, utvrđivanja funkcionalnog statusa, planiranja, intervencije i evaluacije učinka fizikalne terapije. Cilj joj je razvijanje, održavanje ili obnavljanje maksimalne funkcionalne sposobnosti u svakoj životnoj dobi. Uključuje interakciju između fizijatra, fizioterapeuta, pacijenta i obitelji/skrbnika. (1)

## 1.1. ANATOMIJA KOLJENA

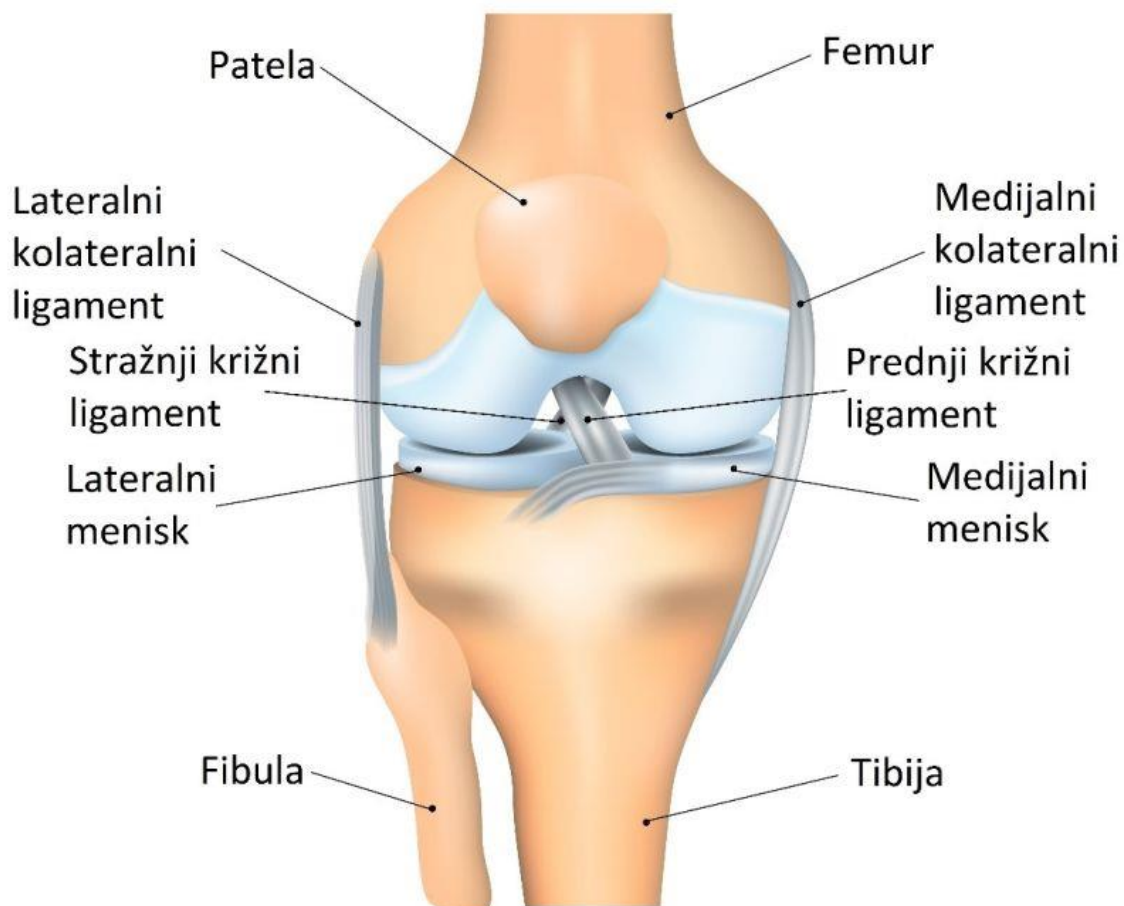
Koljeni zglob (articulatio genus) sastoji se od tri kosti unutar zajedničke zglobne čahure, a to su: bedrena kost, goljenična kost i iver, stoga je to složeni zglob (Slika 1.). Zglobne plohe na stražnjem i donjem dijelu kondila bedrene kosti imaju izgled poprečno položena valjka što ukazuje da je riječ o kutnom zglobo. Medijalna zglobna ploha zavijena je i oko međukondilarne jame što daje obilježje trohoidnoga zgloba. Zbog svega navedenog, koljeni zglob naziva se trohoginglimus. (2)

S obzirom na to da je konkavitet zglobnih ploha na goljeničnoj kosti slabije izražen od konveksiteta ploha na femuru, kosti se dodiruju samo središnjim dijelovima zglobnih ploha, a između perifernih dijelova nalaze se zglobni polumjesečasti meniskusi. Medijalni meniskus oblika je otvorenijeg slova c dok je lateralni zatvoreniji. (2)

Iver tijekom pokreta fleksije i ekstenzije klizi po bedrenoj kosti, a uzglobljuje se svojom stražnjom površinom sa zglobnom plohom na prednjem distalnom dijelu femura. (2)

Fibrozna membrana zglobne čahure pripojena je uz rub zglobnih ploha na tibiji i pateli. Sprijeda i pobočno ona je tanka zbog čega ju pojačava ligament patele s prednje strane. On povezuje samu patelu s tuberozitasom tibije i čini tetivu kvadricepsa. Pojačanje čahure čini i medijalni kolateralni ligament koji povezuje medijalne dijelove femura i tibije, a usporedno na fibularnoj strani nalazi se lateralni kolateralni ligament koji nije

pojačanje čahure. Oba kolateralna ligamenta osiguravaju zglob u uspravnom stavu jer su tijekom ekstenzije napeti. U dubini zgloba nalaze se važne križne sveze čiji su pojedini dijelovi napeti u svakom položaju zgloba. Nazivaju se križnima jer su međusobno ukrižene, a u svakoj su svezi vlakna spiralno zavijena. Prednji križni ligament povezuje stijenke međukondilarne jame s prednjim međukondilarnim poljem odnosno stražnji križni ligament sa stražnjim međukondilarnim poljem na tibiji. (2)



Slika 1. Zglob koljena

(Izvor: <https://www.svkatarina.hr/ortopedija-i-sportska-medicina/operacije-hrskavicnih-ostecenja>)

Oko koljenoga zgloba nalaze se brojne sinovijalne vreće. Sinovijalna membrana oblaže sve unutarzglobne površine uključujući križne ligamente, osim zglobnih ploha i meniskusa. (2)

U ovome zglobu moguće su kretnje fleksije i ekstenzije. Puna fleksija iznosi 120°, iako pasivno može ići i do 160°, a puna ekstenzija jest 0°. U položaju ekstenzije nije moguće izvoditi druge kretnje jer su napeti kolateralni ligamenti i dio prednjega križnog ligamenta. No, tijekom fleksije oni nisu napeti jer prelaze kraći put pa je uz fleksiju moguća unutrašnja ili vanjska rotacija tibije. Srednji položaj koljenog zgloba jest blaga fleksija. (2)

## **1.2. ARTROSKOPIJA KOLJENA**

Artroskopija koljena minimalno je invazivan kirurški zahvat kojim se vrši dijagnostika i operativno liječenje koljena. Početci suvremene artroskopije javljaju se kasnih 1960-ih, no s vremenom je sama procedura postala profinjenija, a oporavak kratak i bezbolan.

### **1.2.1. Razlozi izvođenja artroskopije**

Kao dijagnostička pretraga, artroskopija koljena obavlja se u slučaju boli u koljenu, otekline, smanjene pokretljivosti ili slabosti koljena kako bi se dijagnosticirala određena bolest ili ozljeda koljena. Indicira je i obavlja ortoped ili traumatolog. Mikrokamerom se ulazi u zglob te se evaluiraju strukture koljena. Najčešće operater već ima postavljenu sumnju na temelju kliničkog pregleda te nalaza ultrazvuka, rendgena i/ili magnetske rezonance. Najčešće se ne radi dijagnostička artroskopija ako se ne planira raditi kirurški postupak.

