

# UTJECAJ FIZIOTERAPIJSKIH INTERVENCIJA NA KVALITETU FUNKCIONALNIH AKTIVNOSTI I RAZINU BOLI KOD PACIJENATA S OSTEOARTRITISOM KUKA I KOLJENA

---

Hrešć, Sabina

Master's thesis / Diplomski rad

2024

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:184:254472>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-10-15**

Repository / Repozitorij:

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



**SVEUČILIŠTE U RIJECI**  
**FAKULTET ZDRAVSTVENIH STUDIJA**  
**SVEUČILIŠNI DIPLOMSKI STUDIJ FIZIOTERAPIJA**

**Sabina Hrešč**

**UTJECAJ FIZIOTERAPIJSKIH INTERVENCIJA NA KVALITETU  
FUNKCIONALNIH AKTIVNOSTI I RAZINU BOLI KOD PACIJENATA S  
OSTEOARTRITISOM KUKA I KOLJENA**

**Diplomski rad**

**Rijeka, 2024.**

**UNIVERSITY OF RIJEKA**  
**FACULTY OF HEALTH STUDIES**  
**GRADUATE UNIVERSITY STUDY OF PHYSIOTHERAPY**

**Sabina Hrešč**

**THE EFFECT OF PHYSIOTHERAPEUTIC INTERVENTIONS ON THE QUALITY OF  
FUNCTIONAL ACTIVITIES AND PAIN LEVEL IN PATIENTS WITH HIP AND KNEE  
OSTEOARTHRITIS**

**Final work/Final thesis**

**Rijeka, 2024.**

## ZAHVALA

*Ovaj diplomski rad posvećujem svojim roditeljima koji su uvijek bili uz mene na sve moguće načine, od motivacijske i financijske podrške do pakiranja ostataka nedjeljnog ručka za dobivanje potrebnih kalorija. Mama, tata, buraz, Lori i Andrica volim vas do neba i natrag!*

*Iza svake suze ili smijeha, negativnog ili pozitivnog dana, ispitnih rokova i seminara usklađenih radom, stoji osoba kojoj se povjeravate i žalite. Želim se zahvaliti svom Marinu i njegovim čeličnim živcima za podnošenje svake „faks drame“ koja mu je remetila mir. Tvoja vjera u moj uspjeh te neograničeno podržavanje u svemu što radim, omogućilo mi je samopouzdanje i sigurnost.*

*Ponekad, uz najmanja očekivanja, sretnoš kolegicu i prijateljicu za cijeli život. Karakterno spojene sarkazmom, no poslovno velikom požrtvovnošću i empatijom za svoje pacijente, nerazdvojan smo dvojac kojeg trpe naše „bolje“ polovice. Zahvaljujem se svojoj Veri, osobi koja me osvojila i osigurala emocionalnu stabilnost, ponekad hladan smještaj, ali uvijek pune čaše i polupraznog frižidera.*

*Svim svojim Ludbrežanima zahvaljujem se na pružanju bijega od stvarnosti svakog drugog ili trećeg vikenda, kada se ovo završi, nadam se i češće.*

*Preddiplomski studij, izazovi, uspomene i prijateljstva koja sam ostvarila, zajednička učenja i neprospavane noći, najbolji period života, imam zahvaliti svojoj Doris i Leoni. Cure moje, uvijek ćemo imati Potter i bengu...*

*Velika hvala profesoru Kristijanu Zulletu na prihvaćanju komentorstva i vođenju kroz ovo istraživanje. Zahvaljujem se Kliničkoj bolnici Dubrava, pročelnici, glavnoj fizioterapeutkinji i Kabinetu za osteoartritis na podršci prilikom prikupljanja podataka.*

*Put do ovog nestvarnog dostignuća bio je popločen različitim preprekama, teškim radom i odricanjem, no također prepun pozitivnih trenutaka i emocija koje ću zauvijek pamtiti. Petogodišnje iskustvo studiranja, novih prijateljstava, dodatnih edukacija i pogleda na struku, omogućilo mi je da stvari sagledam iz različitih kutova, postanem bolja osoba i definiram se kao samostalni fizioterapeut. Naravno, uz mene su na tom putu stajali ljudi bez kojih ovo ne bi bilo moguće i svima im se od srca zahvaljujem.*

Mentor rada: izv.prof.dr.sc. Hari Jurdana, dr.med.

Komentor rada: viši predavač Kristijan Zulle, mag.physioth

Diplomski rad obranjen je dana \_\_\_\_\_ na Fakultetu zdravstvenih studija Sveučilišta u Rijeci,  
pred povjerenstvom u sastavu:

1. doc.dr.sc. Mirela Vučković, mag.physioth
2. mr.sc. Ariana Fužinac Smojver, dr. med.
3. izv.prof.dr.sc. Hari Jurdana, dr.med.

## Izvešće o provedenoj provjeri izvornosti studentskog rada

## Opći podatci o studentu:

Sastavnica	Sveučilište u Rijeci
Studij	Fakultet zdravstvenih studija
Vrsta studentskog rada	Diplomski rad
Ime i prezime studenta	Sabina Hrešč
JMBAG	0329011020

## Podatci o radu studenta:

Naslov rada	Utjecaj fizioterapijskih intervencija na kvalitetu funkcionalnih aktivnosti i razinu boli kod pacijenata s osteoartritisom kuka i koljena
Ime i prezime mentora	Izv.prof.dr.sc. Hari Jurdana, dr.med.
Datum predaje rada	15.03.2024.
Identifikacijski br. podneska	2321031389
Datum provjere rada	15.03.2024.
Ime datoteke	Hrešč_Sabina_Diplomski_rad_ispravljeno.docx
Veličina datoteke	1.25M
Broj znakova	86,827
Broj riječi	13,432
Broj stranica	56

## Podudarnost studentskog rada:

Podudarnost (%)	7%
-----------------	----

## Izjava mentora o izvornosti studentskog rada

Mišljenje mentora	
Datum izdavanja mišljenja	15.03.2024.
Rad zadovoljava uvjete izvornosti	<input checked="" type="checkbox"/> DA
Rad ne zadovoljava uvjete izvornosti	<input type="checkbox"/>
Obrazloženje mentora (po potrebi dodati zasebno)	

Datum

15.03.2024.

Potpis mentora

Izv.prof.dr.sc. Hari Jurdana, dr.med.

# SADRŽAJ

## SAŽETAK

1. UVOD.....	1
1.1. Osteoartritis.....	2
1.1.1. Etiologija i patogeneza.....	3
1.1.2. Klinička slika i ciljevi liječenja.....	4
1.2. Intervencija .....	6
1.3. Funkcionalna aktivnost i kvaliteta života .....	8
1.4. Bol.....	10
2. CILJEVI I HIPOTEZE .....	12
3. ISPITANICI/MATERIJALI I METODE .....	13
3.1. Ispitanici.....	13
3.2. Postupak i instrumentarij .....	13
3.2.1. Fizioterapijska intervencija.....	14
3.2.2. Upitnik za procjenu funkcionalnih aktivnosti - WOMAC.....	15
3.2.3. Vizualno analogna skala boli .....	17
3.3. Statističke metode .....	18
3.4. Etički aspekti.....	19
4. REZULTATI.....	20
4.1. Funkcionalna aktivnost i razina boli prije fizioterapijskih intervencija.....	21
4.2. Funkcionalna aktivnost i razina boli nakon fizioterapijske intervencije .....	22
4.3. Normalnost distribucije.....	25
4.4. Wilcoxon test za zavisne uzorke.....	25
5. RASPRAVA .....	28
6. ZAKLJUČAK.....	34
LITERATURA .....	35
POPIS TABLICA .....	47
POPIS SLIKA.....	47
PRIVITCI.....	48
KRATKI ŽIVOTOPIS.....	52

## **POPIS KRATICA**

OA- osteoartritis

WOMAC- Western Ontario and McMaster Universities Arthritis Index

VAS- vizualno analogna skala

MR- magnetska rezonancija

ASŽ- aktivnosti svakodnevnog života

RTG- radiografija

CT- kompjuterizirana tomografija

CRP- c reaktivni protein u krvi

TENS- transkutana električna nervna stimulacija

MT- magnetoterapija

OARSI- Osteoarthritis Research Society International

PANLAR- Pan American League of Associations for Rheumatology



## SAŽETAK

Osteoartritis (OA) je degenerativna, progresivna, upalna bolest mišićno-koštanog sustava s reumatskim faktorom koju karakterizira bol, gubitak pokretljivosti, smanjenje funkcionalnih aktivnosti, atrofija mišićne mase te ukočenje zahvaćenog zgloba. OA koljena i/ili kuka najveći je razlog funkcionalnih ograničenja te fizičke onesposobljenosti u odraslih osoba u odnosu na druge kronične bolesti. Liječenje OA obuhvaća multidisciplinarni pristup s kombinacijom farmakološke i nefarmakološke terapije koja se sastoji od promjena u životnom stilu i implementacije fizioterapijskih intervencija. Teži se pravovremenom otkrivanju bolesti, smanjenju bolova, prevenciji kontraktura zglobova te održavanju mobilnosti, snage i pokretljivosti mišića. Diplomski rad obuhvaća istraživanje koje je provedeno u Kliničkoj bolnici Dubrava u Kabinetu za osteoartritis. Cilj istraživanja bio je usporediti kvalitetu funkcionalnih aktivnosti i razinu boli prije i nakon provedenih fizioterapijskih intervencija. Temeljem toga, postavljene su dvije hipoteze. Prva je da fizioterapijska intervencija pozitivno utječe na funkcionalne aktivnosti kod pacijenata s osteoartritisom kuka i koljena. Druga hipoteza govori kako fizioterapijska intervencija smanjuje razinu boli kod istih pacijenata. U periodu između travnja i svibnja 2023. godine u istraživanju je sudjelovalo 40 ispitanika s kojima se provodila fizioterapijska intervencija. Ona je uključivala medicinske vježbe disanja, mobilizacije, snage i balansa te 2 fizikalne procedure: magnetoterapiju i elektroterapiju. Svakodnevna intervencija trajala je ukupno 45 minuta, a pacijenti su na terapije dolazili 5 puta tjedno u periodu od dva tjedna. Prvo i završno mjerenje ispitano je upitnicima WOMAC i VAS skalom za varijable funkcionalnih aktivnosti i razine boli po dolasku pacijenata prije započete i nakon završene intervencije. Rezultati statističke obrade potvrdili su obje hipoteze: funkcionalna aktivnost bolja je nakon provedenih fizioterapijskih intervencija  $p = 0,001$  ( $p < 0,05$ ), a razina boli manja je u odnosu na prvobitno mjerenje  $p = 0,001$  ( $p < 0,05$ ). Fizioterapijska intervencija poboljšava funkcionalnu aktivnost i smanjuje razinu boli kod pacijenata s osteoartritisom kuka i koljena.

**Ključne riječi:** osteoartritis, funkcionalna aktivnost, bol, koljeno, kuk

## **SUMMARY**

Osteoarthritis (OA) is a degenerative, progressive, inflammatory disease of the musculoskeletal system with a rheumatic factor characterized by pain, loss of mobility, reduction of functional activities, muscle atrophy and stiffness of the affected joint. Knee and/or hip OA is the biggest cause of functional limitations and physical disability in adults compared to other chronic diseases. The treatment of OA includes a multidisciplinary approach with a combination of pharmacological and non-pharmacological therapy consisting of lifestyle changes and the implementation of physiotherapy interventions. It strives for timely detection of diseases, reduction of pain, prevention of joint contractures and maintenance of mobility, strength and mobility of muscles. The diploma thesis includes research that was carried out at the Dubrava Clinical Hospital in the Department for Osteoarthritis. The aim of the research was to compare the quality of functional activities and the level of pain before and after physiotherapy interventions. Based on that, two hypotheses were put forward. The first is that physiotherapy intervention has a positive effect on functional activities in patients with hip and knee osteoarthritis. The second hypothesis states that physiotherapy intervention reduces the level of pain in the same patients. In the period between April and May 2023, 40 respondents participated in the research, with whom physiotherapy intervention was carried out. It included medical exercises for breathing, mobilization, strength and balance and 2 physical procedures: magnetotherapy and electrotherapy. The daily intervention lasted a total of 45 minutes, and the patients came to therapy 5 times a week for a period of two weeks. The first and final measurements were examined with WOMAC questionnaires and the VAS scale for the variables of functional activities and pain levels upon arrival of the patients before and after the intervention. The results of the statistical processing confirmed both hypotheses: functional activity is better after the physiotherapy interventions  $p = 0.001$  ( $p < 0.05$ ), and the pain level is lower compared to the initial measurement  $p = 0.001$  ( $p < 0.05$ ). Physiotherapy intervention improves functional activity and reduces pain levels in patients with hip and knee osteoarthritis.

**Key words:** osteoarthritis, functional activity, pain, knee, hip

## 1. UVOD

U današnje vrijeme fizioterapeutska struka sve češće susreće pacijente s oštećenjem zglobova, što je za njih osobit nedostatak zbog gubitka pokretljivosti, otežanih kretnji u svakodnevnim aktivnostima te bolova koji sprječavaju neometano izvođenje funkcije. Primarni uzrok navedenih oštećenja najčešće je osteoartritis (OA), bolest mišićno-koštanog sustava koja zahvaća sve strukture zgloba i predstavlja glavni uzrok boli i onesposobljenosti u starijoj populaciji (1–3). Bolest je kroničnog tijeka s prisutnim degenerativnim i reumatskim promjenama na zglobovima koje se postepeno mogu očitati kliničkim i radiološkim znacima (4). OA je etiološki podijeljen na primarni (nepoznati, idiopatski uzročnici koji uključuju biokemijske, metaboličke te endokrinološke čimbenike) i sekundarni (povezan s prijašnjim oštećenjem, ozljedom ili bolešću, razvojnih anomalija, promjene mehaničkih odnosa) (5–7).

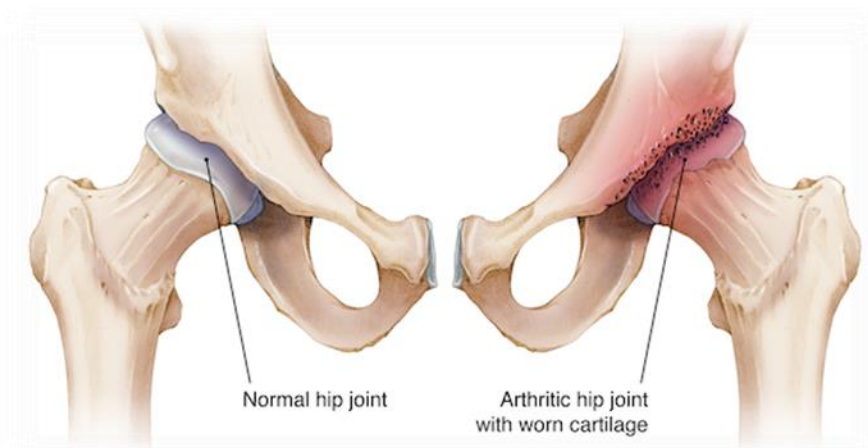
Pojavnost OA-a česta je u zglobovima šake, kuka, koljena, vratnim i slabinskim kralješcima te prvom metatarzofalangealnom zglobu (8). Najnepovoljnije posljedice na kvalitetu funkcionalnih aktivnosti ima OA kuka i koljena (9). Liječenje ove bolesti vrlo je kompleksno, zahtjeva multidisciplinarni pristup, a ugrubo se može podijeliti na nefarmakološko neinvazivno, farmakološko i kirurško te obično uključuje kombinaciju istih (10–12). U ovom radu istražuju se neinvazivne metode liječenja, točnije fizioterapijska intervencija koja će se sastojati od ciljanih medicinskih vježbi i fizikalnih čimbenika. Prema dosadašnjim istraživanjima, fizioterapijska intervencija kod dijagnoze OA-a jedan je od potencijalnih načina za poboljšanje funkcionalnih aktivnosti, razine boli i općeg stanja bolesnika (13–17). U sklopu intervencije, fizioterapeut također ima ulogu educirati pacijenta o stanju i prirodi bolesti, načinima zauzimanja rasteretnih položaja, pravilnom provođenju terapijskih vježbi disanja, mobilizacije, snage i balansa te hodu s ortopedskim pomagalicama.

Među najizraženijim simptomima OA-a, prema Međunarodnoj klasifikaciji funkcioniranja, nesposobnosti i zdravlja (eng. International Classification of Functioning, Disability and Health ili ICF), bol predstavlja najveću problematiku, a zatim slijedi redukcija svakodnevnih i funkcionalnih aktivnosti (18). Sve tegobe posljedično rezultiraju smanjenjem aktivacije u zajednici, lošim socijalnim odnosima, problematikom zaposlenja što u konačnici dovodi do niže kvalitete života i psihosomatskih oboljenja (19). Cilj ovog istraživanja je ispitati

kvalitetu funkcionalnih aktivnosti i razinu boli kod pacijenata s osteoartritisom kuka i koljena te usporediti rezultate prije i nakon provedene fizioterapijske intervencije.

### 1.1. Osteoartritis

Osteoartritis najčešća je bolest mišićno – koštanog sustava te predstavlja glavni uzrok boli i fizičke onesposobljenosti u starijoj populaciji (11,20,21). Postoje razne vrste definicija i tumačenja za ovu bolest koje su se razvijale i dopunjavale najnovijim saznanjima o istoj. Godinama se smatralo i bilo prihvaćeno da je tada zvana osteoartroza uzrokovana prvenstveno trošenjem zglobne hrskavice što je izazivalo bol i degenerativne promjene u zglobu (11,20). Kasnije se u istraživanjima i smjernicama temeljenim na novim spoznajama tumači kako se OA može smatrati skupinom bolesti koje su rezultat mehaničkih i bioloških zbivanja koji destabiliziraju sintezu i razgradnju hondrocita, međustanične tvari te subhondralne kosti (22). U ovoj definiciji već je naznačen novitet koji odbacuje prijašnje tvrdnje kako OA ne zahvaća samo hrskavicu, nego i sve strukture u zglobu (kost, ligamente, zglobnu čahuru, burze, mišiće i tetive...).

