

# Utjecaj desetodnevne rehabilitacije na funkcionalne indekse, bol i pokretljivost koljena u pacijenata s osteoartritisom

---

**Majić, Iva Paula**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2024**

*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:176:322390>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-04-03**



Sveučilišni odjel zdravstvenih studija  
SVEUČILIŠTE U SPLITU

*Repository / Repozitorij:*

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



UNIVERSITY OF SPLIT



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

SVEUČILIŠTE U SPLITU

Podružnica

SVEUČILIŠNI ODJEL ZDRAVSTVENIH STUDIJA

PRIJEDIPLOMSKI STUDIJ FIZIOTERAPIJA

**Iva Paula Majić**

**UTJECAJ DESETODNEVNE REHABILITACIJE NA  
FUNKCIONALNE INDEKSE, BOL I POKRETLJIVOST  
KOLJENA U PACIJENATA S OSTEOARTRITISOM**

**Završni rad**

Split, 2024.

SVEUČILIŠTE U SPLITU

Podružnica

SVEUČILIŠNI ODJEL ZDRAVSTVENIH STUDIJA

PRIJEDIPLOMSKI SVEUČILIŠNI STUDIJ

FIZIOTERAPIJA

**Iva Paula Majić**

**UTJECAJ DESETODNEVNE REHABILITACIJE NA  
FUNKCIONALNE INDEKSE, BOL I POKRETLJIVOST  
KOLJENA U PACIJENATA S OSTEOARTRITISOM**

**THE IMPACT OF TEN-DAY REHABILITATION ON  
FUNCTIONAL INDICES, PAIN AND KNEE MOBILITY IN  
PATIENTS WITH OSTEOARTHRITIS**

**Završni rad/Bachelor's Thesis**

Mentor:

**Doc. dr. sc. Jure Aljinović**

Split, 2024.

# 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

## UTJECAJ DESETODNEVNE REHABILITACIJE NA FUNKCIONALNE INDEKSTE, BOL I POKRETLJIVOST KOLJENA U PACIJENATA S OSTEOARTRITISOM

Iva Paula Majić

### Sažetak:

Tema ovog završnog rada je procijeniti utjecaj desetodnevne fizikalne terapije na funkcionalne indekse, bol, pokretljivost i mišićnu snagu kod pacijenata s osteoartritisom koljena.

U svrhu istraživanja provodila su se mjerenja i ispunjavanje funkcionalnih indeksa prije i nakon desetodnevnog ciklusa fizikalnih terapija. Za procjenu opsega pokreta korišten je goniometar, za procjenu mišićne snage manualno mišićni test (MMT) te je za procjenu boli korištena vizualno analogna skala (VAS). Za procjenu funkcionalnosti i stupnja ograničenja korišteni su *Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS)* i *Algofunctional index (AFI)*.

U istraživanju je sudjelovalo 20 pacijenata, od čega je bilo 6 osoba muškog spola, što čini 30% uzorka i 14 osoba ženskog spola, što čini 70% uzorka. Prosječna dob ispitanika iznosila je  $67,96 \pm 8,76$ .

Trenutna razina boli u koljenu smanjila se sa  $5,3 \pm 1,98$  na  $3,25 \pm 1,65$  nakon desetodnevne fizikalne terapije.

Razina boli u koljenu u posljednja 24 sata smanjila se s  $5,25 \pm 2,02$  na  $3,45 \pm 1,9$  nakon odrađene fizikalne terapije.

Najjača bolnost koljena u posljednjih tjedan dana smanjila se sa  $6,2 \pm 1,9$  na  $4,45 \pm 2,03$  nakon desetodnevne fizikalne terapije.

Najslabija razina boli u koljenu u posljednjih tjedan dana smanjila se sa  $4,25 \pm 2,29$  na  $2,3 \pm 1,38$  nakon desetodnevne fizikalne terapije.

Aktivna fleksija na početku terapije iznosila je  $106,76 \pm 16,96$ , dok je nakon provedene desetodnevne fizikalne terapije iznosila  $113 \pm 13,99$ .

Pasivne fleksija na početku terapije iznosila je  $111,1 \pm 15,64$ , dok se nakon provedene fizikalne terapije ta vrijednost povećala na  $117,75 \pm 11,97$ .

Aktivna ekstenzija na početku fizikalne terapije iznosila je  $3 \pm 4,12$ , dok se nakon provedene fizikalne terapije smanjila na  $1,25 \pm 2,22$ .

Pasivna ekstenzija na početku fizikalne terapije u prosjeku je iznosila  $2,25 \pm 4,12$ , dok se nakon provedene rehabilitacije ta vrijednost smanjila na  $1 \pm 2,05$ .

MMT fleksije povećan je s  $2,85 \pm 0,49$  na  $3,4 \pm 0,5$ .

MMT ekstenzije povećan je s  $3,15 \pm 0,67$  na  $3,7 \pm 0,47$ .

Funkcionalnost koljena mjerena KOOS upitnikom ispitana je u 5 kategorija:

Prosječna vrijednost kategorije simptomi i ukočenost povisila se  $45,55 \pm 20,87$  na  $58 \pm 19,75$  nakon deset dana fizikalne terapije.

Prosječna vrijednost u kategoriji bol povisila se s  $50,15 \pm 21,10$  na  $65,1 \pm 18,11$  nakon deset dana fizikalne terapije.

Prosječna vrijednost kategorije funkcioniranje u aktivnostima svakodnevnog života na početku fizikalne terapije iznosila je  $52,70 \pm 18,54$  te se povisila na  $62,25 \pm 15,7$  nakon deset dana fizikalne terapije.

Prosječna vrijednost funkcioniranja u sportskim i slobodnim aktivnostima na početku je iznosila  $17,25 \pm 22,97$  te se povisila na  $29,75 \pm 22,90$  nakon deset dana fizikalne terapije.

Prosječna vrijednost kategorije kvaliteta života prije odrađene fizikalne terapije iznosila je  $31,6 \pm 19,67$  te se povisila na  $33,45 \pm 22,0$  nakon deset dana fizikalne terapije.

Stupanj ograničenja funkcije mjeren AFI upitnikom smanjio se s  $8,71 \pm 3,54$  na  $7,17 \pm 2,93$  nakon desetodnevne fizikalne terapije.

Zaključak istraživanja je da desetodnevna fizikalna terapija poboljšava kretanje i mišićnu snagu te smanjuje bolnost koljena u pacijenata s osteoartritisom. Također je iz rezultata vidljivo kako povećava funkcionalnost osobe i smanjuje stupanj ograničenja funkcije.

**Ključne riječi:** osteoartritis, koljeno, fizikalna terapija

**Rad sadrži:** 38 stranica, 8 slika, 1 tablicu, 24 literaturne reference

**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

### **THE IMPACT OF TEN-DAY REHABILITATION ON FUNCTIONAL INDICES, PAIN AND KNEE MOBILITY IN PATIENTS WITH OSTEOARTHRITIS**

#### **Summary:**

The topic of this final paper is to evaluate the impact of ten days of physical therapy on functional indices, pain, mobility and muscle strength in patients with knee osteoarthritis.

For the purpose of the research, measurements and completion of functional indices were carried out before and after the ten-day cycle of physical therapy. A goniometer was used to assess the range of motion, a manual muscle test (MMT) was used to assess muscle strength, and a visual analog scale (VAS) was used to assess pain. The Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS) and Algofunctional index (AFI) were used to assess functionality and degree of limitation.

20 patients participated in the research, of which 6 were male, which makes up 30% of the sample, and 14 were female, which makes up 70% of the cause. The average age of the respondents was  $67.96 \pm 8.76$ .

The current level of knee pain decreased from  $5.3 \pm 1.98$  to  $3.25 \pm 1.65$  after ten days of physical therapy.

The level of knee pain in the last 24 hours decreased from  $5.25 \pm 2.02$  to  $3.45 \pm 1.9$  after physical therapy.

Passive extension at the beginning of physical therapy averaged  $2.25 \pm 4.12$ , while after the rehabilitation this value decreased to  $1 \pm 2.05$ .

Flexion MMT increased from  $2.85 \pm 0.49$  to  $3.4 \pm 0.5$ .

MMT of extension increased from  $3.15 \pm 0.67$  to  $3.7 \pm 0.47$ .

Knee functionality measured by the KOOS questionnaire was examined in five categories:

The average value of the symptoms and stiffness category increased from  $45.55 \pm 20.87$  to  $58 \pm 19.75$  after ten days of physical therapy.

The average value in the pain category increased from  $50.15 \pm 21.10$  to  $65.1 \pm 18.11$  after ten days of physical therapy.

The average value of the category functioning in daily life activities at the beginning of physical therapy was  $52.70 \pm 18.54$  and increased to  $62.25 \pm 15.7$  after ten days of physical therapy.

The average value of functioning in sports and leisure activities at the beginning was  $17.25 \pm 22.97$  and increased to  $29.75 \pm 22.90$  after ten days of physical therapy.

The average value of the quality of life category before physical therapy was  $31.6 \pm 19.67$  and increased to  $33.45 \pm 22.0$  after ten days of physical therapy.

The degree of function limitation measured by the AFI questionnaire decreased from  $8.71 \pm 3.54$  to  $7.17 \pm 2.93$  after ten days of physical therapy.

The conclusion of the research is that ten-day physical therapy improves movement and muscle strength and reduces knee pain in patients with osteoarthritis. It is also evident from the results that it increases a person's functionality and reduces the degree of functional limitation.

**Key words:** osteoarthritis, knee, physical therapy

**Thesis contains:** 38 pages, 8 figures, 1 table, 24 references

**Original in:** Croatian



# Sadržaj

<b>1. UVOD</b> .....	1
<b>1.1. ANATOMIJA KOLJENA</b> .....	1
<b>1.2. BIOMEHANIKA KOLJENA</b> .....	2
<b>1.3. EPIDEMIOLOGIJA OSTEOARTRITISA</b> .....	4
<b>1.4. ETIOLOGIJA BOLESTI I FAKTORI RIZIKA</b> .....	4
<b>1.5. PATOGENEZA BOLESTI</b> .....	5
<b>1.6. KLINIČKA SLIKA</b> .....	6
<b>1.7. FIZIOTERAPIJSKA PROCJENA</b> .....	8
<b>1.8. METODE LIJEČENJA</b> .....	9
<b>1.8.1. Nefarmakološki pristup liječenja</b> .....	10
<b>1.8.2. Farmakološko liječenje</b> .....	15
<b>1.8.3. Kirurško liječenje</b> .....	15
<b>2. CILJ RADA</b> .....	17
<b>2.1. CILJEVI ISTRAŽIVANJA</b> .....	17
<b>2.2. HIPOTEZA</b> .....	17
<b>3. IZVORI PODATAKA I METODE</b> .....	18
<b>3.1. ISPITANICI</b> .....	18
<b>3.2. METODE</b> .....	18
<b>4. REZULTATI</b> .....	23
<b>5. RASPRAVA</b> .....	29
<b>6. ZAKLJUČAK</b> .....	33
<b>7. LITERATURA</b> .....	34
<b>8. ŽIVOTOPIS</b> .....	37

# 1. UVOD

U današnje vrijeme ljudi sve više teže sjedilačkom načinu života te izbjegavanju fizičkih aktivnosti, što posljedično dovodi do povišenja tjelesne mase i prevelikog mehaničkog opterećenja na zglobove. Samim opterećenjem, ponavljajućim kretnjama i nepravilnim obrascem pokreta doprinosimo oštećenju samoga zgloba i razvoju degenerativnih promjena mišićno-koštanog sustava.