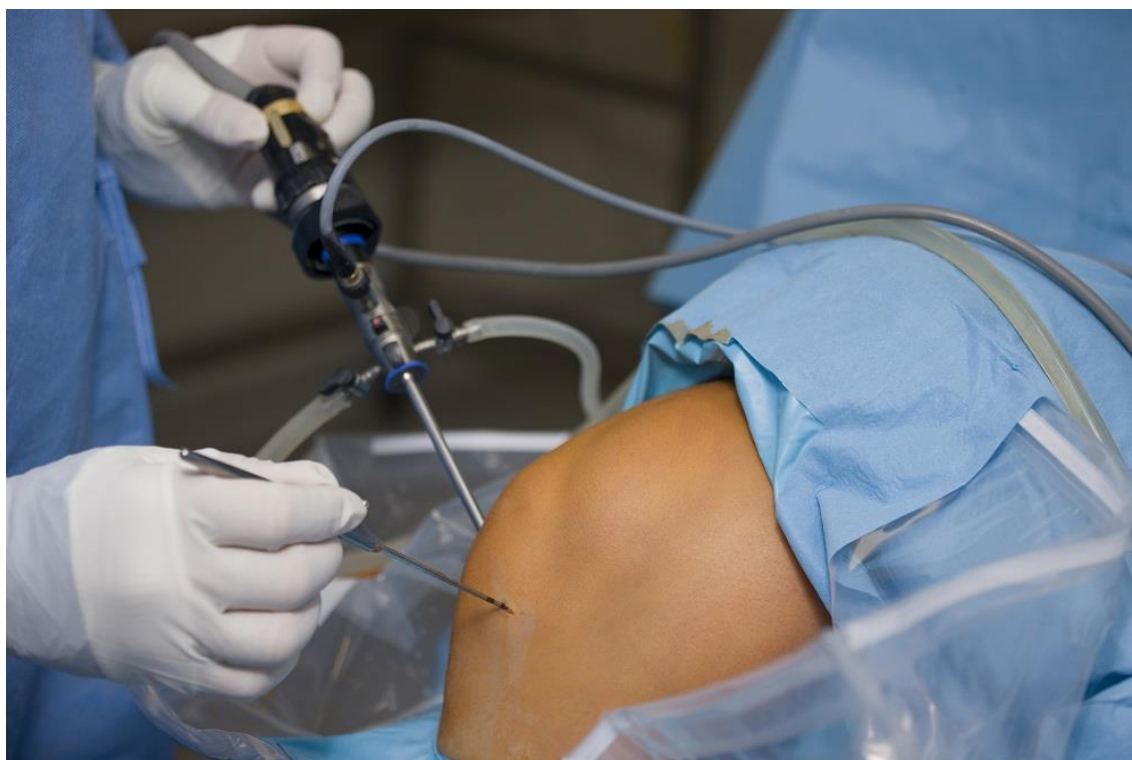
Također, ako postoji strukturalna ozljeda ili osoba ne reagira pozitivno na konzervativnu terapiju (odmaranje, fizikalna terapija, lijekovi), ovaj postupak služi kao rješenje za određeni medicinski problem. Ovim kirurškim zahvatom izvodi se: saniranje

rupture meniskusa, rekonstrukcija ozlijeđenog ligamenta, odstranjivanje upaljene sinovijalne ovojnice, odstranjivanje dijela oštećene zglobne hrskavice...

Artroskopijom koljena pokušava se ukloniti izvor boli u koljenu kao i spriječiti daljnje uništavanje unutarzglobnih struktura.

### 1.2.2. Postupak izvođenja

Prije samog postupka pacijent dobiva lokalnu ili regionalnu anesteziju. Nakon toga kirurg napravi maleni rez širine 1 centimetra kroz koji uvodi artroskop u unutrašnjost koljena (Slika 2.). Artroskop je instrument s mikrokamerom i svjetlom koji omogućuju praćenje zahvata na posebnom monitoru. (3)



Slika 2. Artroskopija koljena

(Izvor: <https://ordinacija.vecernji.hr/zdravlje/ohr-savjetnik/sto-je-artroskopija-i-kome-je-namijenjena/>)

Koljeno se napuni sterilnom fiziološkom otopinom kako bi se povećao njegov volumen i tako stvorilo više prostora za izvođenje zahvata.

Zatim kirurg napravi drugi mali rez kroz koji uvodi instrumente kojima se izvodi operacija. Ako se radi o zahtjevnijem zahvatu, može se napraviti i treći rez kroz koji se uvode dodatni instrumenti i materijali. (3, 4)

Ovaj operativni zahvat kompliciraniji je od klasičnog kirurškog postupka u kojem se otvara cijelo koljeno, ali daje bolje rezultate i manji ožiljak te je puno kraće vrijeme oporavka. Postupak traje oko 45 minuta. (3, 4)

### **1.2.3. Oporavak nakon artroskopije**

Nakon operacije postavlja se ortoza koja imobilizira zglob kako bi pravilno zacijelio. Nekoliko dana nakon operacije može se osjećati bol u operiranom području koja se liječi klasičnim analgeticima. Može doći i do krvarenja u području zgloba te mišićne slabosti što je uobičajeno u postoperativnom razdoblju.

Pacijent se što prije upućuje na fizikalnu terapiju da bi se izbjegla atrofija mišića kao i moguće oštećenje operiranog tkiva. Oporavak nakon zahvata na meniskusu traje oko mjesec dana, no rekonstrukcija ligamenata iziskuje duži oporavak u trajanju do 6 mjeseci. Koljeno je nakon operacije potrebno odmarati držeći stopalo na povišenom jastuku dok se ispod koljena ne smije stavljati. (5, 6)

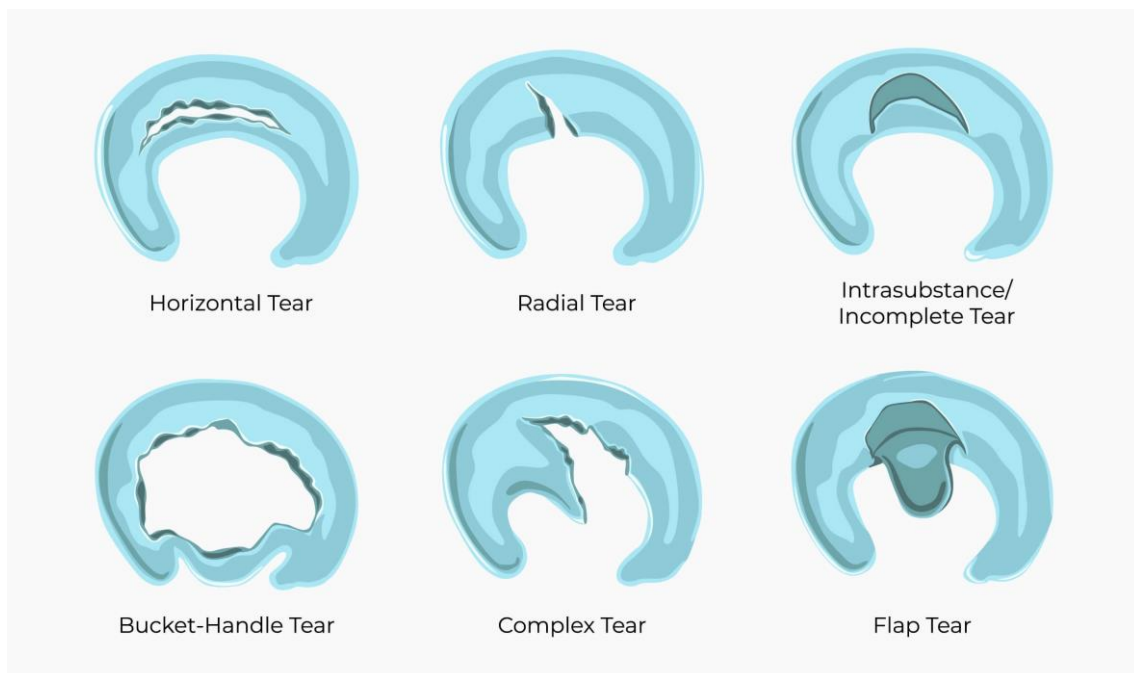
Komplikacije su nakon ove operacije rijetke i obično ne predstavljaju veći zdravstveni problem, a to su: infekcija u vidu povišene tjelesne temperature i zimice, stvaranje ugrušaka, osjećaj ukočenosti u koljenu i nakupljanje krvi u operiranom području. Ako dođe do razvijanja komplikacija, potrebno je odmah otići liječniku. (4, 5, 6)

## **1.3. KLINIČKA SLIKA**

Razlozi javljanja pacijenta liječniku su mnogostruki: nemogućnost obavljanja svakodnevnih aktivnosti, nemogućnost obavljanja profesionalnih aktivnosti ili hobija. Najčešće se pacijenti žale na četiri osnovna simptoma:

- bol
- edem
- nestabilnost u zglobu
- blokada pokreta.