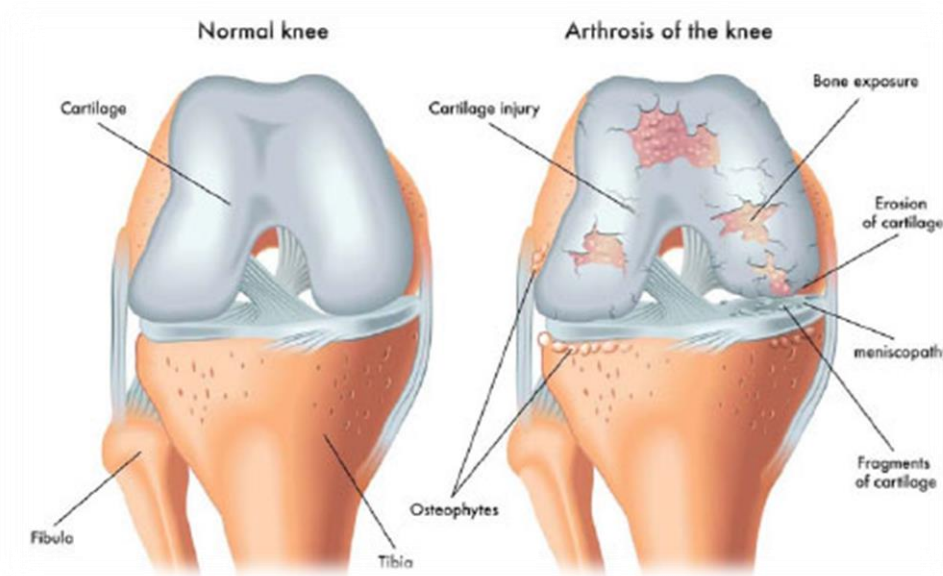


Slika 1. Prikaz osteoartritisa zgloba kuka

Izvor: <https://fizioterapija-susac.com/razlozi-posjete/bol-u-kuku/>

Iz svih dosadašnjih saznanja i istraživanja zaključuje se da je osteoartritis najčešća kronična, reumatska bolest koja uzrokuje bol i nesposobnost (3,6,22). To je progresivna bolest s

upalnim faktorom koja najčešće zahvaća zglob kuka, koljena (Slika 1, 2), šake (interfalangealne zglobove), prvi metatarzofalangealni zglob i kralježnicu (najviše cervikalne i slabinske kralješke).



Slika 2. Prikaz osteoartritisa zgloba koljena

Izvor: [https://croatia.flekosteel.eu/%C4%8Dlanci/6\\_artroza%20koljena](https://croatia.flekosteel.eu/%C4%8Dlanci/6_artroza%20koljena)

### 1.1.1. Etiologija i patogeneza

Iako sa sigurnošću nisu utvrđeni i definirani njegovi uzroci nastanka, osteoartritis se etiološki može podijeliti na primarni i sekundarni (5). Primarni OA je bolest nepoznata uzroka, a uključuje biokemijske, metaboličke i endokrinološke čimbenike koji mogu biti modificirani s dobi, spolom, nasljednim i bihevioralnim utjecajima (12). Danas je opće prihvaćen stav da se usvoji termin „rizični čimbenici“ umjesto termina „uzrok“ s obzirom da je on nepoznat. Tako se, prema većini istraživanja, prepoznaju različiti čimbenici rizika za nastanak OA kuka i koljena:

- Dob
- Spol
- Rasa
- Genetske predispozicije
- Pretilost
- Anatomska građa
- Prehrana

- Pušenje
- Kronične bolesti (hipertenzija, dijabetes)
- Neusklađenost zglobova, slabost fleksora kuka, prijašnje ozljede, sudjelovanje u sportu
- Određena zanimanja (poljoprivrednici, vodoinstalateri, radnici koji rade u klečećem položaju (23).

Za razliku od primarnog kojem nije poznat uzrok nastanka, sekundarni OA vezan je uz poznate čimbenike ozljede ili trenutne bolesti koje možemo definirati. Najčešće su to loše srasli intraartikularni prijelomi, prirodene ili razvojne anomalije zgloba, slabosti mekih tkiva, statički poremećaji, posttraumatska stanja, poremećaji cirkulacije, neurološka oštećenja, ostale reumatske i upalne bolesti (reumatoidni artritis) i drugo (4,24).

Patohistološke promjene u zglobu zahvaćenom OA-om uključuju razgradnju zglobne hrskavice koja počinje na površini zgloba napreduje do pune debljine. Javlja se zadebljanje subhondralne kosti s akumulacijom slabo mineraliziranog matriksa, stvaraju se osteofiti na rubu zglobnih površina i koštanih cisti, a prisutne su i degenerativne promjene na ligamentima te različiti stupanj sinovijalne upale s ograničenim stvaranjem panusa (24). Kod pojedinih bolesnika povećana pregradnja subhondralne kosti dovodi do lezija koštane srži koje možemo vidjeti na snimkama MR-a. Prevladavajuća je teorija o nastanku upale u OA-u da degradacija zglobne hrskavice vodi k otpuštanju citokina i proupalnih medijatora u zglob (25). Njihova otpuštanja pokreću ciklus upale i sve se više medijatora iz sinovijalnih stanica te aktiviranih leukocita i makrofaga centrira u zglob (2). Stoga integritet zglobne hrskavice ovisi o ravnoteži proupalnih i protuupalnih citokina.

### *1.1.2. Klinička slika i ciljevi liječenja*

Pacijent se u početku žali na bol koja se pojavljuje pri opterećenju, najčešće u preponi, stražnjoj mišićnoj loži, trohanteru, slabinskoj kralježnici i koljenom zglobu duž cijele noge (1). Bolesniku se u daljnjoj fazi zbog ukočenosti zgloba sve više smanjuje opseg pokreta te počinje šepati. U konačnoj fazi OA-a, u zglobu ima sve manje pokretljivosti, pacijent koristi štap ili štake kao pomagalo za hod uz primjenu analgetika, mišići natkoljenice gube na tonusu, a razmaci između pojačavanja boli su sve kraći. Noga počinje zauzimati neprirodan položaj pa se kretnje još više otežavaju. Neki se bolesnici žale na škripanje u zahvaćenom zglobu te na produživanje ili skraćivanje noge, ovisno o položaju kuka ili koljena. Naravno, ta je razlika u dužini samo prividna i

posljedica je pozicioniranja zgloba prema van ili prema unutra (26). Cjelokupna pacijentova pokretljivost se smanjuje i naglo ograničava, a sve radne navike i aktivnosti svakodnevnog života (ASŽ) vidno su reducirane.

Liječenje OA-a vrlo je kompleksno i zahtjeva višestruke faktore, a možemo ga podijeliti na nefarmakološko i farmakološko liječenje (27). U pravilu je zastupljena kombinacija neinvazivnih nefarmakoloških i farmakoloških modaliteta, no ne daje li ona željene rezultate prileže se kirurškim intervencijama kojih je mnogo (artrodeza, osteotomija, lavaža...), no u ovom radu je zastupljeno je nefarmakološko neinvazivno liječenje.

Nefarmakološko neinvazivno liječenje uključuje edukaciju, savjete i samopomoć, medicinske vježbe, smanjenje prekomjerne tjelesne težine, ortoze i pasivne oblike fizikalne terapije (15). Svi bolesnici s OA-om kuka moraju dobiti potrebne informacije o ciljevima liječenja i važnosti promjena štetnih životnih navika. Potrebno ih je educirati i usmjeriti na redovito provođenje medicinske gimnastike i drugih oblika tjelesnih aktivnosti koje su u mogućnosti provoditi s obzirom na njihovo stanje. Cilj je izbjeći teža, nepravilna statička i dinamička opterećenja, prilagoditi radno mjesto, smanjiti prekomjernu tjelesnu težinu i ohrabriti pacijenta i njegovu obitelj da surađuju zajedno (8,15). U bolesnika s OA-om kuka, medicinske vježbe predstavljaju glavnu nefarmakološku mjeru kojom se poboljšava funkcija i smanjuje bol. U istraživanjima su se najučinkovitijim pokazale aerobne vježbe (hodanje, vožnja bicikla, plivanje), vježbe snaženja mišića i vježbe propriocepcije. Ortoze tj. pomagala za hod (štake, štap, hodalica, ulošci...) također smanjuju bol te rasterećuju zglob, a uvelike se koriste u akutnoj fazi upale i pogoršanja bolesti. Štap ili štaku potrebno je držati u suprotnoj ruci od zahvaćenog zgloba, a kod pacijenata s obostranom bolešću, osim dvije štake, koristi se i hodalica (9,28).

Bolesnicima se u vrijeme akutne faze pojačavanja boli savjetuje mirovanje, primjena ortoza i redovita uporaba lijekova u svrhu analgezije (paracetamol, nesteroidni antireumatici, itd.). U smirenoj fazi se primjenjuje fizikalna terapija s ciljem smanjenja boli, povećanjem opsega pokreta i odgađanjem atrofije mišića. Primjenom rasteretnih vježbi (na podlozi, u suspenziji, bez faktora sile teže i težine ekstremiteta) nastoji se istezati ukočeni zglob i njegove okolne sveze. Ako nije prebolno, bolesnik aktivno i potpomognuto izvodi pokrete u kuku i koljenu dokle može (7). U kasnijoj fazi se rasteretne vježbe provode u bazenu zbog djelovanja sile uzgona na ekstremitete te umirujućeg i toplog učinka vode. Potrebno je educirati pacijenta da vježbe pravilno provodi kod

kuće s naglaskom na relaksaciju nakon nje kako bi se tijelo opustilo. Savjetuje se hod po ravnom bez dugotrajnog kretanja i nošenja tereta, smanjenje tjelesne težine (jedan kilogram tjelesne mase uzrokuje četiri kilograma veće opterećenje na zglob kuka, a 3 kilograma veće opterećenje na zglob koljena) i uporaba štapa ili štake pri hodu u ruci suprotno bolesnom zglobu (10).

## 1.2. Intervencija

Dosadašnje studije navode stabilnost jezgre trupa kao važan faktor u oporavku i rehabilitaciji donjih ekstremiteta zahvaćenih osteoartritisom. Dabholkar T. i sur. u istraživanju opisuju trening neuromuskularne kontrole u svrhu predviđanja rizika od ozljede koljena. Istraživanje se odnosi na korelaciju mišićne jezgre trupa i mišića kuka te kako oni zajedno utječu na funkcionalnu aktivnost koljena s osteoartritisom (29). Kao metode koriste dinamometriju i biofeedback aparat za procjenu snage trupa i kuka. Upitnikom WOMAC mjerene su funkcionalne aktivnosti kuka i koljena zahvaćenog osteoartritisom. Dobiveni rezultati mjereni Spermanovim testom pokazuju značajnu korelaciju između snage mišića kuka, jezgre trupa te razinu funkcionalne aktivnosti u koljenu. Proksimalna stabilnost ima važnu ulogu u patogenezi OA koljena, a istraživanje nam daje na uvid kako jačanje mišića kuka zajedno sa stabilizacijom jezgre doprinosi poboljšanju opće kondicije i stanja bolesnika koji pate od osteoartritisa koljena te smanjuje daljinu progresiju bolesti.

Vjeruje se da trening snage velikog natkoljениčnog mišića (*M.quadricepsa*) može smanjiti bol i poboljšati funkcionalnu aktivnost u bolesnika s OA koljena. Bokaeian H. i sur. Istraživali su povećava li se mišićna snaga quadricepsa sa smanjivanjem boli i poboljšava li funkcionalne aktivnosti u OA koljena (30). U periodu od 8 tjedana rehabilitacije sudjelovala su 24 pacijenta podijeljena u dvije skupine. Provedena je tradicionalna fizikalna terapija mobilizacije i rasteretnih pokreta, a u eksperimentalnoj skupini je dodan trening snage 3 puta tjedno. Kao metode istraživanja korišteni su upitnici vizualno analogne skale boli (VAS), WOMAC za procjenu funkcionalnih aktivnosti te 6-minutni test hoda. Nakon intervencije nije pronađena korelacija između mišićne snage, funkcije i razine boli. Međutim trening snage je značajno poboljšao snagu quadricepsa i funkcionalnu aktivnost i smanjio bol. Ova studija pokazala je da se smanjenje boli i poboljšanje funkcionalne aktivnosti događa neovisno o povećanju mišićne snage quadricepsa u OA koljena. Istraživanje pokazuje kako povećana snaga mišića quadricepsa nije uzrok poboljšanja boli i funkcionalne aktivnosti u OA koljena.



Poznato je da osteoartritis uzrokuje bol, atrofiju mišića, poremećaje ravnoteže i smanjenje funkcionalnih aktivnosti. OA koljena ne utječe samo na natkoljениčne mišiće već i mišiće zdjelično-glutealnog područja tj. kuka. Prema istraživanju Aras D. i sur. dosadašnje studije stavljaju fokus na vježbe snaženja natkoljениčne muskulature i ne uključuju mišiće kuka (15). Glavni cilj bio je usporediti učinak vježbi jačanja mišića koljenskog zgloba s vježbama jačanja mišića koljena i kuka te kao one utječu na bol, snagu, ravnoteži i funkcionalnu aktivnost. Formirane su dvije skupine od 10 ispitanika s dijagnosticiranim sekundarnih osteoartritisom. Kontrolna skupina jačala je samo mišiće koljena, a eksperimentalna skupina mišiće koljena i kuka. snaženje i mjerenja provodila su se na slijedećim mišićima: ilopsoas, gluteus maximus, gluteus medius, tensor fascia latae, quadriceps i hamstrings. Vježbe snage provodile su se 3 puta tjedno u periodu od 4 tjedna. Kao metode korištena je numerička skala boli za procjenu boli od 0 do 10, manualni mišićni test za procjenu snage, Bergova skala za ravnotežu te WOMAC za procjenu funkcionalnih aktivnosti. Usporedba analize između dvije skupine pokazala je statistički značajne razlike u snaženju svih mišićnih skupina osim hamstringsa. U obje skupine došlo je statistički značajne razlike u komponentama boli, funkcionalnih aktivnosti, ravnoteže, mišićnoj snazi. Između dvije grupe nije bilo statistički značajnijih razlika u navedenim varijablama. Ipak se iz zaključka preporuča provedba snaženja obiju mišićnih skupina, a ne samo mišića zahvaćenog zgloba.

Postoji mnogo studija koje obuhvaćaju OA koljenskog zgloba zajedno s OA-om zgloba kuka, no rijetko se spominje samo kuk. U istraživanju Bieler T. i sur. cilj je istražiti efekt vježbanja na funkciju mišića i opseg pokreta kod pacijenata s OA-om kuka (17). Studija je uspoređivala kratkoročne i dugoročne učinke četveromjesečnog treninga snage pod nadzorom (N=50) te nenadziranu kućni fizioterapijski protokol baziran na mobilizaciji i snazi mišića kuka (N=50). Mjerila se maksimalna izometrijska snaga mišića kuka i natkoljenice te aktivni opseg pokreta goniometrijom na početku i na kraju protokola. Kratkoročno značajno ( $p < 0,05$ ) povećanje mišićne snage bilo je prisutno u skupinama za vježbanje pod nadzorom fizioterapeuta i dugoročno za mišićnu snagu. Četiri mjeseca progresivnog, umjerenog treninga i treninga snage pod nadzorom fizioterapeuta bilo je manje učinkovito od pretpostavljenog za poboljšanje mišićne snage i snage kod pacijenata s osteoartritisom kuka.

Terapija pokretom u bolesnika s OA kuka i/ili koljena ima pozitivne učinke u smanjenju boli, povećanju funkcionalnih aktivnosti, no uvelike opterećuje proračun zdravstvene zaštite. Randomizirano kontrolirano istraživanje provedeno u Nizozemskoj ispitivalo je učinkovitost i isplativost intervencije kombiniranog vježbanja za pacijente s OA kuka i/ili koljena. Kloek C. i sur. pokušali su rasteretiti zdravstveni sustav s razvijanjem fizioterapijskih intervencijskih vježbi. Zamisljen je pristup licem u lice s fizioterapeutom što zamjenjuje intervencije vježbanja gledajući samo snimke. Istraživanje je naglasilo važnost pridržavanja vježbi kod kuće, jer dugoročno pozitivno utječu na smanjenje boli i povećanje funkcionalnih aktivnosti (31).

### *1.3. Funkcionalna aktivnost i kvaliteta života*

Bol u kuku i/ili koljenu može spriječiti sudjelovanje u tjelesnoj aktivnosti većeg intenziteta kod ljudi s osteoartritisom, no zašto su prisutne prednosti vježbanja niskog intenziteta još uvijek nije posve razjašnjeno. Istraživanje White D. i sur. objavljeno u Američkom časopisu za preventivnu medicinu, ispitivalo je učinke treninga niskog i srednjeg intenziteta u odnosu na trening visokog intenziteta. Obuhvaćeno je 1873 ispitanika koji su ispunjavali kriterije studije: indeks tjelesne mase <40, sporiji i otežani hod kroz 20 metara, indeks funkcionalne aktivnosti po WOMAC-u <28. Istraživanje je pokazalo kako zamjena sjedilačkog načina života sa 60 minutnog dnevnog treninga niskog intenziteta smanjuje rizik incidencije sporog i otežanog hoda u periodu od 2 godine (19). Također se zaključuje kako 5 minutni trening srednjeg ili visokog intenziteta može zamijeniti nisko intenzitetni trening od 60 minuta te rezultira jednakim učincima. Kada visoki intenzitet treninga i aktivnosti predstavlja kontraindikaciju ili pacijent nije u mogućnosti izvoditi ga, preporuča se provođenje aktivnosti niskog intenziteta koja se pokazala učinkovitom kroz duži period.