Osteoartritis je jedna od najčešćih multifaktorijskih degenerativnih reumatskih bolesti današnjice te predstavlja jedan od vodećih uzroka kronične onesposobljenosti kod starije populacije. Učestalije se javlja kod osoba ženskoga spola te se rizik od obolijevanja povećava životnom dobi. Karakteriziran je sporim i intermitentno progresivnim gubitkom zglobne hrskavice. Dodatno se odvijaju i promjene subhondralnog koštanog tkiva te proliferacija koštanog tkiva na rubovima zgloba. Također može doći do iritacije sinovijalne ovojnice što dovodi do upalnog procesa zgloba (1).

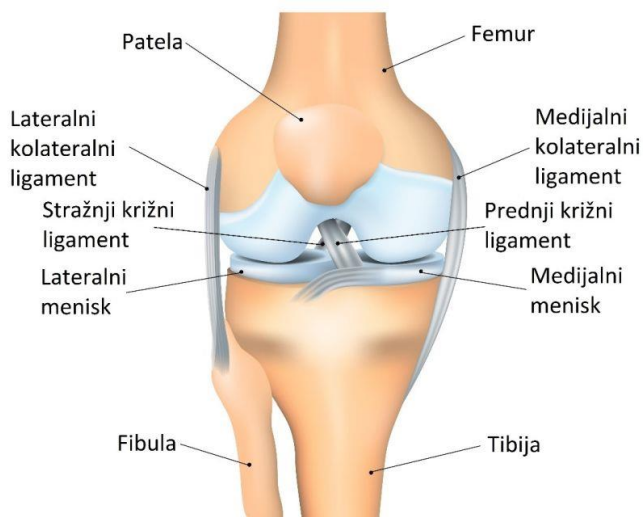
## 1.1. ANATOMIJA KOLJENA

Zglob koljena je najveći zglob ljudskoga tijela, nazivaju ga još i pokretačem tijela jer doprinosi stabilnosti i prijenosu težine prilikom hoda. U zglobu koljena sudjeluju tri kosti, među kojima su femur, tibija i patela. Distalni dio femura i proksimalni dio tibije sačinjavaju tibiofemoralni zglob, dok patela smještena u prednju stjenku zglobne čahure, skupa sa femurom čini patelofemoralni zglob.

Zglobna tijela koljena sačinjavaju konveksna zglobna površina femura i gotovo ravna površina tibije (2) što koljenu poboljšava pokretljivost ali mu time i smanjuje stabilnost. U stabilnosti koljena veliku ulogu imaju aktivni i pasivni stabilizatori koljena. U aktivne stabilizatore ubrajamo mišiće, dok pasivne sačinjavaju menisci, ligamenti i zglobna čahura. Zglobna čahura koljena je široka te je s prednje strane i postranično tanka, stoga je pojačavaju zglobne sveze. U prednju stjenku zglobne čahure uložena je patela koju sa tibijom povezuje ligament patele (3).

Menisci su vezivnohrskavična tkiva smještena između femura i tibije, dijelimo ih na medijalni i na lateralni menisk. Medijalni menisk je polumjesečastog oblika, srastao je

sa medijalnim kolateralnim ligamentom što ga čini manje gibljivim u odnosu na lateralni menisk, samim time je i njegovo oštećenje dvadeset puta učestalije. Pri vanjskoj rotaciji potkoljenice medijalni se menisk najviše pomiče i napreže, a rasterećen je pri unutrašnjoj rotaciji (3). Lateralni menisk okruglastog je oblika, nije srastao sa lateralnim kolateralnim ligamentom što ga čini pokretljivijim od medijalnoga meniska.



Slika 1. Prikaz anatomije koljena

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

U ligamente koljenog zgloba uz medijalni i lateralni kolateralni ligament ubrajamo i prednji i stražnji križni ligament. Prednja ukrižena sveza polazi sa anteriorne intrakondilarne jame tibije te seže do unutrašnje plohe lateralnoga kondila femura dok stražnja ukrižena sveza polazi sa lateralne plohe medijalnog kondila femura, te seže do posteriorne intrakondilarne jame tibije (3).

## 1.2. BIOMEHANIKA KOLJENA

Koljeno je složen zglob koji se sastoji od kutnog i obrtnog zgloba, te ga drugim riječima nazivamo trochoginglymus. U koljenom se zglobu kretnje odvijaju kroz dvije ravnine, sagitalnu i horizontalnu. Kroz sagitalnu ravninu moguće su kretnje fleksije i ekstenzije, dok se kroz horizontalnu ravninu odvijaju kretnje vanjske i unutrašnje rotacije.

Zbog samog oblika zglobnih ploha, pri savijanju koljena dolazi do promjene središta rotacije te se femur pomiče posteriorno dok tibija ostaje anteriorno omogućavajući pomicanje točke kontakta između femura i tibije prema natrag (4). Ukrižene i kolateralne sveze u koljenu uz meniske, zglobnu čahuru i pripadajuću muskulaturu omogućavaju stabilnost i kvalitetan prijenos težine tijela na stopalo.

Kod eksteniranog koljena napete su obje kolateralne sveze koje funkcionalno sprječavaju abdukciju i adukciju potkoljenice, te stabiliziraju sami zglob. Prednji i stražnji križni ligament su unutarzglobne strukture koje prilikom savijanja i ispružanja koljena osiguravaju kontakt između bedrene i goljenične kosti pružajući im sigurnost i stabilnost (5), funkcionalno onemogućavaju anteriorni i posteriorni pomak femura na tibiji. Opseg pokreta u ekstenziji je moguć do potpunog ispružanja, odnosno  $0^\circ$  uz moguću hiperekstenziju do  $15^\circ$ , dok je fiziološki opseg pokreta u fleksiji od  $0^\circ$  do  $130^\circ$ . Rotacije koljena nisu moguće pri eksteniranom koljenu, dok su pri fleksiji koljena od  $90^\circ$  izvedive do  $40^\circ$  vanjske te  $10^\circ$  unutarnje rotacije (4). Fleksiju je moguće izvesti pasivno i do  $160^\circ$  ovisno o količini mekog tkiva te njihovom kontaktu prilikom savijanja koljena. Prilikom potpunog savijanja koljena, patela je položena kaudalno, u otvoru između kondila femura (4). Fleksiju koljena izvode *m. biceps femoris*, *m. semitendinosus* te *m. semimembranosus*.

Kod pune ekstenzije koljeno je zaključano, hvatišta ligamenata su najudaljenija te je kongruentnost zglobnih tijela najveća što onemogućava njihovo razdvajanje. Za ispružanje koljena odgovaran je *m. quadriceps femoris* koji se sastoji od četiri dijela: *rectus femoris*, *vastus lateralis*, *vastus medialis* te *vastus intermedius*. Za potpunu ekstenziju zadužen je *vastus medialis* koji izvodi zadnjih  $15^\circ$  ekstenzije te na taj način zaključa koljeno, ne dopuštajući joint play unutar zgloba. U tom je položaju patela postavljena visoko (4).

Otvoren položaj zgloba predstavlja fleksija koljena od  $25^\circ$ , tada su sve strukture zgloba opuštene te je kongruentnost zglobnih tijela najmanja, također je u zglobu moguć joint play.

Zamišljena linija koja kreće od spine iliace anterior superior do središta patele označava smjer djelovanja kvadricepsa te ona uz liniju koja kreće sa središte patele do tuberositasa tibije, a označava smjer patelarnog ligamenta čini Q kut. Normalne vrijednosti Q kuta iznose  $10^\circ - 20^\circ$ , a njegovo povećanje dovodi do valgus deformiteta

koljena. Posljedično dolazi do lateralnog pomaka tibije što nadalje dovodi do lateralne nestabilnosti patele (4).

### **1.3. EPIDEMIOLOGIJA OSTEOARTRITISA**

Osteoartritis je kronična progresivna degenerativna reumatska bolest koja je okarakterizirana oštećenjem i gubitkom hrskavice sinovijalnih zglobova, hipertrofijom kostiju te zadebljanjem zglobne čahure. Predstavlja vodeći uzrok onesposobljenja u svijetu, čija incidencija raste povećanjem pretilosti i općim starenjem populacije (7). Može zahvatiti više zglobova u tijelu, a među najčešće zahvaćene zglobove ubrajamo koljeno, kuk te šake. Brojne studije su pokazale da učestalost bolesti korelira sa povećanjem životne dobi te su žene pod dva puta većim rizikom od obolijevanja od osteoartritisa od muškaraca (6). Osteoartritis predstavlja jednu od najčešće dijagnosticiranih bolesti današnjice koja zahvaća gotovo 15% populacije te se očekuje da će te brojke i dalje rasti (7) čemu pridonose i sjedilački stil života, manjak tjelesne aktivnosti te posljedično povećanje stope pretilosti.

### **1.4. ETIOLOGIJA BOLESTI I FAKTORI RIZIKA**

Osteoartritis je multifaktorijalna bolest nepoznatog uzroka te se vjeruje kako je ona rezultat međudjelovanja raznih sistemskih i lokalnih faktora. Uz starenje i povećanje tjelesne mase, među rizične čimbenike ubrajamo i ozljede zglobova, repetitivne pokrete koje dovode do prenaprezanja, mišićnu slabost i nestabilnost zglobova, te spol i genetsku predispoziciju. Starenje stanovništva nema direktan utjecaj na razvoj bolesti, već sekundarno uzrokuje razne promjene na tijelu i na mišićno-koštanom sustavu koje čine naše tijelo podložnijim djelovanju rizičnih faktora. Posljedično se uslijed poremećene biomehanike javljaju ozljede, što uz čimbenike kao što su genetska predispozicija i pretilost pridonose razvitku bolesti. Sarkopenija uslijed starenja i povećanje koštane izmjene također pridonose razvitku osteoartritisa (8).

S obzirom na etiologiju bolesti, osteoartritis koljena, ili kako je još poznato, gonartrozu, možemo podijeliti na primarnu ili idiopatsku gonartrozu te na sekundarnu

gonartrozu. Kod primarne gonartroze bolest se javlja spontano te još uvijek nije poznat konkretan uzrok nastanka. Pretpostavlja se da je riječ o slabijem matriksu hrskavice, uslijed koje zglob nije u mogućnosti podnositi normalno opterećenje, te se stoga javljaju degenerativne promjene. Kod idiopatskih gonartroza bolest gotovo uvijek zahvaća i medijalnu i lateralnu stranu koljena kao i patelofemoralni zglob te se većinom pojavljuje kod osoba starije životne dobi (4).

S druge strane sekundarna gonartroza nastaje uslijed promijenjene biomehanike zgloba koja je nastala nakon primarnog oštećenja zgloba bilo zbog traumatskih ozljeda, stanja nakon operativnih zahvata ili bolesti. Također može nastati i uslijed osovinskih deformiteta donjih ekstremiteta kao što su valgus i varus deformiteti (4). Kod takvih stanja sila opterećenja se ne prenosi jednoliko po cijelom zglobu koljena, već prolazi duž osovine koja je smještena medijalnije ili lateralnije u odnosu na središte zgloba uslijed čega se smanjuje površina opterećenja što dovodi do ubrzanog oštećenja hrskavice (4).