Bolnost i edem javljaju se prilikom opterećenja koljena kroz duži vremenski period (dugotrajno hodanje ili sjedenje). Zglob postaje nestabilan te se javlja osjećaj nesigurnosti prilikom kretanja, a pogotovo kad osoba pokuša promijeniti smjer kretanja. Za ozljede meniskusa karakteristično je da nestabilnost i blokada pokreta nisu konstantne, već se javljaju povremeno. (5, 7) Artroskopija je najčešće indicirana kod ozljeda meniska (Slika 3.), kod rupture križnih ligamenata ili kod oštećenja hrskavičnog pokrova i potrebe za toaletom zgloba. Ostali uzroci poput sinovijektomije, operacije tumora su rjeđi.



Slika 3. Tipovi oštećenja meniska

(Izvor: <https://www.koljeno.org/posts/sacuvajmo-menisk>)

## **1.4. REHABILITACIJA**

Rehabilitacija je jedinstvena medicinska grana zbog intenziteta i trajanja intervencija. (8) Preduvjet za uspješnu i cjelovitu rehabilitaciju jest timski pristup bez kojega nema dobrih rezultata. Potrebna je suradnja pacijenta, njegove obitelji i rehabilitacijskog tima kako bi se ostvario krajnji cilj, a to je poboljšanje kvalitete života pacijenta.

Osnovni ciljevi rehabilitacije jesu:

- sprečavanje atrofije mišića
- smanjenje edema
- cijeljenje tkiva
- smanjenje bolnosti
- povratak funkcionalnosti (povećati/očuvati opseg pokreta i mišićnu snagu).

Osnovni je princip svake rehabilitacije individualan pristup, kako pacijentu tako i samom procesu rehabilitacije, jer je svaka ozljeda specifična, ali i svaki pacijent.

### **1.4.1. Postoperativna rehabilitacija nakon artroskopije koljena**

U ovom radu fokus je na postoperativnoj ambulantnoj rehabilitaciji u trajanju od 10 dana.

Primjena fizikalne terapije obuhvaća razne fizikalne agense, a među najčešćima u sklopu rehabilitacijskog programa nakon artroskopske operacije koljenog zgloba studije navode:

- krioterapiju
- magnetoterapiju
- elektrostimulaciju
- kineziterapiju

- elektroterapiju. (5, 7, 9, 10)

Krioterapija podrazumijeva primjenu hladnoće u svrhu liječenja bolesti, stanja ili ozljede. (8) Jednostavan je i jeftin postupak kojim se smanjuje bol i edem ako je prisutan. Najčešće se primjenjuje u obliku kriomasaže kroz 10-ak minuta. Učinci i nedostaci su prikazani u Tablici 1.

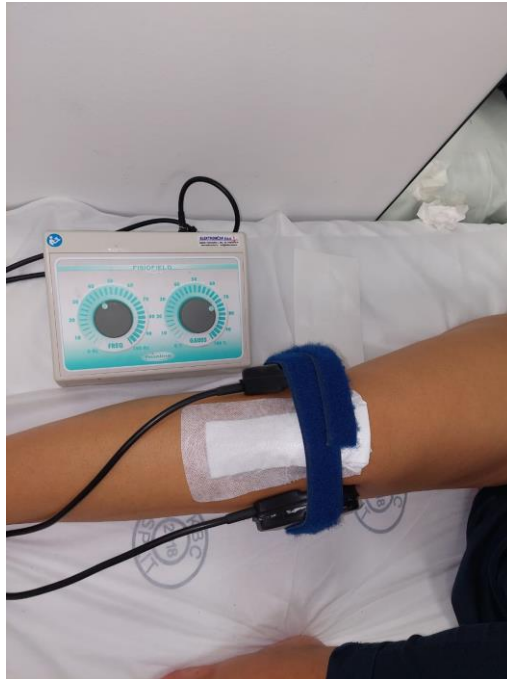
Tablica 1. Učinci hladnoće

UČINCI HLADNOĆE	
Prednosti	Nedostaci
<ul style="list-style-type: none"><li>• analgezija</li><li>• antiedematozni učinak</li><li>• opuštanje mišića</li><li>• smanjenje metaboličkih potraživanja</li><li>• smanjenje enzimske aktivnosti</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• povećanje zakočenosti</li><li>• smanjenje elastičnosti kolagena</li></ul>

(Izvor: Đurđica Babić-Naglić i suradnici: Fizikalna i rehabilitacijska medicina)

Magnetoterapija podrazumijeva primjenu magnetskog polja u terapijske svrhe čime se utječe na biofizikalne procese (Slika 4.). Djelovanje je uglavnom protuupalno i antiedematozno što omogućuje postizanje analgezije te regeneracije i reparacije tkiva. (8)





Slika 4. Magnetoterapija (Izvor: vlastita slika)

Elektrostimulacija se definira kao postupak kojim se pomoću električnoga podražaja stimulira osjetni i motorički živac, poprečnoprugasti i glatki mišić. (8) Kod pacijenata koji su operirali koljeno iznimno je bitno stimulirati kvadriceps kako bi zaustavili proces atrofije i što prije krenuli povećavati njegov opseg i snagu. (5, 10)



Slika 5. Elektrostimulacija kvadricepsa (Izvor: vlastita slika)

Kineziterapija znanstvena je disciplina i grana fizikalne medicine koja se koristi pokretom u svrhu liječenja, rehabilitacije i prevencije bolesti. (8)

Svrha kineziterapije jest:

- očuvanje/povećanje opsega pokreta
- očuvanje/povećanje mišićne snage
- poboljšavanje ravnoteže i koordinacije
- prevencija ili korekcija deformacija
- cjelokupno kondicioniranje organizma.

U postoperativnoj fazi rehabilitacije naglasak je na aktivno potpomognutim i aktivnim vježbama koje se kombiniraju s vježbama opsega pokreta. Od velike je važnosti dobiti punu ekstenziju u koljenu jer studije pokazuju kako i mali gubitci ekstenzije od 3° do 5° utječu na subjektivan i objektivni ishod rehabilitacije prednje križne sveze. (9) Mišići se jačaju kroz izometričke i izotoničke vježbe, a preporučuje se uključivanje proprioceptivnih kao i vježbi za ravnotežu u program rehabilitacije. (5, 7)

Kao priprema za individualne vježbe često se koristi stroj za održavanje pasivnog opsega pokreta (najčešće se koristi uređaj tvrtke Kinetek). To je moderni uređaj za pasivno razgibavanje koljena koji radi samostalno, prema prethodno zadanim parametrima. Tretman traje oko 30 minuta. (11)



Slika 6. Stroj za očuvanje pasivnog opsega pokreta (Kinetek) (Izvor: vlastita slika)

Elektroterapija je terapijska primjena električne struje. Njen glavni učinak jest analgezija do koje dolazi zbog inhibicije nociceptora, modulacije prijenosa boli na razini leđne moždine i povećanja razine endorfina u organizmu. U ostale učinke ubrajaju se smanjenje mišićnog spazma, smanjenje edema ili ishemije, poboljšanje prokrvljenosti, smanjenje upalnih posrednika i još mnogi drugi. (8)

Smanjenje bolnosti temelj je za odrađivanje vježbi, odnosno povećanje funkcionalnosti osobe.



Slika 7. Elektroterapija (Izvor: vlastita slika)

#### **1.4.2. Edukacija**

Na kraju svakog procesa rehabilitacije bitno je odraditi edukaciju. Ona se u ovom slučaju sastoji od:

- edukacije o provođenju vježbi kod kuće i
- edukacije o kontroli i praćenju svog zdravstvenog stanja.

Imperativ je pacijentima naglasiti i objasniti nastavak vježbanja kod kuće kao nešto što ima mnogobrojne pozitivne učinke na njihov oporavak i ostvarenje krajnjeg cilja, a to je što veća funkcionalnost.

Također, potrebno je upozoriti ih na redovito kontroliranje i praćenje svog zdravstvenog stanja kako bi bili potpuno sigurni da se dobro oporavljaju.