Osteoartritis povezan je sa simptomima boli i funkcionalne onesposobljenosti. Razina boli i smanjenje funkcije reflektira se na kvalitetu života i povećava rizik od danjih morbiditeta. Trenutno dostupni tretmani imaju za cilj ublažiti simptome bolesti i zaustaviti njezinu progresiju. Terapijskim vježbama nastoji se povećati mišićna snaga, opseg pokreta i aerobni kapacitet te time smanjiti razinu boli, poboljšati funkciju i kvalitetu života. Smjernice temeljena na dokazima koje su izradili OARSI i PANLAR, klasificiraju liječenje OA-a kuka i koljena kao farmakološke i nefarmakološke metode. Najbolji rezultati postižu se kombinacijom objiju metoda, no kao najučinkovitija nefarmakološka metoda pokazala se vježba (32). Studija iz 2018. godine autora

Dincera F. testirala je validnost ovih smjernica na velikom broju ispitanika s OA-om drugog i trećeg stupnja prema ljestvici radioloških kriterija Kellgren-Lawrence. Korišten je WOMAC indeks funkcionalne aktivnosti, vizualno analogna skala boli, izokinetički sustav za testiranje snage mišića, te 6- minutni test hoda. Visoko kvalitetnim dokazima koji uključuju: pretraživanje literature, ponovljene RTG i CT snimke, smanjenje VAS i WOMAC rezultata te povećanje mišićne snage i funkcionalnog kapaciteta, zaključeno je da je vježba najučinkovitija nefarmakološka metoda liječenja OA-a kuka i koljena. Pokazalo se da su aerobne vježbe te vježbe snage statistički najznačajnije i najdjelotvornije. Dobivena saznanja upućuju na to da bi bilo potrebno prepisivati vježbanje kao dio liječenja OA-a.

Syamsia F. i sur. 2020. godine ispitali su povezanost jačanja mišića u kombinaciji s istezanjem na funkcionalnu aktivnost kod OA-a koljena. Rezultati su pokazali kako je došlo do povećanja funkcionalne aktivnosti nakon 3 ponavljanja ( $p=0,001$ ) i šest ponavljanja ( $p=0,001$ ) vježbi istezanja i snaženja kod muškaraca i žena. Istezanje je povećalo protok krvi, dopremilo hranjive tvari do mišića, izbacilo štetne produkte metabolizma iz mišića te ubrzalo oporavak nakon ozljede mišića (33). Redovito provođenje vježbi snaženja uzrokuje hipertrofiju, povećava količinu i veličinu miofibrila, gustoću kapilarnih krvnih žila, tetivnih živaca i ligamenata (33). Snaga mišića također je uzrokovana promjenama u biokemijskom sastavu mišića, povećava se koncentracija kreatin fosfata, živčani sustav adaptira se pokret i pruža potporu pacijentu u svakodnevnim aktivnostima za koje je potrebna stabilnost zgloba (stajanje, hodanje, čučanj). Svakodnevne životne aktivnosti zahtijevaju dobru mišićnu snagu, izdržljivost, fleksibilnost i uredan opseg pokreta.

Astuti Aini W. i sur. 2022. godine objavljuju istraživanje o učincima vježbi otvorenog kinetičkog lanca na funkcionalnu aktivnost kod pacijenata s osteoartritisom koljena. Istraživanje navodi kako ove vježbe ubrzavaju cirkulaciju krvi, povećavaju mišićnu snagu, opuštaju mišiće i zglob koljena te sprječavaju kontrakture. Test analize podataka pokazao je da otvoreni kinetički lanac može s povećati funkcionalnu aktivnost pri osteoartritisu koljena s povećanjem prosječne vrijednosti od 12% u funkcionalnoj aktivnosti pacijenata unutar 3 tretmana i 24% unutar 6 tretmana (16).

#### 1.4. Bol

Bol kod dijagnoze osteoartritisa kuka i/ili koljena najčešći je simptom na koji se pacijenti žale i dolaze liječniku (18,35,36). Pretpostavka je da bol ima kombinaciju nociceptivne i neuropatske komponente zajedno s osjetilnim stanicama te može biti mehanička tj. periferna i središnja tj. sekundarna hiperalgezija (36). Neuropatska bol može biti povezana s dobi, spolom, indeksom tjelesne mase, razinom obrazovanja, radnim statusom, stupnjem osteoartritisa, trajanjem simptoma i prisutnošću komorbiditeta. Gungor Demir U. i sur. 2021. imali su za cilj istražiti odnos između neuropatske boli u OA-u koljena sa sastavom tijela, antropometrijskim i posturalnim mjerenjima, tjelesnom funkcijom i kvalitetom života. Za svakog pacijenta u mjerenjima su zabilježena posturalna odstupanja: torakalna hiperkifoza, lumbalna hiperlordoza, skolioza, varum ili valgus koljena i spuštено stopalo. Uzeta su antropološka mjerenja i opća pitanja, WOMAC indeks, kratki oblik 36 upitnika za provjeru kvalitete života *Short Form*, (SF-36), 6- minutni test hoda za provjeru funkcije, skala razine depresije, radiološka snimka koljena, biokemijske pretrage, te 4 pitanja o neuropatskoj boli *Douleur neuropathique-4* (DN-4). U istraživanju je dokazano kako je gotovo polovica pacijenta s OA-om koljena imala neuropatsku bol povezanu s duljim trajanjem simptoma, većim brojem komorbiditeta, nižim stupnjem obrazovanja, višim indeksom tjelesne mase, prisutnošću varuma koljena i težim rendgenskim slikama (36). Također je utvrđeno da je neuropatska bol povezana s lošijom percepcijom boli, depresijom, nižom razinom tjelesne funkcije te smanjenom kvalitetom života (36,37).

Bol se kod nekih pacijenta ne može u potpunosti razjasniti sa nociceptivnim i neuropatskim mehanizmima. Dugotrajna bol pojačava osjetljivost na zvuk, svjetlost, remeti proces spavanja, javlja se kronični umor te kognitivne smetnje. Tada prelazi u nociplastičnu bol koja se u literaturi spominje kao treća komponenta boli kod osteoartritisa (38).

Mišićno-koštana bol primarni je uzrok invaliditeta i funkcionalnih ograničenja u bolesnika s osteoartritisom kuka i/ili koljena. Iako je liječenje mišićno-koštane boli ključni aspekt standardne skrbi, etiologija bolesti povezana s OA-om slabo je razjašnjena u postojećoj literaturi (38–41). S obzirom na to da je hrskavica avaskularno tkivo oslobođeno od bolova jer ne sadrži živčana vlakna, njezin gubitak ne može se smatrati kao glavnim uzrokom boli u OA-u. Postoje histološki znakovi sinovijalne upale detektirani metodom artroskopije za koje se vjeruje da doprinose percepciji boli i pokreću nociceptivna vlakna (39). Istraživanja su pokazala kako upala na strukturalnoj lokalnoj

razini nije jedini faktor za razvijanje boli. Upala na molekularnoj razini u kombinacijom sa strukturalnom, pojava upalnih citokina, faktor nekroze imaju veliku proupalnu aktivnost u OA-u te mogu pridonijeti aktivaciji nociceptora (42). Za procjenu intraartikularnih struktura koriste se neinvazivne pretrage poput magnetske rezonance (MR) i ultrazvuka koje su pokazale vrlo dobru korelaciju s histološkim nalazima, no artroskopija i dalje ostaje zlatni standard za procjenu intraartikularnih struktura (43).

Rezultati preglednog rada i sistemskog pretraživanja literature Dainese P. i sur. 2022. s umjerenom razinom dokaza tvrde da su upalni znakovi zglobova (sinovitis, izljev, Bakerova cista), kao i molekularni upalni čimbenici (koncentracija citokina i CRP-a u krvi ili sinoviji) povezani s boli u bolesnika s OA-om koljena (44).

U multinacionalnoj studiji poprečnog presjeka ispituje se procjena tereta boli iz perspektive pacijenta. Odnosi se na pacijente s osteoartritisom kuka/koljena na području Sjedinjenih Američkih Država (28,7%) i zemljama Europske unije (71,3%). Ispitivana populacija obuhvatila je 2170 pacijenata od kojih je OA koljena imalo 54,9%, OA kuka 24,6% te OA kuka i koljena 20,5%. Srednja dob pacijenata bila je 66,4 godine. Blagu bol bez uporabe opoida osjeća 39,6% pacijenata, dok blagu bol s uporabom opoida osjeća tek 10,2% njih. Umjerenu do jaku bol bez uporabe opoida osjeća 30,6% pacijenata, dok istu bol s primjenom opoida doživljava njih 19,7%. Pacijenti s umjerenom do jakom boli imaju statistički značajnu smanjenu funkcionalnu aktivnost, narušenu kvalitetu života i radnu produktivnost bez obzira na uporabu opioidnih analgetika (45). Utjecaj boli kod osteoartritisa je višedimenzionalan te se visoki intenzitet boli možda i neće adekvatno riješiti trenutnim strategijama liječenja (35,36).

## **2. CILJEVI I HIPOTEZE**

CILJ 1: Usporediti kvalitetu funkcionalnih aktivnosti kod pacijenata s osteoartritisom kuka i koljena prije i nakon provedene fizioterapijske intervencije.

CILJ 2: Usporediti razinu boli kod pacijenata s osteoartritisom kuka i koljena prije i nakon provedene fizioterapijske intervencije.

HIPOTEZA 1: Kvaliteta funkcionalnih aktivnosti kod pacijenata s osteoartritisom kuka i koljena bolja je nakon provedene fizioterapijske intervencije.

HIPOTEZA 2: Razina boli kod pacijenata s osteoartritisom kuka i koljena niža je nakon provedene fizioterapijske intervencije.

### 3. ISPITANICI/MATERIJALI I METODE

#### 3.1. Ispitanici

Uzorak ovog istraživanja je prigodan, a u njemu je sudjelovalo 43 ispitanika tj. pacijenata. Istraživanje se provodilo u Kliničkoj bolnici Dubrava, na Zavodu za fizikalnu medicinu i medicinsku rehabilitaciju s reumatologijom. Standardiziranim upitnicima uspoređena je kvaliteta funkcionalnih aktivnosti i razina boli prije i nakon fizioterapijskih intervencija. Kriteriji za uključivanje pacijenta u ovo istraživanje bili su: životna dob u rasponu od 50 do 75 godina, dijagnosticiran osteoartritis zgloba kuka ili koljena te prepisanih 10 termina dolazaka na terapije od strane fizijatra. Kriterij isključivanja primjerili su se za pacijente s apsolutnim kontraindikacijama za provođenje fizikalne terapije (akutne upale, maligni procesi, tromboembolije, srčane dekompenzacije), postojeće endoproteze kuka ili koljena, psihičke bolesti te kognitivni poremećaji.

#### 3.2. Postupak i instrumentarij

43 ispitanika koji odgovaraju prethodno postavljenim kriterijima sudjelovalo je u evaluaciji prije i nakon fizioterapijskih intervencija, tj. u provedbi dvaju testiranja. Ispitanicima se individualnim usmenim putem pojasnio sadržaj upitnika za bolje razumijevanja i dosljednije rezultate. Okvirno vrijeme za evaluaciju po svakom pacijentu iznosilo je 15 minuta. Testiranje i provedba fizioterapijskih intervencija vršila se u Kabinetu za osteoartritis.

Pacijenti su dolazili na terapije 5 dana u tjednu od ponedjeljka do petka u periodu od 2 tjedna. U prvom dolasku svakog se pacijenta evaluiralo postavljajući mu pitanja iz upitnika. Nakon odrađenih 10 terapija pacijent je ponovno odgovarao na jednaka pitanja u svrhu procjene njegovog stanja. Ukoliko bi se za vrijeme provođenja terapije javili neželjeni događaji na koje ne možemo utjecati (npr. hospitalizacija, hipertenzija, vrtoglavica, pad, povreda, novootkrivena bolest,...), na tom bi pacijentu bio primijenjen kriterij isključivanja te ne bi sudjelovao u daljem istraživanju.

Također, uočen je problem niza varijabli koje nisu obuhvaćene ovim istraživanjem, a to je individualnost svakog ispitanika kao pacijenta u pogledu njegove motivacije, fizičke spremnosti, razine obrazovanja i sl. Dva pacijenta bila su spriječena dolaziti na terapije zbog bolesti, dok su za

jednog pacijenta terapijske vježbe bile preteške i nije ni mogao savladati. Naposljetku, od 43 ispitanika, fizioterapijski protokol intervencije završilo je njih 40. Isključenim pacijentima nisu uzeta završna mjerenja te ne ulaze u statističku obradu.

### *3.2.1. Fizioterapijska intervencija*

Fizioterapijska intervencija bila je jednaka za sve ispitanike, a sastojala se od vježbi disanja, mobilizacije, snage i balansa, sveukupno 20 minuta. Uz medicinske vježbe, ispitanicima su prepisane dvije fizikalne procedure u trajanju od 10 minuta koje uključuju magnetoterapiju i elektroterapiju s primjenom na bolno područje kuka ili koljena. 5 minuta vremena predviđeno je za ulazak, evidenciju i pripremu pacijenata za terapijski proces. Cjelokupni program intervencija svakodnevno je trajao 45 minuta i objašnjen je u (Privitak A). Vježbanje se provodilo u 6 grupa po 8 pacijenata radi lakšeg praćenja, kvalitetnije izvedbe, korekcije i prostora. Pacijentima su bili ponuđeni određeni termini koje su mogli sami izabrati. Na taj su način nasumično raspoređeni po grupama i terminima koji su u tom trenutku bili dostupni.

Od elektroterapije izabrana je transkutana električna živčana stimulacija (TENS). TENS je metoda stimulacije koja ciljano ublažava simptome boli putem osjetilnih živaca. Cilj je pobuditi osjetilne živce i na taj način aktivirati mehanizam vrata bol i endogeni opioidni sustav (46). Ublažavanje boli pomoću mehanizma vrata boli uključuje aktivaciju osjetilnih A beta vlakana te time smanjuje prijenos C vlakna kroz leđnu moždinu, a s time i u više centre.

TENS djeluje na akutnu, kroničnu, postoperativnu, ginekološku, onkološku bol i dr. Učinkovitost TENS-a ovisi o kliničkoj boli koja se tretira, a studije pokazuju, ukoliko je on pravilno primjenjuje, dolazi do znatno većeg ublažavanja boli od placebo intervencije (46,50). Kao tehnika liječenja TENS je neinvazivan i postoji malo nuspojava u usporedbi s farmakološkom terapijom. Kao nuspojava, mogu se pojaviti alergijske reakcije u malom postotku pacijenata, no gotovo uvijek je problem u materijalu elektroda, vodljivim gelovima ili trakicama za pričvršćivanje (51). Većina TENS-ova izrađena je od silikonskih, samoljepljivih, prethodno geliranih elektroda koje imaju nekoliko prednosti pred starijim modelima:

- Niža stopa infekcije, jednostavnost primjene, niža incidencija alergija te niži ukupni troškovi. Digitalni TENS-ovi dostupni su svakom pacijentu te imaju programirane obrasce stimulacije za jednostavnu upotrebu (52).



Kao druga fizikalna procedura u komponenti intervencije, koristila se terapija magnetom. Magnetoterapija je primjena niskofrekventnog elektromagnetskog polja u svrhu liječenja. Elektromagnetsko polje pod odgovarajućom frekvencijom djeluje na staničnoj razini te mijenja njezina fizička, biološka i kemijska svojstva (54). Cilj magnetoterapije je:

- Analgetsko, protuupalno i antiedematozno djelovanje, poboljšanje cirkulacije krvi i limfe, povećanje kisika i metabolizma, stimuliranje osteogeneze, regeneracije tkiva, djelovanje na imunološki sustav, smanjenje tonusa muskulature (spazam), djelovanje na endotel krvne žile (55)...

U fizioterapijskim intervencijama, najzastupljenija je u prijelomima kostiju, ozljedi zglobova, ligamenata, tetiva i mišića, osteoporozi, degenerativnih upalnim reumatološkim procesima (artritisima). Istraživanja navode kako magnetsko polje koje ulazi u svaku stanicu, pospješuje stvaranje koštanog kalusa tj. ubrzava proces cijeljenja kostiju nakon prijeloma (56–58). Također se primjenjuje nakon dugotrajne imobilizacije, a osteosintetski materijal u tijelu nije kontraindikacija. Elektromagnetska polja pružaju neinvazivnu, sigurnu i jednostavnu metodu liječenja boli i poticanja oporavka mišićno-koštanog sustava.

Može se integrirati u rehabilitaciju i liječenje svih kroničnih i akutnih boli kod mišićno-koštanog sustava, no potrebne su daljnje analize kako bi se ispitala uporaba standardiziranih protokola. Također, neke studije su pokazale da kratkotrajna izloženost elektromagnetskim poljima utječe na nekoliko upalnih staničnih i neuroloških procesa, kao što su obrasci kortikalne aktivacije i inhibicije te aktivnost različitih neurotransmitera (61).

### *3.2.2. Upitnik za procjenu funkcionalnih aktivnosti - WOMAC*

U istraživanju su korišteni upitnici za procjenu funkcionalnih aktivnosti i razine boli. Upitnici su standardizirani, prevedeni na hrvatski te imaju otvoreni pristup za slobodno korištenje. Za procjenu funkcionalnih aktivnosti primijenjen je upitnik (eng. The Western Ontario and McMaster Universities Arthritis Indeks ili WOMAC). Upitnik je najčešće korišten u kliničkoj praksi u svrhu procjene pacijenata s osteoartritisom kuka i koljena (64). Sastoji se od 24 pitanja podijeljena u 3 komponente:

- Bol (5 komponenta): tijekom hodanja, korištenja stepenica, noću, u mirovanju, kod

opterećenja.

- Zakočenost (2 komponente): jutarnja zakočenost te zakočenost tijekom dana.
- Funkcionalna aktivnost (17 komponenti): spuštanje niz i penjanje uz stepenice, ustajanje sa stolice, stajanje, saginjanje do poda, hodanje po ravnom, ulaženje i izlaženje iz automobila, odlazak u kupovinu, oblačenje čarapa, skidanje čarapa, ustajanje iz kreveta, ležanje u krevetu, ulaženje i izlaženje iz kade, sjedenje, sjedanje i podizanje sa wc-a, teži kućanski poslovi, lakši kućanski poslovi (65).

