

Fizioterapijski postupci kod osteoartritisa koljena

Lasan, Niko

Undergraduate thesis / Završni rad

2022

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University North / Sveučilište Sjever**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:855219>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-09**



Repository / Repozitorij:

[University North Digital Repository](#)





**Sveučilište
Sjever**

Završni rad br. 178/FIZ/2022

Fizioterapijski postupci kod osteoartritisa koljena

Niko Lasan, 4479/336

Varaždin, rujan, 2022. godine



**Sveučilište
Sjever**

Odjel za fizioterapiju

Završni rad br. 178/FIZ/2022

Fizioterapijski postupci kod osteoartritisa koljena

Student

Niko Lasan, 4479/336

Mentor

doc. dr. sc. Manuela Filipec

Varaždin, rujan, 2022. godina

Prijava završnog rada

Definiranje teme završnog rada i povjerenstva

ODJEL Odjel za fizioterapiju

STUDIJ preddiplomski stručni studij Fizioterapija

PRISTUPNIK Niko Lasan

JMBAG 0336040610

DATUM 09.09.2022.

KOLEGIJ Fizioterapijske vještine II

NASLOV RADA Fizioterapijski postupci kod osteoartritisa koljena

NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU Physiotherapy procedures for knee osteoarthritis

MENTOR dr. sc. Manuela Filipec

ZVANJE docent

ČLANOVI POVJERENSTVA

1. doc. dr. sc. Tomislav Novinščak, predsjednik
2. doc. dr. sc. Manuela Filipec, mentor
3. Željka Kopjar, mag.physioth., pred, član
4. Ivana Herak, mag.med.techn., pred, zamjenski član
- 5.

Zadatak završnog rada

BROJ 178/FIZ/2022

OPIS

Osteoarthritis jedna je od najčešćih reumatskih bolesti u današnjem vremenu. Kronična je progresivna i degenerativna bolest koja se najčešće javlja u starijoj životnoj dobi. Fizioterapijska procjena kod osoba sa osteoartritisom koljena usmjerena je na procjenu subjektivnih tegoba bolesnika i objektivnih metoda procjene. Fizioterapijski postupci usmjereni su na smanjenje intenziteta boli, povećanja funkcijskih sposobnosti i olakšanje izvođenja aktivnosti svakodnevnog života. Cilj rada je prikazati fizioterapijske postupke kod osteoartritisa koljena.

ZADATAK URUČEN . 15.09.2022.

POTPIS MENTORA

M. Filipec

Sadržaj

1. Uvod.....	1
2. Epidemiologija.....	2
2.2 Patofiziologija.....	2
2.3 Histopatologija.....	4
2.4 Dijagnoza.....	5
2.5 Klinička slika.....	6
3. Fizioterapijska procjena.....	7
3.1 Subjektivna procjena.....	7
3.2 Objektivna procjena.....	8
3.3 Manualni mišićni test (MMT).....	9
3.4 Funkcionalni upitnici.....	11
3.5 Mjerenja.....	13
4. Liječenje osteoartritisa.....	15
4.1 Mogućnosti konzervativnog liječenja.....	15
4.2 Mogućnosti kirurškog liječenja.....	16
5. Fizikalna terapija osteoartritisa koljena.....	18
5.1 Terapijsko vježbanje.....	18
5.2 Vježbe opsega pokreta.....	19
5.3 Vježbe snaženja.....	19
5.4 Izotoničke vježbe.....	20
5.5 Hidroterapija.....	21
5.6 Elektroterapija.....	21
6. Zaključak.....	24

Sažetak

Osteoartritis jedna je od najčešćih reumatskih bolesti u današnjem vremenu. Ova degenerativna bolest kroničnog i progresivnog tijeka zahvaća populaciju starije životne dobi.

Dijagnoza osteoartritisa koljena postavlja se na temelju subjektivnih simptoma bolesnika i objektivnog kliničkog nalaza, a definitivna dijagnoza se postavlja radiološkom pretragom koljena.

Liječenje osteoartritisa koljena je može biti farmakološko i nefarmakološko. U nefarmakološko liječenje spadaju konzervativne i kirurške metode. Nefarmakološko konzervativno liječenje podrazumijeva promjenu načina života bolesnika i adekvatnu fizikalnu terapiju. U kirurško liječenje osteoartritisa koljena spadaju palijativni artroskopski i klasični kirurški zahvati. Za uznapredovale slučajeve osteoartritisa koju su rezistentni na konzervativnu terapiju pogodniji su zahvati ugradnje endoprosteza i artrodeza.

Fizikalna terapija je i dalje zlatni standard u liječenju OA koljena. Fizikalne terapije mogu biti aktivne ili pasivne metode. U aktivne metode fizikalne terapije spadaju terapijsko vježbanje i hidroterapija. Dok ultrazvuk, kriomasaža i svi ostali elektroterapijski modaliteti spadaju u pasivne metode fizikalne terapije.

Ključne riječi: fizioterapijski postupci, koljeno, osteoartritis

Summary

Osteoarthritis is one of the most common rheumatic diseases nowadays. This degenerative disease with a chronic and progressive course affects the elderly population.

The diagnosis of osteoarthritis of the knee is made on the basis of a patient's subjective symptoms and objective clinical findings. However, the definitive diagnosis is established based on a radiological examination of the knee.

The treatment of knee osteoarthritis can be pharmacological and non-pharmacological. Non-pharmacological treatment includes conservative and surgical methods. Non-pharmacological conservative treatment implies a change in a patient's lifestyle and adequate physical therapy. The surgical treatment of knee osteoarthritis includes palliative arthroscopic and classical surgical procedures. For the advanced cases of osteoarthritis that are resistant to conservative therapy, endoprosthesis and arthrodesis procedures are more suitable.

Physical therapy remains the gold standard in the treatment of knee osteoarthritis. Physical therapies can be active or passive methods. Active methods of physical therapy include kinesiotherapy and hydrotherapy, while ultrasound, cryomassage and all other electrotherapeutic modalities belong to passive methods of physical therapy.

Keywords: physiotherapy procedures, knee, osteoarthritis

Popis korištenih kratica

OA – osteoartritis

MMP – matrične metaloproteaze

RTG – rendgen

VAS – vizualno analogna skala

MMT – manualni mišićni test

WOMAC – Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Indeks

KOOS – Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score

OAKHQOL – Osteoarthritis Knee and Hip Quality of Live

NSAID – nesteroidni protuupalni lijekovi

HA – hijaluronska kiselina

UKA – nekompartmentalna artroplastika koljena

TKA – totalna artroplastika koljena

HTO – visoka tibijalna osteotomija

HZ – herc

TENS – transkutana električna stimulacija živca

UZV – ultrazvuk

1. Uvod

Osteoartritis je najčešća degenerativna bolest. Vodeći uzrok modernih bolesti zglobova i kroničnih bolesti, te invalidnosti u odrasloj dobi. [1]

Zbog visoke učestalosti utječe na kvalitetu života i visoke troškove liječenja. Osteoartritis ima značajan medicinski i socioekonomski utjecaj. Destrukcija zglobne hrskavice je glavno obilježje osteoartritisa. Bolest zahvaća sve dijelove zglobova, uzrokuje deformacije zglobnih struktura, ograničava pokretljivost te uzrokuje bol kod pacijenata. Najveća učestalost je u području lumbalne kralježnice, kukova, šaka i koljena. Kliničkim i radiološkim nalazima može se utvrditi osteoartritis koljena u 70% ljudi u dobi starijih od 65 godina. 80% bolesnika ima ograničenu gibljivost koljena, dok probleme u svakodnevnim aktivnostima ima otprilike oko 25% bolesnika. Najveća poteškoća bolesnika je narušavanje kvalitete života i načina života.[1]

Incidencija osteoartritisa koljena prisutna je kod 250/100000 pacijenata godišnje. Liječničku pomoć će tijekom bolesti zatražiti 5-8% bolesnika starijih od 65 godina.[1]

Na funkcionalno stanje pacijenata najnepovoljniji učinak nastaje kod osteoartritisa koljena i kuka. Čimbenici rizika koji utječu na razvoj ove bolesti su genetika, dob, spol, traume, tjelesna težina, poremećaji mišićno-koštanog sustava te prenaprezanja. Nastanku osteoartritisa koljena mogu pogodovati pretilost, smanjena gustoća kosti kao i snižena koncentracija hijaluronske kiseline u krvnom serumu. Također kod osoba starije životne dobi na nastanak osteoartritisa mogu utjecati degenerativne promjene meniskusa i sveza, smanjenje mase mišića, gubitak propriocepcije, povećana koštana razgradnja te kalcifikacije zglobnih tkiva. Funkcionalno poboljšanje bolesnika se može popraviti ako se smanji za 10% tjelesna masa.[1]