## **2. CILJ RADA**

### **2.1. CILJEVI ISTRAŽIVANJA**

Glavni je cilj ovoga prospektivnog istraživanja utvrditi poboljšavaju li se funkcionalni indeksi nakon desetodnevne fizikalne terapije u ambulantnom dijelu Zavoda za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju s reumatologijom Kliničkog bolničkog centra Split (KBC) kod pacijenata s artroskopskom operacijom koljena u razdoblju od ožujka do svibnja 2023. godine.

Specifični su ciljevi ovoga istraživanja utvrditi poboljšavaju li se kretnje i mišićna snaga te smanjuje li se bol kod pacijenata nakon desetodnevne fizikalne terapije.

### **2.2. HIPOTEZE**

- Nakon desetodnevne rehabilitacije, očekuje se poboljšanje funkcionalnih indeksa kod pacijenata s artroskopski operiranim koljenom.

- Nakon desetodnevne rehabilitacije, očekuje se poboljšanje kretnji kod pacijenata s artroskopski operiranim koljenom.

- Nakon desetodnevne rehabilitacije, očekuje se povećanje mišićne snage kod pacijenata s artroskopski operiranim koljenom.

- Nakon desetodnevne rehabilitacije, očekuje se smanjenje bolnosti kod pacijenata s artroskopski operiranim koljenom.

### **3. IZVORI PODATAKA I METODE**

#### **3.1. ISPITANICI**

Ovo prospektivno istraživanje obavljeno je u ambulantnom dijelu Zavoda za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju s reumatologijom KBC-a Split, sudjelovalo je 20 ispitanika, sve punoljetne osobe koje su imale artroskopsku operaciju koljena. Uključeni su svi ispitanici koji su liječeni u Zavodu od ožujka do svibnja 2023. nakon artroskopije koljena. Potpisani su informirani pristanci od strane ispitanika. Etičko povjerenstvo KBC Split (klasa 500-03/23-01/45) te Etičko povjerenstvo SOZS-a odobrili su ovu studiju (klasa 029-03/23-08/01).

#### **3.2. METODE**

Za potrebe istraživanja korišteni su: goniometar za mjerenje opsega pokreta u koljenom zglobu, manualno-mišićni test (MMT) za određivanje mišićne snage, vizualno-analogni skala (VAS) za određivanje bolnosti i *The Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score* (KOOS) upitnik za procjenu funkcionalnosti u svakodnevnom životu.

KOOS upitnik specifično je napravljen za koljeno, a služi za procjenu mišljenja pacijenata o funkcionalnom statusu njihova koljena i problemima koji se vežu uz svakodnevni život. Procjenjuju se kratkoročne i dugoročne posljedice ozljede koljena. Podijeljen je u 5 kategorija: simptomi, bolovi, funkcioniranje u svakodnevnom životu, funkcioniranje u sportskim i slobodnim aktivnostima te kvaliteta života. Koristi se Likertova ljestvica i sve kategorije imaju pet mogućih odgovora koji se boduju od 0 (bez problema) do 4 (ekstremni problemi), a svaki od pet rezultata izračunava se kao zbroj uključenih stavki. Rezultati se pretvaraju u ljestvicu od 0 do 100, pri čemu 0 predstavlja ekstremne probleme s koljenima, a 100 predstavlja nepostojanje problema s koljenima.

(12)

KOOS upitnik:

1. Otiče li vam koljeno?

2. Da li vam koljeno škripi, pucketa ili proizvodi bilo kakvi drugi zvuk kad ga pomičete?
3. Da li Vam koljeno zapinje ili se zakoči kod pomicanja?
4. Možete li potpuno izravnati koljeno?
5. Možete li potpuno saviti koljeno?
6. Koliko Vam je jaka ukočenost zglobova koljena nakon što se ujutro probudite?
7. Koliko Vam je jaka ukočenost zglobova koljena nakon sjedenja, ležanja ili odmaranja kasnije tijekom dana?
8. Koliko često osjećate bolove u koljenu?

Koliko ste jake bolove u koljenu osjećali prošlog tjedna dok ste činili sljedeće:

9. okretali se u koljenu?
10. potpuno izravnali koljeno?
11. potpuno savijali koljeno?
12. hodali po ravnoj površini?
13. spuštali se ili uspinjali stepenicama?
14. noću u krevetu?
15. sjedili ili ležali?
16. uspravno stajali?

Molimo Vas da navedete koliko ste velike poteškoće imali prošlog tjedna zbog svojih problema s koljenom dok ste činili sljedeće:

17. silazili niz stepenice?
18. uspinjali se stepenicama?
19. ustajali iz sjedećeg položaja?
20. stajali?
21. sagnjali se do poda ili podizali neki predmet?
22. hodali po ravnoj površini?
23. ulazili ili izlazili iz auta?
24. odlazili u kupovinu?
25. oblačili čarape?
26. ustajali iz kreveta?

27. svlačili čarape?
28. ležali u krevetu (okretali se s koljenima u istom položaju)?
29. ulazili ili izlazili iz kade ili ispod tuša?
30. sjedili?
31. sjedali ili ustajali s WC školjke?
32. teške kućanske poslove (pomicanje teških kutija, ribanje podova itd.)?
33. lakše kućanske poslove (kuhanje, brisanje prašine itd.)?

Molimo Vas da navedete koliko ste velike poteškoće imali prošlog tjedna zbog svojih problema s koljenom dok ste činili sljedeće:

34. čučali?
35. trčali?
36. skakali?
37. okretali se u povrijeđenom koljenu?
38. klečali?

Kvaliteta života

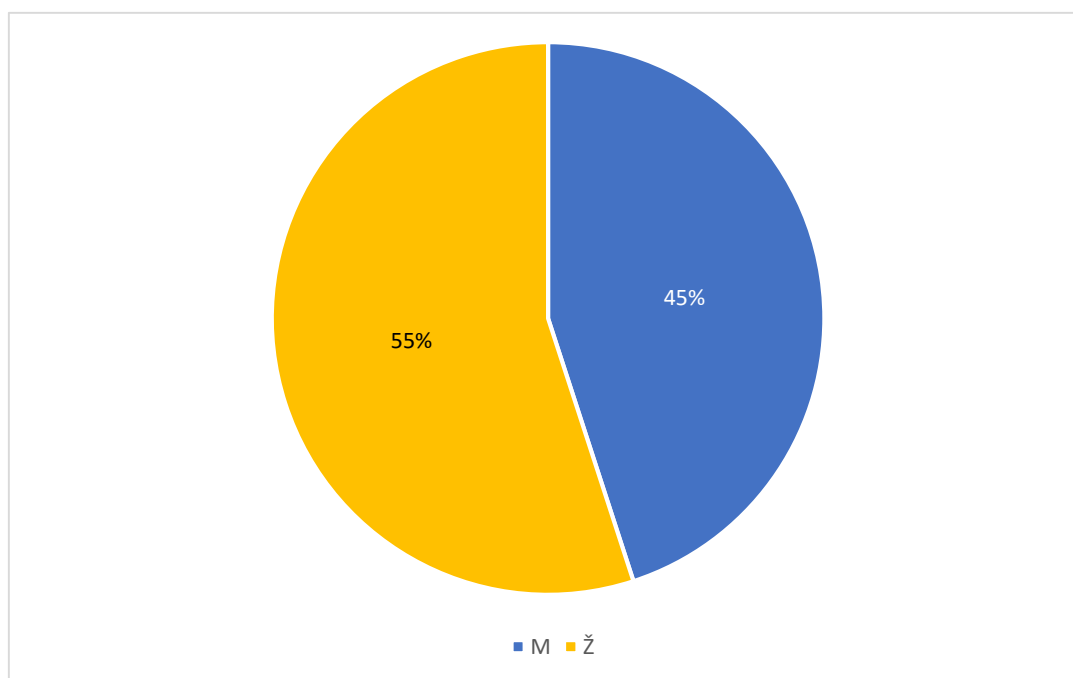
39. Koliko često mislite na svoje probleme s koljenom?
40. Jeste li promijenili svoj način života kako biste izbjegli aktivnosti koje bi mogle štetiti Vašem koljenu?
41. Koliko Vas smeta što se ne možete pouzdati u svoje koljeno?
42. Općenito, koliko imate problema s koljenom?