Raspon bodova prve komponente koja se odnosi na bol sadrži pet pitanja, iznosi od 0 do 20. Zakočenost je druga komponenta ovog testa, sadrži dva pitanja, a raspon bodova je od 0 do 8. Posljednja komponenta sadrži 17 pitanja vezanih za funkcionalna ograničenja pri čemu je raspon bodova od 0 do 68 (64–66). Mjerenje se očitava u Likertovoj skali od 0-4 boda: 0-nema; 1-blago; 2-umjereno; 3-jako; 4-izrazito (Privitak B). Viši rezultati na WOMAC upitniku ukazuju na jaču bol, ukočenost zglobova i funkcionalna ograničenja. Najviši broj koji pacijent može dobiti je 96 bodova, što bi značilo najgori mogući ishod (66). Za rješavanja upitnika potrebno je otprilike 10-15 minuta, a pacijente je moguće testirati u pisanom (papir) ili digitalnom (mobitel, računalo) obliku. Istraživanjem je potvrđeno kako kompjuterizirane i mobilne verzije testa nisu pokazale statistički značajnu razliku pred papirnatim oblikom (67). U ovom istraživanju korišten je papirnat upitnik koji su pacijenti ispunjavali samostalno uz prethodno pojašnjenje i edukaciju značenja.

WOMAC upitnik se intenzivno koristi u znanstvenim istraživanjima i pokazuje veću ili usporedivu reakciju na promjene i osjetljivost od ostalih dostupnih testova, no varira u podskalama i ovisi o vrsti intervencije. Najveću validnost i pouzdanost pokazuje kod kombiniranih fizioterapijskih intervencija snage, mobilnosti i balansa. Neka istraživanja navode dvije potencijalne slabosti WOMAC indeksa (68,69). Prva se odnosi na komponentu zakočenosti koja ima nisku pouzdanost prilikom ponovnog testiranja, no vrlo je malo dokaza o mjernim svojstvima pa se ne može zaključiti razlog nepouzdanosti. Kao drugu potencijalnu slabost, određene studije navode neodgovarajuću faktorsku valjanost u podskalama boli i tjelesne funkcije (68,70). Iz toga se pretpostavlja da podskala tjelesne funkcije može biti, prema istraživanjima, ograničena u svojoj sposobnosti otkrivanja promjena ukoliko je povezanost između boli i funkcije slaba.

WOMAC upitnik razvijen je 1982. godine na sveučilištima Western Ontario i McMaster po čemu je i dobio ime. Do tog vremena upitnik se usavršava, postoje mnoge poboljšane inačice i

verzije, a dostupan je na više od 65 jezika i jezično je potvrđen. Namijenjen je za procjenu aktivnosti svakodnevnog života, funkcionalnu mobilnost, hod, opće zdravlje, kvalitetu života. Indeks je razvijen za procjenu osteoartritisa kuka i koljena, no koristi se i u drugim reumatskim stanjima kao što su: reumatoidni artritis, juvenilni reumatoidni artritis, sistemski lupus, fibromialgija, bol u donjem dijelu leđa (71,72).

### 3.2.3. Vizualno analogna skala boli

Za individualnu samoprocjenu boli, kao mjerni instrument primijenjena je varijacija vizualno - analogne skale (VAS-a). U praksi je najčešće korištena te omogućuje stupnjevanje jačine boli u dužini od 0 do 10 cm; 0 označuje stanje bez boli, 10 označuje stanje najjače moguće boli. VAS je jedna od ljestvica ocjenjivanja boli koju su prvi puta koristili Hayes i Patterson 1921. godine (73). Vrlo se često koristi u kliničkim i epidemiološkim istraživanjima za mjerenje intenziteta ili učestalosti različitih simptoma. Količina boli koju pacijent može imenovati kreće se preko vizualne, analogne ili brojčane skale od nedostatka simptoma do ekstremne količine nepodnošljive boli koja ih ograničava u svakodnevnim aktivnostima (74). Svrha VAS-a je praćenje napredovanja, smanjenja boli ili usporedba jačine boli između pacijenata s različitim stanjima.

VAS se može predstaviti na više načina:

- Ravna, vodoravna linija analoga, od 0 do 10 cm ili 100 mm.
- Numeričke ljestvice ocjenjivanja, skale sa srednjom točkom, crticama ili brojevima od 1 do 10.
- Grafičke ljestvice ocjenjivanja ili Likertove skale s opisnim pojmovima u intervalima duž crte.
- Vizualna lica koja interpretiraju doživljaj boli (73,75).

Najjednostavniji prikaz VAS-a orijentiran je s lijeva na desno, od najboljeg prema najgorem rezultatu, no u nekim su studijama horizontalne ljestvice usmjerene s desna na lijevo, a mnogi istraživači koriste vertikalni VAS. Razlika između vertikalnog i horizontalnog VAS-a nije utvrđena na istraživanju od 100 ispitanika (76). Drugi autori sugeriraju kako je izbor pojmova za definiranje simptoma važan opisni element za prepoznavanje jačine boli. Korištenje ovog upitnika

vrlo je jednostavno te ga obično popunjavaju pacijenti, ali ponekad se koriste kao alat za mišljenje zdravstvenih djelatnika. Najčešće se od pacijenta traži da navede simptome trenutne boli pri popunjavanju upitnika, tj. bolu u posljednja 24 sata. Zbog svoje jednostavnosti i prilagodljivosti širokom rasponu populacija, VAS je najčešće korišten u kliničkoj praksi u svrhu procjene intenziteta boli (77).

- Prednosti VAS-a: osjetljivost na male promjene, koristi jednostavne opisne numeričke ljestvice, ocjene simptoma boli, prati promjene pojedinca, manje od minute je potrebno za izvođenje, jednostavna primjena u rutinskom pregledu i procjeni, nema troškova...
- Nedostaci VAS-a: subjektivnost procjene, mala validnost u jednoj procjeni na grupi individualaca bez ponovljenih usporednih rezultata, individualnost percepcije boli (78).

Visoku pouzdanost test je pokazao kod akutne boli u trbuhu, te umjerenu do vrlo dobru pouzdanost kod procjene invaliditeta u bolesnika s kroničnim mišićno-koštanim bolovima (79). U nedostatku zlatnog standarda za osjet boli, validnost kriterija ne može se u potpunosti procijeniti. Za validnost konstrukcije u pacijenata s reumatskim bolestima, pokazalo se da VAS visoko povezana s verbalnom opisnom ljestvicom od 5 točaka (nula, blaga, umjerena, teška, vrlo teška) te s numeričkom ljestvicom ocjenjivanja od 0 do 10.

S obzirom da je nedostatak analognog koncepta, teško razumijevanje skale od strane pacijenata i visoki stupanj pogreške, u ovom istraživanju upotrijebila se kombinacija vizualne i numeričke skale označena brojčanom klasifikacijom razine boli i opisom što pojedina ocjena znači za pacijentovu funkcionalnu aktivnost (Privitak C). Istraživanja upućuju na validnost svih navedenih skala, no također su izdvojila preferiranje vizualnih ekspresija u kombinaciji s numeričko – verbalnim ljestvicama kao lakše razumijevanje kod bolesnika (80–82).

### *3.3. Statističke metode*

U svrhu istraživanja utjecaja fizioterapijskih intervencija na kvalitetu funkcionalnih aktivnosti i razinu boli kod pacijenata s osteoartritisom kuka i koljena odabrane su nezavisne varijable te zavisne varijable (Privitak D). Nezavisne varijable su: spol (nominalna) i dob (omjerna), a korištene su samo u svrhu opisa uzorka i neće se statistički obrađivati. Zavisne varijable su: funkcionalna aktivnost (izražena ocjenom; ordinalnom ljestvicom) i razina boli

(izražena ocjenom; ordinalnom ljestvicom). Za mjerenje i procjenu korišteni su sljedeći testovi: upitnik WOMAC i vizualno-numerička skala za samoprocjenu razine boli.

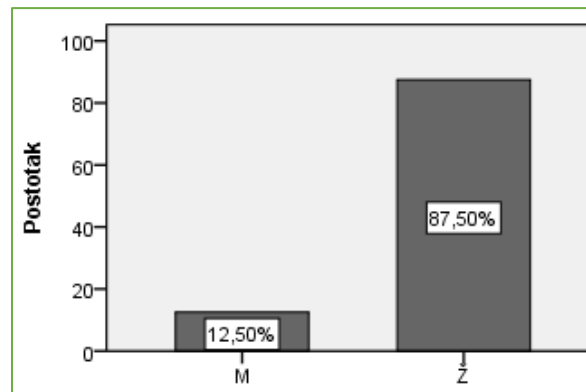
Svaka varijabla mjerena je dva puta kod svih ispitanika u određenim intervalima prije i nakon odrađenih 10 terapija. Svi prikupljeni podatci su oblikovani u računalnom programu *MS Office Excel (Microsoft Corporation)*, te prikazani tabelarno i grafički. Statistička obrada podataka provedena je kroz statistički program *Statistica 8.1 (StatSoft)*. U obradi rezultata korištena je deskriptivna statistika u kojoj se izračunao medijan, standardna devijacija te aritmetička sredina. Normalnost raspodjele podataka testirana je Kolmogorov - Smirnovljevim testom. Raspodjela se nije pokazala kao normalna te je korišten Wilcoxon test za zavisne uzorke. Kod tumačenja rezultata primijenjeno je pravilo statistički značajne vrijednosti na razini  $p < 0,05$ .

### *3.4. Etički aspekti*

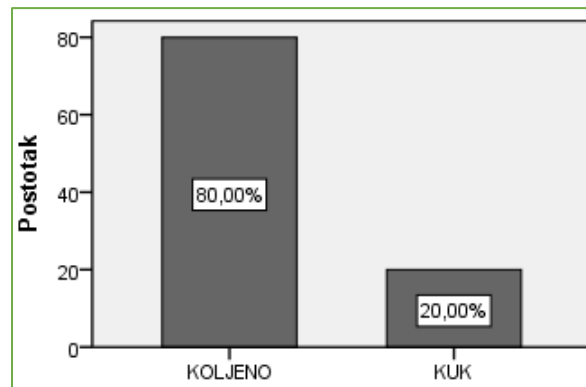
Ovo istraživanje provedeno je uz pridržavanje svih etičkih i medicinskih načela u pogledu zaštite podataka i prava na privatnost pacijenta. Svaki sudionik upoznat je s protokolom istraživanja koje se provelo u skladu s Etičkim kodeksom i pravilnikom o izradi završnih i diplomskih radova Fakulteta zdravstvenih studija u Rijeci. Nacrt istraživanja odobrilo je Etičko povjerenstvo i ravnatelj Kliničke bolnice Dubrava (Privitak E). Prema etičkim pravilima bolnice, ispitanicima je predan pismeni obrazac suglasnosti za sudjelovanje koji je bilo potrebno pročitati i potpisati, ukoliko se s njime slažu (Privitak F). Osobni podaci pacijenta neće se javno prikazivati. Istraživanje je u potpunosti dobrovoljno, a ispitanici su od njega mogli u bilo kojem trenutku odustati. Rezultati studije bit će prezentirani na obrani diplomskog rada, te moguće objavljeni u nekom od stručnih ili znanstvenih časopisa, bilo u papirnatom ili online obliku.

#### 4. REZULTATI

U ovom istraživanju je sudjelovalo 40 ispitanika od kojih je 87,50% bilo ženskog spola dok su muškarci bili zastupljeni u postotku od 12,50% (Stupčasti graf 1). Većina ispitanika su bili pacijenti koji su bolovali od osteoartritisa koljena (80%), a osteoartritis kuka je bio prisutan kod 20% ispitanika (Stupčasti graf 2). Najmlađi ispitanik/ca je imao/la 50 godina, a najstariji/a 75 godina. Prosječna dob je bila 64,32 ( $\pm 7,454$ ) godine (Tablica 1).



Stupčasti graf 1. Spol ispitanika



Stupčasti graf 2. Lokalitet osteoartritisa

Tablica 1. Deskriptivni parametri dobi ispitanika

	N	Minimalna vrijednost	Maksimalna vrijednost	Prosječna vrijednost	Std. odstupanje
Dob	40	50	75	64,32	7,454

#### 4.1. Funkcionalna aktivnost i razina boli prije fizioterapijskih intervencija

Tablica 2 prikazuje deskriptivne parametre funkcionalnih aktivnosti ispitanika prije fizioterapijskih intervencija. Prosječne vrijednosti odgovora ispitanika, tj. prosječne vrijednosti njihovih bodova su bile najmanje za komponentu boli tijekom noći ( $1,50 \pm 1,377$ ) i u mirovanju ( $1,50 \pm 1,177$ ); drugim riječima, ispitanicima je tada bol u prosjeku bila umjerena do blaga. Najveću razinu boli (jaka bol) ispitanici su u prosjeku osjećali prilikom opterećenja ( $3,33 \pm 0,944$ ). Po pitanju aktivnosti, ispitanici su u prosjeku najmanje teškoće (blage do umjerene) imali prilikom hoda po ravnom ( $1,60 \pm 1,150$ ), ležanja u krevetu ( $1,83 \pm 1,466$ ), lakših kućanskih poslova ( $1,88 \pm 1,067$ ), oblačenja čarapa ( $1,98 \pm 1,330$ ) te skidanja čarapa ( $1,98 \pm 1,349$ ). Nešto veće, umjerene do jake teškoće ispitanici su u prosjeku imali za sljedeće aktivnosti: spuštanje niz stepenice ( $2,78 \pm 1,000$ ), penjanje uz stepenice ( $2,88 \pm 1,042$ ), stajanje ( $2,92 \pm 1,185$ ), te najizraženije teškoće prilikom obavljanja težih kućanskih poslova ( $3,23 \pm 1,121$ ). Prije fizioterapijskih intervencija ukupna prosječna vrijednost/bod za sve komponente funkcionalnih aktivnosti je iznosio  $2,31 \pm 0,651$  (umjerene do jake teškoće) dok je prosječna vrijednost/ocjena samoprocjene boli ispitanika iznosila  $6,70 \pm 1,742$  što odgovara umjereno jakoj do jakoj boli.

Tablica 2. Deskriptivni parametri funkcionalnih aktivnosti i razine boli ispitanika prije fizioterapijskih intervencija

	N	Minimalna vrijednost	Maksimalna vrijednost	Prosječna vrijednost	Standardno odstupanje
<b>BOL</b>					
Hod	40	1	4	2,82	,903
Stepenice	40	1	4	3,13	,883
Noću	40	0	4	1,50	1,377
U mirovanju	40	0	4	1,50	1,177
Kod opterećenja	40	0	4	3,33	,944
<b>ZAKOČENOST</b>					
Jutarnja zakočenost	40	0	4	1,83	1,551
Zakočenost tokom dana	40	0	4	1,93	1,248
<b>TEŠKOĆE U OBAVLJANJU SLJEDEĆIH AKTIVNOSTI</b>					
Spuštanje niz stepenice	40	0	4	2,78	1,000
Penjanje uz stepenice	40	0	4	2,88	1,042
Ustajanje sa stolice	40	0	4	2,28	1,062
Stajanje	40	0	4	2,92	1,185

Saginjanje do poda	40	0	4	2,33	1,185
<b>Hod po ravnom</b>	<b>40</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>1,60</b>	<b>1,150</b>
Transferi u automobilu	40	0	4	2,68	1,228
Odlazak u kupovinu	40	0	4	2,67	1,248
Oblačenje čarapa	40	0	4	1,98	1,330
Ustajanje iz kreveta	40	0	4	2,00	1,177
Skidanje čarapa	40	0	4	1,98	1,349
Ležanje u krevetu	40	0	4	1,83	1,466
Transferi iz kade	40	0	4	2,57	1,338
Sjedanje	40	0	4	2,12	1,539
Transferi sa WC-a	40	0	4	1,83	1,338
<b>Teži kućanski poslovi</b>	<b>40</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>3,23</b>	<b>1,121</b>
Lakši kućanski poslovi	40	0	4	1,88	1,067
<b>Funkcionalne aktivnosti prije</b>	40	1,04	3,79	2,31	,651
<b>Razina boli prije</b>	40	4,0	10,0	6,70	1,742
<span style="color: red;">■</span> Najviše vrijednosti <span style="color: blue;">■</span> Najniže vrijednosti					

#### 4.2. Funkcionalna aktivnost i razina boli nakon fizioterapijske intervencije

Deskriptivni parametri funkcionalnih aktivnosti ispitanika nakon fizioterapijskih intervencija su prikazani u Tablici 3. Iz Tablice 3 se može uočiti kako su prosječne vrijednosti svih komponenti funkcionalnih aktivnosti nakon fizioterapijskih intervencija manje od prosječnih vrijednosti funkcionalnih aktivnosti prije fizioterapijskih intervencija (Tablica 2). Najmanje prosječne vrijednosti bodova za komponentu boli su bile tijekom mirovanja ( $0,63 \pm 0,979$ ) i tijekom noći ( $0,98 \pm 1,165$ ). Najveću prosječnu vrijednost bodova unutar komponente boli ispitanici su izrazili za bol prilikom opterećenja ( $2,37 \pm 1,170$ ) no ova razina boli je, za razliku od jake boli prije fizioterapijskih intervencija, bila umjerenja. Što se tiče teškoća prilikom obavljanja aktivnosti, ispitanici su nakon fizioterapijskih intervencija u prosjeku najmanje teškoće (od nepostojanja teškoća do blagih teškoća) imali prilikom lakših kućanskih poslova ( $0,92 \pm 0,797$ ), hoda po ravnom ( $0,95 \pm 1,037$ ), ležanja u krevetu ( $1,00 \pm 1,062$ ), sjedanja ( $1,08 \pm 1,095$ ), transfera sa WC-a ( $1,15 \pm 1,099$ ), oblačenja čarapa ( $1,33 \pm 1,163$ ), itd. Od svih aktivnosti ispitanici su jedino za obavljanje teških kućanskih poslova ( $2,03 \pm 0,891$ ) i penjanja uz stepenice ( $2,13 \pm 1,090$ ) izrazili prosječne vrijednosti bodova koje se mogu okarakterizirati kao umjerenje teškoće. Nakon