## **1.5. PATOGENEZA BOLESTI**

Osteoartritis je dugo vremena bio poznat kao degenerativna bolest koju prati oštećenje hrskavičnog tkiva uslijed prevelike mehaničke sile na zglobove ili genetske predispozicije. Ova je teorija bila potkrepljena činjenicom kako hondrociti, kao jedine stanice u hrskavičnom tkivu, imaju smanjen metabolizam što im onemogućava obnavljanje jednom oštećene hrskavice. Tomu u prilog dolazi i činjenica da je hrskavica za razliku od ostalih tkiva avaskularna i neinervirana (9). Uz hrskavično tkivo i kost, bolest zahvaća i okolne strukture kao što su ligamenti, tetive, mišići te zglobnu čahuru. Dijagnoza se postavlja na temelju kliničkih znakova i simptoma te se potvrđuje rendgenskim snimkama na kojima je često vidljivo suženje zglobnog prostora, stvaranje rubnih osteofita te skleroza i promjene na subhondralnoj kosti (10). Uz degenerativne promjene uslijed genetske predispozicije ili pretrpljene mehaničke sile dokazana je i inflamatorna teorija koja pridonosi progresiji bolesti. Glavni čimbenik u ovoj teoriji predstavlja upala koja doprinosi daljnjoj razgradnji hrskavice, te dovodi do pojave edema, bolnosti te ukočenosti zgloba (9).

Kolagena vlakna i proteoglikani sačinjavaju izvanstanični matriks hrskavice, te su kod zdravog zgloba sinteza i razgradnja matriksa u ravnoteži što održava hrskavičnu strukturu u fiziološkim vrijednostima. Kod osteoartritičnog zgloba nema ravnoteže između sinteze i razgradnje matriksa, te su te vrijednosti narušene. Dolazi do aktivacije proteaza koje dovode do razgradnje kolagena i proteoglikana. Smanjivanjem količine proteoglikana koji je hidrofilna molekula, u zglobu se povećava količina vode što posljedično dovodi stvaranja edema i povećanja tlaka u hrskavici. Nadalje, hrskavica biva podložnija mehaničkom opterećenju, a samom progresijom bolesti degenerativne promjene nadjačavaju proliferaciju hondrocita i njihovu mogućnost povećane sinteze matriksa. Ove promjene dovode do fokalnih erozija koje dovode do stanjenja hrskavice (10).

Degradirani fragmenti hrskavičnog tkiva zatim ulaze u zglob, dolazeći u kontakt sa sinovijalnom ovojnicom čije stanice registriraju te fragmente kao strano tkivo što potiče aktivaciju medijatora upale. Oni zatim aktiviraju hondrocite u površinskom sloju hrskavice, što dovodi do sinteze matriksne metaloproteinaze nakon koje slijedi progresija hrkavične degradacije (9).

## **1.6. KLINIČKA SLIKA**

Početak osteoartritisa koljena je često podmukao, a simptomi i znakovi ovise o tipu gonartroze te pacijentovoj dobi i njegovom stilu života. Simptom koji se pojavljuje u većine pacijenata je bol. U početnom stadiju bolesti, bol se javlja prilikom dužeg hodanja ili uslijed većeg opterećenja te se pojačava prilikom uspinjanja i spuštanja po stubama, te uslijed klečanja ili čučanja. U početku se bolnost smanjuje mirovanjem te je intermitentnog oblika, a kako bolest progredira može postati i konstantna (11). Nadalje pacijenti imaju problem sa ukočenošću zglobova koja se javlja ujutro ili uslijed dugotrajnoga mirovanja. Ukočenost zglobova najčešće traje nekoliko minuta te popusti razgibavanjem. Napredovanjem bolesti, smanjuje se opseg pokreta što posljedično dovodi do fleksijske ili ekstenzijske kontrakture zgloba.

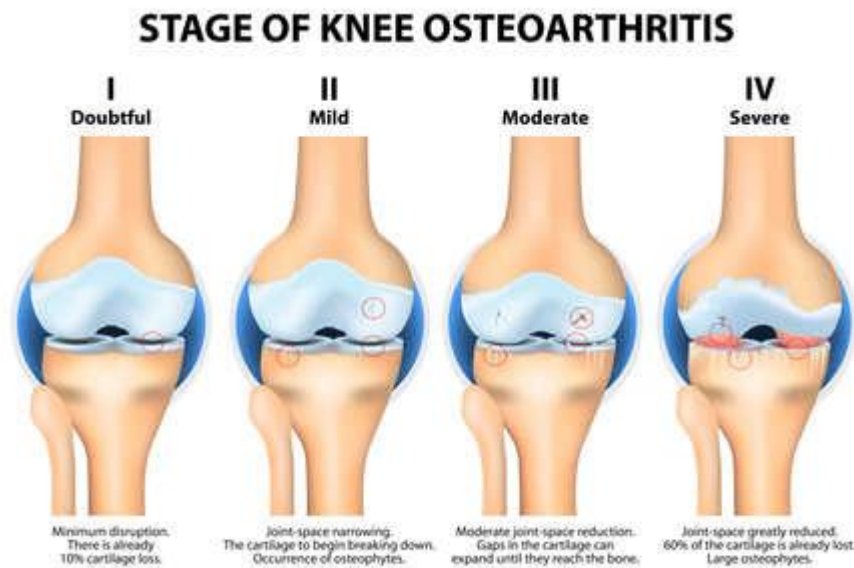
Uz simptome kao što su bol, ukočenost i smanjen opseg pokreta često se javlja i otok zgloba, hipotrofija kvadricepsa te krepitacije prilikom aktivnog i pasivnog izvođenja kretnji (4).

Usljed osteoartrotskih promjena dolazi do promjene osovine zgloba, te koljeno poprima valgus ili varus oblik što dovodi do nestabilnosti zgloba. Pacijenti također navode propadanje koljena prilikom hodanja što se može događati uslijed bolnosti, propadanja kvadricepsa, fleksijske kontrakture koljena ili patelarne nestabilnosti (11).

Napredovanjem bolesti, simptomi se pogoršavaju te pacijenti imaju poteškoća pri hodu po ravnim i strmim površinama, također se javlja i šepanje. Kvaliteta života ovih pacijenata vidno je smanjena uslijed progresije bolesti zbog ograničenja koje im simptomi nameću. Bol se pojavljuje prilikom ustajanja iz sjedećeg položaja, prilikom kraćih i duljih relacija hoda te imaju poteškoća sa aktivnostima samozbrinjavanja. Nadalje, zbog progresije simptoma, pacijent je prisiljen na manjak tjelesne aktivnosti što povećava ukočenost zglobova i stvaranje kontraktura ali uzrokuje i povišenje tjelesne mase što dovodi do većeg mehaničkog opterećenja te posljedično i većeg oštećenja zgloba.

Kellgren Lawrence skala predstavlja standard za procjenu stadija osteoartritisa. Tipične radiološke promjene vidljive na rendgenskim snimkama kod pacijenata sa osteoartritisom uvrštene su u ovu ljestvicu te se pomoću nje određuje stadij bolesti. Bolest se dijeli na četiri stadija gdje prvi označava početak formiranja osteofita, dok drugi označava umjereno suženje zglobnog prostora te umjerenu subhondralnu sklerozu. Treći i četvrti stadij predstavljaju napredovanje bolesti, gdje treći stadij označava suženje zglobnog prostora više od 50%, opsežno stvaranje osteofita te opsežna sklerozacija kostiju. Kod četvrtog stadija vidljiva je destrukcija zgloba, subhondralne ciste platoa tibije i femoralnih kondila te luksacija zgloba (11).





Slika 2. Prikaz stupnja oštećenja kod osteoartritisa koljena

Izvor: [https://www.123rf.com/photo\\_32613513\\_stages-of-knee-osteoarthritis-oa-kellgren-and-lawrence-criteria-for-assessment-stage-of.html](https://www.123rf.com/photo_32613513_stages-of-knee-osteoarthritis-oa-kellgren-and-lawrence-criteria-for-assessment-stage-of.html)

## 1.7. FIZIOTERAPIJSKA PROCJENA

Fizioterapijska procjena započinje anamnezom kojom ispituje prirodu i vrijeme nastanka ozljede te što osobu najviše smeta. U anamnezi saznajemo kada su započele smetnje, jesu li degenerativne promjene posljedica pretrpljene traume, je li osoba u radnom statusu te utječe li njeno zanimanje na progresiju bolesti te služi li se ikakvim ortopedskim pomagalom. Nakon uzete anamneze prelazi se na klinički pregled koji se dijeli na inspekciju, palpaciju te mjerenje opsega pokreta (4).

Inspekcija započinje pacijentovim ulaskom u prostoriju. Obraća se pozornost na bolesnikov hod, gledamo šepa li i kompenzira li pokrete patološkim obrascima kretnji. Također se gleda koristi li osoba ortopedski pomagala prilikom hoda te može li ispružiti koljeno ili su već prisutne fleksijske kontrakture. Nadalje se procjenjuje položaj zglobova u tijelu, postojanje osovinskih deformiteta ili prisutnost upale te obrazac pokreta prilikom svakodnevnih aktivnosti kao što su posjedanje i ustajanje sa stolca. Uz uočavanje strukturalnih i posturalnih promjena evaluira se i mišićni tonus potkoljenične, natkoljenične i zdjelične muskulature (1).

Palpacijom se ispituje postoje li ikakva odstupanja od normalnih tjelesnih funkcija i struktura. Pri pregledu se ispituje elastičnost i temperatura kože, edem, te prisutnost krepitacija (4). Prilikom palpacije koljenog zgloba bitno je provjeriti i susjedne zglobove kako bismo zaključili postoje li smetnje u tim zglobovima i radi li se o bolesti koljena ili o prenesenoj boli. Ukoliko su kretnje susjednih zglobova uredne, provode se daljnja testiranja za koljeno. Pregled se izvodi u ležećem ili sjedećem položaju te se kroz pokret nastoji utvrditi postoje li krepitacije zgloba. Jednom rukom se izvode pasivna fleksija i ekstenzija zgloba dok se druga ruka položi na patelu kako bi se osjetile krepitacije patelofemoralnog zgloba (4). Temperatura kože ispituje se na način da se uspoređi sa drugim koljenom. Ukoliko je zahvaćeno koljeno toplije sumnja se na upalu, te ukoliko postoji sumnja na izljev izvodi se Ballottment test. Test se provodi u supiniranom položaju ekstenziranih koljena, jednom se rukom potisne tekući sadržaj dok se kažiprstom druge ruke potiskuje patelu prema podlozi, zatim se pritisak opusti te gleda hoće li patela odskočiti od podloge. Odskakanje patele od podloge predstavlja pozitivan test, te tekući sadržaj u koljenom zglobu najčešće predstavlja sinovijalni izljev (4).

Mjerenja i funkcionalni testovi provode se nakon palpacije kako bi se dobili mjerljivi podaci pomoću kojih je moguće pratiti napredak pacijenta. Pri mjerenju se koriste instrumenti kao što su goniometar, dinamometar, traka za mjerenje te funkcionalni testovi. Pomoću ovih instrumenata moguće je mjeriti opseg pokreta, mišićnu snagu, duljinu i voluminoznost ekstremiteta.

## **1.8. METODE LIJEČENJA**

Cijevi liječenja pacijenata s osteoartritisom su povećanje opsega pokreta i mišićne snage, sprječavanje sekundarnih oštećenja i progresije bolesti te poboljšanje funkcionalnosti i kvalitete života. Pristup liječenja ovisi o stupnju degenerativnih oštećenja, lokalizaciji oštećenja te o pacijentu, njegovoj dobi, simptomima te njegovom općem stanju. Metode liječenja kod osteoartritisa predstavljaju nefarmakološki, farmakološki te kirurški pristup (12).