Statistička deskriptivna analiza rađena je u Excelu 2016. Rezultati su predočeni kao prosječna vrijednost i standardna devijacija.



## 4. REZULTATI

U istraživanje su uključeni svi bolesnici koji su od ožujka do svibnja 2023. godine ambulantno liječeni u Zavodu za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju KBC-a Split nakon artroskopske operacije koljena. Ukupno je bilo 20 bolesnika, od čega ih je 9 bilo muškog spola (45%), a 11 ženskog spola (55%) (Slika 8.).

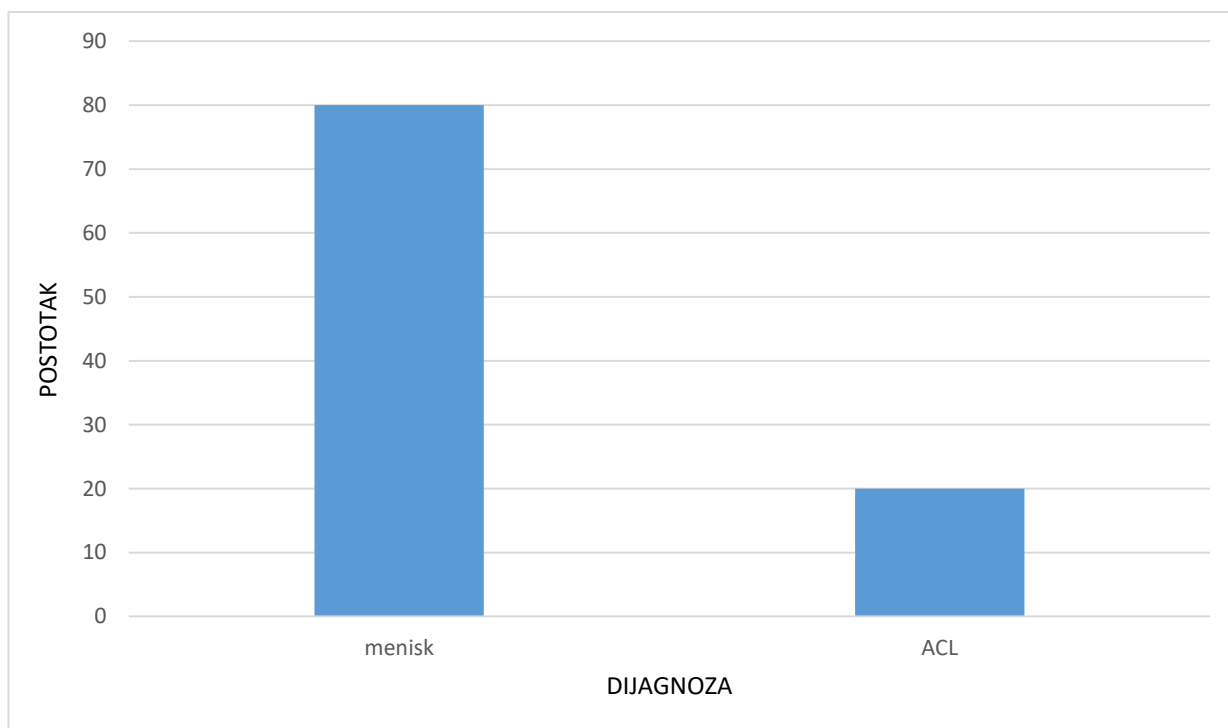


Slika 8. Podjela bolesnika liječenih u Zavodu za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju KBC-a Split nakon artroskopske operacije koljena prema spolu

Prema spolu promatranih bolesnika, broj bolesnica veći je 1,22 puta u odnosu na broj bolesnika.

Srednja je životna dob promatranih bolesnika  $41,2 \pm 15,42$  godine. Riječ je o osobama srednje životne dobi. Standardna devijacija iznosi 15,42. Prosječni broj godina žena je 43, a prosječni broj godina muškaraca 38.

Od 20 bolesnika, 16 ih je operiralo meniskus, a preostalih 4 operiralo je prednju križnu svezu (ACL). Podjela bolesnika prema dijagnozi vidljiva je na slici 9.



Slika 9. Podjela bolesnika liječenih u Zavodu za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju KBC-a Split nakon artroskopske operacije koljena prema dijagnozi

Procjena boli svim bolesnicima uključenima u istraživanje odrađena je pomoću VAS boli. Prije i poslije ciklusa od deset dana fizikalne terapije ispitana je trenutna bol u koljenu, bol u koljenu u zadnja 24 sata te najjača i najslabija bol u koljenu u zadnjih tjedan dana.

Prije ciklusa desetodnevne fizikalne terapije, prosječna trenutna bol u koljenu na VAS skali iznosila je  $2,6 \pm 2,76$ , a nakon odrađenog ciklusa  $0,9 \pm 1,37$ .

Razina boli u koljenu u zadnja 24 sata izmjerena prije početka ciklusa fizikalne terapije u trajanju od deset dana u prosjeku je iznosila  $3,35 \pm 2,28$  dok je nakon provedene terapije smanjena na  $1,95 \pm 1,67$ .

Najjača bol u zadnjih tjedan dana prije odrađenih deset dana terapije prosječno je iznosila  $4,85 \pm 2,5$ , a nakon terapije ona se smanjuje na  $3,45 \pm 1,47$ .

Najslabija bol u zadnjih tjedan dana u prosjeku je iznosila  $2 \pm 0,82$  prije ciklusa desetodnevne fizikalne terapije, a nakon odrađenog ciklusa iznosila je  $1,33 \pm 0,58$ .

Primjetno je da je nakon odrađenog ciklusa fizikalne terapije bolnost u koljenu u prosjeku manja, no rezultati također pokazuju da deset dana terapije nije dovoljno kako bi bol u potpunosti nestala.

Prije i poslije ciklusa od deset dana fizikalne terapije ispitan je opseg pokreta u koljenu pomoću goniometra. Ispitivali su se pokreti fleksije i ekstenzije, pasivno i aktivno.

Prije ciklusa desetodnevne fizikalne terapije, pasivna fleksija prosječno je iznosila  $105,75 \pm 13,4$ , a nakon odrađenog ciklusa ona se povećava na  $113,25 \pm 10,29$ .

Prije ciklusa desetodnevne fizikalne terapije, aktivna fleksija u prosjeku je iznosila  $98,25 \pm 14,07$  dok nakon deset dana odrađene terapije ona raste na  $107 \pm 11,96$ .

Pasivna ekstenzija u prosjeku je iznosila  $0,5 \pm 1,54$  prije početka fizikalne terapije. Nakon provedenih deset dana fizikalne terapije, pasivna ekstenzija iznosi 0, tj. postiže se potpuna ekstenzija.

Aktivna ekstenzija prosječno je iznosila  $3 \pm 3,4$  prije desetodnevne fizikalne terapije, a nakon nje ona iznosi  $0,5 \pm 1,54$ .

Iako je opaženo da se kretnje poboljšavaju nakon deset dana odrađene fizikalne terapije i da je moguće doći do potpune pasivne ekstenzije, taj se vremenski period nije pokazao dovoljnim da se dođe do potpune aktivne ekstenzije, kao ni potpune pasivne i aktivne fleksije.

Prije i poslije ciklusa od deset dana fizikalne terapije ispitana je mišićna snaga mišića natkoljenice pomoću manualno-mišićnog testa. Ispitivali su se pokreti fleksije i ekstenzije u koljenu.

MMT fleksije prije početka fizikalne terapije u trajanju od deset dana iznosio je  $3,7 \pm 0,47$ , a nakon provedene fizikalne terapije iznosi  $4,5 \pm 0,61$ .

MMT ekstenzije prije početka desetodnevne fizikalne terapije iznosio je  $3,7 \pm 0,47$ , a nakon odrađene fizikalne terapije iznosi  $4,5 \pm 0,61$ .

Rezultati pokazuju da se mišićna snaga povećava pod utjecajem fizikalne terapije, ali također pokazuju da je deset dana prekratak vremenski period za dostizanje pune mišićne snage.

Funkcionalnost pacijenata ispitana je pomoću KOOS upitnika prije i poslije ciklusa od deset dana fizikalne terapije. Rezultati su prikazani brojevima 0-100, pri čemu 0 predstavlja ekstremne probleme s koljenima, a 100 nepostojanje problema s koljenima.