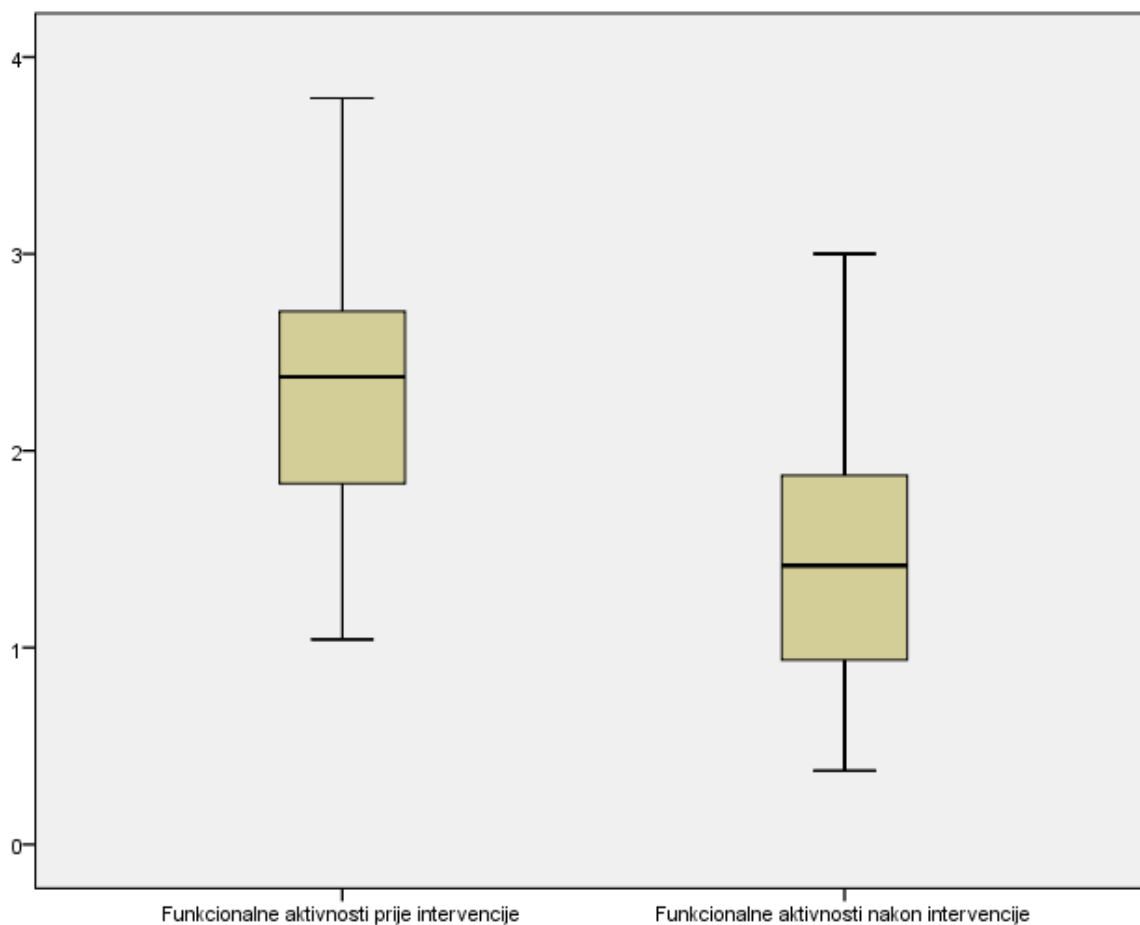
fizioterapijskih intervencija ukupni prosječni bod za sve komponente funkcionalnih aktivnosti je iznosio  $1,47 \pm 0,672$  (blage teškoće) dok je prosječna ocjena samoprocjene boli ispitanika iznosila  $3,98 \pm 1,888$  što odgovara umjerenoj boli.

Tablica 3. Deskriptivni parametri funkcionalnih aktivnosti i razine boli ispitanika nakon fizioterapijskih intervencija

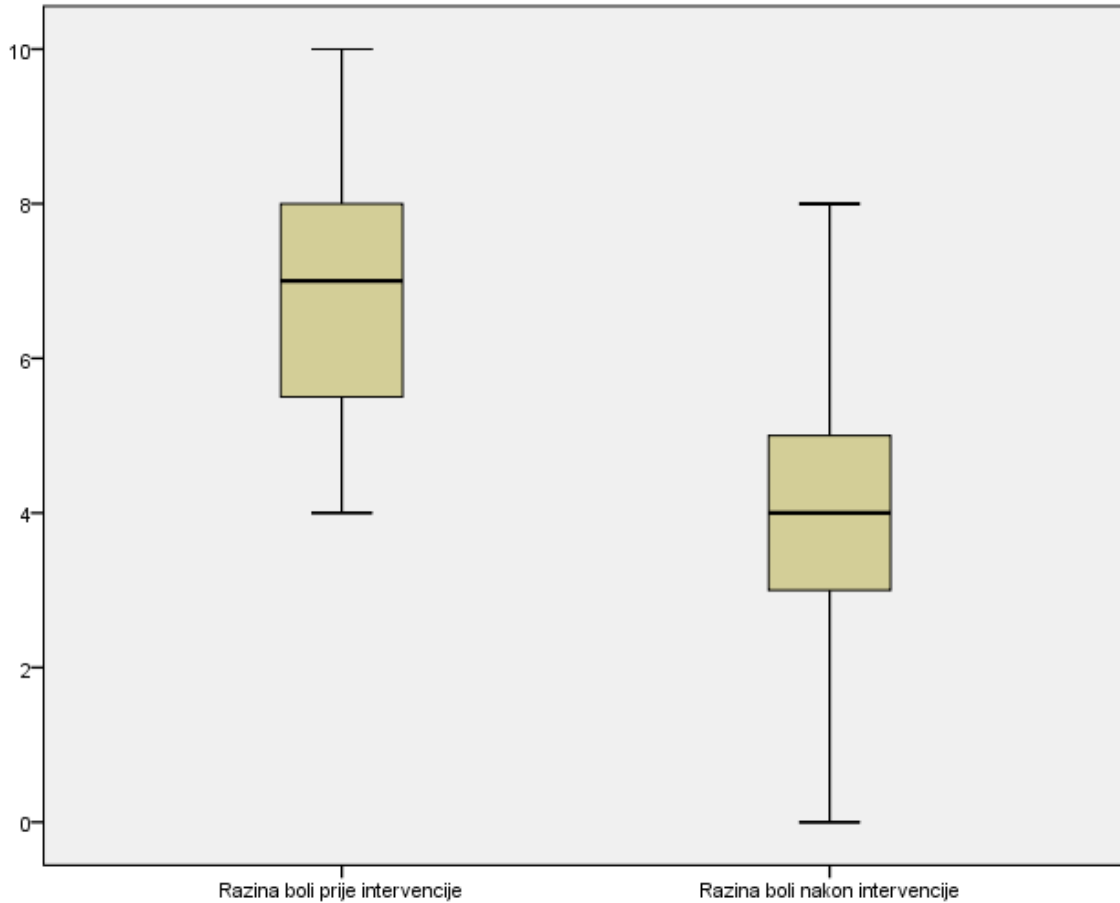
	N	Minimalna vrijednost	Maksimalna vrijednost	Prosječna vrijednost	Standardno odstupanje
		BOL			
Hod	40	0	4	1,72	1,109
Stepenice	40	0	4	2,12	1,181
Noću	40	0	4	,98	1,165
<b>U mirovanju</b>	<b>40</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>,63</b>	<b>,979</b>
<b>Kod opterećenja</b>	<b>40</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>2,37</b>	<b>1,170</b>
ZAKOČENOST					
Jutarnja zakočenost	40	0	4	1,05	1,197
Zakočenost tijekom dana	40	0	3	,97	,920
TEŠKOĆE U OBAVLJANJU SLJEDEĆIH AKTIVNOSTI					
Spuštanje niz stepenice	40	0	4	1,82	1,152
<b>Penjanje uz stepenice</b>	<b>40</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>2,13</b>	<b>1,090</b>
Ustajanje sa stolice	40	0	4	1,45	1,011
<b>Stajanje</b>	<b>40</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>2,00</b>	<b>1,177</b>
Saginjanje do poda	40	0	3	1,55	1,131
<b>Hodanje po ravnom</b>	<b>40</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>,95</b>	<b>1,037</b>
Transferi u automobilu	40	0	4	1,90	1,194
Odlazak u kupovinu	40	0	4	1,65	1,001
Oblačenje čarapa	40	0	4	1,33	1,163
Ustajanje iz kreveta	40	0	4	1,50	1,038
Skidanje čarapa	40	0	4	1,30	1,137
<b>Ležanje u krevetu</b>	<b>40</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>1,00</b>	<b>1,062</b>
Transferi iz kade	40	0	4	1,68	1,185
<b>Sjedenje</b>	<b>40</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>1,08</b>	<b>1,095</b>
Transferi sa WC-a	40	0	3	1,15	1,099
<b>Teški kućanski poslovi</b>	<b>40</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>2,03</b>	<b>,891</b>
<b>Lakši kućanski poslovi</b>	<b>40</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>,92</b>	<b>,797</b>

<b>Funkcionalne aktivnosti poslije</b>	40	,38	3,00	1,47	,672
<b>Razina boli poslije</b>	40	0	8	3,98	1,888
<span style="color: red;">■</span> Najviše vrijednosti <span style="color: blue;">■</span> Najniže vrijednosti					

Tablica 4. Box and whiskers plot funkcionalnih aktivnosti prije i nakon intervencije



Tablica 5. Box and whiskers plot razine boli prije i nakon intervencije



#### 4.3. Normalnost distribucije

Kako bi za daljnju statističku analizu odabrali prikladan statistički test nužno je bilo testirati normalnost raspodjele podataka. Normalnost raspodjele podataka testirala se Kolmogorov - Smirnovljevim testom. Budući da je za svako pitanje/česticu iz upitnika korištenih u ovom istraživanju, kako prije, tako i nakon fizioterapijskih intervencija, p vrijednost manja od 0,05, zaključuje se da raspodjela podataka nije normalna. Na temelju ovog rezultata, za daljnju statističku analizu korišteni su neparametrijski testovi.

#### 4.4. Wilcoxon test za zavisne uzorke

Prva hipoteza ovog istraživanja je glasila "Kvaliteta funkcionalnih aktivnosti kod pacijenata s osteoartritisom kuka i koljena bolja je nakon provedene fizioterapijske intervencije" dok je druga

postavljena hipoteza glasila "Razina boli kod pacijenata s osteoartritisom kuka i koljena niža je nakon provedene fizioterapijske intervencije". Kako bi se postavljene hipoteze testirale korišten je Wilcoxon test za zavisne uzorke čiji su rezultati prikazani u Tablicama 6 – 8. Tablica 6 prikazuje deskriptivne parametre funkcionalnih aktivnosti ispitanika i njihovu samoprocjenu razine boli prije i poslije fizioterapijskih intervencija.

Tablica 6. Deskriptivni parametri Wilcoxon testa za zavisne uzorke (funkcionalne aktivnosti i razina boli)

	Percentili			Aritmetička sredina	Standardno devijacija	Min vrijednost	Max vrijednost
	25-i	50-i (Median)	75-i				
Funkcionalne prije	1,833	2,375	2,708	2,31	,652	1,04	3,79
Razina boli prije	5,250	7,000	8,000	6,70	1,742	4,0	10,0
Funkcionalne poslije	,9063	1,416	1,895	1,47	,672	,38	3,00
Razina boli poslije	3,00	4,00	5,00	3,98	1,888	0	8

Tablica 7 (rangovi) prikazuje usporedbu bodova/ocjena funkcionalnih aktivnosti i razine boli ispitanika prije i poslije fizioterapijskih intervencija. Koristeći legendu tablice može se uočiti kako je po pitanju funkcionalnih aktivnosti, 39 ispitanika imalo veće bodove prije fizioterapijskih intervencija u usporedbi sa bodovima nakon intervencije. Kod jednog ispitanika nije došlo do promjene u bodovima. Ocjene razine boli ispitanika su za 36 ispitanika bile veće prije fizioterapijskih intervencija u usporedbi sa ocjenama nakon intervencija dok su kod 4 ispitanika ocjene za razinu boli ostale iste prije i nakon fizioterapijskih intervencija.

Tablica 7. Rangovi Wilcoxon testa za zavisne uzorke (funkcionalne aktivnosti i razina boli)

		N	Prosječni rang	Zbroj rangova	
Funkcionalne poslije - Funkcionalne prije	Negativni rangovi	39 <sup>a</sup>	20,00	780,00	
	Pozitivni rangovi	0 <sup>b</sup>	,00	,00	
	Izjednačeni	1 <sup>c</sup>			
	Ukupno	40			
		Negativni rangovi	36 <sup>d</sup>	18,50	666,00

Razina boli poslije - Razina boli prije	Pozitivni rangovi	0 <sup>e</sup>	,00	,00
	Izjednačeni	4 <sup>f</sup>		
	Ukupno	40		
a. Funkcionalne poslije < Funkcionalne prije				
b. Funkcionalne poslije > Funkcionalne prije				
c. Funkcionalne poslije = Funkcionalne prije				
d. Razina boli poslije < Razina boli prije				
e. Razina boli poslije > Razina boli prije				
f. Razina boli poslije = Razina boli prije				

Kako bi se utvrdilo da li su ove promjene u bodovima/ocjenama, s obzirom na fizioterapijske intervencije, dovele do statistički značajne razlike u funkcionalnim aktivnostima i razini bola ispitanika, nužno je referirati se na Tablicu 6. U Tablici 6 se može uočiti kako je p vrijednost i za funkcionalne aktivnosti i za razinu boli  $p = 0,001$  ( $p < 0,05$ ). Na temelju ovih rezultata može se zaključiti kako je fizioterapijska intervencija dovela do statistički značajnih promjena u funkcionalnim aktivnostima ispitanika tj. kvaliteta funkcionalnih aktivnosti kod pacijenata sa osteoartritisom kuka i koljena bolja je nakon provedene fizioterapijske intervencije ( $Z = -5,444$ ,  $p = 0,001$ ) čime se potvrđuje prva postavljena hipoteza ovog istraživanja.

Fizioterapijska intervencija je također dovela do statistički značajnih promjena u razini boli ispitanika tj. razina boli kod pacijenata s osteoartritisom kuka i koljena niža je nakon provedene fizioterapijske intervencije ( $Z = -5,254$ ,  $p = 0,001$ ) čime se potvrđuje i druga postavljena hipoteza ovog istraživanja.

Tablica 8. Statistika testa (funkcionalne aktivnosti i razina boli)

	Funkcionalne poslije - Funkcionalne prije	Razina boli poslije - Razina boli prije
Z	-5,444 <sup>b</sup>	-5,254 <sup>b</sup>
P vrijednost	,000	,000
a. Wilcoxon Signed Ranks Test		
b. Temeljeno na pozitivnim rangovima.		

## 5. RASPRAVA

Prva hipoteza ovog istraživanja „Kvaliteta funkcionalnih aktivnosti kod pacijenata s osteoartritisom kuka i koljena bolja je nakon provedene fizioterapije intervencije“, potvrđena je Wilcoxon testom za zavisne uzorke  $p = 0.001$ . Iz usporedbe rezultata WOMAC upitnika ustanovljen je značajan pomak u smislu poboljšanja simptoma u okviru svih triju kategorija, boli, zakočenosti i funkcije. Druga hipoteza istraživanja „Razina boli kod pacijenata s osteoartritisom kuka i koljena, manja je nakon provedene fizioterapijske intervencije“ potvrđena je Wilcoxon testom za zavisne uzorke  $p = 0.001$ . Također, sveukupni subjektivni osjećaj boli mjeren VAS skalom prije i nakon provedenih terapija, rezultirao je značajno manjim osjetom boli kod ispitanika. U kategoriji boli pri WOMAC testiranju, pacijentima se najveći napredak u smanjenju simptoma odrazio na potkategorijama opterećenja zgloba te prilikom hoda uz/niz stepenice. U kategoriji zakočenosti došlo je do zanimljivih zapažanja kod statistički značajnih razlika. Ispitanici su pri početnom mjerenju imali manju jutarnju zakočenost (1,83) te veću zakočenost tijekom dana (1,93), dok bi kod završnog testiranja osjećali veću jutarnju zakočenost (1,05), ali manju zakočenost tijekom svakodnevnih aktivnosti (0,97). Detaljnijim proučavanjem rezultata ustanovljeno je da se u obje potkategorije dogodio statistički značajan pomak, no u potkategoriji zakočenosti tijekom dana, pomak je bio izrazito veći u odnosu na prvobitno mjerenje. Iz toga se može protumačiti kako je ovaj program fizioterapijske intervencije više utjecao na smanjenje ukočenosti zgloba prilikom kretanja kroz svakodnevne aktivnosti. U kategoriji teškoće pri obavljanju funkcionalnih aktivnosti bilo je najviše ponuđenih potkategorija i sve su na posljednjem mjerenju pokazale statistički značajnu razliku u smislu olakšanog izvođenja. Najveća mjerenja prije i nakon provedene intervencije, zabilježena su u potkategorijama: teškoće u obavljanju težih kućanskih poslova (3,23), stajanje (2,92), penjanje uz stepenice (2,88) i spuštanje niz stepenice (2,78). Iako je potkategorija penjanja uz stepenice imala višu prosječnu vrijednost od spuštanja niz stepenice, završno mjerenje pokazalo je veću statističku razliku u potkategoriji spuštanja niz stepenice (1,82). Prilikom usmenog razgovora s pacijentima kod završnog mjerenja još uvijek im je otežano hodanje po stepenicama koje su neki okarakterizirali istom ocjenom, a neki ocjenom manje. Većini pacijenata veći je problem bio hod po stepenicama nego niz stepenice. Potkategorija sjedenje koja podrazumijeva teškoće prilikom sjedenja i dugotrajnog sjedenja, također je rezultirala značajnim statističkim pomakom (1,08) što potkrepljuje i činjenica manje zakočenosti tijekom dana. Pacijenti

su prilikom završnog odgovaranja na pitanja upitnika spomenuli veliko olakšanje u aktivnostima stajanja (2,00), sjedanja (1,08), ustajanja (1,45) i transfera u automobilu (1,90). Dok se u ovom istraživanju vježbanje provodilo niskim intenzitetom, kojem većina studija daje prednost, neka istraživanja bave se usporedbom treninga niskog i srednjeg intenziteta u odnosu na visoki (19). Zaključak istraživanja White D. i sur. opisuje kako 5 minutni trening visokog intenziteta može zamijeniti nisko intenzivni trening od 60 minuta te daje jednake rezultate. Ukoliko pacijent ima kontraindikaciju ili nije u mogućnosti izvoditi visoko intenzivni trening, preporuča se niska aktivnost kroz duži period (19). U istraživanju Syamsia F. i sur. 2020. godine ispituje se povezanost vježbi snage u kombinaciji s istezanjem te kako utječe na funkcionalnu aktivnost OA- a koljena. Rezultati su pokazali da su vježbe istezanja kombinirane sa jačanjem izbacile štetne produkte iz mišićnog tkiva te ubrzale oporavak nakon ozljede mišića (33). Sama komponenta istezanja nije doprinijela poboljšanje funkcije i boli kod pacijenata s osteoartritisom, tako da se u ovom istraživanju nije primjenjivala kao metoda treninga. Mnoge studije proučavaju vježbe istezanja kao mogući pozitivni faktor poboljšanja funkcije i smanjenja boli u kombinaciji sa snagom i balansom. U nekima se pokazalo kao uspješno dok drugima nije rezultiralo značajnijom razlikom te je za daljnja istraživanja potreban sustavni pregled literature o određenoj vrsti istezanja te kako ona djeluje na sekundarni osteoartritis kuka i koljena.