Za razvoj osteoartritisa značajna je upala zgloba te neravnoteža proupalnih i protuupalnih citokina koje se dijagnosticira laboratorijskim pretragama, što posljedično dovodi do destrukcije zglobne hrskavice. Mnoštvo čimbenika djeluje razarajuće na zglobnu hrskavicu (biološki, enzimatski, mehanički) te doprinosi razvoju patofiziologije osteoartritisa. Usljed traume, prenaprezanja, neadekvatne prehrane se narušava uravnotežen sustav između oštećenja i reparacije hrskavice. To dovodi do upalne reakcije što ima velike posljedice na oštećenje hrskavice. Povećanom koncentracijom i aktivnostima lizosomskih proteolitičkih enzima dolazi do gubitak proteoglikana što dovodi do destrukcije kolagenske mreže hrskavice. Anamneza i klinički nalaz su glavni prilikom dijagnosticiranja osteoartritisa, a radiološki se potvrđuje radna dijagnoza. U kliničkoj slici osteoartritisa dominiraju bol, edem, ograničena gibljivost, te propadanje (hipotrofija) mišića.[1]

2. Epidemiologija

Veliki postotak ljudi starijih od šezdeset godina na radiološkim nalazima imat će neke znakove osteoartritisa koljena, dok će četvrtina zadobiti određene simptome bolesti.[2]

OA je rasprostranjen diljem svijeta, no njegova spolna i rasna distribucija uvelike ovisi o tipu bolesti i starosnoj dobi bolesnika. Osteoartritis koljena je kod muškaraca češći u dobnoj skupini mlađoj od četrdeset pet godina, dok je češći u žena starijih od pedeset pet godina. Kod muškaraca je kuk češće zahvaćen u dobi od 45-e do 65-e godine života. Osteoartritis koljena se češće pojavljuje kod osoba crne i žute rase naspram bijele.[2]

2.1 Prevalencija

Prevalencija osteoartritisa s godinama raste jer je bolest ireverzibilnog karaktera. Postoje brojne studije o prevalenciji osteoartritisa koljena koje su većinom provedene u Sjedinjenih Američkih Državama (SAD) i Europi, dok su podaci o prevalenciji u drugim dijelovima svijeta vrlo oskudni. Silman je sa svojim suradnicima prikazao rezultate istraživanja u svojoj knjizi iz koje je vidljivo da 100 % svjetske populacije ima simptome koji se mogu prepisati osteoartritisu. Istraživanja o prevalenciji osteoartritisa u razvijenim zemljama variraju od navedenog istraživanja. U pojedinim studijama je utvrđena niža prevalencija osteoartritisa u zemljama u razvoju, a u nekima viša od prevalencije u razvijenim zemljama.[2]

2.2 Patofiziologija

Zglobna hrskavica sastoji se prvenstveno od kolagena tipa II, proteoglikana, kondrocita i vode. Zdrava zglobna hrskavica konstantno održava ravnotežu između svake od komponenti tako da je svaka degradacija hrskavice usklađena sintezom.[3]

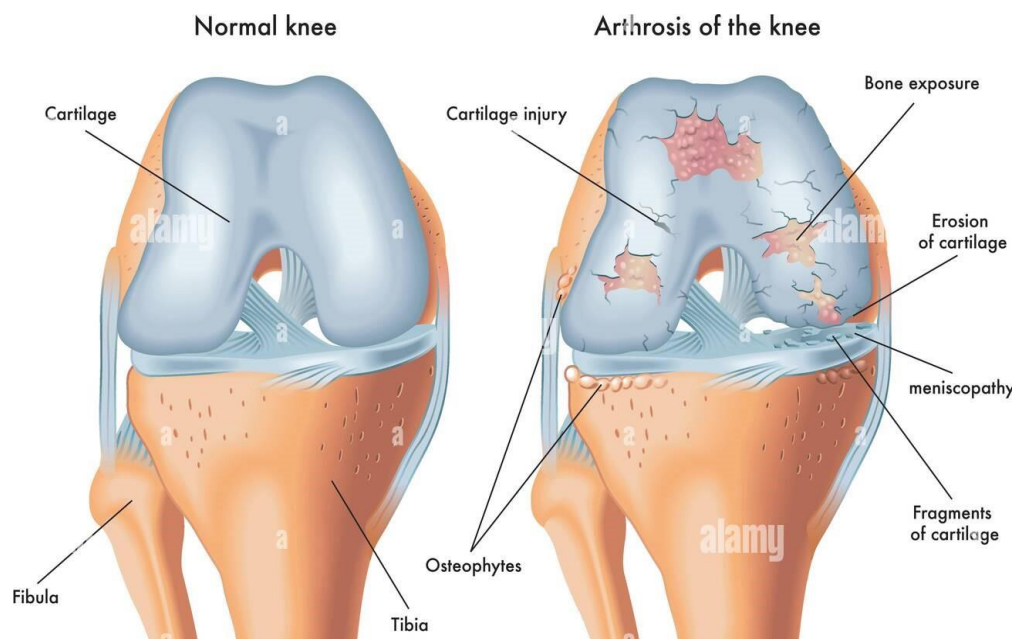
Tako se održava zdrava zglobna hrskavica. U procesu osteoartritisa, matrične metaloproteaze (MMP), ili degradativni enzimi, su prekomjerno izražene, narušavajući ravnotežu i rezultirajući ukupnim gubitkom kolagena i proteoglikana. U ranim stadijima osteoartritisa, hondrociti izlučuju tkivne inhibitore MMP i pokušavaju povećati sintezu proteoglikana kako bi se uskladili s procesom razgradnje. Međutim, ovaj reparativni proces nije dovoljan. Gubitak ravnoteže rezultira smanjenom količinom proteoglikana unatoč povećanoj sintezi, povećan sadržaj vode, neorganizirani uzorak kolagena i konačno gubitak elastičnosti zglobne

hrskavice. Makroskopski te promjene rezultiraju pucanjem i pucanjem hrskavice i konačno erozijom zglobne površine.[3]

Iako je osteoartritis koljena usko povezan sa starenjem, važno je napomenuti da osteoartritis koljena nije samo posljedica starenja, već vlastita bolest. To je podržano razlikama koje se vide u hrskavici s osteoartritisom i starenjem. Nadalje, enzimi odgovorni za degradaciju hrskavice izraženi su u većim količinama kod osteoartrisa koljena, dok su u normalnim razinama u hrskavici koja normalno stari.[3]

Patofiziološke promjene koje slijede nakon zahvaćanja koljena osteoartritisom (Slika 1.1.):

- Poremećaj ravnoteže koji rezultira neorganiziranim uzorkom kolagena i gubitkom elastičnosti zglobne hrskavice.
- To rezultira pucanjem i pucanjem hrskavice što dovodi do erozije zglobne površine.
- Hrkavica koja je oštećena, ne može se oporaviti.
- Hrkavica će se i dalje trošiti
- Nakon što se hrskavica istroši; početak će zahvaćati koštane površine
- Kost će se proširiti i razviti će se osteofiti.[4]



Slika 1.1 Prikaz zdravog koljena i koljena zahvaćenog s osteoartritisom

(Izvor: <https://www.alamy.com/medical-illustration-of-the-symptoms-of-arthrosis-of-the-knee-image262560480.htm>)

2.3 Histopatologija

Promjene hrskavice tijekom starenja:

- Sadržaj vode – smanjen
- Kolagen – isto
- Sadržaj proteoglikana – smanjen
- Sinteza proteoglikana – isto
- Veličina hondrocita - povećana
- Broj hondrocita - smanjen
- Modul elastičnosti – povećan[5]

Promjene hrskavice u osteoartritisu:

- Sadržaj vode – povećan
- Kolagen – neorganiziran
- Sadržaj proteoglikana – smanjen
- Sinteza proteoglikana – povećana
- Veličina hondrocita - ista
- Broj hondrocita – isti
- Modul elastičnosti – smanjen[5]