Kako bi se procijenila funkcionalnost pojedinca, ispituje se 5 faktora: simptomi, bolovi, funkcioniranje u svakodnevnom životu, funkcioniranje u sportskim i slobodnim aktivnostima te kvaliteta života. Funkcioniranje u sportskim i slobodnim aktivnostima u ovom istraživanju nije ispitano zbog činjenice da ispitanici nisu mogli napraviti radnje poput čučanja i trčanja koje su se od njih tražile.

Prije ciklusa desetodnevne fizikalne terapije, prosječan rezultat u kategoriji bol iznosio je  $69,15 \pm 9,68$ . Nakon fizikalne terapije rezultat je iznosio  $83,3 \pm 6,28$ .

Prije početka desetodnevne fizikalne terapije, prosječan rezultat u kategoriji simptomi bio je  $65 \pm 11$ . Nakon odrađene fizikalne terapije rezultat je bio  $82,15 \pm 8,41$ .

Prosječan rezultat u kategoriji funkcioniranje u svakodnevnom životu iznosio je  $79 \pm 12$  prije započetog ciklusa fizikalne terapije u trajanju od deset dana. Nakon ciklusa, rezultat je iznosio  $91,42 \pm 21,47$ .

Prije odrađenih deset dana terapije, prosječan rezultat u kategoriji kvaliteta života iznosio je  $43 \pm 17$ . Nakon odrađene fizikalne terapije, rezultat iznosi  $50,7 \pm 18,77$ .

Rezultati funkcionalnog upitnika jasno pokazuju da se funkcionalnost ispitanika povećava nakon deset dana fizikalne terapije. Bol se smanjuje, intenzitet/učestalost simptoma također se smanjuje te pacijenti prijavljuju bolje funkcioniranje u aktivnostima svakodnevnog života. Međutim, kvaliteta života je i nakon odrađene fizikalne terapije u prosjeku iznimno niska. Kvaliteta fizikalne terapije ne bi trebala biti upitna s obzirom na dobivene rezultate, pa se ovakav ishod možda može pripisati neispunjenim nerealnim očekivanjima same rehabilitacije, negativnim stavovima prema rehabilitaciji zbog dugogodišnjeg problema s koljenima, većoj fokusiranosti na samu ozljedu nego na oporavak i nekim drugim psihološkim komponentama.

## 5. RASPRAVA

U ovo su prospektivno istraživanje bolesnika liječenih nakon artroskopske operacije koljena bili uključeni svi bolesnici koji su boravili u ambulantnom dijelu Zavoda za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju s reumatologijom Kliničkog bolničkog centra Split od ožujka do svibnja 2023. godine. U istraživanje je uključeno 20 bolesnika s artroskopski operiranim koljenom od kojih je 16 operiralo meniskus (80%), a 4 prednju križnu svezu (20%). Većinom su to bile bolesnice ženskog spola (55%) te je srednja životna dob tih bolesnika 41,2 godine.

Rezultati raspodjele prema spolu te prema životnoj dobi donekle su slični sa studijom iz 2022. godine koja se bavila usporedbom učinka fizikalne terapije i artroskopske parcijalne meniscektomije u ljudi s degenerativnim pukotinama meniska. (13) Prosječna dob u studiji iznosi 57,6 godina dok u ovom istraživanju ona iznosi 41,2 godine. Većina pacijenata bile su također žene (50,6%) iako je uzorak bio mnogo veći (158 pacijenata) od uzorka u ovom istraživanju (20 pacijenata).

Poslijeoperacijska rehabilitacija provodi se po dogovorenim postoperativnim protokolima. Rehabilitacija nakon artroskopske meniscektomije traje 4 tjedna dok ona za artroskopsku rekonstrukciju prednje ukrižene sveze traje 6 tjedana. (14) U poslijeoperacijskoj rehabilitaciji naglasak je na postupnosti: prvo se uklanja bolnost pomoću krioobloga i analgetskih struja, zatim se inzistira na što ranijem usvajanju pravilnog obrasca hoda te se nakon toga sve zahtjevnijim vježbama i elektrostimulacijom jačaju mišići i povećava opseg pokreta kako bi se u potpunosti vratila funkcionalnost ekstremiteta. Naravno, program podliježe promjenama u dogovoru s operaterom. (14) Uz ove propisane procedure, većini pacijenata koji su sudjelovali u ovom istraživanju propisana je i magnetoterapija, s obzirom na to da ima protuupalno i antiedematozno djelovanje kojim se postiže analgezija te potiče tkivna regeneracija i reparacija.

Victor A van de Graaf i suradnici ispitivali su učinak artroskopske parcijalne meniscektomije u pacijenata s neopstruktivnim pukotinama meniska u usporedbi s konzervativnim liječenjem. Postojala je mala, ali statistički značajna razlika u rezultatima koji su se pokazali povoljnijima za operativni postupak u vidu boli i funkcionalnosti kroz 6 mjeseci. Međutim, razlika nije postojala pri dužem praćenju pacijenata. (15)

Huang Pan i suradnici su u istraživanju iz 2020. uspoređivali učinak artroskopske parcijalne meniscektomije kombinirane s medicinskim vježbama s učinkom samih medicinskih vježbi za degenerativne pukotine meniska. Kombinacija operativnog pristupa i medicinskih vježbi pokazala se uspješnijom u rješavanju boli i povećanja opsega pokreta u ranom postoperativnom periodu. Međutim, nije postojala značajna razlika u vidu rezultata KOOS upitnika kao ni komplikacija nakon operacije. (16)

S obzirom da se u ovom istraživanju radi o ispitanicima čija je srednja životna dob 41,2 godine ( $\pm 15,42$ ), zanimljivi su rezultati istraživanja iz 2016. koje se bavilo ispitivanjem učinka terapije vježbanjem u usporedbi s učinkom artroskopske parcijalne meniscektomije u pacijenata srednje životne dobi (prosječna dob ispitanika iznosila je 49,5 godina). Konzervativno liječenje u obliku vježbi pokazalo je bolje rezultate što se tiče jačanja mišića natkoljenice, barem kratkoročno. Međutim, Nina Jullum Kise i suradnici došli su do zaključka da nema klinički značajne razlike između dviju promatranih grupa te da bi njihovi rezultati trebali potaknuti kliničare i pacijente srednjih godina s degenerativnim pucanjem meniska i bez definitivnih radiografskih dokaza osteoartritisa da razmotre terapiju vježbanja pod nadzorom kao opciju liječenja. (17)

S obzirom na to da standardne vježbe za jačanje mišića i povećavanje opsega pokreta nisu dovoljne za potpunu rehabilitaciju pacijenata, uvijek se traga za što učinkovitijim i praktičnijim programima vježbi, a jedan od popularnijih u zadnjih nekoliko godina definitivno je *blood flow restriction training* (BFRT). Postoji više hipoteza zbog čega ovakva vrsta treninga uzrokuje jačanje mišića i hipertrofiju, a Hughes i suradnici nagađaju da ishemijsko i hipoksično mišićno okruženje koje nastaje tijekom BFRT-a uzrokuje visoke razine metaboličkog stresa i mehaničke napetosti. Metabolički stres i mehanička napetost aktiviraju različite mehanizme koji induciraju mišićni rast, kao što je povećana sustavna proizvodnja hormona, oticanje stanica, proizvodnja reaktivnih kisikovih vrsta, intramuskularna anabolička/antikatabolička signalizacija i povećano regrutiranje brzih vlakana. (18) Studija iz 2019. potvrdila je učinkovitost ove vrste treninga u poboljšavanju mišićne snage kvadricepsa prilikom atrofije nakon operativnog zahvata na koljenima (19) dok je studija iz 2021. zabilježila značajan napredak u snazi kvadricepsa i mišića stražnje strane natkoljenice u većine pacijenata s drastičnim deficitom u snazi tih mišića nakon mjeseci standardne postoperativne rehabilitacije. (20) Lipker i suradnici proveli su istraživanje kako bi ispitali je li BFRT učinkovitiji od

standardnog rehabilitacijskog programa u smanjivanju atrofije kvadricepsa nakon rekonstrukcije ACL-a. Rezultati su pokazali da primjena BFRT-a zajedno s treningom mišića s malim otporom tijekom kraćeg vremenskog perioda (13 dana) neće imati mjerljiv utjecaj na hipertrofiju kvadricepsa, ali tijekom dužeg perioda (15 tjedana) postiže se veća hipertrofija u usporedbi s onom koja se dobije isključivo treningom mišića s malim otporom. (21) Također, ova vrsta terapije pokazala se boljom u reduciranju bolnosti i izljeva u koljenu. (22) U kombinaciji s vježbama visokog intenziteta, BFRT nije pokazao značajna poboljšanja u snazi, volumenu i aktivaciji kvadricepsa. (23) Još jedna prednost ovog načina jačanja mišića jest činjenica da se ovakav trening može uspješno provoditi kod kuće. Naime, istraživanje provedeno 2019. pokazalo je iznimnu učinkovitost BFR treninga kod kuće u pacijenata koji su imali rekonstrukciju ACL-a unazad nekoliko godina. (24) Primjena ovog tipa treninga moguća je i ranije; studije pokazuju benefite implementiranja BFRT-a u ranim postoperativnim danima nakon rekonstrukcije ACL-a u vidu sprečavanja ili smanjenja atrofije mišića te se čak sugerira kao opcija liječenja tijekom perioperativne rehabilitacije. (21, 25)