### **1.8.1. Nefarmakološki pristup liječenja**

Nefarmakološki pristup liječenja uključuje brojne mjere kojima se nastoji djelovati na simptome pacijenta i na preveniranje daljnjih oštećenja koristeći biopsihosocijalni pristup. U nefarmakološko liječenje ubrajamo provođenje terapijskih vježbi, modalitete fizikalne terapije, radnu terapiju, biomehaničke intervencije i korištenje ortopedskih pomagala za hod te edukaciju. Nefarmakološkom intervencijom nastoji se povratiti opseg pokreta, djelovati na bol, rasteretiti koljeno te povećati funkcionalnost u aktivnostima svakodnevnog života, a sve u svrhu poboljšanja kvalitete života. Ukoliko je osoba prekomjerne tjelesne težine, u nefarmakološki pristup liječenja spada i regulacija tjelesne težine radi smanjenja mehaničkog opterećenja na zglobove, ali i radi regulacije leptina koji povećava djelovanje proupalnih citokina, Naime proupalni citokini otpuštaju medijatore upale, što posljedično dovodi do većeg oštećenja hrskavice i napredovanja osteoartritisa (9,12).

#### **1.8.1.1. Kineziterapija**

Kineziterapijom nastoji se djelovati na poboljšanje opsega pokreta i povratak mišićne snage, poboljšanje ravnoteže te opće kondicioniranje organizma. Vježbe po načinu izvođenja možemo podijeliti na aktivne i pasivne dok ih po vrsti mišićne kontrakcije dijelimo na statičke i dinamičke (13). Pasivno se vježbe izvode bez aktivnog sudjelovanja pacijenta, te uz pomoć fizioterapeuta ili uz pomoć aparata za izvođenje pasivnog pokreta. Indicirane su kod ograničenja opsega pokreta ili uslijed slabe muskulature, čiji je manualni mišićni test 0 ili 1. Vježbama opsega pokreta nastoji se održati fiziološka pokretljivost zgloba te spriječiti razvoj kontraktura. Razvojem kontraktura tijelo se prilagođava na način da usvaja patološke obrasce kretanja i na taj način predstavlja rizik za oštećenje drugih dijelova lokomotornog sustava, kao što su kuk, zdjelica i kralježnica. Aktivno se vježbe izvode uslijed voljne mišićne kontrakcije koja može biti statička, gdje se postiže kontrakcija mišića ali bez pokreta u zglobu, ili dinamička gdje se kontrakcija ostvaruje kroz puni opseg pokreta koncentričnom ili ekscentričnom kontrakcijom mišića (13). Vježbama jačanja nastoji se povratiti mišićna snaga te na taj način stabilizirati koljeno. Najjači aktivni stabilizator koljena je *m. kvadriceps femoris* te se zbog toga

važnost pridodaje jačanju natkoljениčne muskulature. Uz vježbe jačanja za natkoljениčnu muskulaturu, primjenjuju se i vježbe jačanja za zdjeličnu muskulaturu i cijeli donji ekstremitet. S obzirom na to da se kod oslabljene muskulature javlja nestabilnost zgloba koja posljedično može dovesti i do promjene osovine zgloba te promjene biomehanike hoda, radi smanjenja rizika od pada primjenjuju se i vježbe koordinacije i ravnoteže (12).

### **1.8.1.2. Ortopedska pomagala**

Korištenje ortopedskih pomagala također je jedna od nefarmakoloških intervencija kod gonartroze. Naime na neinvazivan se način pomoću raznih ortoza za koljeno te uložaka za stopalo nastoji utjecati na narušenu biomehaniku koljena na način da rastereti najzahvaćeniji dio zgloba te tako smanji djelovanje mehaničkog stresa na njega. Ovisno o tome je li potrebno rasteretiti medijalni ili lateralni dio koljena koriste se valgus ili varus tip ortoza (11). Uz ortoze i uloške, primjenjuju se i pomagala za hod kao što su hodalice, štapovi i štace kako bi se postiglo rasterećenje koljena ali i kako bi se povećala razina oslonca i na taj način smanjio rizik od pada. Ukoliko se pacijent koristi jednim štapom, štap se drži u kontralateralnoj ruci od zahvaćenoga koljena jer se na taj način smanjuje mehaničko opterećenje smanjivanjem adukcijskog okretnog momenta u tibiofemoralnom zglobu (12).

### **1.8.1.3. Fizikalna terapija**

Korištenje modaliteta fizikalne terapije kao što su termoterapija, magnetoterapija, laser niskog intenziteta, terapijski ultrazvuk, te elektroterapija predstavlja još jednu metodu nefarmakološkog pristupa liječenju. Djelovanjem ovih modaliteta nastoji se smanjiti bol, ukočenost zglobova te poboljšati mišićnu kontrakciju. Iako smjernice preporučaju korištenje ovih modaliteta u svrhu simptomatskog liječenja osteoartritisa, ne postoji dovoljan broj dokaza kako bi se utvrdilo njihovo djelovanje (1).

Primjenu termoterapije preporuča se kod kroničnog oblika osteoartritisa, kod kronične boli i ukočenosti zglobova. Dubina djelovanja ovisi o načinu primjene topline, tako površinsko djelovanje topline postižemo stavljanjem toplih obloga, parafinskih obloga ili toplim kupkama, dok dubinsko djelovanje topline postižemo primjenom

terapijskog ultrazvuka ili kratkovalnom diatermijom. Toplina djeluje relaksirajuće na mišiće, također povećava ekstenzibilnost kolagena u tijelu te smanjuje zakočenost zglobova. S obzirom na to da ima vazodilatacijski učinak kontraindicirana je kod upalnih stanja. Terapijski ultrazvuk je metoda konverzivne termoterapije, te osim termalnih učinaka ima regeneracijski učinak na vezivno tkivo. Aplicira se preko medija kao što je gel ili voda, a dubina njegova prodiranja obrnuto je proporcionalna frekvenciji (13). Kao kontaktno sredstvo može se primjenjivati i lijek u obliku gela ili kreme te se takva primjena ultrazvuka naziva sonoforeza. Zbog mehaničkog djelovanja ultrazvučnih valova lijek prodire dublje do mjesta patologije (13).

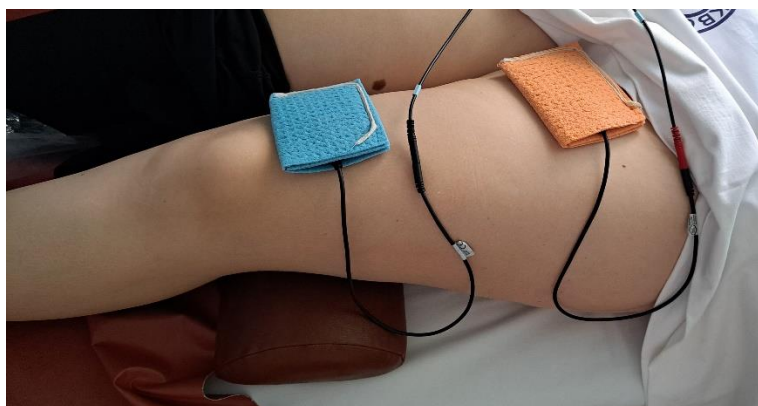
Primjena krioterapije indicirana je kod akutnog oblika osteoartritis, kod prisutnosti edema zgloba i hipertermije. Lokalni učinak hladnoće postiže se metodama kao što su kriomasaza, kriooblozi, evaporacijski raspršivači i hladne kupke. Primjenom hladnoće postizemo analgeziju, spazmolitički efekt na mišiće, antiedematozan učinak te usporenu enzimatsku aktivnost. Suprotno termoterapiji, krioterapija ima efekt smanjenja elastičnosti tkiva i povećanja zakočenosti zglobova (1,13). Apliciranjem hladnoće na tijelo prvo dolazi do brzog sniženja temperature tijela i vazokonstrukcije krvnih žila, a potom do vazodilatacije krvnih žila uslijed prekida krioterapije.

Elektroterapija je široko primjenjivana metoda simptomatskog liječenja, najčešće se koristi za kontrolu boli i mišićnu stimulaciju. Aplicira se na kožu preko površinskih elektroda. Unatoč malom broju znanstvenih dokaza o benefitima elektroterapije, kod osteoartritis koljena se najčešće koriste transkutana električna neuralna stimulacija (TENS) i elektrostimulacija (14). Primjena TENS-a indicirana je kod kontrole bolova, uključujući kroničnu, akutnu, muskuloskeletnu, nociceptivnu, malignu te neuropatsku bol. S obzirom na to da je TENS neinvazivna metoda elektroterapije te ne predstavlja rizik za pacijenta primjenjiv je i kod kuće. Analgetski učinak TENS-a je trenutni u većine pacijenata, iako kod nekih izaziva i prolongiran učinak (15). Iako se TENS uvelike primjenjuje, a njegova učinkovitost niti mehanizam djelovanja nisu do kraja razjašnjeni, kod gonartroze dokazana je njegova učinkovitost u odnosu na kontrolnu skupinu (14).



Slika 3. TENS (izvor: vlastita slika)

Elektrostimulacija pripada niskofrekventnim elektroterapijskim procedurama te se aplicira preko mišićne ili živčane motoričke točke. Postavljanjem elektroda na mišićnu motornu točku postiže se kontrakcija samo tog mišića, dok postavljanjem elektroda na živčanu mišićnu točku dobivamo kontrakciju svih mišića inerviranih od strane tog živca. Trokutasti impulsi se koriste za stimulaciju denervirane muskulature, dok se pravokutni impuls koristi kod inaktivitetne muskulature. Kod gonartroze je indicirana kod oslabljene natkoljениčne muskulature i poteškoća sa voljnom kontrakcijom (14, 15).



Slika 4. Prikaz položaja elektroda kod elektrostimulacije kvadricepsa (izvor : vlastita slika)

Laseri niskog intenziteta (LLLT) imaju biostimulirajući učinak na tkiva te se koriste radi analgetskog i protuupalnog učinka. Laseri također smanjuju edem, potiču brže cijeljenje rana, smanjuju stvaranje ožiljnog tkiva te stimuliraju remodelaciju kostiju i hrskavičnog tkiva (13,16). Huang i suradnici su 2015. godine ispitivali djelovanje lasera

niskog inteziteta na liječenje gonartroze. U istraživanju je pregledano 612 radova, od toga 9 randomiziranih kontroliranih studija sa 518 ispitanika, te nije nađeno dovoljno dokaza za potvrdu djelovanja lasera na osteoartritis koljena (17). Trenutna razina dokaza ne potvrđuje djelovanje lasera niskog intenziteta na bolnost, ukočenost i funkcionalna ograničenja kod osteoartritisa koljena (16). Laseri visokog intenziteta (HILT) uz analgetski učinak imaju i fototermički, fotokemijski te fotomehanički učinak, ne uzrokuje oštećenja stanica te ima mogućnost prodiranja 6 cm u odnosu na LLLT čije je dubina prodiranja do 2 cm, što ga čini učinkovitijim u liječenju osteoartritisa koljena (12,13).

Magnetoterapija je modalitet fizikalne terapije u kojem se primjenjuje magnetsko polje u terapijske svrhe. Naime, magnetoterapija posjeduje antiinflamatorno i antiedematozno djelovanje, potiče regeneraciju tkiva i osifikaciju te djeluje analgetski (13, 16). Li i suradnici su ispitivali djelovanje elektromagnetoterapije na osteoartritis. Pregledali su 9 studija u kojima se uspoređivalo djelovanje magnetoterapije sa placebo, te je uzorak ispitanika bio 636. Zaključili su kako elektromagnetoterapija ima umjeren analgetski učinak, međutim nema dokaza o poboljšanju funkcije zgloba ili radioloških promjena na rendgenskim snimkama (18).