Matrične metaloproteaze

Odgovoran za degradaciju matriksa hrskavice

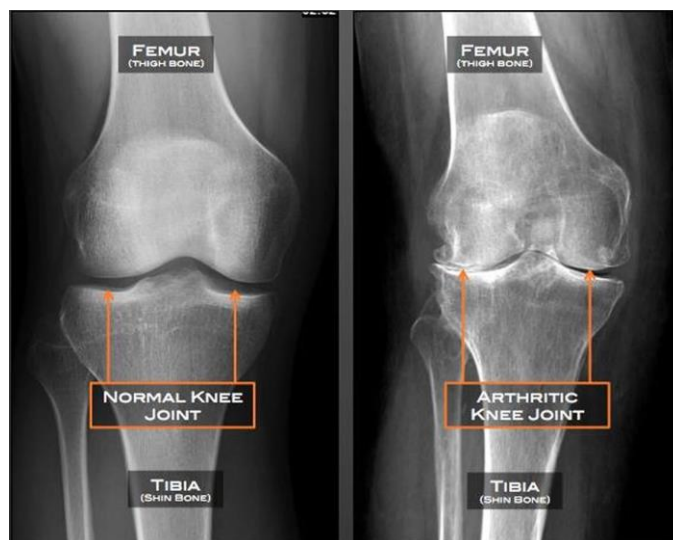
- Stromelysin
- plazmin
- Aggrekanaza-1
- kolagenaza
- Želatinaza[5]

2.4 Dijagnoza

Dijagnoza se postavlja kliničkim pregledom, a može se potvrditi RTG (Slika 1.2.).[6]

Osteoartritis koljena može se podijeliti u 5 stupnjeva:[6]

- Stupanj 0: To je "normalno" zdravlje koljena
- Stupanj 1: Vrlo mali rast koštane trne i ne osjeća nikakvu bol ili nelagodu.
- Stupanj 2: Ovo je faza u kojoj će ljudi prvi put osjetiti simptome. Imat će bol nakon dugog dana hodanja i osjetit će veću ukočenost u zglobu. To je blagi stadij stanja, ali X-zrake će već otkriti veći rast koštanog trna. Hrskavica će vjerojatno ostati zdrave veličine.
- Stupanj 3: Umjereni OA. Česti bolovi pri kretanju, ukočenost zglobova također će biti prisutnija, osobito nakon dužeg sjedenja i ujutro. Hrskavica između kostiju pokazuje očita oštećenja, a prostor između kostiju sve je manji.
- Stupanj 4: Ovo je najteži stadij OA. Zglobni prostor između kostiju dramatično će se smanjiti, hrskavica će gotovo potpuno nestati, a sinovijalna tekućina će se smanjiti. Ova faza je obično povezana s visokom razinom boli i nelagode tijekom hodanja ili pomicanja zgloba.[6]



Slika 1.2 Radiološka snimka koljena

(Izvor: <https://hr.medicineh.com/61-runners-knee-osteoarthritis-facts-25774>)

2.5 Klinička slika

U početnom stadiju osteoartritisa koljena nema gotovo nikakvih simptoma.[6]

Prvi simptomi se javljaju pri opterećenju zgloba te postupno s vremenom napreduju. Najraniji simptom bolesti je umor. On se javlja uslijed jačeg opterećenja zglobova. Prilikom napredovanja bolesti pri sve manjih opterećenjima koljena povećava se umor kod oboljelih. Glavni simptom osteoartritisa je bol. Pacijenti bol opisuju kao tupu bol, blagog do umjerenog intenziteta, koja se u mirovanju postepeno smanjuje[6].

Bol kod osteoartritisa koljena ima tri stadija. U prvom stadiju bol se pojavljuje pri prvim kretnjama nakon dužeg mirovanja ili ujutro nakon ustajanja, te prolazi nakon nekoliko koraka. U drugom stadiju bol se ponovno javlja ili pojačava prilikom povećanog opterećenja (nošenje tereta) ili duljem opterećenju (hodanje). U trećem stadiju bol se pojavljuje pri hodanju po stepenicama ili kosini, pri silaženja niz stepenice se pojačava, a smanjuje se kod penjanja. U ostale kliničke znakove i simptome osteoartritisa koljena spadaju ukočenost zgloba, deformacije, lokalna upala te smanjen opseg pokreta.[7]

Bol se pojačava ujutro ili nakon dužeg mirovanja, a prolazi nakon kratkog razgibavanja. Uslijed oslabljenja ligamenata, subluksacija, osteofita i mogućih kontraktura u zglobu koljena nastaju brojne deformacija. Može doći do odebljanja koljena. Prilikom kliničkog pregleda mogu se vidjeti otok koljena i toplina na dodir. Također mišić kvadriceps koji se nalazi iznad koljenskog zgloba najčešće je atrofičan i oslabljen.[7]

3.2 Objektivna procjena

Svaki klinički pregled trebamo izvoditi određenim redom. Sa pacijentovim općim stanjem se treba upoznati prije samog kliničkog pregleda. Cijelo tijelo se mora gledati kao jedna zasebna cjelina, a nakon fizioterapeut posvećuje se oštećenom području na tijela. Tijekom pregleda pacijentu mora biti otkriven dio tijela koji se pregledava. Najprije se izvodi inspekcija u kretanju i mirovanju, a tek onda se prelazi na obavljanje palpacije. Nakon toga treba prijeći na upitnike i mjerenja. Inspekcija započinje već kada pacijent uđe u dvoranu. Prvo pratimo pacijentovo držanje tijela, zatim hod koji je u nekim slučajevima otežan i neispravan. Uz osjećaj nesigurnosti vrlo česta je pojava šepanja kod pacijenata. Prati se i boja kože čija promjena često upućuje na oteklinu. Potom se promatra trofika okolnih mišića posebno m. quadricepsa, koji je vrlo vjerojatno oslabljen kod osteoartritis koljena. Opipavanjem možemo uočiti deformacije koljena, a to su deformiteti genu varum i genu valgum. Nakon svega navedenog provjeravamo stanje potkožnog tkiva i kože, mišića i tetiva. Tonus se osjeća na svakome mišiću, koji je kod osteoartritis smanjen i atrofičan. Temperaturu kože također provjeravamo palpacijom, ako je ona povećana to nam može dokazati da se radi o upali tkiva ispod kože. Upala je osim toplinom, karakterizirana izljevom i oteklinom u zglobu koja se ispituje palpacijom.[8]

Pomicanje patele je najsigurnija provjera, Balotman test patele, koja se izvodi tako da se tekući sadržaj iz suprapatelarnih recesususa potisne rukom, a kažiprstom vrši se pritisak patelu prema podlozi. Patela se ponovno odigne od podloge kada se popusti pritisak kažiprstom te tada možemo kazati da patela se pomiče u koljenskom zglobu. Krepitacije se osjećaju opipom u koljenskom zglobu pri pokretanju, na način da ruku stavimo na koljeno pacijenta preko patele te se prilikom pokreta ekstenzije i fleksije osjeća lagano pucketanje. U patelofemoralnom zglobu kreptacije su najjače i naizraženije. Palpatorna osjetljivost kod osteoartritis koljena karakteristična je na njezinom gornjem rubu i medijalnom dijelu tibije.[9]

3.3 Manualni mišićni test (MMT)

Procjena mišićne snage obično se provodi kao dio pacijentove objektivne procjene i važna je komponenta objektivne procjene koji može otkriti informacije o neurološkim nedostacima (Slika 1.4.). Koristi se za procjenu slabosti i može biti učinkovit u razlikovanju prave slabosti od neuravnoteženosti ili slabe izdržljivosti. Može se nazivati motoričko testiranje, ocjenjivanje mišićne snage, ručno testiranje mišića ili bilo koji drugi sinonim. Snaga mišića može se procijeniti nizom metoda - ručno, funkcionalno ili mehanički.[10]

Snaga ovisi o kombinaciji morfoloških i neuralnih čimbenika uključujući površinu poprečnog presjeka mišića i arhitekturu, mišićno-tetivnu ukočenost, regrutaciju motornih jedinica, kodiranje brzine, sinkronizaciju motornih jedinica i neuromuskularnu inhibiciju.[11]

Ocjena	Obilježje
0	Kontrakcija ispitivanog mišića nije vidljiva, niti se palpira promjena napetosti mišića; mišićna snaga 0%
1	Mišić se kontrahira, no ne može izvesti pokret. Kontrakcija je vidljiva i može se palpirati; mišićna snaga 10%
2	Mišić kontrakcijom može svladati težinu vlastitog segmenta u rasteretnom, horizontalnom položaju u punom obimu pokreta; mišićna snaga 25%.
3	Mišić se kontrahira i savladava vlastiti segment u okomitom položaju odnosno protiv sile teže. Pokret mora biti izveden u punom obimu; mišićna snaga 50%.
4	Mišić se kontrahira i izvodi pokret u punom obimu protiv sile teže uz osrednji manualni otpor; mišićna snaga 75%.
5	Mišić se kontrahira i izvodi pokret u punom obimu protiv sile teže i jakog manualnog otpora; mišićna snaga 100%.