KOOS upitnik često se upotrebljava kao instrument procjene funkcionalnosti pacijenata s osteoartritisom ili ozljedom koljena. Njegova odgovarajuća valjanost sadržaja, unutarnja dosljednost, pouzdanost testa i ponovnog testiranja, konstruktivna valjanost i osjetljivost za subskele relevantne za dob i stanje razlozi su zbog kojih je tako često u upotrebi. (26) Također, referentne vrijednosti KOOS-a mogu se, u većini situacija, koristiti bez stratifikacije prema dobi i spolu. (27) Međutim, studije predlažu daljnju procjenu strukturne valjanosti, međukulturalne valjanosti i pogreške mjerenja, kao i konstruktivne valjanosti kraće verzije KOOS upitnika (*KOOS Physical function Short form - KOOS-PS*). (26) Naime, nedosljedni dokazi o valjanosti sadržaja impliciraju da rezultati na KOOS-PS mogu neadekvatno odražavati fizičko funkcioniranje. (28) Nadalje, postoje dokazi o nedovoljnoj valjanosti u odgovoru u bolesnika s osteoartritisom koljena koji primaju konzervativno liječenje. Zbog svega navedenog, korištenje ove skraćene verzije upitnika kao instrumenta za mjerenje ishoda za usporedbu rezultata, mjerenje poboljšanja ili mjerilo kod pacijenata s problemima s koljenima ili koji su podvrgnuti artroplastici treba se provoditi s velikim oprezom. (28) Studija iz 2022. ispitala je valjanost strukture KOOS-a kod mladih, aktivnih pacijenata s puknućem ACL-a i došla do zaključka da struktura od pet faktora KOOS-a nije prikladna za ispitivanje te

skupine bolesnika. Javlja se potreba za modificiranom verzijom KOOS-a koja je prilagođena ovoj populaciji pacijenata i koja bi bolje odražavala i tumačila ishode i putanju oporavka u ovoj visokofunkcionalnoj skupini. (29)

Artroskopija koljena jedan je od najčešćih kirurških zahvata u svijetu. Godišnje se u SAD-u i Švedskoj obavi oko milijun takvih procedura, a najčešće su meniscektomija, popravak meniskusa i rekonstrukcija križnog ligamenta. Bolesnici su često tjelesno aktivne osobe mlađe ili srednje životne dobi. (30) S obzirom na to da je artroskopija koljena postala operacija velikog volumena, a zahvat se sve češće izvodi i kod starijih pacijenata, važno je imati što novije informacije o sigurnosti zahvata. Iako je artroskopija koljena opće priznata kao siguran postupak, poznate su i ozbiljne komplikacije poput infekcije zglobova, duboke venske tromboze, plućne embolije, a zabilježeni su i smrtni slučajevi. (30, 31, 32) Nekoliko studija potvrdilo je sigurnost ovog operativnog postupka, ali sve su naglasile činjenicu da postoji rizik od ozbiljnijih komplikacija poput septičkog artritisa te da pacijenti trebaju znati da se ne radi o potpuno benignom postupku. (30, 33, 34) Istraživanje iz 2023. ispitalo je učinkovitost stražnje artroskopije koljena pomoću stražnjih ulaza. (35) Ovaj izravan pogled na stražnje strukture koljena omogućuje kirurgu stvaranje snažnijeg biomehaničkog popravka istih. Veliki oprez od neuromuskularnih ozljeda obeshrabrio je kirurge da prakticiraju ovakav pristup, međutim dokazi za korištenje stražnjeg pristupa od strane iskusnih kirurga sugeriraju manje komplikacija. (35) Ove su informacije od iznimne važnosti i za provođenje postoperativne fizikalne terapije. Fizioterapeuti moraju biti upoznati s mogućim komplikacijama operativnog zahvata kao i biti u mogućnosti prepoznati „crvene zastave“ odnosno kliničke znakove stanja koja su apsolutna kontraindikacija za provođenje terapije.

Ograničenje ove studije jest mali uzorak pacijenata koji se može povećati vremenskim i prostornim širenjem uzorka u budućnosti.



## 6. ZAKLJUČAK

Rezultati istraživanja pokazuju:

- kod većine pacijenata koji su artroskopski operirali koljeno dijagnoza je bila vezana uz meniskus;
- žene su 1,22 puta učestalije od muškaraca bile pacijenti koji su se podvrgnuli artroskopskoj operaciji koljena;
- srednja životna dob promatranih bolesnika iznosila je 41,2 godine;
- potvrđene su prethodno postavljene hipoteze:
  - kod većine bolesnika rezultati KOOS upitnika pokazali su poboljšanje u vidu smanjenja bolnosti, smanjenja broja i/ili intenziteta simptoma, bolje funkcioniranje u svakodnevnom životu te povećanje cjelokupne kvalitete života nakon desetodnevne fizikalne terapije,
  - kod većine bolesnika primjetan je veći opseg pokreta fleksije i ekstenzije u koljenu nakon desetodnevne fizikalne terapije,
  - kod većine pacijenata rezultati MMT-a ukazuju na povećanje mišićne snage nakon desetodnevne fizikalne terapije,
  - također, većina ispitanika prijavila je smanjenje bolnosti u koljenu prilikom ispunjavanja VAS skale boli nakon desetodnevne fizikalne terapije.

## 7. LITERATURA

1. Što je fizikalna terapija? [Internet]. Zagreb: Hrvatska komora fizioterapeuta; 2009 [pristupljeno 22.05.2023.] Dostupno na: <https://www.hkf.hr/pocetna-stranica/o-struci/sto-je-fizikalna-terapija/>
2. Bajek S, Bobinac D, Jerković R, Malnar D, Marić I. Sustavna anatomija čovjeka. Prvo izdanje. Rijeka: Digital point tiskara; 2007.
3. Pećina M. Ortopedija. Treće izdanje. Zagreb: Naklada Ljevak; 2004.
4. Katz JN, Brownlee SA, Jones MH. The role of arthroscopy in the management of knee osteoarthritis. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology*. 2014 Feb 1;28(1):143-56.
5. Horvat I. Ozljede meniskusa i kineziterapijski postupak nakon ozljede meniskusa [Završni rad]. Koprivnica: Sveučilište Sjever; 2021 [pristupljeno 22.05.2023.] Dostupno na: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:122:442146>
6. Vardijan L. Usporedba minimalno invazivne i klasične kirurgije [Diplomski rad]. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Medicinski fakultet; 2022 [pristupljeno 22.05.2023.] Dostupno na: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:105:107064>
7. Križan M. Funkcionalna anatomija koljenog zgloba [Završni rad]. Koprivnica: Sveučilište Sjever; 2018 [pristupljeno 24.05.2023.] Dostupno na: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:122:957609>
8. Babić-Naglić Đ, Ćurković B, Grazio S, Grubišić F, Ivanišević G, Kovač I et al. Fizikalna i rehabilitacijska medicina. Zagreb: Medicinska naklada; 2013.
9. Čulin P. Kontroverze u rehabilitaciji koljena nakon ozljede prednjeg križnog ligamenta [Završni rad]. Split: Sveučilište u Splitu, Sveučilišni odjel zdravstvenih studija; 2016 [pristupljeno 24.05.2023.] Dostupno na: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:176:710154>
10. Grle I. REHABILITACIJA PACIJENATA NAKON REKONSTRUKCIJE PREDNJE KRIŽNE SVEZE. *Zdravstveni glasnik* [Internet]. 2019 [pristupljeno 24.05.2023.];5(1):78-84. <https://doi.org/10.47960/2303-8616.2019.9.78>