Slika 5. Magnetoterapija (izvor: Vlastita slika)

#### **1.8.1.4. Edukacija**

Uz provođenje vježbi i fizikalne terapije, bitno je posvetiti pozornost edukaciji pacijenata. Naime bitno je pružiti osnovne informacije o samoj bolesti te kako se ona manifestira kao i načine nošenja s bolovima. Kroz edukaciju se pacijenta upozorava na rizične čimbenike koji povećavaju rizik za daljnje oštećenje zgloba, promovira se zdrav i aktivan način života kao i pravilna prehrana u svrhu smanjenja stope pretilosti koja predstavlja jedan od glavnih čimbenika rizika. Također se ovisno o pacijentovim dnevnim aktivnostima pozornost posvećuje edukaciji o zaštitnim položajima zgloba kako bi se spriječila sekundarna oštećenja lokomotornog sustava (1).

#### **1.8.2. Farmakološko liječenje**

Zbog težine simptoma pacijenti s gonartrozom često imaju narušenu funkcionalnost i kvalitetu života, te je uz nefarmakološke metode liječenja često iskazana potreba i za farmakološkim pripravcima radi kontrole boli i poboljšanja funkcije. U liječenju osteoartritisa farmakološki se pripravci najčešće primjenjuju topički, sistemski ili u obliku lokalnih infiltracija, a njihov odabir ovisi o stanju pacijenta, količini boli i prisustvu upale (12). Od medikamentoznih pripravaka najčešće se primjenjuju kapsaicin, nesteroidni antireumatici, analgetici te intraartikularni pripravci kao što su kortikosteroidi ili hijaluronska kiselina. Uz njih se često primjenjuju i glukozamin sulfat i kondroitin sulfat koji su poznati kao simptomatski spordjelujući lijekovi čija je uloga reduciranje bolova i održavanje funkcije uslijed normalizacije metabolizma hrskavice i protuupalnog učinka (12, 19).

#### **1.8.3. Kirurško liječenje**

Kirurška metoda liječenja se primjenjuje ukoliko konzervativne mjere nisu dale zadovoljavajuće rezultate te je došlo do daljnjeg oštećenja zgloba i pogoršanja simptoma.



U kirurške metode liječenja ubrajaju se artroskopija koljena, korektivna osteotomija te ugradnja endoproteze (11).

## **2. CILJ RADA**

### **2.1. CILJEVI ISTRAŽIVANJA**

Cilj ovog istraživanja je ustanoviti utječe li desetodnevna fizikalna terapija pozitivno na funkcionalne indekse i pokretljivost koljena u pacijenata s osteoartritisom, te poboljšava li se pritom mišićna snaga i bolnost.

### **2.2. HIPOTEZA**

Nakon desetodnevne fizikalne terapije očekuje se poboljšanje funkcionalnih indeksa i pokretljivosti koljena u pacijenata s osteoartritisom. Također se očekuje kako će se povećati mišićna snaga i smanjiti bolnost koljena.

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

### **3.1. ISPITANICI**

Ovo istraživanje prospektivnog tipa provedeno je na ambulantnom dijelu Zavoda za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju s reumatologijom KBC-a Split. U istraživanje je bilo uključeno 20 ispitanika s osteoartritisom koljena starijih od 18 godina, koji su bili obaviješteni o svrsi i metodama istraživanja te im je bio pružen obrazac za informirani pristanak. Istraživanje se provodilo od travnja do lipnja 2024. godine te su informirani pristanci potpisani od strane pacijenata. Etičko povjerenstvo KBC-a Split (Klasa: 520-03/24-01/59) odobrilo je ovo istraživanje.

### **3.2. METODE**

Za provođenje ovog istraživanja korišten je goniometar za procjenu opsega pokreta, manualni mišićni test (MMT) za procjenu mišićne snage te vizualno analogna skala (VAS) za procjenu boli, bodovana na ljestvici od 0 do 10. Za procjenu funkcionalnosti korištena su dva upitnika, *Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS)* i *Algofunctional Index (AFI)*.

KOOS upitnik je specifično osmišljen upitnik za koljeno koji procjenjuje kratkoročne i dugoročne ishode uslijed ozljede koljena. Upitnik je podijeljen na pet kategorija: simptomi i ukočenost, bolovi, funkcioniranje u svakodnevnom životu, funkcioniranje u sportskim i slobodnim aktivnostima te kvaliteta života. Unutar svake od pet kategorija postavljena su pitanja bodovana po Likertovoj skali u vrijednosti od 0 do 4, gdje 0 predstavlja odsustvo problema, a 4 izrazito jake probleme s koljenom. Rezultati se zatim zbrajaju unutar pojedine kategorije te se pretvaraju u skalu od 0 do 100, gdje 0 predstavlja ekstremne probleme s koljenom, a 100 predstavlja odsustvo problema s koljenom.

*Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS):*

1. Simptomi i ukočenost

- 1.1. Otiče li Vam koljeno?
- 1.2. Osjetite li škripanje, pucketanje ili nekakav drugi zvuk prilikom pomicanja koljena?
- 1.3. Da li Vam koljeno zapinje ili se zakoči uslijed pomicanja?
- 1.4. Možete li potpuno izravnati koljeno?
- 1.5. Možete li potpuno saviti koljeno?
- 1.6. Koliku ukočenost zglobova osjetite ujutro kad se probudite?
- 1.7. Koliku ukočenost zglobova osjetite nakon sjedenja, ležanja ili odmaranja?
2. Bolovi
  - 2.1. Koliko često osjetite bolove u koljenu?
  - 2.2. Kolike ste bolove osjećali prošlog tjedna dok ste se okretali u koljenu?
  - 2.3. Kolike ste bolove osjećali prošlog tjedna dok ste potpuno izravnavali koljeno?
  - 2.4. Kolike ste bolove osjećali prošlog tjedna dok ste potpuno savijali koljeno?
  - 2.5. Kolike ste bolove osjećali prošlog tjedna dok ste hodali po ravnoj površini?
  - 2.6. Kolike ste bolove osjećali prošlog tjedna dok ste se spuštali ili uspinjali stepenicama?
  - 2.7. Kolike ste bolove osjećali prošlog tjedna noću u krevetu?
  - 2.8. Kolike ste bolove osjećali prošlog tjedna dok ste sjedili ili ležali?
  - 2.9. Kolike ste bolove osjećali prošlog tjedna dok ste uspravno stajali?
3. Funkcioniranje u svakodnevnom životu
  - 3.1. Kolike ste poteškoće imali prošlog tjedna dok ste silazili niz stepenice?
  - 3.2. Kolike ste poteškoće imali prošlog tjedna dok ste se uspinjali stepenicama?
  - 3.3. Kolike ste poteškoće imali prošlog tjedna dok ste ustajali iz sjedećeg položaja?
  - 3.4. Kolike ste poteškoće imali prošlog tjedna dok ste stajali?
  - 3.5. Kolike ste poteškoće imali prošlog tjedna dok ste saginjali do poda kako biste podigli neki predmet?
  - 3.6. Kolike ste poteškoće imali prošlog tjedna dok ste hodali po ravnoj površini?
  - 3.7. Kolike ste poteškoće imali prošlog tjedna dok ste ulazili ili izlazili iz auta?
  - 3.8. Kolike ste poteškoće imali prošlog tjedna prilikom odlaska u trgovinu?
  - 3.9. Kolike ste poteškoće imali prošlog tjedna dok ste oblačili čarape?

- 3.10. Kolike ste poteškoće imali prošlog tjedna prilikom ustajanja iz kreveta?
  - 3.11. Kolike ste poteškoće imali prošlog tjedna prilikom svlačenja čarapa?
  - 3.12. Kolike ste poteškoće imali prošlog tjedna dok ste ležali u krevetu i okretali se koljenima u istom položaju?
  - 3.13. Kolike ste poteškoće imali prošlog tjedna dok ste ulazili ili izlazili iz kade ili ispod tuša?
  - 3.14. Kolike ste poteškoće imali prošlog tjedna dok ste sjedili?
  - 3.15. Kolike ste poteškoće imali prošlog tjedna dok ste sjedili ili ustajali sa WC školjke?
  - 3.16. Kolike ste poteškoće imali prošlog tjedna dok ste obavljali teške kućanske poslove?
  - 3.17. Kolike ste poteškoće imali prošlog tjedna dok ste obavljali lakše kućanske poslove?
4. Funkcioniranje u sportskim i slobodnim aktivnostima
    - 4.1. Koliko ste velike poteškoće imali prošlog tjedna dok ste čučali?
    - 4.2. Koliko ste velike poteškoće imali prošlog tjedna dok ste trčali?
    - 4.3. Koliko ste velike poteškoće imali prošlog tjedna dok ste skakali?
    - 4.4. Koliko ste velike poteškoće imali prošlog tjedna dok ste se okretali u povrijeđenom koljenu?
    - 4.5. Koliko ste velike poteškoće imali prošlog tjedna dok ste klečali?
5. Kvaliteta života
    - 5.1. Koliko često mislite na svoje probleme s koljenom?
    - 5.2. Jeste li promijenili svoj način života kako biste izbjegli aktivnosti koje bi mogle naštetiti vašem koljenu?
    - 5.3. Koliko Vas smeta što se ne možete pouzdati u svoje koljeno?
    - 5.4. Koliko biste općenito rekli da imate problema s koljenom?

AFI upitnik je osmišljen za oboljele od osteoartritisa kuka ili koljena, njime se mjeri bol, maksimalna moguća udaljenost koju je moguće prohodati i razina aktivnosti svakodnevnog života. Ovaj upitnik omogućuje praćenje stanja pacijenta za vrijeme i nakon rehabilitacije te ukupni rezultat označava stupanj ograničenja funkcije. Rezultati se vrednuju na ljestvici od 1 do 20, gdje raspon rezultata od 1 do 7 predstavlja minimalno

do umjereno opterećenje, raspon rezultata od 8 do 10 predstavlja teško onesposobljenje, a raspon od 11 do 13 vrlo teško onesposobljenje. Rezultat veći od 14 predstavlja ekstremu onesposobljenost.