Slika 1.4 Ocjene manualnog mišićnog testa

(Prema: I. Klaić, L. Jakuš: Fizioterapijska procjena, Zdravstveno veleučilište, Zagreb, 2017.)

MMT za natkoljениčne mišiće.[12]

1. Fleksiju natkoljenice izvode mišići m. biceps femoris, m. semitendinosus i m. semimembranosus.

OCJENA 4 i 5

Pacijent se nalazi u istom položaju kao za ocjenu 3. Fizioterapeut daje hvata distalni dio potkoljenice i daje slabiji otpor za ocjenu 4, a za ocjenu 5 daje jači otpor.

OCJENA 3

Pacijent leži u proniranom položaju s ekstenziranom koljenima. Natkoljenicu se treba stabilizirati, a bolesnik radi antigravitacijski pokret u punom opsegu pokreta.

OCJENA 2

Pacijent leži na boku. Fizioterapeut hvata i stabilizira natkoljenicu, a drugom rukom pridržava težinu segmenta tj. potkoljenicu. U rasteretnom položaju pacijent radi fleksiju potkoljenice u punom opsegu pokreta.

OCJENA 1

Pacijent leži u proniranom položaju, fizioterapeut potkoljenicu lagano flektira, zatim palpira mišiće m. semitendinosus i m. semimembranosus na medijalnoj, a na lateralnoj strani palpira m. biceps femoris.

2. Ekstenziju potkoljenice izvode mišići m. vastus medialis, m. vastus intermedius, m. vastus lateralis i m. rectus femoris.

OCJENA 4 i 5

Pacijent sjedi na krevetu, a potkoljenica visi niz krevet. Fizioterapeut daje otpor na distalni dio potkoljenice.

OCJENA 3

Pacijent se nalazi na rubu stola u sjedećem položaju, van podloge je potkoljenica. Fizioterapeut stabilizira natkoljenicu bolesnika, te bolesnik izvodi ekstenziju u punom opsegu pokreta.

OCJENA 2

Pacijent je u bočnom položaju. Fizioterapeut stabilizira natkoljenicu, a drugom rukom pridržava težinu segmenta potkoljenice. Iz položaja fleksije, pacijent izvodi ekstenziju u rasteretnom položaju kroz puni opseg pokreta.

OCJENA 1

Fizioterapeut palpira m. quadriceps, a pacijent se nalazi u supiniranom ležećem ili sjedećem položaju.[12]

3.4 Funkcionalni upitnici

Indeks artritisa sveučilišta *Western Ontario* i *McMaster Universites Osteoarthritis Indeks* (WOMAC) koriste se za procjenu. To je upitnik koji se sastoji u 3 podskale:[13]

- Bol (5 predmeta): tijekom hodanja, korištenja stepenica, kreveta, sjedenja ili ležanja i uspravnog stajanja
- Krutost (2 predmeta): nakon prvog buđenja i kasnije tijekom dana
- Fizička funkcija (17 predmeta): hodanje po stepenicama, sjedenje i ustajanje iz kreveta, održavanje osobne higijene, obavljanje jednostavnih kućanskih poslova

Razvijen je 1982. godine na sveučilištima *Western Ontario* i *McMaster*. WOMAC je dostupan na više od 65 jezika i jezično je potvrđen.[13]

Womacu je potrebno otprilike 12 minuta da se dovrši, a može se uzeti na papiru, putem telefona ili računala. Utvrđeno je da su i kompjuterizirane i mobilne verzije testa usporedive s papirnatim oblikom, bez značajne razlike.[14]

Testna pitanja ocjenjuju se na ljestvici od 0-4, koja odgovara: Nijedno (0), Blago (1), Umjereno (2), Teško (3) i Ekstremno (4).[14]

Rezultati za svaku podskalu su sažeti, s mogućim rasponom rezultata od 0-20 za bol, 0-8 za ukočenost i 0-68 za fizičku funkciju. Obično zbroj rezultata za sve tri podskale daje ukupnu WOMAC ocjenu, međutim postoje i druge metode koje su korištene za kombiniranje rezultata.[13]

KOOS (engl. *Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score*)- KOOS upitnik nam služi da bi utvrdili dugoročne i kratkoročne posljedice ozljeda na koljeno. Pet podskala KOOS-a relevantnih za pacijente boduje se zasebno:[14]

- Bol (devet pitanja)
- Simptomi (pet pitanja)
- Obavljanje životnih aktivnosti (sedamnaest pitanja)
- Bavljenje sportom i rekreacija (pet pitanja)
- Kvaliteta života (četiri pitanja)

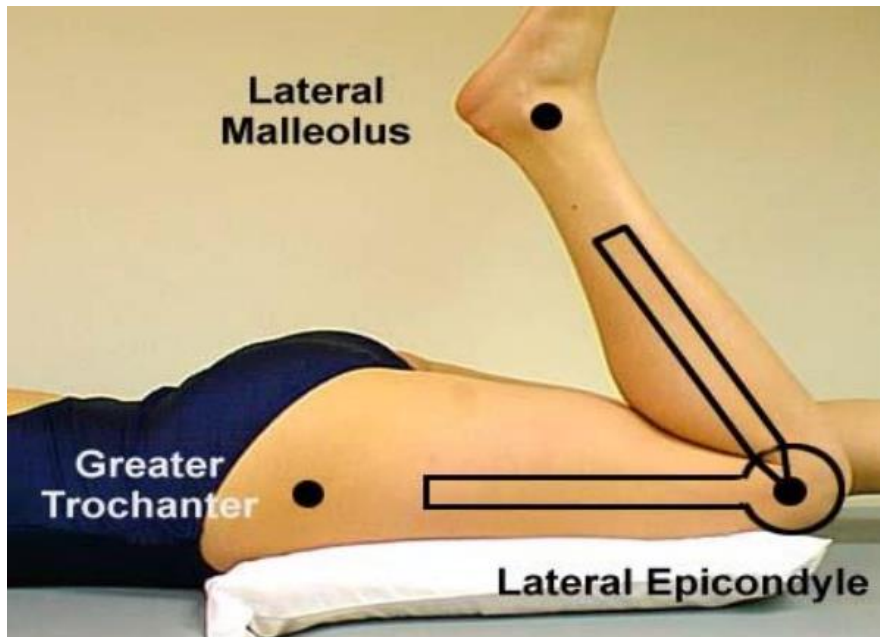
Koristi se Likertova ljestvica koja ima 5 odgovora postignutih od 0 (bez problema) do 4 (ekstremni problemi), a svaki od pet rezultata izračunava se kao zbroj uključenih stavki. Nula predstavlja ekstremne probleme s koljenom, a 100 ne predstavlja probleme s koljenom. Ocjene između 0 i 100 predstavljaju postotak ukupnog postignutog rezultata. Skupni rezultat se ne izračunava jer se smatra poželjnim zasebno analizirati i interpretirati pet dimenzija.[15]

OAKHQOL (engl. *Osteoarthritis Knee and Hip Quality of Live*) - Upitnik služi za mjerenje kvalitete života s osteoartritisom. Upitnik ima 6 domena sa različitim stavkama:[16]

- Fizičke aktivnosti (16 stavki)
- Psihičko zdravlje (13 stavki)
- Pojava boli (4 stavke)
- Društvena podrška (4 stavke)
- Socijalno funkcioniranje (3 stavke)
- Te 3 neovisne stavke[16]