Nguyen i sur. 2016. zaključuju da vježbe snage imaju najveće poboljšanje za bol, onesposobljenost, funkcionalne aktivnosti, ukočenosti i opsega pokreta unutar 8 do 24 tjedna (34). Kontinuirane vježbe snage pružaju učinak prilagodbe mišićne kontrakcije sa povećanom stimulacijom. Učestale mišićne kontrakcije bazirane na intenzitetu dovode do veće motoričke aktivnosti i bolje mišićne snage što je cilj kod pacijenata s osteoartritisom (33,34).

Određene aktivnosti kod nekih ispitanika nakon odrađenih 10 terapija ostale su nepromijenjene. Činjenica je kako su sve potkategorije dosegle statističku značajnost, no postavlja se pitanje bi li ta razlika bila još veća da je kriterij uključivanja bio 20 terapija. Ovo istraživanje nije bilo moguće provesti u potpuno kontroliranim uvjetima, imalo je svoje vremensko ograničenje, ali i određena pravila od kojih se nije odstupalo unatoč velikom broju i brizi za pacijente koju nisu bili dio studije. Zbog dvomjesečnog vremenskog ograničenja na radnom mjestu u kabinetu za osteoartritis, donesena je odluka za kriteriji uključivanja na 10 terapija. Također, zbog nemogućnosti kontrole nad količinom propisanih terapija, uzimali su se i pacijenti s 20

terapija, no njima je završna procjena uzeta 10. dan. Razlog preispitivanja ovog kriterija je usmeni razgovor i rad s istim ispitanicima koji su nakon 20 terapija ove fizioterapijske intervencije izrazili još veće olakšanje u simptomima boli i funkcije. Za buduća istraživanja u poboljšanim kontrolnim uvjetima i bez vremenskog ograničenja potrebno je povećati broj terapija na 20 ili provjeriti razliku između 10. i 20. terapije.

Varijabla razine boli procijenjena VAS skalom pokazala je statistički značajnu razliku u mjerenjima prije (6,70) i nakon provedene fizioterapijske intervencije (3,98). Sukladno tome, smanjenje boli povezuje se sa provedenim programom koji je uključivao 20-minutni trening vježbi disanja, mobilizacije, snage i balansa te dvije fizikalne procedure elektroterapije i magnetoterapije u trajanju od 10 minuta po postupku. Odabrane fizikalne procedure potkrepljene su mnogim istraživanjima koja govore o pozitivnom djelovanju na razinu boli i funkcionalnu aktivnost. Transkutana električna živčana stimulacija sama po sebi djeluje na živčane završetke te u leđnoj moždini zatvara vrata bolnom osjetu (46). Osim teorije zatvorenih vrata, istraživanja govore o drugoj mogućnosti djelovanja TENS-a, a to je teorija endogenih opijata tj. njihovo oslobađanje na razini leđne moždine za blokiranje bolnih senzacija (47). Istraživanja pokazuju kako se debela A beta vlakna najbolje pobuđuju na visokoj frekvenciji od 90 do 130 Hz. Ovaj raspon pokriva većinu pojedinaca, ali važno je napomenuti kako nema jedinstvene frekvencije koja bi jednako djelovala na svakog pacijenta (47–49). Postoje studije koje govore o korištenju TENS-a na niskoj frekvenciji stimulacije od 2 do 5 Hz, na taj se način aktiviraju opioidni mehanizmi i oslobađaju endogeni opijat (encefalin) na razini leđne moždine za kojeg se smatra da smanjuje aktivaciju osjetilnih putova i zatvara mehanizam vrata boli (46). Pokazalo se da visokofrekventni TENS kombiniran sa slabijim intenzitetom povoljno djeluje na postoperativnu bol, osteoartritis, akutna stanja boli, fibromialgiju, neuropatije (47–50,52,53). Sukladno studijama, u ovom se istraživanju također primjenjivao visokofrekventni TENS u trajanju od 10 minuta s aplikacijom na bolno područje kuka ili koljena, a korišten je jedan odvod tj. dvije elektrode. Frekvencija za sve pacijente iznosila je 120 Hz, a intenzitet od 20 do 80 mA, ovisi o koži i osjetu struje, koji je morao biti lagani, bez pečenja i jakih senzacija.

Magnetoterapija je također jedna od najčešće korištenih i istraživanih fizikalnih procedura za sve mišićno-koštane dijagnoze pa i šire. Degeneracije zglobnih struktura, frakture, postoperativna rehabilitacija, reumatske bolesti, samo su neka od područja korištenja magneta u



terapijske svrhe na određenim frekvencijama (54). Magnetsko polje dokazano djeluje na staničnoj razini te prodire u svaku stanicu, pospješuje regeneraciju, cijeljenje, oksigenaciju, prokrvljenost i otpremanje štetnih produkata (55). U dosadašnjoj literaturi, mnoge studije o osteoartritisu kuka i koljena, kombiniraju učinak magneta s nekom vrstom aktivnosti ili vježbanjem. Najučinkovitijim pokazale su se aerobne aktivnosti poput plivanja, šetnje, vožnje bicikla te vježbe snaženja cjelokupne zdjelično-natkoljениčne muskulature (54–58). Sustavnim pregledom literature, rezultati pokazuju kako se pulsirajuća magnetska polja pri niskom intenzitetu i frekvenciji od 1 do 100 Hz, koriste s učinkovitošću te bez negativnih nuspojava (59,60). Sukladno protokolu i dosadašnjih studijama u ovom istraživanju primijenilo se niskofrekventno magnetsko polje frekvencije 80 Hz za sve pacijente u trajanju od 10 minuta uz aplikaciju magneta na bolno područje koljena ili kuka zahvaćenog osteoartritisom (62,63).

Iz razrađene statističke obrade, rezultati su pokazali kako je u ovom istraživanju prednjačio ženski spol s visokih 87,50% ispitanica prema muškom spolu sa samo 12,50% ispitanika. Prema dosadašnjim saznanjima o etiologiji osteoartritisa kuka i koljena, bolest podjednako zahvaća oba spola. Razlozi malog broja ispitanika muškog spola kao ni razlike između spolova, nisu obuhvaćene u ovoj studiji pa se ne može sa sigurnošću tvrditi zašto je tome tako. Unatoč nedostatku ispitivanja ove varijable, vjeruje se kako su kriteriji uključivanja i isključivanja ispitanika imali veliku ulogu u razlikama između spolova. Već samo postavljanje dobne granice od 50 – 75 godina eliminiralo je mnogo pacijenata muškog spola s osteoartritisom, koji su također dolazili na terapije. Većina muških pacijenata bila je mlađe populacije od postavljene dobne granice, a iznad gornje granice bilo je više ženskih pacijentica koje nisu sudjelovale u istraživanju. Ovo je samo jedan od faktora koji ukazuje na obolijevanje od osteoartritisa u različitim dobnim skupinama između spolova. Također ova dobna granica eliminirala je pacijente sa srčanim dekompenzacijama i prethodnim operacijama na zglobovima kuka i koljena te ugrađenih endoproteza što je opet rezultiralo većim isključivanjem muških pacijenata. Zanimljiva je činjenica kako samo iz kriterija uključivanja i isključivanja za ovo istraživanje postaje jasno da muški spol između 50-e i 75-e godine života s dijagnosticiranim OA kuka ili koljena također ima neku vrstu kardiološke bolesti i veći broj operativnih ortopedskih postupaka (artroskopija, meniscektomija, artroplastika) u odnosu na ženski spol. Iako točne brojke nisu praćene, iz opservacije prilikom rada s ispitanicima jasno je da postoji veći prostor za razradu novih tema i pobližeg ispitivanja uzorka za buduća istraživanja.

Varijabla osteoartritisa kuka ili koljena spominje se samo kao opis uzorka. Iz statistike je vidljivo kako 80% uključenih ispitanika ima OA koljena, a tek 20% pacijenata tretirano je za dijagnozu OA kuka. Pretraživanjem literature s istim varijablama pa i šire, vrlo je teško naći studiju koja se fokusira samo na OA kuka. Najčešće su to grupne studije oba zgloba ili samo zgloba koljena. OA koljena prednjači literaturom pred OA kuka radi veće zastupljenosti bolesti sekundarnog osteoartritisa u koljenom zglobu. Iz opservacije i provođenja terapije s pacijentima na ovom istraživanju, vidljiva je razlika između pacijenata s OA kuka i koljena u smislu odnosa poboljšanja boli i funkcionalnih aktivnosti. Kod nekih pacijenata s OA kuka poboljšanja su bila minimalna, dok se pri dijagnozi OA koljena vidio veći napredak, a pacijenti su bili subjektivno zadovoljniji. Naravno, ovo se može protumačiti kao slučajnost zbog vrlo malog uzorka OA kuka. Postojali su ispitanici koji su ispunjavali sve kriterije te imali obje dijagnoze OA kuka i koljena. Takvi pacijenti morali su odlučiti koji zglob je u lošijem stanju u smislu boli i funkcije pa se tretirao i testirao samo jedan zglob kod fizikalnih procedura. Razgovorom je ustanovljeno kako je koljeno primarni problem, a s vremenom je kao posljedica neprilagođenog hoda, neadekvatnog provođenja terapije, nepridržavanja uputa liječnika i fizioterapeuta i ostalih kompenzacija, došlo do početka OA kuka. Za opširnije istraživanje potrebno je pobliže razmotriti uzorak, razdvojiti dva zgloba i razjasniti razliku u varijablama.

Važan faktor djelovanja na bol kod dijagnoze osteoartritisa je farmakološka terapija. U pravilu fizijatar procjenjuje potrebu za lijekovima na osnovu pacijentove anamneze, dijagnostičkih pretraga i subjektivnih tegoba. U ovom istraživanju farmakološka terapija bila je jedna od velikih upitnika u samom početku rada s pacijentima te se razmatrala kao mogući kriterij isključivanja. Kako se istraživanje gradilo, postalo je jasnije kako se etički ne može odvojiti farmakološka i nefarmakološka terapija pošto je takvim pacijentima potrebno oboje. Nema konkretnih saznanja koliki je broj pacijenata koristio farmakološku terapiju (vrstu, doziranje, učestalost) u kombinaciji s programom nefarmakološke fizioterapijske intervencije. Pregledom anamneze i statusa pacijenta u navedenim liječničkim kartonima nije postojala striktna propisana terapija lijekovima. Usmenim razgovorom s ispitanicima zaključilo se da nekolicina uzima analgetike po potrebi dok neki nisu bili skloni lijekovima te su ih uzimali samo kod prisustva njima neizdržive boli. S obzirom na nemogućnost kontrole faktora farmakološke terapije u istraživanju se on nije navodio i ispitivao kao jedna od statističkih varijabli. Iz pretraživanja literature na određenu temu, kombinacija fizioterapije i lijekova nije u potpunosti odvojena kod liječenja osteoartritisa. Pretpostavlja se da

je problematika etičkog aspekta. Činjenica je da su ispitanici ovog istraživanja na početku procjene imali teže simptome boli i ograničenu, otežanu funkciju do završne procjene koja je pokazala statističko poboljšanje svih simptoma. Jedino što su promijenili u svojoj rutini jest sudjelovanje u programu fizioterapijske intervencije koje sadrži ovo istraživanje.

Program vježbi disanja, mobilizacije, snage i balansa pokazao se vrlo uspješnim, pacijenti su bili zadovoljni te svakodnevno osjećali pomak u svom stanju boli i funkcije. Motivacija je bila veliki faktor istraživanja, vedra atmosfera, komunikacija između fizioterapeuta iz kabineta za osteoartritis i pacijenata također je bila edukativna i opuštena. Vođenje grupnih medicinskih vježbi u kabinetu, doprinijelo je izmjenjivanju informacija, ohrabrivanju te praćenju napretka između samih pacijenata. Svakodnevno dolaženje na terapije podiglo je i socijalnu komponentu zdravlja koja se povezuje s perspektivom pojedinačnog doživljaja boli. Za buduća istraživanja potrebno je razdvojiti i pomno promotriti djelovanje pojedinih intervencija. Također, bilo bi poželjno napraviti kontrolirano istraživanje u skupinama s više ispitanika, gdje bi se promatralo djelovanje magnetoterapije, TENS-a ili oboje kao eksperimentalna skupina s kontrolnom skupinom koja bi provodila neku vrstu terapijskih vježbi.

## 6. ZAKLJUČAK

Fizioterapijska intervencija koja je uključivala medicinske vježbe disanja, mobilizacije, snage i balansa te fizikalne procedure magnetoterapije i elektroterapije, dala je značajne učinke na funkcionalne aktivnosti te njihovu kvalitetu izvođenja. Upitnikom WOMAC utvrđeno je vidno statističko poboljšanje svih triju komponenta: boli, zakočenosti i funkcije što je potvrdilo prvu postavljenu hipotezu. VAS skalom izmjeren je subjektivan osjećaj boli koji je također bio statistički značajan na drugom mjerenju u smislu smanjenja boli te se s time potvrđuje i druga hipoteza ovog istraživanja.

Za daljnja istraživanja potrebno je povećati broj ispitanika te kreirati eksperimentalnu skupinu koja će od fizioterapijskih intervencija provoditi samo medicinske vježbe i kontrolnu skupinu koja će uz vježbe primati neku od fizikalnih procedura. Na taj bi se način potencijalno moglo analizirati koja intervencija i u kojoj mjeri utječe na kvalitetu funkcionalnih aktivnosti te smanjenje razine boli kod pacijenata s osteoartritisom kuka i koljena.

## LITERATURA

1. Kloppenburg M, Berenbaum F. Osteoarthritis year in review 2019: epidemiology and therapy. Vol. 28, Osteoarthritis and Cartilage [Internet]. 2020. [citirano 12.12.2023.]  
Dostupno na: <https://doi.org/10.1016/j.joca.2020.01.002>
2. Abramoff B, Caldera F.E. Osteoarthritis: Pathology, Diagnosis, and Treatment Options. Vol. 104, Medical Clinics of North America [Internet]. 2020. [citirano 12.12.2023.]  
Dostupno na: <https://doi.org/10.1016/j.mcna.2019.10.007>
3. Mandl L.A. Osteoarthritis year in review 2018: clinical. Vol. 27, Osteoarthritis and Cartilage [Internet]. 2019. [citirano 12.12.2023.]  
Dostupno na: <https://doi.org/10.1016/j.joca.2018.11.001>
4. Vina ER, Kwok CK. Epidemiology of osteoarthritis: Literature update. Vol. 30, Current Opinion in Rheumatology [Internet]. 2018. [citirano 12.12.2023.]  
Dostupno na: <https://doi.org/10.1097/BOR.0000000000000479>
5. Yunus M.H.M, Nordin A, Kamal H. Pathophysiological perspective of osteoarthritis. Vol. 56(11), 614. Medicina [Internet]. 2020. [citirano 13.12.2023.]  
Dostupno na: <https://doi.org/10.3390/medicina56110614>
6. Aubourg G, Rice SJ, Bruce-Wootton P, Loughlin J. Genetics of osteoarthritis. Vol. 30, Osteoarthritis and Cartilage [Internet]. 2022. [citirano 12.12.2023.]; 30(5), 636–649.  
Dostupno na: <https://doi.org/10.1016/j.joca.2021.03.002>
7. Whittaker J.L, Truong L.K, Dhiman K, Beck C. Osteoarthritis year in review 2020: rehabilitation and outcomes [Internet]. Vol. 29, Osteoarthritis and Cartilage. 2021 [citirano 12.12.2023.]  
Dostupno na: [https://www.oarsijournal.com/article/S1063-4584\(20\)31176-6/fulltext](https://www.oarsijournal.com/article/S1063-4584(20)31176-6/fulltext)
8. Neogi T. The epidemiology and impact of pain in osteoarthritis. Osteoarthritis Cartilage [Internet]. 2013 [citirano 13-12-2023.];21(9).  
Dostupno na: [https://www.oarsijournal.com/article/S1063-4584\(13\)00760-7/fulltext](https://www.oarsijournal.com/article/S1063-4584(13)00760-7/fulltext)