*Algofunctional Index (AFI):*

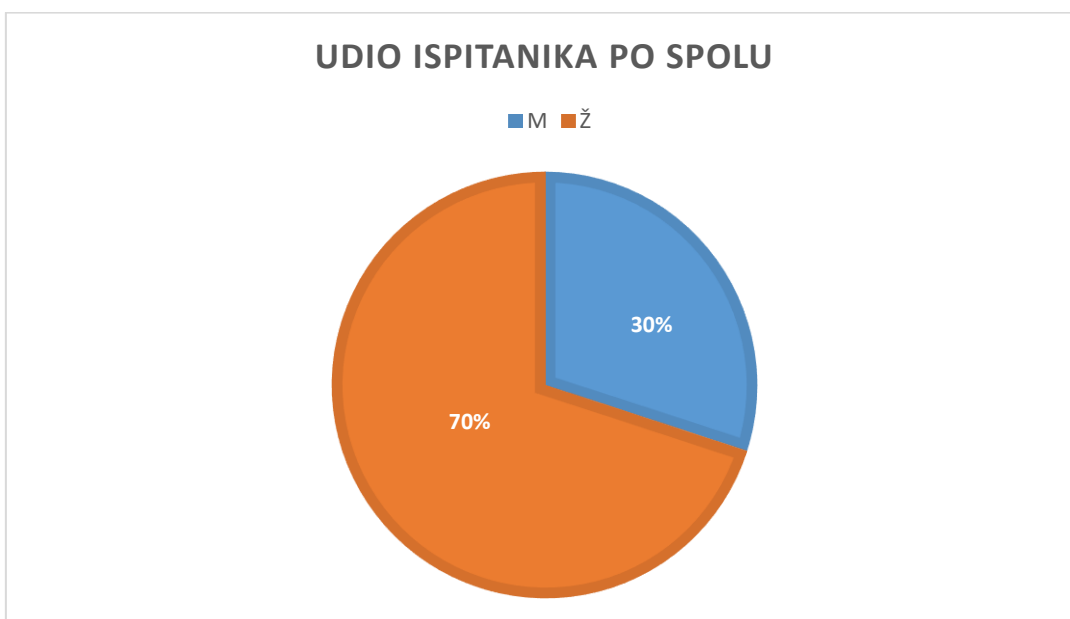
1. Bol ili nelagoda tijekom spavanja
  - 1.1. Ne postoji ili nije značajna
  - 1.2. Samo tijekom zauzimanja određenih položaja
  - 1.3. Postoji i pri mirovanju
2. Osjećaj jutarnje zakočenosti ili smanjenja boli nakon ustajanja
  - 2.1. Traje 1 minutu ili manje
  - 2.2. Traje više od 1 minute, ali kraće od 15 minuta
  - 2.3. Traje 15 minuta ili duže
  - 2.4. Osjećaj jutarnje zakočenosti traje i nakon 30 minuta
3. Hod
  - 3.1. Nema bolova
  - 3.2. Bolovi se javljaju nakon prijeđene udaljenosti
  - 3.3. Bolovi se javljaju odmah nakon početka hodanja i povećavaju se nakon određenog vremena
  - 3.4. Bolovi se javljaju odmah nakon početka hodanja, ali se ne povećavaju
  - 3.5. Mogućnost ustajanja sa stolca bez korištenja ruku
4. Maksimalna udaljenost koju je moguće prohodati
  - 4.1. Neograničena
  - 4.2. Više od 1 km ali s ograničenjima
  - 4.3. Otprilike 1 km (u 15 minuta)
  - 4.4. Između 500 i 900 m
  - 4.5. Između 300 i 500 m
  - 4.6. Između 100 i 300 m
  - 4.7. Manje od 100 m
  - 4.8. Sa štapom ili štakom
  - 4.9. Sa 2 štapa ili štake
5. Aktivnosti svakodnevnog života
  - 5.1. Sposobnost penjanja po stepenicama

- 5.2. Sposobnost spuštanja po stepenicama
- 5.3. Sposobnost čučnja ili flektiranja koljena
- 5.4. Sposobnost hoda po neravnim površinama

Statistička obrada izvršena je u programu Excel 2013 te su rezultati predloženi kao prosječna vrijednost i standardna devijacija.

## 4. REZULTATI

U istraživanje je uključeno 20 pacijenata s osteoartritisom koljena koji su od travnja do lipnja 2024. godine bili liječeni na Zavodu za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju s reumatologijom KBC-a Split. U istraživanju je sudjelovalo 6 osoba muškog spola, što čini 30% uzorka i 14 osoba ženskog spola, što čini 70% uzorka (slika 6.).



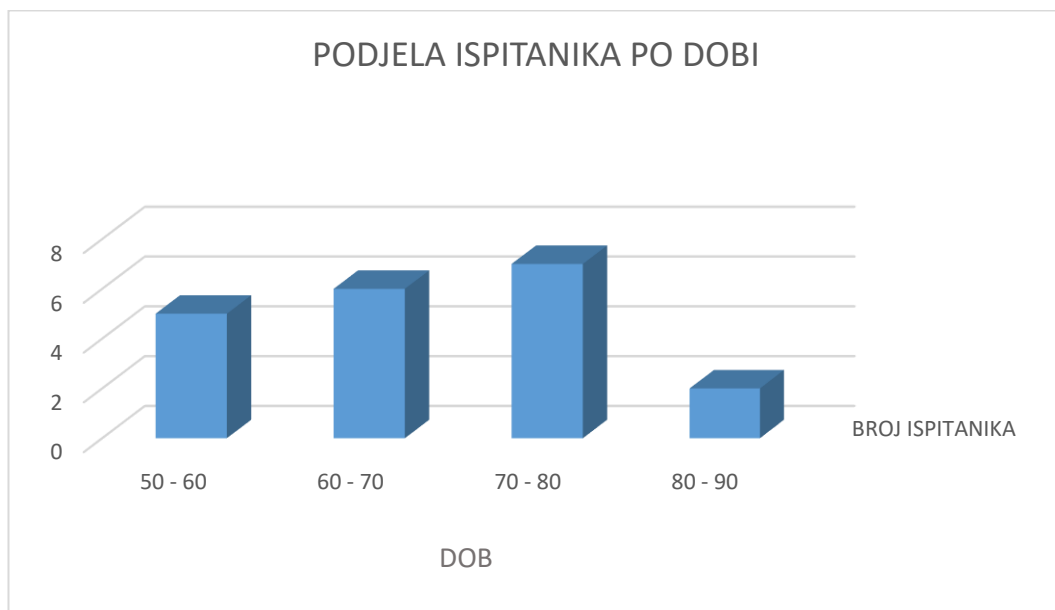
Slika 6. Podjela pacijenata s osteoartritisom koljena liječenih na Zavodu za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju KBC-a Split prema spolu

Prema spolu pacijenata, broj ženskih pacijentica veći je 2,33 puta u odnosu na broj muških pacijenata.

Srednja životna dob promatranih pacijenata je  $67,96 \pm 8,76$  te je riječ o osobama starije životne dobi. Standardna devijacija iznosi 8,76. Prosječna dob muškaraca iznosi 67,2, a prosječna dob žena iznosi 68,29.

Od 20 ispitanika koji su sudjelovali u ovom istraživanju, 5 pacijenata pripadalo je dobnoj skupini od 50 do 60 godina, 6 pacijenata pripadalo je dobnoj skupini od 60 do 70 godina, 7 pacijenata pripadalo je dobnoj skupini od 70 do 80 godina, te su 2 pacijenta pripadala dobnoj skupini od 80 do 90 godina (slika 7.).





Slika 7. Podjela ispitanika po dobnoj skupini

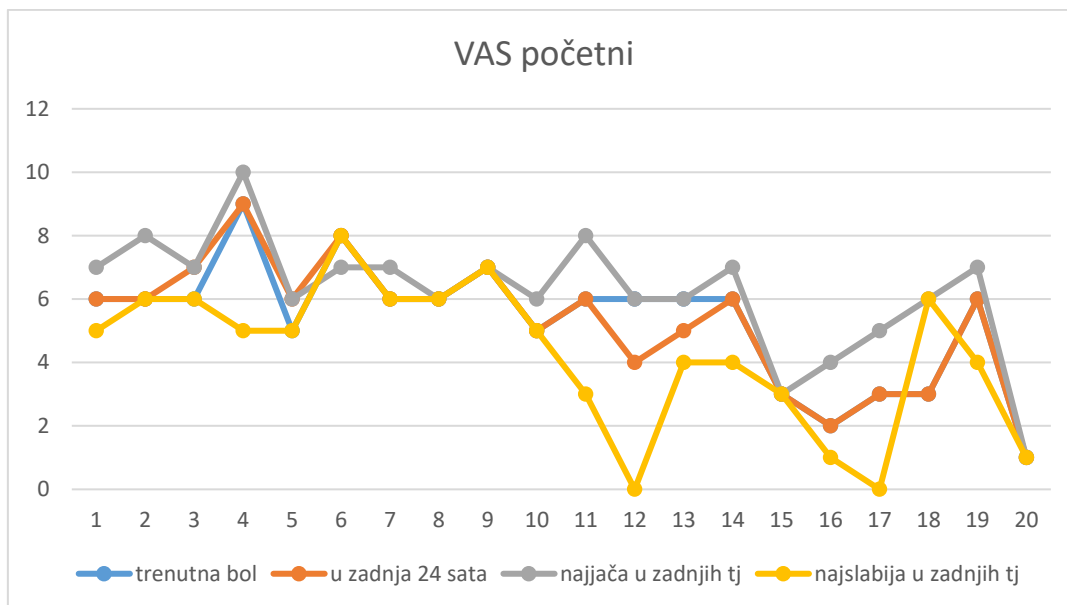
Procjena boli određivala se pomoću VAS skale boli, te se procjena vršila prvi i deseti dan rehabilitacije. Razina boli u koljenu određivala se u četiri kategorije: trenutna razina boli u koljenu, razina boli u koljenu u zadnja 24 sata, najjača bol u koljenu u posljednjih tjedan dana te najslabija bol u koljenu u posljednjih tjedan dana.

Prije ciklusa desetodnevne rehabilitacije, prosječna trenutna razina boli po VAS skali iznosila je  $5,3 \pm 1,98$ , dok je nakon odrađenog ciklusa desetodnevne fizikalne terapije iznosila  $3,25 \pm 1,65$ .

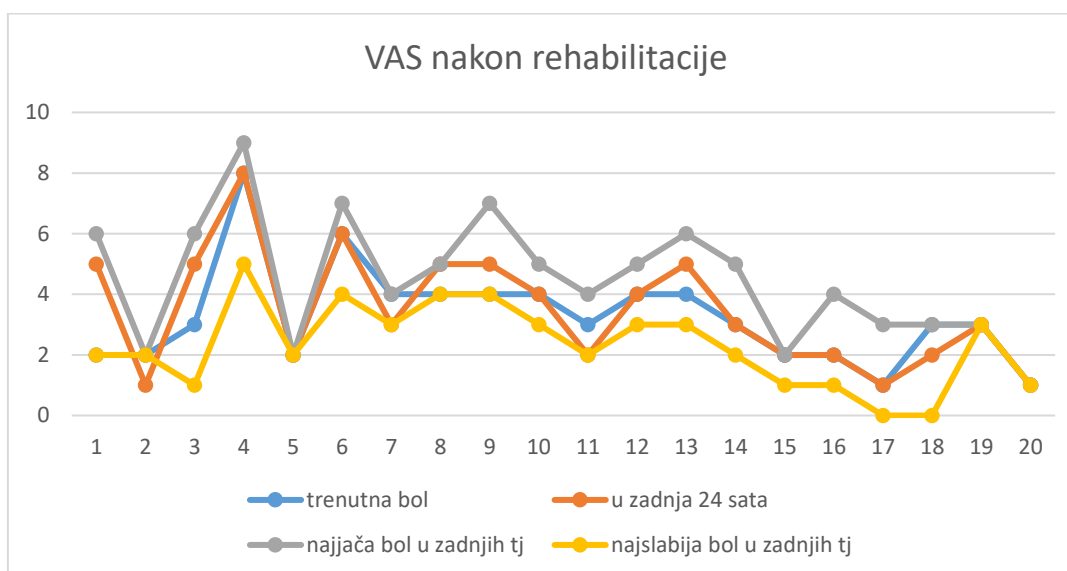
Prosječna razina boli u koljenu u posljednja 24 sata na početku je iznosila  $5,25 \pm 2,02$ , dok je nakon odrađene rehabilitacije iznosila  $3,45 \pm 1,9$ .

Najjača bolnost koljena u posljednjih tjedan dana prosječno je iznosila  $6,2 \pm 1,9$ , dok je na kraju odrađene fizikalne terapije iznosila  $4,45 \pm 2,03$ .

Najslabija razina boli u koljenu u posljednjih tjedan dana prosječno je iznosila  $4,25 \pm 2,29$ , dok je nakon odrađene fizikalne terapije iznosila  $2,3 \pm 1,38$ .



Slika 8. Prikaz vrijednosti VAS skale boli prvi dan fizikalne terapije



Slika 9. Prikaz vrijednosti VAS skale boli nakon odrađene desetodnevne rehabilitacije

Iz rezultata je vidljivo kako se prosječna razina boli smanjila u svakoj od četiri kategorije VAS skale boli. Naime nakon odrađene desetodnevne fizikalne terapije vidljivo je kako se bol smanjila na vrijednost blage do umjerene boli, dok je na početku bila vrednovana kao umjereno jaka do jaka bol.