3.5 Mjerenja

Antropometrijskim mjerenjem često se služimo u fizioterapijskoj procjeni zbog patoloških promjena koje mogu uzrokovati deformacije i smanjenje tonusa mišića. Kod osteoartritis koljena obavezno se mjeri obujam koljena i obujam natkoljenice. U eksteniranom položaju mjerimo obujam natkoljenice. Mjerenje radimo iznad gornjeg ruba patele, po sredini patele i preko donjeg ruba patele. Obujam natkoljenice mjeri se 10 ili 15 cm iznad od gornjeg ruba patele. Mjerenje se vrši pomoću centimetarske trake kako bi se rezultati mogli usporediti potrebno je izmjeriti i obujam drugog koljena. Unutar zglobova nalaze se segmenti koji se mogu izmjeriti, te se taj postupak naziva goniometrija. Goniometrijom se mjeri pasivna i aktivna aktivnost koljena. Većinom se radi pasivna aktivnost jer aktivna ovisi o samoj mišićnoj funkciji. Goniometar je sprava s kojom mjerimo kutove između zglobova i ima tijelo i dva kraka. Jako je bitno da za vrijeme mjerenja bolesnik bude u udobnom ležećem položaju kako bi mogli napraviti izolirani pokret u koljenu i puni opseg pokreta u koljenu. Kod mjerenja goniometar se postavlja okomito u odnosu na os vrtnje zgloba koji se mjeri. Mjerimo pokrete fleksije i ekstenzije. Kada započinjemo mjerenje fleksije potkoljenice, bolesnik mora biti u proniranom položaju (Slika 1.5.). Cijela noga je u eksteniranom položaju. Natkoljenica mora biti fiksirana. Goniometar se mora postaviti na sredinu zgloba. Pomični krak goniometra je na potkoljenici i pokretom fleksije koljena prati lateralni maleol, dok drugi fiksni krak je usmjeren prema velikom trohanteru i fiksiran je. Opseg pokreta koljena kod aktivne fleksije je 130-135°, a 160° kod pasivne fleksije. Mjerenje pokreta ekstenzije možemo raditi u sjedećem položaju. Natkoljenica se mora fiksirati. Pomični krak stavljamo na potkoljenu gdje prati lateralni maleol, a drugi krak je fiksiran i okrenut prema trohanteru. Pokret ekstenzije se izvodi aktivno do 0°.[8]



Slika 1.5 Mjerenje fleksije u koljenu

(Izvor: <https://www.scranton.edu/faculty/kosmahl/courses/gonio/lower/pages/knee-flexion.shtml>)

4. Liječenje osteoartritis

Liječenje osteoartritis koljena može se podijeliti na konzervativno i kirurško liječenje. Početno liječenje započinje konzervativnim modalitetima i prelazi na kirurško liječenje nakon što konzervativne metode više nisu učinkovite. Širok raspon neoperacijskih modaliteta dostupan je za liječenje osteoartritis koljena. Ove intervencije ne mijenjaju temeljni proces bolesti, ali mogu značajno umanjiti bol i invalidnost.[17]

4.1 Mogućnosti konzervativnog liječenja

- Edukacija pacijenta
- Izmjena aktivnosti
- Mršavljenje
- Fizikalna terapija
- Stabilizacija koljena
- Acetaminofen
- Nesteroidni protuupalni lijekovi (NSAID)
- Injekcije kortikosteroida
- Hijaluronska kiselina (HA)[17]

Prva linija liječenja za sve pacijente sa simptomatskim osteoartritisom koljena uključuje edukaciju pacijenata i fizikalnu terapiju. Pokazalo se da kombinacija nadziranih vježbi i programa vježbanja kod kuće ima najbolje rezultate. Te se koristi gube nakon 6 mjeseci ako se vježbe zaustave. Gubitak težine vrijedan je u svim fazama osteoartritis koljena. Indiciran je u bolesnika sa simptomatskim artritisom s indeksom tjelesne mase većim od 25. Najbolja preporuka za postizanje mršavljenja je kontrola prehrane i aerobna tjelovježba niskog utjecaja. Pričvršćivanje koljena kod osteoartritis uključuje proteze tipa istovarivača koje pomiču opterećenje od uključenog odjeljka za koljena. To može biti korisno u okruženju u kojem je uključen bočni ili medijalni odjeljak koljena, kao što je valgus ili varus deformitet.[18]

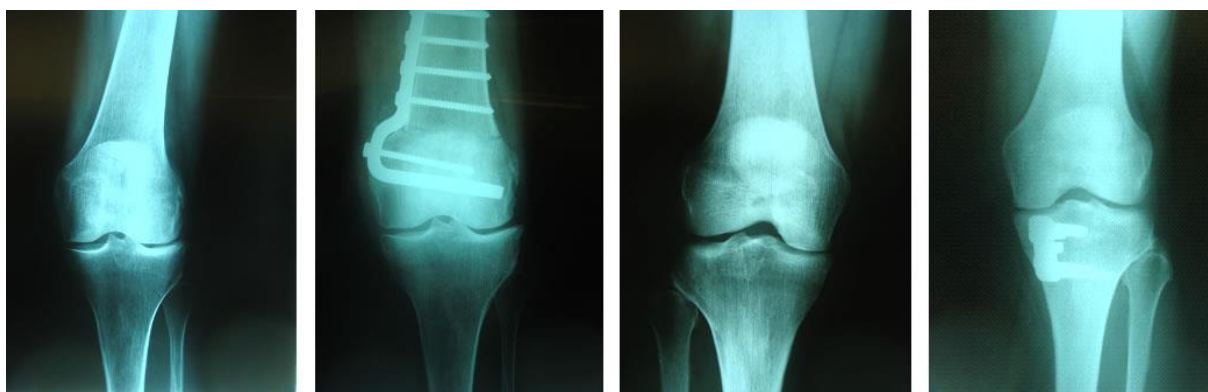
Terapija lijekovima također je prva linija liječenja za pacijente sa simptomatskim osteoartritisom. Dostupan je širok izbor NSAID-a, a izbor bi se trebao temeljiti na preferencijama liječnika, prihvatljivosti pacijenata i troškovima. Trajanje liječenja NSAID-ovima trebalo bi se temeljiti na učinkovitosti, štetnim učincima i prošloj povijesti bolesti. Postoje čvrsti dokazi za upotrebu NSAID-a. Intraartikularne injekcije kortikosteroida mogu biti korisne za simptomatski osteoartritis koljena, osobito tamo gdje postoji značajna upalna

komponenta. Isporuka kortikosteroida izravno u koljeno može smanjiti lokalnu upalu povezanu s osteoartritisom i smanjiti sistemske učinke steroida.[18] Injekcije intraartikularne hijaluronske kiseline (HA) još su jedna injekcija koja se može ubrizgati za osteoartritis koljena. HA je glikozaminoglikan koji se nalazi u cijelom ljudskom tijelu i važna je komponenta sinovijalne tekućine i zglobne hrskavice.[18]

4.2 Mogućnosti kirurškog liječenja

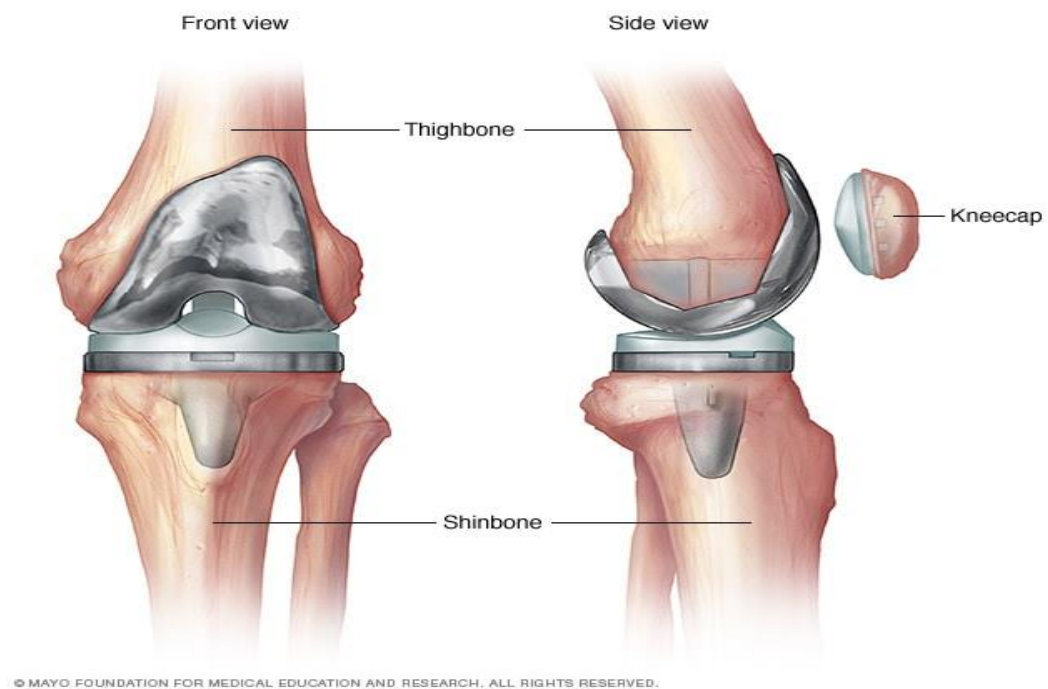
- Osteotomija (Slika 1.6.)
- Nekompartmentalna artroplastika koljena (UKA)
- Totalna artroplastika koljena (TKA) (Slika 1.7.) [19]