9. Hall M, van der Esch M, Hinman R.S, Peat G, de Zwart A, Quicke J.G, et al. How does hip osteoarthritis differ from knee osteoarthritis. *Osteoarthritis and Cartilage* [Internet]. 2022. [citirano 12.12.2023.]; 30(1), 32–41.  
Dostupno na: <https://doi.org/10.1016/j.joca.2021.09.010>
10. Mora J.C., Przkora R, Cruz-Almeida Y. Knee osteoarthritis: Pathophysiology and current treatment modalities. *Journal of Pain Research* [Internet]. 2018 [citirano 12.12.2023.]; 11, 2189–2196.  
Dostupno na: <https://doi.org/10.2147/JPR.S154002>
11. Pereira D, Ramos E, Branco J. Osteoarthritis. *Acta Med Port* [Internet]. 2015 [citirano 23.12.2023.]; 27;28(1):99–106.  
Dostupno na: <https://doi.org/10.20344/amp.5477>
12. Allen K.D, Thoma L.M, Golightly Y.M. Epidemiology of osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage* [Internet]. 2022 [citirano 12.12.2023.]; 30(2), 184–195.  
Dostupno na: <https://doi.org/10.1016/j.joca.2021.04.020>
13. Wang S.Y, Olson-Kellogg B, Shamliyan T.A, Choi J.Y, Ramakrishnan R, Kane R.L. Physical therapy interventions for knee pain secondary to osteoarthritis: A systematic review. Vol. 157, *Annals of Internal Medicine* [Internet]. 2012 [citirano 12.12.2023.] 30(1), 32–41.  
Dostupno na: <https://doi.org/10.1016/j.joca.2021.09.010>
14. Jamtvedt G, Dahm K.T, Christie A, Moe R.H, Haavardsholm E, Holm I, et al. Physical therapy interventions for patients with osteoarthritis of the knee: An overview of systematic reviews. Vol. 88, *Physical Therapy* [Internet]. 2008 [citirano 18.12.2023.]  
Dostupno na: <https://doi.org/10.2522/ptj.20070043>
15. Aras D, Syarif F, Padang NT, Hasbiah N, Rusli H, Rini I. The affectivity of knee and hip muscle strengthening exercise to improve muscle strength, balance, pain, and functional activity of people with osteoarthritis. *Medico-Legal Update* [Internet]. 2020 [citirano 12.12.2023.] ;20(3)  
Dostupno na: <https://doi.org/10.1519/JPT.0000000000000214>

16. Astuti Aini WR, Nasution I, Gunawan R. Effect of Open Kinetic Chain on Functional Activities of Patients with Knee Osteoarthritis. *International Journal of Science and Healthcare Research* [Internet]. 2022 [citirano 12.12.2023.];7(1)  
Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10352015/>
17. Bieler T, Siersma V, Magnusson SP, Kjaer M, Beyer N. Exercise induced effects on muscle function and range of motion in patients with hip osteoarthritis. *Physiotherapy Research International* [Internet]. 2018 [citirano 12.12.2023.]; 23(1).  
Dostupno na: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/pri.1697>
18. Dreinhöfer K, Stucki G, Ewert T, Huber E, Ebenbichler G, Gutenbrunner C, et al. ICF Core Sets for osteoarthritis. *Journal of Rehabilitation Medicine, Supplement*. [Internet]. 2004 [citirano 12.12.2023.]; 75-80.  
Dostupno na: <https://doi.org/10.1080/16501960410015498>
19. White D.K, Lee J, Song J, Chang R.W, Dunlop D. Potential Functional Benefit From Light Intensity Physical Activity in Knee Osteoarthritis. *Am J Prev Med*. [Internet]. 2017 [citirano 10.12.2023.] ;53(5), 689-693.  
Dostupno na: <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2017.07.008>
20. Grazio S, Schnurrer-Luke-Vrbanić T, Grubišić F, Kadoić M, Laktašić Žerjavić N, Bobek D i sur. Smjernice za liječenje bolesnika s osteoartritisom kuka i/ili koljena. *Fizikalna i rehabilitacijska medicina* [Internet]. 2015 [citirano 12.12.2023.];27(3-4):330-381.  
Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/163314>
21. Stručni R, Grazio S, Ćurković B, Babić-Naglić Branimir Đ, Jadranka A, Tonko MV, et al. Hrvatsko reumatološko društvo Hrvatski liječnički zbor Šubićeva 9 10000 Zagreb Smjernice hrvatskoga reumatološkog društva za liječenje osteoartritisa kuka i koljena guidelines of the croatian society for rheumatology for the treatment of knee and hip osteoarthritis. Vol. 57, *Reumatizam*. 2010. [citirano 12.12.2023.]  
Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/124785>
22. Stephen Wilson J.L, Kobsar D. Osteoarthritis year in review 2020: mechanics. Vol. 29, *Osteoarthritis and Cartilage* [Internet] 2021. [citirano 12.12.2023.]  
Dostupno na: <https://doi.org/10.1016/j.joca.2020.12.009>

23. Mobasheri A, Batt M. An update on the pathophysiology of osteoarthritis. Vol. 59, *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine* [Internet] 2016. [citirano 11.12.2023.]  
Dostupno na: <https://doi.org/10.1016/j.rehab.2016.07.004>
24. Oteo Álvaro A. Ethiopathogenic mechanism of osteoarthritis. *Revista de la Sociedad Espanola del Dolor*. [Internet] 2021 [citirano 12.12.2023.];28.  
Dostupno na:
25. Berenbaum F. Osteoarthritis as an inflammatory disease (osteoarthritis is not osteoarthrosis!). Vol. 21, *Osteoarthritis and Cartilage* [Internet] 2013. [citirano 12.12.2023.]  
Dostupno na: <https://doi.org/10.1016/j.joca.2012.11.012>
26. Jette A.M, McDonough C.M, Ni P, Haley S.M, Hambleton R.K, Olarsch S, et al. A functional difficulty and functional pain instrument for hip and knee osteoarthritis. *Arthritis Res Ther*. [Internet] 2009 [citirano 12.12.2023.];11(4).  
Dostupno na: <https://doi.org/10.1186/ar2760>
27. Molnar V, Matišić V, Kodvanj I, Bjelica R, Jeleč Ž, Hudetz D, et al. Cytokines and Chemokines involved in osteoarthritis pathogenesis. Vol. 22, *International Journal of Molecular Sciences*. 2021. [citirano 11.12.2023.]  
Dostupno na: <https://doi.org/10.3390/ijms22179208>
28. Charlesworth J, Fitzpatrick J, Perera N.K.P, Orchard J. Osteoarthritis- a systematic review of long-term safety implications for osteoarthritis of the knee. *BMC Musculoskeletal Disorders* [Internet]. 2019 [citirano 12.12.2023.];20(1).  
Dostupno na: <https://doi.org/10.1186/s12891-019-2525-0>
29. Dabholkar T, Dabholkar A, Sachiwala D. Correlation of the core stability measures with the hip strength and functional activity level in knee osteoarthritis. *International Journal of Therapies and Rehabilitation Research* [Internet] 2016 [citirano 10.12.2023.];5(5).  
Dostupno na: <https://doi: 10.5455/ijtr.000000180>
30. Bokaeian H.R, Bakhtiary A.H, Mirmohammadkhani M, Moghimi J. Quadriceps strengthening exercises may not change pain and function in knee osteoarthritis. *J Bodyw*



- Mov Ther [Internet]. 2018 [citirano 18.12.2023.];22(2).  
Dostupno na: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1360859217301377>
31. Kloek C.J, Bossen D, Veenhof C, Van Dongen J.M, Dekker J, De Bakker D.H. Effectiveness and cost-effectiveness of a blended exercise intervention for patients with hip and/or knee osteoarthritis: Study protocol of a randomized controlled trial. BMC Musculoskelet Disord [Internet]. 2014 [citirano 18.12.2023.]; 15(1)  
Dostupno na: <https://doi.org/10.1186/1471-2474-15-269>
  32. Dincer F. The effect of exercise on pain and functional activity in knee osteoarthritis. Osteoporosis International [Internet]. 2018 [citirano 18.12.2023.];29  
Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10026061/>
  33. Syamsiah F.N, Aras D, Yuspina, Syams F.N. Influence of stretching and strengthening exercise on functional activity in Genu Osteoarthritis patients. In: Journal of Physics: Conference Series [Internet]. 2020 [citirano 18.12.2023.]  
Dostupno na: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1529/3/032030>
  34. Nguyen C, Lefèvre-Colau M.M, Poiraudau S, Rannou F. Rehabilitation (exercise and strength training) and osteoarthritis: A critical narrative review. Annals of Physical and Rehabilitation Medicine [Internet]. 2016 [citirano 18.12.2023.]; 59(3), 190-195.  
Dostupno na: <https://doi.org/10.1016/j.rehab.2016.02.010>
  35. Schaible H.G. Mechanisms of chronic pain in osteoarthritis. Vol. 14, Current Rheumatology Reports [Internet]. 2012 [citirano 18.12.2023.]; 14(6), 549-556.  
Dostupno na: <https://doi.org/10.1007/s11926-012-0279-x>
  36. Güngör Demir U, Demir A.N, Toraman N.F. Neuropathic pain in knee osteoarthritis. Advances in Rheumatology [Internet]. 2021 [citirano 18.12.2023.];61(1)  
Dostupno na: <https://doi.org/10.1186/s42358-021-00225-0>
  37. Hochman J.R, Davis A.M, Elkayam J, Gagliese L, Hawker G.A. Neuropathic pain symptoms on the modified pain detect correlate with signs of central sensitization in knee osteoarthritis. Osteoarthritis Cartilage [Internet]. 2013 [citirano 18.12.2023.]; 21(9)  
Dostupno na: <https://doi.org/10.1016/j.joca.2013.06.023>

38. Kosek E, Clauw D, Nijs J, Baron R, Gilron I, Harris R.E, et al. Chronic nociplastic pain affecting the musculoskeletal system: clinical criteria and grading system. *Pain*. [Internet]. 2021 [citirano 18.12.2023.]; 162(11), 2629-2634  
Dostupno na: <https://doi.org/10.1097/j.pain.00000000000023>
39. Bacon K, Lavalley M.P, Jafarzadeh S.R, Felson D. Does cartilage loss cause pain in osteoarthritis and if so, how much? *Ann Rheum Dis* [Internet]. 2020 [citirano 18.12.2023.]; 79(8), 1105-1110  
Dostupno na: <https://doi.org/10.1136/annrheumdis-2020-217363>
40. Felson D.T. The sources of pain in knee osteoarthritis: Editorial review. *Current Opinion in Rheumatology* [Internet]. 2005 [citirano 18.12.2023.]; 17(5), 624-628  
Dostupno na: <https://doi.org/10.1097/01.bor.0000172800.49120.97>
41. Felson D.T. The sources of pain in knee osteoarthritis. *Curr Opin Rheumatol* [Internet]. 2005 [citirano 18.12.2023.];17(5)  
Dostupno na: <https://doi.org/10.1097/01.bor.0000172800.49120.97>
42. Miller R.E, Miller R.J, Malfait A.M. Osteoarthritis joint pain: The cytokine connection. *Cytokine* [Internet]. 2014 [citirano 18.12.2023.]; 70(2), 185-193  
Dostupno na: <https://doi.org/10.1016/j.cyto.2014.06.019>
43. Ayral X, Pickering E.H, Woodworth T.G, Mackillop N, Dougados M. Synovitis: A potential predictive factor of structural progression of medial tibiofemoral knee osteoarthritis - Results of a 1 year longitudinal arthroscopic study in 422 patients. *Osteoarthritis Cartilage* [Internet]. 2005 [citirano 19.12.2023.];13(5), 361-367  
Dostupno na: <https://doi.org/10.1016/j.joca.2005.01.005>
44. Dainese P, Wyngaert K V., De Mits S, Wittoek R, Van Ginckel A, Calders P. Association between knee inflammation and knee pain in patients with knee osteoarthritis: a systematic review. *Vol. 30, Osteoarthritis and Cartilage* [Internet]. 2022 [citirano 19.12.2023.]; 30(4), 516-534  
Dostupno na: <https://doi.org/10.1016/j.joca.2021.12.003>

45. Jackson J, Iyer R, Mellor J, Wei W. The Burden of Pain Associated with Osteoarthritis in the Hip or Knee from the Patient's Perspective: A Multinational Cross-Sectional Study. *Adv Ther* [Internet]. 2020 [citirano 19.12.2023.];37(9), 3985-3999  
Dostupno na: <https://doi.org/10.1007/s12325-020-01445-4>
46. Johnson M. Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation: Mechanisms, Clinical Application and Evidence. *Rev Pain* [Internet]. 2007 [citirano 19.12.2023.];1(1), 7-11  
Dostupno na: <https://doi.org/10.1177/204946370700100103>
47. Hofmeister M, Memedovich A, Brown S, Saini M, Dowsett L.E, Lorenzetti D.L, et al. Effectiveness of Neurostimulation Technologies for the Management of Chronic Pain: A Systematic Review. Vol. 23, *Neuromodulation* [Internet].2020 [citirano 19.12.2023.]  
Dostupno na: <https://doi.org/10.1111/ner.13020>
48. Gibson W, Wand BM, O'Connell NE. Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) for neuropathic pain in adults. Vol. 2017, *Cochrane Database of Systematic Reviews* [Internet]. 2017 [citirano 19.12.2023.]  
Dostupno na: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD011976.pub2>
49. The Effect of High TENS Intensity on Knee Osteoarthritis [Internet]. 2019 [citirano 19.12.2023.]  
Dostupno na: <https://trialssearch.who.int/Trial2.aspx?TrialID=IRCT20190108042292N1>
50. Beckwée D, De Hertogh W, Lievens P, Bautmans I, Vaes P. Effect of TENS on pain in relation to central sensitization in patients with osteoarthritis of the knee: Study protocol of a randomized controlled trial. *Trials* [Internet]. 2012;13 [citirano 19.12.2023.]  
Dostupno na: <https://doi.org/10.1186/1745-6215-13-21>
51. Gibson W, Wand B.M, Meads C, Catley M.J, O'Connell N.E. Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) for chronic pain - an overview of Cochrane Reviews. *Cochrane Database of Systematic Reviews* [Internet]. 2019 [citirano 19.12.2023.]  
Dostupno na: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD011890.pub2>
52. Itoh K, Hirota S, Katsumi Y, Ochi H, Kitakoji H. A pilot study on using acupuncture and transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) to treat knee osteoarthritis (OA). *Chin*

- Med [Internet]. 2008;3 [citirano 19.12.2023.]  
Dostupno na: <https://doi.org/10.1186/1749-8546-3-2>
53. Pietrosimone B, Luc-Harkey BA, Harkey MS, Davis-Wilson HC, Pfeiffer SJ, Schwartz TA, et al. Using TENS to Enhance Therapeutic Exercise in Individuals with Knee Osteoarthritis. *Med Sci Sports Exerc* [Internet]. 2020;52(10) [citirano 19.12.2023.]  
Dostupno na: <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000002353>
54. Bachl N, Ruoff G, Wessner B, Tschan H. Electromagnetic Interventions in Musculoskeletal Disorders. Vol. 27, *Clinics in Sports Medicine* [Internet]. 2008 [citirano 19.12.2023.] Dostupno na: <https://doi.org/10.1016/j.csm.2007.10.006>
55. Nelson F.R, Zvirbulis R, Pilla A.A. Non-invasive electromagnetic field therapy produces rapid and substantial pain reduction in early knee osteoarthritis: A randomized double-blind pilot study. *Rheumatol Int* [Internet]. 2013 [citirano 20.12.2023.];33(8)  
Dostupno na: <https://doi.org/10.1007/s00296-012-2366-8>
56. Wuschech H, von Hehn U, Mikus E, Funk R.H. Effects of PEMF on patients with osteoarthritis: Results of a prospective, placebo-controlled, double-blind study. *Bioelectromagnetics* [Internet]. 2015 [citirano 20.12.2023.]; 36(8)  
Dostupno na: <https://doi.org/10.1002/bem.21942>
57. Zwolińska J, Gašior M, Śniezek E, Kwolek A. The use of magnetic fields in treatment of patients with rheumatoid arthritis. Review of the literature. Vol. 54, *Reumatologia* [Internet]. 2016 [citirano 20.12.2023.]  
Dostupno na: <https://doi.org/10.5114/reum.2016.62475>
58. Hu H, Yang W, Zeng Q, Chen W, Zhu Y Bin, Liu W, et al. Promising application of Pulsed Electromagnetic Fields (PEMFs) in musculoskeletal disorders. Vol. 131, *Biomedicine and Pharmacotherapy* [Internet]. 2020 [citirano 20.12.2023.]  
Dostupno na: <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2020.110767>
59. Karateev A.E, Sukhareva M.V., Lila A.M. Medical rehabilitation in the combination treatment of rheumatic diseases: A review. *Nauchno-Prakticheskaya Revmatologiya*

- [Internet]. 2019 [citirano 20.12.2023.] ;57(5)  
Dostupno na: <https://doi.org/10.14412/1995-4484-2019-584-596>
60. Nicolakis P, Kollmitzer J, Crevenna R, Bittner C, Erdogmus C.B, Nicolakis J. Pulsed magnetic field therapy for osteoarthritis of the knee - A double-blind sham-controlled trial. *Wien Klin Wochenschr* [Internet]. 2002 [citirano 20.12.2023.] ;114(15–16)  
Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12602111/>
61. Karateev A.E, Lila A.M, Vertkin A.L, Alekseeva L.I, Gerasimenko M.Y, Arkov V.V., et al. Efficiency and safety of magnetotherapy in the treatment of osteoarthritis. Expert council (3 June 2020, Moscow). *Nauchno-Prakticheskaya Revmatologiya* [Internet]. 2021 [citirano 21.12.2023.] ;58(6)  
Dostupno na: <https://doi.org/10.47360/1995-4484-2020-734-742>
62. Aleksandrova N.V, Aleksandrov A.V. The long-term results of assessment of low frequency magnetotherapy method for medical rehabilitation of patients with osteoarthritis. *Osteoporosis International* [Internet]. 2018 [citirano 21.12.2023.] ;29(1)  
Dostupno na: <https://doi.org/10.17116/kurort20209703143>
63. Osnovina I.P, Alekseeva N.V. Comparative evaluation of effectiveness of different magnetotherapy regimens in patients with osteoarthritis. *Vopr Kurortol Fizioter Lech Fiz Kult* [Internet]. 2020 [citirano 21.12.2023.] ;97(3)  
Dostupno na: [10.17116/kurort20209703143](https://doi.org/10.17116/kurort20209703143)
64. Bellamy N. WOMAC Osteoarthritis Index. *WOMAC Osteoarthritis Index - WOMAC 3.1 - Knee and Hip Osteoarthritis* [Internet]. 2016 [citirano 21.12.2023.]  
Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16273799/>
65. Roos E.M, Klässbo M, Lohmander L.S. WOMAC osteoarthritis index. Reliability, validity, and responsiveness in patients with arthroscopically assessed osteoarthritis. *Western Ontario and MacMaster Universities. Scandinavian journal of rheumatology* [Internet]. 1999 [citirano 19.12.2023.] 28(4), 210–215.  
Dostupno na: <https://doi.org/10.1080/03009749950155562>