Mjerenja opsega pokreta provodila su se pomoću goniometra te su se kretnje fleksije i ekstenzije ispitivale aktivno i pasivno. Mjerenja su provedena prvi i deseti dan fizikalne terapije.

Prosječna vrijednost aktivne fleksije na početku terapije iznosila je  $106,76 \pm 16,96$ , dok je nakon provedene desetodnevne fizikalne terapije iznosila  $113 \pm 13,99$ .

Prosječna vrijednost pasivne fleksije na početku terapije iznosila je  $111,1 \pm 15,64$ , dok se nakon provedene fizikalne terapije ta vrijednost povećala na  $117,75 \pm 11,97$ .

Prosječna vrijednost aktivne ekstenzije na početku fizikalne terapije iznosila je  $3 \pm 4,12$ , dok se nakon provedene fizikalne terapije smanjila na  $1,25 \pm 2,22$ .

Vrijednost pasivne ekstenzije na početku fizikalne terapije u prosjeku je iznosila  $2,25 \pm 4,12$ , dok se nakon provedene rehabilitacije ta vrijednost smanjila na  $1 \pm 2,05$ .

OPSEG POKRETA	POČETNA MJERA	ZAVRŠNA MJERA
aktivna fleksija	$106,76 \pm 16,96$	$113 \pm 13,99$
pasivna fleksija	$111,1 \pm 15,64$	$117,75 \pm 11,97$
aktivna ekstenzija	$3 \pm 4,7$	$1,25 \pm 2,22$
pasivna ekstenzija	$2,25 \pm 4,12$	$1 \pm 2,05$

Tablica 1. Prikaz vrijednosti opsega pokreta prije i nakon odrađene fizikalne terapije

Iako se period od deset dana fizikalnih terapija pokazao nedovoljnim za dobivanje punog opsega pokreta, iz rezultata je vidljivo kako se opseg kretnji poboljšava nakon provedene rehabilitacije.

Mišićna snaga natkoljenice u ovom istraživanju ispitivala se pomoću manualnog mišićnog testa (MMT). Ispitivala se mišićna snaga pri pokretu fleksije i ekstenzije u koljenu, te se mjerenje vršilo prvi i zadnji dan fizikalne terapije.

Prosječna vrijednost MMT fleksije potkoljenice na početku fizikalne terapije iznosila je  $2,85 \pm 0,49$ , dok se na kraju provedene fizikalne terapije ta vrijednost povisila na  $3,4 \pm 0,5$ .

Prosječna vrijednost MMT ekstenzije potkoljenice na početku fizikalne terapije iznosila je  $3,15 \pm 0,67$ , dok se na kraju provedene fizikalne terapije ta vrijednost povisila na  $3,7 \pm 0,47$ .

Pomoću KOOS upitnika ispitivala se funkcionalnost na početku i na kraju fizikalne terapije. Funkcionalnost se ispitivala kroz 5 kategorija te su rezultati prikazani na ljestvici od 0 do 100, gdje 0 predstavlja ekstremne probleme s koljenom, a 100 predstavlja odsustvo problema s koljenom. Kategorije koje su se ovim upitnikom ispitivale su: simptomi i ukočenost, bol, funkcioniranje u aktivnostima svakodnevnog života, funkcioniranje u sportskim i slobodnim aktivnostima te kvaliteta života.

Prije odrađene desetodnevne fizikalne terapije prosječna vrijednost kategorije simptomi i ukočenost iznosila je  $45,55 \pm 20,87$ , dok se ta vrijednost nakon odrađene fizikalne terapije povisila na  $58 \pm 19,75$ .

Prosječna vrijednost u kategoriji bol prije odrađene desetodnevne rehabilitacije iznosila je  $50,15 \pm 21,10$ , dok se ta vrijednost nakon odrađene desetodnevne fizikalne terapije povisila na  $65,1 \pm 18,11$ .

Prosječna vrijednost kategorije funkcioniranje u aktivnostima svakodnevnog života na početku fizikalne terapije iznosila je  $52,70 \pm 18,54$ , a nakon odrađene fizikalne terapije ta je vrijednost iznosila  $62,25 \pm 15,7$ .

Prosječna vrijednost funkcioniranja u sportskim i slobodnim aktivnostima na početku je iznosila  $17,25 \pm 22,97$ , dok je nakon provedene fizikalne terapije vrijednost ove kategorije iznosila  $29,75 \pm 22,90$ .

Prosječna vrijednost kategorije kvaliteta života prije odrađene fizikalne terapije iznosila je  $31,6 \pm 19,67$ , dok se ta vrijednost nakon odrađene desetodnevne fizikalne terapije povisila na  $33,45 \pm 22,0$ .

Pomoću AFI upitnika moguće je pratiti stanje pacijenta u aktivnostima kao što su maksimalna moguća aktivnost koju je moguće prohodati i razina aktivnosti svakodnevnog života. Pomoću ovog upitnika pratilo se stanje pacijenta na početku i na kraju desetodnevnog ciklusa fizikalnih terapija. Ukupni rezultat ovog upitnika predstavlja stupanj ograničenja funkcije. Rezultati u rasponu od 1 do 4 predstavlja minimalno oštećenje, raspon od 5 do 7 predstavlja umjereno oštećenje, raspon od 8 do 10 ukazuje na

teško onesposobljenje, raspon od 11 do 13 ukazuje vrlo teško onesposobljenje, a vrijednost veća od 14 ukazuje na ekstremno onesposobljenje.

Prosječna vrijednost AFI upitnika prije ciklusa desetodnevni terapija iznosila je  $8,71 \pm 3,54$ , dok je nakon odrađenog ciklusa desetodnevni fizikalni terapija ta vrijednost iznosila  $7,17 \pm 2,93$ .

Rezultati AFI upitnika ukazuju na to kako se smanjio stupanj ograničenja funkcije.

## 5. RASPRAVA

U ovom je istraživanju sudjelovalo 20 pacijenata s osteoartritisom koljena koji su liječeni na ambulantnom dijelu Zavoda za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju KBC-a Split. U istraživanje su bili uključeni pacijenti kojima je propisana desetodnevna fizikalna terapija u razdoblju od travnja do lipnja 2024. godine. Nakon potpisanog informiranog pristanka, pacijentima su se provodile mjere opsega pokreta i mišićne snage. Pacijentima su se također popunjavali funkcionalni indeksi na početku i na kraju desetodnevne fizikalne terapije. U istraživanju je sudjelovalo 6 osoba muškog spola, što čini 30% ukupnog broja pacijenata te 14 osoba ženskog spola, što čini 70% ukupnog broja pacijenata. Srednja životna dob pacijenata u ovom istraživanju bila je  $67,96 \pm 8,76$ , što ih svrstava u kategoriju starije populacije stanovništva.

Iako su rezultati ovog prospektivnog istraživanja pokazali povećanje funkcionalnosti, smanjenje boli, povećanje mišićne snage i povećanje pokretljivosti, istraživanje je pokazalo kako je deset dana fizikalne terapije prekratak period za potpuno smanjenje boli, za dobivanje punog opsega pokreta te za dobivanje maksimalne mišićne snage. Ovome u prilog ide i činjenica kako su ispitanici u ovom istraživanju pripadnici starije populacije te su uz to prešli u kroničnu fazu bolesti s razvitkom kontraktura. Uz modalitete fizikalne terapije kao što su magnetoterapija, terapijski ultrazvuk te elektroterapija, pacijenti su bili upućeni i na provođenje grupnih vježbi za jačanje muskulature. Individualizirani pristup pri provođenju vježbi doprinosi boljoj kontroli pacijenta pri provođenju vježbi i ispravljanje potencijalnih grešaka, što se u grupnim vježbama teško postiže zbog omjera pacijenata i fizioterapeuta. Smjernice za nekirurško liječenje gonartroze navode multimodalni pristup, što uz modalitete fizikalne terapije i vježbi jačanja muskulature uključuje i edukaciju pacijenata, uporabu ortoza i manualne terapije. U slučaju perzistencije simptoma preporuka je uz nefarmakološke mjere uključiti i farmakološku metodu liječenja (19, 22).

Brojna istraživanja dokazuju kako pozitivan utjecaj na opseg pokreta i bolnost koljena ima i provođenje manualne terapije, kojoj ispitanici u ovoj studiji nisu bili podvrgnuti. Tsokanos i suradnici su ispitivali efikasnost manualne terapije na opseg pokreta, bolnost i funkcionalnost u pacijenata s osteoartritisom koljena. Pregledali su 6

randomiziranih kontrolnih studija te su zaključili kako manualna terapija ima pozitivan utjecaj na kratkoročnu redukciju boli, opseg pokreta i funkcionalnost kod pacijenata s gonartrozom (20).

Mutlu i suradnici proveli su istraživanje u kojem su usporedili utjecaj mobilizacijskih tehnika i elektroterapije na bolnost, pokretljivost i funkcionalnost koljena u pacijenata s osteoartritisom. U istraživanju je sudjelovalo sedamdeset i dvoje pacijenata, te je prosječna dob ispitanika bila  $56,11 \pm 6,10$ . Pacijenti su bili podijeljeni u tri grupe, dvije grupe su bile grupe u kojima se provodila manualna terapija, prvoj se grupi provodila mobilizacija zgloba kroz pokret, drugoj grupi pasivna mobilizacija, a treća grupa bila je podvrgnuta elektroprocedurama. Procjena i mjerenja su se vršila na početku i na kraju terapije te nakon godine dana. Rezultati su pokazali kako je manualna terapija pokazala pozitivan učinak na pokretljivost, bolnost, funkcionalnost i snagu kvadricepsa u usporedbi s elektroterapijom. Grupe ispitanika koje su bile podvrgnute manualnoj terapiji pokazale su bolje rezultate od grupe na elektroterapiji i nakon godine dana (21).

Poznato je kako više od 40% populacije starije od 65 godina ima neki oblik simptomatskog osteoartritisa te prevalencija ove bolesti raste starenjem stanovništva kao i djelovanjem rizičnih faktora, kao što su povećanje stope pretilosti, repetativne ozlijede te mehanički stres na zglobove. S obzirom na simptome s kojima se pacijenti susreću, brojke pokazuju kako 37% pacijenata koji boluju od osteoartritisa teže sedentarnom načinu života te su manje fizički aktivni od ostataka populacije (23). S obzirom na to da su aktivan stil života, izbjegavanje rizičnih čimbenika i održavanje normalne tjelesne mase ključni u prevenciji osteoartritisa, ali i daljnjeg oštećenja zglobova, ključno je raditi na programima samopomoći i edukaciji pacijenata. Uključivanjem pacijenata u edukacijske programe nastoji se dati bitne informacije o samoj bolesti, o metodama zaštite zglobova za vrijeme svakodnevnih aktivnosti ali i o samoj važnosti provođenja vježbi i regulaciji tjelesne težine za prevenciju daljnjeg oštećenja.

Gay i suradnici pregledali su 13 randomiziranih kontrolnih studija i 8 preporuka kako bi utvrdili ulogu edukacije o važnosti fizičke aktivnosti i provođenju vježbi u pacijenata s osteoartritisom koljena i kuka. Ustanovili su kako gubitak tjelesne težine i provođenje vježbi kod pacijenata dovodi do poboljšanja funkcije i smanjenja boli, dok

edukacija pacijenata vodi boljem pridržavanju i kontroli liječenja, smanjenju boli i poboljšanju kvalitete života (23).