Visoka tibijalna osteotomija (HTO) može biti indicirana za nekompartmentalni osteoartritis koljena povezan s malalignmentom. Obično se vrši za varus deformitete. Idealan pacijent za HTO bio bi mladi, aktivni pacijent kod kojeg bi artroplastika propala zbog prekomjernog trošenja komponenti. HTO čuva stvarni zglob koljena, uključujući križne ligamente, i omogućuje pacijentu da se vrati aktivnostima visokog utjecaja nakon što izliječi. Zahtijeva dodatno vrijeme zacjeljivanja u usporedbi s artroplastikom, skloniji je komplikacijama, ovisi o zacjeljivanju kostiju i prijeloma, manje je pouzdan za ublažavanje boli i u konačnici ne zamjenjuje hrskavicu koja je već izgubljena ili popravlja preostalu hrskavicu. Osteotomija će odgoditi potrebu za artroplastikom do 10 godina.[19]



Slika 1.6 Osteotomija koljenskog zgloba

(Izvor: https://www.bolnica-nemec.hr/hr/korektivne_osteotomije_koljena/35/12)



Slika 1.7 Totalna artroplastika koljena

(Izvor: <https://www.mayoclinic.org/tests-procedures/knee-replacement/about/pac-20385276>)

5. Fizikalna terapija osteoartritis koljena

Samom fizikalnom terapijom se sprječava pogoršanje bolesti i nastanak komplikacija. Prema vrsti fizioterapiju možemo podijeliti na mehanoterapiju, termoterapiju, fototerapiju, elektroterapiju i terapiju prirodnim čimbenicima. U mehanoterapiji za terapijske svrhe se koristi terapijsko vježbanje, hidroterapije ili traktacije. U elektroterapiji koristi se niskofrekventna struja, srednjefrekventna i visokofrekventne struja (vrsta termoterapije) i istosmjerna galvanska struja. Interferentne struje se najčešće koriste kod osteoartritis koljena. Terapija prirodnim čimbenicima uključuje klimatoterapiju, talasoterapiju i balneoterapiju. Glavno načelo djelovanja fizikalne terapije je poboljšanje funkcionalnog statusa bolesnika i smanjenje progresije same bolesti. Nakon dijagnoze oboljele regije pristupa se liječenju na bolesnoj regiji mišićno-koštanog sustava.[20]

5.1 Terapijsko vježbanje

Održavanje i povećanje pokreta u zglobovima, održavanje i povećavanje mišićne snage, održavanje brzine pokreta, poboljšanje koordinacije su osnovni ciljevi kineziterapije. Vježbe su jako bitne kod bolesnika sa osteoartritisom koljena jer se tako održava mobilnost zgloba, funkcionalni status bolesnika i sposobnost kretanja. Također imamo aktivne i pasivne vježbe. Aktivne vježbe možemo podijeliti na aktivne samostalne vježbe, aktivne vježbe s otporom i aktivne potpomognute vježbe. Aktivne potpomognute vježbe se rade tako da se oštećeni dio lokomotornog sustava pridržava zdravim u vodi ili sa suspenzijama. Aktivne samostalne vježbe pacijent izvodi samostalno bez pomoći fizioterapeuta. Samostalne kretnje se otežavaju bolesniku kod aktivnih vježbi s otporom. Pasivne vježbe se izvode uz pomoć fizioterapeuta. One služe za održavanje duljine mišića, opsega pokreta u zglobovima, poboljšanje cirkulacije u tkivima i limfnim čvorovima i održavanju propriocepcije. Vježbe također možemo podijeliti na statičke i dinamičke. Kod statičkih vježbi nema produljenja niti skraćanja mišića (izometrička kontrakcija), a kod dinamičkih vježbi gdje se mišićni pripoji približavaju (koncentrične vježbe) i gdje se mišićni pripoji udaljavaju jedan od drugoga (ekscentrične vježbe).[20, 21]

5.2 Vježbe opsega pokreta

Opseg pokreta se mjeri goniometrom te se mjeri fleksija i ekstenzija koljena. Kad se mjeri fleksija koljena, pacijent je u supiniranom položaju s ekstenziranom koljenima. Vrh kutomjera fizioterapeut stavi na sredinu lateralne strane pacijentova koljena. Pokretni krak prati pokretnu lateralnu stranu potkoljenice, dok fiksni krak je fiksiran uz koljeno na sredini lateralne strane koljena. Opseg pokreta se može izmjeriti do 140 stupnjeva. Ekstenzija koljena se izvodi na isti način, samo bolesnik leži na trbuhu i pokret se mjeri u suprotnom smjeru.[22]

Imamo dva cilja kod vježbi opsega pokreta zadržavanje i povećanje opsega pokreta. [22]

5.3 Vježbe snaženja

Mogu se podijeliti na izometričke (statičke) i izotoničke (dinamičke i izokinetičke). Izometričke vježbe imaju pozitivan psihološki učinak na bolesnika i smanjuju oteklinu. Vrlo je važno snaženje mišića quadricepsa kod osteoartritisa koljena. Mišić se voljno i maksimalno kontrahira. Da bi se povećala mišićna masa mora se zadržati barem 6 sekundi. Između kontakcija je odmor koji traje od 15 do 20 sekundi, a jedna serija ima 5 do 20 ponavljanja. Ako bolesnik želi povećati otpor mišićnoj kontrakciji, onda gura nepomičnu stvar kontrakcijom. Prednosti izometričkih vježbi je usporenje mišićne atrofije i povećanje jakosti mišića kvadricepsa.[23]

Vježba 1

Pacijent je u ležećem supiniranom položaju, ruke su uz tijelo, a ispod koljena se stavi mali jastuk ili namotani ručnik. Uputa pacijentu je da zategne stopala prema sebi, a koljenom pritišće o jastuk, uz to napne sjedne mišiće i mišiće natkoljenice; zadrži kontrakciju 6-10 sekundi uz normalno disanje te zatim opusti i slijedi faza relaksacije.[23]

Vježba 2

Pacijent je u ležećem supiniranom položaju, ruke su uz tijelo, a noge ispružene na podlozi. Uputa pacijentu je da zategne stopalo prema sebi i odigne jednu ispruženu nogu par centimetara

u zrak (najviše do razine prstiju druge noge); zadrži kontrakciju 6-10 sec. pa polagano nogu spusti na podlogu. Vježbu izvodi naizmjenice sa jednom pa drugom nogom.[23]

Vježba 3

Položaj isti, samo stavimo traku iznad koljena. Uputa pacijentu je da zategne stopala te koljenima gura prema van dok traka daje otpor. Zadržati kontrakciju 6-10 sec. pa opustiti.[23]

Vježba 4

Pacijent je u ležećem supiniranom položaju, a noge mogu biti ispružene ili flektirane u koljenu (svaki dan jedna varijanta). Između koljena se stavi lopta. Uputa pacijentu je da zategne stopala, a koljenima pritišće o loptu. Zadržati kontrakciju 6-10 sekundi pa opustiti.[23]

Vježba 5

Pacijent je u ležećem proniranom položaju, ruke su uz tijelo, a noge ispružene. Uputa pacijentu je da odigne koljena od podloge i napne sjedne mišiće, a oslonac je na prstima stopala. Zadržati kontrakciju 6-10 sekundi pa opustiti.[23]

Vježba 6

Pacijent je u ležećem proniranom položaju sa flektiranim koljenima pod 90°. Uputa pacijentu je da odiže nogu prema gore i stisne sjedne mišiće. Zadržati kontrakciju 6-10 min pa opustiti. Vježbu ponoviti naizmjenice jednom pa drugom nogom 10 puta.[23]