11. Lenssen TA, van Steyn MJ, Crijns YH, Waltjé EM, Roos GM, Geesink RJ, van den Brandt PA, De Bie RA. Effectiveness of prolonged use of continuous passive motion (CPM), as an adjunct to physiotherapy, after total knee arthroplasty. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2008 Dec;9(1):1-1.
12. Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score [Internet]. Ujedinjeno Kraljevstvo: Physiopedia; 2009 [pristupljeno 23.5.2023.] Dostupno na: [https://www.physio-pedia.com/Knee\\_Injury\\_and\\_Osteoarthritis\\_Outcome\\_Score](https://www.physio-pedia.com/Knee_Injury_and_Osteoarthritis_Outcome_Score)
13. Noorduyt JC, Van De Graaf VA, Willigenburg NW, Scholten-Peeters GG, Kret EJ, Van Dijk RA, Buchbinder R, Hawker GA, Coppieters MW, Poolman RW, ESCAPE Research Group. Effect of physical therapy vs arthroscopic partial meniscectomy in people with degenerative meniscal tears: five-year follow-up of the ESCAPE randomized clinical trial. *JAMA Network Open*. 2022 Jul 1;5(7):e2220394-.
14. Poslijeoperacijski protokoli [Internet]. Zagreb: Akromion; 2008 [pristupljeno 10.08.2023.] Dostupno na: <https://www.akromion.hr/usluge/fizikalna-terapija-i-rehabilitacija/poslijeoperacijski-protokoli/>
15. van de Graaf VA, Wolterbeek N, Mutsaerts EL, Scholtes VA, Saris DB, de Gast A, Poolman RW. Arthroscopic partial meniscectomy or conservative treatment for nonobstructive meniscal tears: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. 2016 Sep 1;32(9):1855-65.
16. Pan H, Zhang P, Zhang Z, Yang Q. Arthroscopic partial meniscectomy combined with medical exercise therapy versus isolated medical exercise therapy for degenerative meniscal tear: A meta-analysis of randomized controlled trials. *International Journal of Surgery*. 2020 Jul 1;79:222-32.
17. Kise NJ, Risberg MA, Stensrud S, Ranstam J, Engebretsen L, Roos EM. Exercise therapy versus arthroscopic partial meniscectomy for degenerative meniscal tear in middle aged patients: randomised controlled trial with two year follow-up. *bmj*. 2016 Jul 20;354.

18. Hughes L, Paton B, Rosenblatt B, Gissane C, Patterson SD. Blood flow restriction training in clinical musculoskeletal rehabilitation: a systematic review and meta-analysis. *British journal of sports medicine*. 2017 Jul 1;51(13):1003-11.
19. Barber-Westin S, Noyes FR. Blood flow–restricted training for lower extremity muscle weakness due to knee pathology: a systematic review. *Sports Health*. 2019 Jan;11(1):69-83.
20. Noyes FR, Barber-Westin SD, Sipes L. Blood flow restriction training can improve peak torque strength in chronic atrophic postoperative quadriceps and hamstrings muscles. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. 2021 Sep 1;37(9):2860-9.
21. Lipker LA, Persinger CR, Michalko BS, Durall CJ. Blood flow restriction therapy versus standard care for reducing quadriceps atrophy after anterior cruciate ligament reconstruction. *Journal of sport rehabilitation*. 2019 Nov 1;28(8):897-901.
22. Hughes L, Rosenblatt B, Haddad F, Gissane C, McCarthy D, Clarke T, Ferris G, Dawes J, Paton B, Patterson SD. Comparing the effectiveness of blood flow restriction and traditional heavy load resistance training in the post-surgery rehabilitation of anterior cruciate ligament reconstruction patients: A UK national health service randomised controlled trial. *Sports Medicine*. 2019 Nov;49:1787-805.
23. Curran MT, Bedi A, Mendias CL, Wojtys EM, Kujawa MV, Palmieri-Smith RM. Blood flow restriction training applied with high-intensity exercise does not improve quadriceps muscle function after anterior cruciate ligament reconstruction: a randomized controlled trial. *The American Journal of Sports Medicine*. 2020 Mar;48(4):825-37.
24. Kilgas MA, Lytle LL, Drum SN, Elmer SJ. Exercise with blood flow restriction to improve quadriceps function long after ACL reconstruction. *International journal of sports medicine*. 2019 Sep;40(10):650-6.
25. Lu Y, Patel BH, Kym C, Nwachukwu BU, Beletksy A, Forsythe B, Chahla J. Perioperative blood flow restriction rehabilitation in patients undergoing ACL reconstruction: A systematic review. *Orthopaedic journal of sports medicine*. 2020 Mar 25;8(3):2325967120906822.

26. Collins NJ, Prinsen CA, Christensen R, Bartels EM, Terwee CB, Roos EM. Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS): systematic review and meta-analysis of measurement properties. *Osteoarthritis and cartilage*. 2016 Aug 1;24(8):1317-29.
27. Larsen P, Rathleff MS, Roos EM, Elsoe R. Knee injury and osteoarthritis outcome score (KOOS)–National record-based reference values. *The Knee*. 2023 Aug 1;43:144-52.
28. Braaksma C, Wolterbeek N, Veen MR, Prinsen CA, Ostelo RW. Systematic review and meta-analysis of measurement properties of the Hip disability and osteoarthritis Outcome Score-Physical Function Shortform (HOOS-PS) and the Knee Injury and osteoarthritis Outcome Score-Physical Function Shortform (KOOS-PS). *Osteoarthritis and Cartilage*. 2020 Dec 1;28(12):1525-38.
29. Marmura H, Tremblay PF, Getgood AM, Bryant DM. The Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score does not have adequate structural validity for use with young, active patients with ACL tears. *Clinical Orthopaedics and Related Research®*. 2022 Jul 1;480(7):1342-50.
30. Friberger Pajalic K, Turkiewicz A, Englund M. Update on the risks of complications after knee arthroscopy. *BMC musculoskeletal disorders*. 2018 Dec;19:1-7.
31. Sun Y, Chen D, Xu Z, Shi D, Dai J, Qin J, Qin J, Jiang Q. Deep venous thrombosis after knee arthroscopy: a systematic review and meta-analysis. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. 2014 Mar 1;30(3):406-12.
32. Hetsroni I, Lyman S, Do H, Mann G, Marx RG. Symptomatic pulmonary embolism after outpatient arthroscopic procedures of the knee: The incidence and risk factors in 418 323 arthroscopies. *The Journal of Bone & Joint Surgery British Volume*. 2011 Jan 1;93(1):47-51.
33. Salzler MJ, Lin A, Miller CD, Herold S, Irrgang JJ, Harner CD. Complications after arthroscopic knee surgery. *The American journal of sports medicine*. 2014 Feb;42(2):292-6.

34. Hagino T, Ochiai S, Watanabe Y, Senga S, Wako M, Ando T, Sato E, Haro H. Complications after arthroscopic knee surgery. Archives of orthopaedic and trauma surgery. 2014 Nov;134:1561-4.
35. Keyhani S, Movahedinia M, Vaziri AS, Soleymanha M, Vosoughi F, Tahami M, LaPrade RF. Is posterior knee arthroscopy using posterior portals necessary for orthopedic surgeons? The latest evidence on applications and techniques. EFORT Open Reviews. 2023 Apr 1;8(4):189-98.

## 8. ŽIVOTOPIS

Ime i prezime: Luka Galić

Datum i mjesto rođenja: 14. siječnja 2002. Split

Obrazovanje:

2008. – 2016. Osnovna škola Kman-Kocunar

2016. – 2020. Opća gimnazija Vladimir Nazor Split

2020. upis na studij fizioterapije na Sveučilišnom odjelu zdravstvenih studija u Splitu

Tijekom studija stekao sam mnogo kompetencija, a u budućnosti planiram upisati i diplomski studij. Najviše me zainteresirala neurorazvojna terapija pa se stoga planiram usavršavati u tom smjeru i postati Bobath terapeut za djecu.