Istraživanjem je uočena promjena kod bolnosti koja se pod utjecajem rehabilitacije smanjila te je time i potreba za konzumacijom analgetika smanjena. Na početku rehabilitacije prosječna vrijednost trenutne boli iznosila je  $5,3 \pm 1,98$ , što ukazuje na činjenicu kako je pacijentima bila potrebna konzumacija analgetika radi kontrole boli. Nakon provedene rehabilitacije ta se brojka smanjila na  $3,25 \pm 1,65$ , što je vrijednost manja od 4 na VAS skali boli te kao takva ukazuje na blagu bol za koju nije potreban analgetik. Naime, analgetici imaju tendenciju nadraživanja sluznice želuca što posljedično može dovesti do probavnih smetnji, peptičkih ulkusa te gastrointestinalnog krvarenja te se dugoročnom konzumacijom rizik od pojavljivanja ovih nuspojava povećava (23).

Smanjenje boli moglo se vidjeti i analizom KOOS upitnika gdje je bilo evidentno poboljšanje u kategoriji bol, kao i u kategoriji simptomi i ukočenost. Pozitivna promjena bila je vidljiva i u kategoriji funkcioniranje u aktivnostima svakodnevnog života uslijed smirivanja simptoma. Iako je uočljiva pozitivna promjena u kategorijama funkcioniranje u sportskim i slobodnim aktivnostima te u kvaliteti života, prosječno su te vrijednosti ostale iznimno niske. Ovakav se ishod može povezati sa činjenicom kako je u istraživanju sudjelovala starija populacija pacijenata, stoga su aktivnosti kao što su čučanje, klečanje, trčanje ili skakanje otežane uslijed dobi ali i osteoartrotskih promjena te je teško i za očekivati veliko poboljšanje u ovoj kategoriji. U kategoriji kvaliteta života poboljšanje je minimalno, što se može povezati s negativnim stavom uzrokovanim dugogodišnjim poteškoćama s koljenom, ali i sa strahom od pogoršanja simptoma. Manjak poboljšanja također može biti uvjetovan i negativnim stavom prema samom postupku rehabilitacije zbog prethodno neispunjenih očekivanja.

Iako rezultati ovog istraživanja idu u prilog hipotezi kako desetodnevna fizikalna terapija ima pozitivan utjecaj na pokretljivost, bolnost, mišićnu snagu i funkcionalne indekse kod pacijenata s osteoartritisom koljena, važno je napomenuti kako ovo istraživanje sadrži mali uzorak ispitanika te bi se povećanjem uzorka te brojke mogle promijeniti. Također bi se u budućnosti ovo istraživanje moglo ponoviti kroz dulji vremenski period i na veći uzorak ispitanika. Uz to bi se moglo ubaciti i više



funkcionalnih testova te provođenje mjerenja nakon godine dana kako bi se ispitao dugoročni učinak ciklusa fizikalnih terapija.

## 6. ZAKLJUČAK

Rezultati ovog istraživanja pokazuju kako je srednja životna dob ispitanika bila 67,96 godina te je po raspodjeli prema spolu, broj ženskih pacijentica oboljelih od osteoartritisa koljena bio 2,33 puta veći u odnosu na broj muških pacijenata. Istraživanjem je potvrđena hipoteza kako desetodnevna fizikalna terapija ima pozitivan utjecaj na poboljšanje funkcionalnih indeksa, pokretljivost, bolnost i mišićnu snagu u pacijenata s gonartrozom. Kod većine pacijenata uočena je redukcija boli pri ispunjavanju VAS skale boli nakon desetodnevne rehabilitacije. Prilikom ispunjavanja KOOS upitnika, uočeno je poboljšanje u svih pet kategorija kod većine pacijenata. U kategorijama simptomi i ukočenost, bol, funkcioniranje u aktivnostima svakodnevnog života te funkcioniranje u sportskim i slobodnim aktivnostima vidljive su značajnije razlike u odnosu na prvo mjerenje, dok je kategorija kvaliteta života u prosjeku ostala niska i nakon odrađenog ciklusa fizikalnih terapija. Rezultati AFI upitnika ukazuju na to kako je nakon ciklusa fizikalne terapije većina pacijenata smanjila stupanj ograničenja funkcije u odnosu na prvi dan fizikalne terapije. Kod većine pacijenata vidljivo je poboljšanje opsega pokreta pri ekstenziji. Punu ekstenziju koljena postiglo je 75% ispitanika. Kod većine pacijenata vidljivo je poboljšanje opsega pokreta pri fleksiji, a od njih je puni opseg pokreta ostvarilo 35% ispitanika. Iako nitko od ispitanika nije postigao maksimalnu mišićnu snagu nakon desetodnevnog ciklusa fizikalnih terapija, kod većine ispitanika vidljivo je poboljšanje u mišićnoj snazi natkoljenice.

## 7. LITERATURA

1. Kliničke smjernice u fizikalnoj terapiji. 1. izd. Zagreb: Hrvatska komora fizioterapeuta; 2011. 270-300.
2. <https://www.svkatarina.hr/ortopedija-i-sportska-medicina/operativni-zahvati-drugih-ligamenata-koljena>
3. Platzer W. Priručni anatomski atlas: Sustav organa za pokretanje. 10. izd. Zagreb: Medicinska naklada; 2011. 206-215.
4. Erceg M. Ortopedija za studente medicine. 2.izd. Split: Medicinski fakultet; 2006. 383-424.
5. Marinović I, Aljinović J, Poljičanin A, Šošo D, Parlov M, Kuzmičić S, Barun B, Škorić E, Klarić-Kukuz I, Majce A et al. Funkcionalna anatomija lokomotornog sustava za fizioterapeute / Marinović I, Aljinović J (ur.). 2023.
6. Pereira D, Peleteiro B, Araújo J, Branco J, Santos RA, Ramos E. The effect of osteoarthritis definition on prevalence and incidence estimates: a systematic review. *Osteoarthritis Cartilage* [Internet]. 2011;19(11):1270–85. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.joca.2011.08.009>
7. Johnson VL, Hunter DJ. The epidemiology of osteoarthritis. *Best Pract Res Clin Rheumatol* [Internet]. 2014;28(1):5–15. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.berh.2014.01.004>
8. Hunter DJ. Osteoarthritis, an issue of *Clinics in Geriatric Medicine* - E-book. Elsevier Health Sciences; 2010.
9. Berenbaum F. Osteoarthritis as an inflammatory disease (osteoarthritis is not osteoarthrosis!). *Osteoarthritis Cartilage* [Internet]. 2013;21(1):16–21. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.joca.2012.11.012>
10. Ljuban N, Perić P. New concepts in the pathophysiology and treatment of osteoarthritis [Internet]. Srce.hr. [cited 2024 Apr 30]. Available from: <https://hrcak.srce.hr/file/277599>
11. Arden N. Atlas of osteoarthritis. Second edition. Springer Healthcare; 2014.
12. Grazio S, Schnurrer-Luke-Vrbanić T, Grubišić F, Kadoić M, Žerjavić NL, Bobek D. Smjernice za liječenje bolesnika s osteoartritisom kuka i/ili koljena [Internet]. Srce.hr. [cited 2024 May 2]. Available from: <https://hrcak.srce.hr/file/240737>

13. Babić-Naglić Đ. Fizikalna i rehabilitacijska medicina. 1.izd. Zagreb: Medicinska naklada; 2013. 113-
14. Babić-Naglić Đ, Schnurrer-Luke-Vrbanić T. Rehabilitation of patients with rheumatic diseases [Internet]. Srce.hr. [cited 2024 May 5]. Available from: <https://hrcak.srce.hr/file/140978>
15. Johnson MI. Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS): Research to support clinical practice. OUP Oxford; 2014
16. Carlos Rodríguez-Merchán E, Gómez-Cardero P. Comprehensive treatment of knee osteoarthritis: Recent advances. Cham, Switzerland: Springer Nature; 2020.
17. Huang Z, Chen J, Ma J, Shen B, Pei F, Kraus VB. Effectiveness of low-level laser therapy in patients with knee osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis. Osteoarthritis Cartilage [Internet]. 2015 [cited 2024 May 8];23(9):1437–44. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25914044/>
18. Li S, Yu B, Zhou D, He C, Zhuo Q, Hulme JM. Electromagnetic fields for treating osteoarthritis. Cochrane Libr [Internet]. 2013 [cited 2024 May 8]; Available from: [https://www.cochrane.org/hr/CD003523/MUSKEL\\_elektromagnetska-polja-za-lijecenje-osteoartritisa](https://www.cochrane.org/hr/CD003523/MUSKEL_elektromagnetska-polja-za-lijecenje-osteoartritisa)
19. Kolasinski SL, Neogi T, Hochberg MC, Oatis C, Guyatt G, Block J, et al. 2019 American College of Rheumatology/Arthritis Foundation guideline for the management of osteoarthritis of the Hand, hip, and knee. Arthritis Care Res (Hoboken) [Internet]. 2020;72(2):149–62. Available from: <http://dx.doi.org/10.1002/acr.24131>
20. Tsokanos A, Livieratou E, Billis E, Tsekoura M, Tatsios P, Tsepis E, et al. The efficacy of manual therapy in patients with knee osteoarthritis: A systematic review. Medicina (Kaunas) [Internet]. 2021 [cited 2024 May 23];57(7):696. Available from: <http://dx.doi.org/10.3390/medicina57070696>
21. Kaya Mutlu E, Ercin E, Razak Ozdincler A, Ones N. A comparison of two manual physical therapy approaches and electrotherapy modalities for patients with knee osteoarthritis: A randomized three arm clinical trial. Physiother Theory Pract [Internet]. 2018 [cited 2024 May 23];34(8):600–12. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29308949/>

22. Bichsel D, Liechti FD, Schlapbach JM, Wertli MM. Cross-sectional analysis of recommendations for the treatment of hip and knee osteoarthritis in clinical guidelines. Arch Phys Med Rehabil [Internet]. 2022 [cited 2024 May 24];103(3):559-569.e5. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34411512/>
23. Gay C, Chabaud A, Guilley E, Coudeyre E. Educating patients about the benefits of physical activity and exercise for their hip and knee osteoarthritis. Systematic literature review. Ann Phys Rehabil Med [Internet]. 2016;59(3):174–83. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rehab.2016.02.005>
24. <https://hemed.hr/Default.aspx?sid=16861>

## 8. ŽIVOTOPIS

### **Osobni podaci:**

Ime i prezime: Iva Paula Majić

Datum i mjesto rođenja: 1. rujna 2001. Zadar

Email: ivapaulamajic2001@gmail.com

Državljanstvo: hrvatsko

### **Obrazovanje:**

2008. - 2016. Osnovna škola „Petar Zoranić“, Nin

2016. - 2020. Opća gimnazija Jurja Barakovića, Zadar

2021. - Sveučilište u Splitu, Sveučilišni odjel zdravstvenih studija, smjer  
fizioterapija

### **Vještine i kompetencije:**

Materinski jezik: hrvatski

Strani jezici: engleski jezik (aktivno) i talijanski jezik (aktivno)

Računalne vještine: MS office

Vozačka dozvola: B kategorija

### **Tečajevi i organizacijske sposobnosti:**

18. siječnja 2024. do danas volontiranje u Centru za odgoj i obrazovanje „Slava Raškaj“.

2022. – 2024. Volontiranje u organizaciji preventivne akcije, Studenti zdravstvenih studija za veterane Domovinskog rata i ostale građane pod nazivom Poliklinika na otvorenom.

2023. – 2024. Sudjelovanje u festivalu nordijskog hodanja u Splitu.

2023. Sudjelovanje na utrci „Wings for life“ u Splitu.

2016. – 2020. Volontiranje u udruzi „Udruga za Down sindrom Zadarske županije“.

**Članstva:**

Alumni SOZS