5.4 Izotoničke vježbe

Ove vježbe se rade u konstantan ili varijabilan otpor kroz cijeli opseg pokreta. Bolesnik te vježbe izvodi ekscentričnom ili koncentričnom kontrakcijom. Osim što izotoničke vježbe povećavaju mišićnu snagu, također dovode i do povećanja mišićne izdržljivosti. Mogu se izvoditi manualno ili mehaničkim opterećenjem. Poseban oprez pri terapiji mora biti usmjeren hipertoničnim bolesnicima, srčanim bolesnicima i starijoj populaciji. Disanje mora biti

pravilno, ritmično pri izvođenju vježbi kako bi se smanjio rizik prekomjernog kardiovaskularnog opterećenja. Pojava mišićne boli tijekom izvođenja vježbi je normalna. To nastaje jer dolazi do nakupljanja mliječne kiseline i njezinih laktata u samom mišiću. To se može izbjeći prestankom vježbanja i mirovanjem.[24]

5.5 Hidroterapija

Tri osnovna svojstva vode za izvođenje vježbi u njoj su: hidrostatski tlak, sila uzgona i specifični toplinski kapacitet. Specifični toplinski kapacitet omogućuje da se prenosi toplinska energija na tijelo pacijenta, te se tako smanjuje mišićni spazam i bol. Sila uzgona nam je vrlo važna kako bi se mogli izvoditi pokreti u vodi sa manjim mišićnim opterećenjem. Na afektirani zglob hidrostatski tlak pravi pritisak smanjuje oteklinu i prazni kapilarni bazen. Kod osteoartritisa koljena vježbe se rade u bazenima kao bi se povećala pokretljivost i smanjio pritisak na zglobove. Kod vježbi snage u vodi kontinuiranim pokretima, promjenom brzine i promjenom smjera pokreta može se povećati opterećenje mišića. Temperatura vode kod reumatskih bolesti mora biti povišena od normalne, pa tako i kod osteoartritisa koljena. Apsolutne kontraindikacije za hidroterapiju su inkontinencija, inficirane ili otvorene rane. Relativne kontraindikacije su urogenitalne i neurološke bolesti, te kožne bolesti.[25]

5.6 Elektroterapija

Interferentne struje nastaju kada se preklope dvije srednjefrekventne struje. Frekvencija jedne struje je između 4000 Hz i 4200 Hz, dok druga je fiksna i iznosi 4000 Hz. Dokazano je da interferentne struje poboljšavaju funkciju koljena i smanjuju bol. Prednost ovih struja je što uz manje neugodnih kožnih senzacija prodiru u koljeno i pružaju protuupalni, vazodilatacijski, analgetički i antiedemski učinak. Također pomažu pri cijeljenju tkiva i pri mišićnoj kontrakciji. Kod osteoartritisa koljena koristi se premodulirana interferentna struja. Intenzitet se pojačava postepeno, te bolesnik nam daje povratnu informaciju da li mu je ugodna terapija. Ovaj tretmana traje od 10 do 30 minuta. Kontraindikacije za primjenu interferentnih struja su maligna

oboljenja, bolesti arterija i vena, infektivne bolesti, krvarenja, trudnice i kardiovaskularne bolesti (Slika 1.8.).[26]



Slika 1.8 Postavljanje interferentnih struja

(Izvor: <https://novamedic.me/fizikalna-medicina/fizikalna-terapija/elektroterapija/>)

Pulsna kratkovalna terapija je modalitet elektroterapije koji se koristi u praksi, a predlažu se 2 vrste učinaka.[27]

1. Električno polje – postoji vrlo malo dokaza koji podržavaju ovu teoriju, a gotovo sva literatura podržava učinak magnetskog polja.
2. Magnetsko polje – glavni učinak pulsirajućeg magnetskog polja djeluje na staničnoj razini na staničnoj membrani. Pomaže u transportu iona kroz membranu.

Za učinke se kaže da su u akutnom i upalnom procesu, a učinci su na:[27]

- mišićima
- živcima
- područjima edema
- hematozama
- izljevima[27]

TENS (transkutana električna stimulacija živca) ima za cilj pružiti određeni stupanj simptomatskog ublažavanja boli uzbuđivanjem osjetnih živaca i time stimulirajući mehanizam vrata boli (Slika 1.9.).[27]

Ublažavanje boli pomoću TENS aparata s teorijom 'vrata od boli' uključuje ekscitaciju 'A beta ($A\beta$) osjetnih vlakana i na taj način smanjuje prijenos štetnih podražaja iz 'c' vlakana, kroz leđnu moždinu i dalje u više centre. Čini se da vlakna $A\beta$ cijene stimulaciju relativno velikom brzinom (90 - 130 Hz). Teško je pronaći potporu konceptu da postoji jedna frekvencija koja najbolje funkcionira za svakog pacijenta, ali čini se da ovaj raspon pokriva većinu pojedinaca.[27]

Ultrazvuk (UZV) dijeli se na dva učinka: toplinski i netermalni, no svaki se učinak može pojaviti u bilo kojem tretmanu.[27]

Pretpostavlja se da UZV može ubrzati i poboljšati kvalitetu cijeljenja tkiva. Oko koljena tkivo na koje ultrazvuk može utjecati su patelarna tetiva i ligamenti. Ozljede mekog tkiva kao što su ozljede ligamenata povijesno su liječene ultrazvukom.[28]



Slika 1.9. TENS uređaj

(Izvor: <https://crosst.hr/nano-pain-relax-rc48-uredaj-za-elektroterapiju/>)

6. Zaključak

Osteoartritis je uglavnom mišićno-koštana bolest. Ona znatno pogoršava funkcionalnu sposobnost kod mnogo oboljelih. Karakteristike ove bolesti su ograničenje pokretljivosti i stalni bolovi u koljenskom zglobu. Najčešće se stvaraju bolovi za vrijeme hodanja na neravnoj podlozi ili penjanja uz stepenice. Čak se javlja bol u mirovanju ako je oštećenje težeg oblika. Hrskavica se lagano troši, te se stvara pritisak na subhondralnu kost. Bolest je u mnogo slučajeva kronična. Rapidno se razvija, te izaziva upalne i patološke promjene na bolesnikovom dijelu tijela gdje je osteoartritis zahvatio. Kako bi se bolest usporila i da brzo ne napreduje koriste se razne metode liječenja. Bolesnici mogu koristiti farmakološke pripravke u obliku tableta ili injekcija. Lijekovi se koriste kako bi smanjili upalu i bolove bolesniku. Ako tu nema pomoći onda se prelazi na fizikalnu terapiju. Najbolji rezultati liječenja nastaju kombinacijom farmakoloških pripravaka i kinezioterapije. Pokušava se pojačati stabilnost i pokretljivost koljenskog zgloba pomoću vježbi snaženja mišića. Imamo još također aerobne vježbe, vježbe propriocepcije, stabilnosti. Kod izvođenja vježbi bitan je broj ponavljanja i pravilno izvođenje.

Pacijent treba aktivno sudjelovati u izvođenju terapijskih vježbi, a fizioterapeut ga treba motivirati i educirati da vježbe radi i kod kuće. Treba također paziti na duljinu trajanja odmora kako ne bi došlo do umaranja i negativnog učinka. Edukacija pacijenta je značajna kako bi sam pacijent razumio na koji način vježbe treba izvoditi i da vježbe imaju maksimalan učinak. Ako nakon toga ne riješi se problem pristupa se kirurškim zahvatima. Glavni ciljevi kod terapijskog vježbanja su povećanje i održavanje pokreta u zglobovima i jačanje mišićnog sustava. Ove dvije vježbe mogu smanjiti bolove i obnoviti funkcije zglobova zahvaćenih ovom bolešću. Kako ne bi došlo do kontraindiciranih reakcija na tijelo bolesnika vježbe moramo davati postepeno. U početku trebamo davati manji otpor i manji intenzitet vježbanja. Hidroterapiju u današnjem vremenu smatraju vrlo značajnom preporučljivom fizikalnom metodom u liječenju osteoartritisa koljena. Kod osteoartritisa koljena njen dugoročni učinak nije dokazan pa se hidroterapija preporučuje kao početni dio dugotrajnog i sustavnog vježbanja kod osteoartritisa koljena. Jedini dugoročni ciljevi fizikalne terapije kod osteoartritisa koljena su očuvanje funkcije samog koljena i smanjenje progresije same bolesti.