66. Western Ontario and McMaster Universities (WOMAC) Osteoarthritis Index as an Assessment Tool to Indicate Total Knee Arthroplasty in Patients with Primary Knee Osteoarthritis. *IIUM Medical Journal Malaysia* [Internet]. 2020 [citirano 21.12.2023.]; 19(3)  
Dostupno na: <https://doi.org/10.31436/imjm.v19i3.1664>
67. Theiler R, Spielberger J, Bischoff HA, Bellamy N, Huber J, Kroesen S. Clinical evaluation of the WOMAC 3.0 OA index in numeric rating scale format using a computerized touch screen version. *Osteoarthritis Cartilage* [Internet]. 2002 [citirano 21.12.2023.];10(6).  
Dostupno na: <https://doi.org/10.1053/joca.2002.0807>
68. Salaffi F, Leardini G, Canesi B, Mannoni A, Fioravanti A, Caporali R, et al. Reliability and validity of the Western Ontario and McMaster Universities (WOMAC) Osteoarthritis Index in Italian patients with osteoarthritis of the knee. *Osteoarthritis Cartilage* [Internet]. 2003 [citirano 21.12.2023.];11(8).  
Dostupno na: [https://doi.org/10.1016/s1063-4584\(03\)00089-x](https://doi.org/10.1016/s1063-4584(03)00089-x)
69. Gandhi R, Tsvetkov D, Dhottar H, Davey JR, Mahomed NN. Quantifying the pain experience in hip and knee osteoarthritis. *Pain Res Manag* [Internet]. 2010 [citirano 21.12.2023.];15(4).  
Dostupno na: <https://doi.org/10.1155/2010/578167>
70. Park S.H, Kang B.H, Kim M.J, Kim B, Lee G.Y, Seo Y.M, et al. Validation of the western Ontario and mcmaster universities arthritis index short form (WOMAC-SF) and its relevance to disability and frailty. *Yonsei Med J* [Internet]. 2020 [citirano 21.12.2023.];61(3).  
Dostupno na: <https://doi.org/10.3349/ymj.2020.61.3.251>
71. Kim MJ, Kang BH, Park SH, Kim B, Lee GY, Seo YM, et al. Association of the western ontario and mcmaster universities osteoarthritis index (WOMAC) with muscle strength in community-dwelling elderly with knee osteoarthritis. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 2020 [citirano 21.12.2023.];17(7).

72. Hawker G.A, Stewart L, French M.R, Cibere J, Jordan J.M, March L, et al. Understanding the pain experience in hip and knee osteoarthritis - an OARSI/OMERACT initiative. *Osteoarthritis Cartilage* [Internet]. 2008 [citirano 21.12.2023.];16(4).  
Dostupno na: <https://doi.org/10.1016/j.joca.2007.12.017>
73. Yeung A.W.K, Wong N.S.M. The historical roots of visual analog scale in psychology as revealed by reference publication year spectroscopy. Vol. 13, *Frontiers in Human Neuroscience* [Internet]. 2019 [citirano 21.12.2023.]  
Dostupno na: <https://doi.org/10.3389/fnhum.2019.00086>
74. Averbuch M, Katzper M. Assessment of Visual Analog versus Categorical Scale for Measurement of Osteoarthritis Pain. *J Clin Pharmacol* [Internet].2004;44(4).  
Dostupno na: <https://doi.org/10.1177/0091270004263995>
75. Weigl K, Forstner T. Design of Paper-Based Visual Analogue Scale Items. *Educ Psychol Meas* [Internet]. 2021 [citirano 21.12.2023.];81(3).  
Dostupno na: <https://doi.org/10.1177/0013164420952118>
76. Scott J, Huskisson E.C. Vertical or horizontal visual analogue scales. *Ann Rheum Dis* [Internet].1979 [citirano 22.12.2023.];38(6).  
Dostupno na: <https://doi.org/10.1136/ard.38.6.560>
77. Stephenson NL, Herman JA. Pain measurement: a comparison using horizontal and vertical visual analogue scales. *Appl Nurs Res* [Internet].2000 [citirano 21.12.2023.];13(3).  
Dostupno na: <https://doi.org/10.1053/apnr.2000.7658>
78. Karabis A, Nikolakopoulos S, Pandhi S, Papadimitropoulou K, Nixon R, Chaves R.L, et al. High correlation of VAS pain scores after 2 and 6 weeks of treatment with VAS pain scores at 12 weeks in randomised controlled trials in rheumatoid arthritis and osteoarthritis: Meta-analysis and implications. *Arthritis Res Ther* [Internet]. 2016 [citirano 23.12.2023.];18(1).  
Dostupno na: <https://doi.org/10.1186/s13075-016-0972-7>

79. Grilo R.M, Treves R, Preux P.M, Vergne-Salle P, Bertin P. Clinically relevant VAS pain score changes in patients with acute rheumatic conditions. *Joint Bone Spine*. 2007 [citirano 21.12.2023.];74(4).  
Dostupno na: <https://doi.org/10.1016/j.jbspin.2006.06.019>
80. Kelly A.M. The minimum clinically significant difference in visual analogue scale pain score does not differ with severity of pain. *Emergency Medicine Journal* [Internet]. 2001 [citirano 21.12.2023.];18(3).  
Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1725574/>
81. Alghadir A.H, Anwer S, Iqbal A, Iqbal Z.A. Test-retest reliability, validity, and minimum detectable change of visual analog, numerical rating, and verbal rating scales for measurement of osteoarthritic knee pain. *J Pain Res* [Internet]. 2018 [citirano 21.12.2023.];11.  
Dostupno na: <https://doi.org/10.2147/JPR.S158847>
82. Boonstra A.M, Schiphorst Preuper H.R, Reneman M.F, Posthumus J.B, Stewart R.E. Reliability and validity of the visual analogue scale for disability in patients with chronic musculoskeletal pain. *International Journal of Rehabilitation Research*. 2008;31(2).  
Dostupno na: <https://doi.org/10.1097/MRR.0b013e3282fc0f93>



## **POPIS TABLICA**

Tablica 1. Deskriptivni parametri dobi ispitanika .....	20
Tablica 2. Deskriptivni parametri funkcionalnih aktivnosti i razine boli ispitanika prije fizioterapijskih intervencija .....	21
Tablica 3. Deskriptivni parametri funkcionalnih aktivnosti i razine boli ispitanika nakon fizioterapijskih intervencija .....	23
Tablica 4. Box and whiskers plot funkcionalnih aktivnosti prije i nakon intervencije .....	24
Tablica 5. Box and whiskers plot razine boli prije i nakon intervencije .....	25
Tablica 6. Deskriptivni parametri Wilcoxon testa za zavisne uzorke (funkcionalne aktivnosti i razina boli) .....	26
Tablica 7. Rangovi Wilcoxon testa za zavisne uzorke .....	26
Tablica 8. Statistika testa (funkcionalne aktivnosti i razina boli) .....	27

## **POPIS SLIKA**

Slika 1. Prikaz osteoartritisa zgloba kuka .....	2
Slika 2. Prikaz osteoartritisa zgloba koljena .....	3

## PRIVITCI

### Privitak A: Protokol fizioterapijskih intervencija

VRSTA TERAPIJE	NAČIN PROVOĐENJA		VRIJEME TRAJANJA
<b>Magnetoterapija</b>	Aplikacija na bolno područje kuka ili koljena		10 min
<b>Elektroterapija</b>	Aplikacija na bolno područje kuka ili koljena		10 min
<b>Medicinske vježbe</b>	Vježbe disanja	Edukacija abdominalnog obrasca disanja, koji se implementira kroz svaku vježbu.	Kroz cijeli period vježbanja
	Vježbe mobilizacije	Kombinacija antigravitacijskih vježbi za zglob kuka i koljena, cijeli trup te rameni obruč.	10 min
	Vježbe snage	Izometrička mišićna kontrakcija kroz primjenu rekvizita (lopte i trake) izazvana voljnim dinamičkim pokretom.	5 min
	Vježbe balansa	Četveronožni položaj, stojeći, stojeći na jednoj nozi, stojeći na prstima/petama, hod po zamišljenoj liniji naprijed/natrag/u stranu noga ispred noge.	5 min

**Privitak B: Western Ontario and McMaster Universities osteoarthritis index (WOMAC)**

**Western Ontario and McMaster Universities osteoarthritis index (WOMAC)**

Ime i prezime: \_\_\_\_\_ Godine: \_\_\_\_\_ Spol: \_\_\_\_\_

Datum: \_\_\_\_\_

Zaokružiti zglob koji se evaluira: KUK KOLJENO

<b>TEŠKOĆE TIJEKOM POSLJEDNIH MJESEC DANA</b>					
<b>BOL</b>	0	1	2	3	4
Hod	Nema	Blaga	Umjerena	Jaka	Izrazita
Stepenice	Nema	Blaga	Umjerena	Jaka	Izrazita
Noću	Nema	Blaga	Umjerena	Jaka	Izrazita
U mirovanju	Nema	Blaga	Umjerena	Jaka	Izrazita
Kod opterećenja	Nema	Blaga	Umjerena	Jaka	Izrazita
<b>ZAKOČENOST</b>					
Jutarnja zakočenost	Nema	Blaga	Umjerena	Jaka	Izrazita
Zakočenost tijekom dana	Nema	Blaga	Umjerena	Jaka	Izrazita
<b>TEŠKOĆE U OBAVLJANJU SLJEDEĆIH AKTIVNOSTI</b>					
Spuštanje niz stepenice	Nema	Blage	Umjerene	Jake	Izrazite
Penjanje uz stepenice	Nema	Blage	Umjerene	Jake	Izrazite
Ustajanje sa stolice	Nema	Blaga	Umjerena	Jaka	Izrazita
Stajanje	Nema	Blage	Umjerene	Jake	Izrazite
Saginjanje do poda	Nema	Blage	Umjerene	Jake	Izrazite
Hodanje po ravnom	Nema	Blage	Umjerene	Jake	Izrazite
Ulaženje i izlaženje iz auta	Nema	Blage	Umjerene	Jake	Izrazite
Odlazak u kupovinu	Nema	Blage	Umjerene	Jake	Izrazite
Oblačanje čarapa	Nema	Blage	Umjerene	Jake	Izrazite
Ustajanje iz kreveta	Nema	Blage	Umjerene	Jake	Izrazite
Skidanje čarapa	Nema	Blage	Umjerene	Jake	Izrazite
Ležanje u krevetu	Nema	Blage	Umjerene	Jake	Izrazite
Ulaženje i izlaženje iz kade	Nema	Blage	Umjerene	Jake	Izrazite
Sjedenje	Nema	Blage	Umjerene	Jake	Izrazite
Sjedanje i podizanje sa zahoda	Nema	Blage	Umjerene	Jake	Izrazite
Teški kućanski poslovi	Nema	Blage	Umjerene	Jake	Izrazite
Lakši kućanski poslovi	Nema	Blage	Umjerene	Jake	Izrazite

Ukupan zbroj bodova: \_\_\_\_\_ / 96 = \_\_\_\_\_ %

### Privitak C: Vizualno numerička skala za samoprocjenu boli

#### Vizualno numerička skala za samoprocjenu boli

Interpretacija vizualno numeričke skale subjektivnog osjećaja boli:

0 = bez boli

1 – 2 = blaga bol (ne sprječava me u obavljanju svakodnevnih aktivnosti)

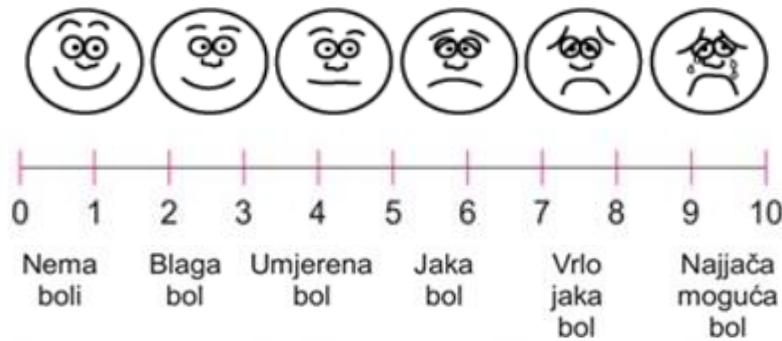
3 – 4 = umjerena bol ( mogu obavljati svakodnevne aktivnosti uz povremeni odmor)

5 – 6 = umjereno jaka bol (onemogućava mi obavljanje nekih aktivnosti)

7 – 8 = jaka bol (onemogućava mi obavljanje većine svakodnevnih aktivnosti)

9 – 10 = najjača moguća bol (onemogućava mi obavljanje svih aktivnosti)

Na brojčanoj ljestvici od 0 do 10 zaokružite kakvu bol osjećate.



### Privitak D: Prikaz varijabli

VARIJABLA	VRSTA VARIJABLE	IZRAŽENOST VARIJABLE	METODA TESTIRANJA	MJERNI INSTRUMENT
Spol	Nominalna ljestvica	Slovna oznaka	-	-
Dob	Omjerna ljestvica	Broj	-	-
Razina boli	Ordinalna ljestvica	Ocjenom	Vizualno numerička skala	Upitnik
Funkcionalne aktivnosti	Omjerna ljestvica	Bodovi	WOMAC	Upitnik

## **Privitak E: Obrazac za suglasnost pacijenta**

KLINIČKA BOLNICA DUBRAVA ZAGREB

ETIČKO POVJERENSTVO

### **Prilog T2:**

#### **Suglasnost za sudjelovanje odraslog ispitanika u istraživanju**

1. Potvrđujem da sam pročitao/pročitala Obavijest za ispitanika za gore navedeno znanstveno istraživanje te sam imao/imala priliku postavljati pitanja.
2. Razumijem da je moje sudjelovanje dragovoljno i da se iz sudjelovanja u istraživanju mogu povući u bilo koje vrijeme, bez navođenja razloga i bez ikakvih posljedica za moje zdravstveno stanje ili pravni status.
3. Razumijem da mojoj medicinskoj dokumentaciji pristup imaju samo odgovorne osobe, to jest voditelj istraživanja i njegovi suradnici te članovi Etičkog povjerenstva ustanove u kojoj se istraživanje obavlja i Etičkog povjerenstva koje je odobrilo ovo znanstveno istraživanje. Tim osobama dajem dopuštenje za pristup mojoj medicinskoj dokumentaciji.
4. Pristajem da moj obiteljski liječnik (odnosno član obitelji) bude upoznat s mojim sudjelovanjem u navedenom znanstvenom istraživanju.
5. Želim i pristajem sudjelovati u navedenom znanstvenom istraživanju.

Ime i prezime ispitanika:

Vlastoručni potpis:

Mjesto i datum:

Ime i prezime osobe koja je vodila postupak Obavijesti za ispitanika i Suglasnosti za sudjelovanje:

Ime i prezime voditelja projekta:

Vlastoručni potpis:

Mjesto i datum:

## KRATKI ŽIVOTOPIS

Rođena sam 27.04.1993. godine u Varaždinu. Završila sam srednju Medicinsku školu u Varaždinu za fizioterapeutske tehničare, a 2021. godine i sveučilišni preddiplomski studij fizioterapije na Međunarodnom sveučilištu Libertas, gdje sam unaprijedila svoje dosadašnje znanje te stekla status prvostupnice fizioterapije. Također, kroz preddiplomski studij, radila sam kao asistentica u nastavi s djecom s teškoćama u razvoju u Osnovnoj školi Nikole Tesle i Osnovnoj školi Lovre pl. Matačića u periodu od 3 godine. Diplomski fakultet zdravstvenih studija u Rijeci, odlučila sam upisati radi kvalitetnijeg pogleda na fizioterapijsku struku i želje za inovativnim pristupima u radu. Iskustvo sam stekla kroz četverogodišnju srednjoškolsku praksu koja se odvijala u Općoj bolnici Varaždin. Također posjedujem trogodišnju praksu na temelju fakultetskog obrazovanja koju sam vršila nad pacijentima u bolničkim centrima Sv. Duh, Dubravi te specijalnoj bolnici za plućne bolesti u Zagrebu. Svoje pripravništvo odradila sam u Kliničkoj bolnici Dubrava na Zavodu za fizikalnu i rehabilitacijsku medicinu s reumatologijom, te zavodima za neurologiju, neurokirurgiju, ortopediju s traumatologijom, pulmologijom. Određeno vrijeme radila sam i na Kliničkim odjelima torakalne, abdominalne, kardijalne kirurgije s transplantacijom te na jedinici intenzivnog liječenja. Navedeni rad pripremio me za svladavanje svakodnevnih izazova, naučio temeljima fizioterapijske rehabilitacije u različitim područjima medicine te mi uvelike pomogao u razvijanju komunikacijskih vještina i empatije. Radi daljnjeg učenja i napredovanja, upisala sam i završila tečaj „Rehabilitacija sportaša“ s tehnikama kineziotejpinga, pasivnog istezanja, sportske masaže i manipulacije zglobova. Za šire razumijevanje dijagnostike i procjene u fizioterapiji, odlučila sam upisati Cyriax koncept modul A+B. Trenutno radim u Poliklinici Aviva u Zagrebu na odjelu fizikalne medicine i rehabilitacije.