Literatura

- [1]. Žura N, Filipović V, Jurak I, Fizioterapijske vježbe i transkutana električna stimulacija u liječenju osteoartritisa koljena. *Physioth Croat*;2019: 5, str.335-426
- [2]. Silman AJ, Hochberg MC. *Epidemiology of the rheumatic diseases*. Oxford: Oxford University Press, 1993.
- [3]. Buckwalter JA, Mankin HJ, Grodzinsky AJ. Articular cartilage and osteoarthritis. *Instructional Course Lectures-American Academy of Orthopaedic Surgeons*. 2005;54:465-4. E. Schulte, et al., *Opća anatomija i mišićno-koštani sustav, Atlas of Anatomy*, 2006:5, str. 372-373
- [5]. Collins NJ, Hart HF, Mills KAG. Osteoarthritis year 2018 review: rehabilitation and outcomes. *Cartilage osteoarthritis*. March 2019,7, str. 378-391
- [6]. Lespasio MJ, Piuze NS, Husni ME, Muschler GF, Guarino AJ, Mont MA. Knee osteoarthritis: introduction. *Magazine Permanente*. 2017, 4, str.21-25
- [7]. J. Morović-Vergles i suradnici: *Interna medicina odabrana poglavlja, Zdravstveno veleučilište i naklada slap, Zagreb, 2008*.
- [8]. I. Klaić, L. Jakuš: *Fizioterapijska procjena, Zdravstveno veleučilište, Zagreb, 2017*.
- [9]. M. Pećina i suradnici: *Ortopedija, Medicinska biblioteka, Zagreb, 2004*.
- [10]. WINTZ MM. Variations in current manual muscle testing. *Phys Ther Rev*. 1959, 39, str. 466-75.
- [11]. T. J. Suchomel, S. Nimphius, C. R Bellon, M. H Stone. The Importance of Muscular Strength: Training Considerations. *PubMed.gov.National Library of Medicine.National Center for Biotechnology Information*.2018
- [12]. https://www.physio-pedia.com/Muscle_Strength_Testing, pristupljeno 17. 9. 2022.
- [13]. Američki koledž za reumatologiju. Indeks osteoartritisa sveučilišta Western Ontario i McMaster (WOMAC). <http://www.rheumatology.org/practice/clinical/clinicianresearchers/outcomes-instrumentation/WOMAC.asp>. pristupljeno 17. 9. 2022.

- [14]. Theiler R, Spielberger J, Bischoff H.A., Bellamy N, Huber J, Kroesen S. Klinička procjena WOMAC 3.0 OA indeksa u numeričkom formatu ljestvice ocjenjivanja pomoću računalne verzije zaslona osjetljivog na dodir [apstraktno]. *Osteoarthr hrskavica*, 2002, 10, str. 479-481
- [15]. C. Goetz, E. Ecosse, A. C. Rat, J. Pouchot, J. Coste, F. Guillemin: Measurement properties of the osteoarthritis of knee and hip quality of life OAKHQOL questionnaire: an item response theory analysis, 2011. Dostupno na: <https://academic.oup.com/rheumatology/article/50/3/500/1790801>, pristupljeno 17. 9. 2022.
- [16]. C. Goetz, E. Ecosse, A. C. Rat, J. Pouchot, J. Coste, F. Guillemin: Measurement properties of the osteoarthritis of knee and hip quality of life OAKHQOL questionnaire: an item response theory analysis, 2011. Dostupno na: <https://academic.oup.com/rheumatology/article/50/3/500/1790801>, pristupljeno 17. 9. 2022.
- [17]. Collins NJ, Hart HF, Mills KAG. Godina osteoartritisa u pregledu 2018: rehabilitacija i ishodi. *Osteoarthritis Hrsravica*. 2019, 7, str. 378-391
- [18]. Afzali T, Fangel MV, Vestergaard AS, Rathleff MS, Ehlers LH, Jensen MB. Isplativost liječenja ne-osteoartritičnih stanja boli u koljenu: Sustavni pregled. *PLoS* 1. 2018; 13(12):e0209240.
- [19]. Aweid O, Haider Z, Saed A, Kalairajah Y. Način liječenja osteoartritisa kuka i koljena: Sustavni pregled sigurnosti. *J Orthop Surg (Hong Kong)*. 2018. svibanj-kolovoz; 26(3):2309499018808669.
- [20]. Fransen M, McConnell S, Bell M. Exercise for osteoarthritis of the hip or knee. *Cochrane Database Syst Rev* 2003:CD004286
- [21]. Jordan KM, Arden NK, Doherty M i sur. EULAR Recommendations 2003: an evidence based approach to the management of knee osteoarthritis: Report of a Task Force of the Standing Committee for International Clinical Studies Including Therapeutic Trials (ESCISIT) *Ann Rheum Dis* 2003, 62, str.1145–55
- [22]. Kappetijn O, van Trijffel E, Lucas C. Efficacy of passive extension mobilization in addition to exercise in the osteoarthritic knee: An observational parallel-group study. *Knee* 2014,21, str. 703-709

- [23]. Slemenda C, Brandt KD, Heilman DK, Mazzuca S, Braunstein EM, Katz BP, Wolinsky FD. Quadriceps weakness and osteoarthritis of the knee. *Ann Intern Med* 1997,127, str. 97-104
- [24]. Jan MH, Lin JJ, Liao JJ, Lin YF, Lin DH. Investigation of clinical effects of high- and low-resistance training for patients with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. *Phys Ther* 2000, ;88, str. 427-36
- [25]. Bartels EM, Lund H, Hagen KB, Dagfinrud H, Christensen R, Danneskiold-Samsøe B. Aquatic exercise for the treatment of knee and hip osteoarthritis. *Cochrane Database Syst Rev* 2007;17;(4):CD005523
- [26]. Gundog M1, Atamaz F, Kanyilmaz S, Kirazli Y, Celepoglu G. Interferential current therapy in patients with knee osteoarthritis: comparison of the effectiveness of different amplitude-modulated frequencies. *Am J Phys Med Rehabil* 2012, 91, str. 107- 13
- [27].Electrotherapy. Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation. <http://www.electrotherapy.org/modality/transcutaneous-electrical-nerve-stimulation-tens> pristupljeno 17. 9. 2022.
- [28]. Watson T. Tissue Repair: The Current State of the Art. *SportEx Medicine*. 2005;28, str. 34-39

9. Popis ilustracija

Slika 1.1 Prikaz zdravog koljena i koljena zahvaćenog s osteoartritisom.....	3
Slika 1.2 Radiološka snimka koljena.....	5
Slika 1.3 Prikaz vizualno analogne skale.....	7
Slika 1.4 Ocjene manualnog mišićnog testa.....	9
Slika 1.5 Mjerenje fleksije u koljenu.....	14
Slika 1.6 Osteotomija koljenskog zgloba.....	16
Slika 1.7 Totalna artroplastika koljena.....	17
Slika 1.8 Postavljanje interferentnih struja.....	22
Slika 1.9 TENS uređaj.....	23



IZJAVA O AUTORSTVU
I
SUGLASNOST ZA JAVNU OBJAVU

Završni/diplomski rad isključivo je autorsko djelo studenta koji je isti izradio te student odgovara za istinitost, izvornost i ispravnost teksta rada. U radu se ne smiju koristiti dijelovi tuđih radova (knjiga, članaka, doktorskih disertacija, magistarskih radova, izvora s interneta, i drugih izvora) bez navođenja izvora i autora navedenih radova. Svi dijelovi tuđih radova moraju biti pravilno navedeni i citirani. Dijelovi tuđih radova koji nisu pravilno citirani, smatraju se plagijatom, odnosno nezakonitim prisvajanjem tuđeg znanstvenog ili stručnoga rada. Sukladno navedenom studenti su dužni potpisati izjavu o autorstvu rada.

Ja, MIKO LASAN (ime i prezime) pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom PLIOTERAPIJSKI POSTUPCI KOD OSTEOPORIOZA KOLJENA (upisati naslov) te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student/ica:
(upisati ime i prezime)

MIKO LASAN
(vlastoručni potpis)

Sukladno Zakonu o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju završne/diplomske radove sveučilišta su dužna trajno objaviti na javnoj internetskoj bazi sveučilišne knjižnice u sastavu sveučilišta te kopirati u javnu internetsku bazu završnih/diplomskih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice. Završni radovi istovrsnih usjetničkih studija koji se realiziraju kroz umjetnička ostvarenja objavljuju se na odgovarajući način.

Ja, MIKO LASAN (ime i prezime) neopozivo izjavljujem da sam suglasan/na s javnom objavom završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom PLIOTERAPIJSKI POSTUPCI KOD OSTEOPORIOZA KOLJENA (upisati naslov) čiji sam autor/ica.

Student/ica:
(upisati ime i prezime)

MIKO LASAN
(vlastoručni potpis)