

# Fizikalna terapija bolesnika s osteoartritisom kuka

---

Šentija, Debora

Master's thesis / Diplomski rad

2014

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:105:291482>

Rights / Prava: [In copyright](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2020-10-29**



Repository / Repozitorij:

[Dr Med - University of Zagreb School of Medicine Repository](#)



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
MEDICINSKI FAKULTET**

**Debora Šentija**

**Fizikalna terapija bolesnika s osteoartritisom  
kuka**

**DIPLOMSKI RAD**



**Zagreb, 2014.**

Ovaj diplomski rad izrađen je na Klinici za reumatske bolesti i rehabilitaciju Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, pod vodstvom prof. dr. sc. Đurđice Babić-Naglić i predan je na ocjenu u akademskoj godini 2014.

# Fizikalna terapija bolesnika s osteoartritisom kuka.

Debora Šentija

## Sažetak

Svrha ovog rada je prikaz metoda fizikalne terapije osteoartritisom kuka, njihove učinkovitosti, načina provođenja i mehanizma djelovanja. Osteoartritis (OA) je najčešća zglobna bolest odraslih koja ima veliko medicinsko i ekonomsko značenje. Nastaje kao rezultat interakcije mehaničkih i bioloških čimbenika, a zahvaća sva tkiva koja sačinjavaju zglob: hrskavicu, subhondralnu kost, ligamente, periartikularne mišiće, sinoviju i zglobnu kapsulu. OA kuka uzrokuje bol i dovodi do smanjenja opsega pokreta, slabosti mišića i ukočenosti zgloba, što smanjuje funkciju zgloba i uzrokuje onesposobljenost. Lijek za OA ne postoji, stoga je jedina terapijska mogućnost suzbijanje simptoma. Svrha terapije OA je smanjenje boli, povratak ili održanje funkcije zgloba i usporenje progresije bolesti. Liječenje OA može biti farmakološko, nefarmakološko (edukacija, tjelovježba, fizikalna terapija) i kirurško, međutim od posebnog je značaja fizikalna terapija. Metode fizikalne terapije mogu biti aktivne i pasivne. Aktivne metode podrazumijevaju kineziterapiju, odnosno korištenje pokreta u svrhu liječenja, dok se pasivnim metodama postiže smanjenje boli. Aktivne kineziterapijske metode imaju posebnu važnost jer djeluju na čimbenike bitne za funkciju zgloba i pokretljivost – povećanje opsega pokreta, mišićne snage i izdržljivosti, koji se postižu specifičnim vježbama propisanim od strane fizijatra ili fizioterapeuta. Također, kineziterapija ima pozitivan utjecaj na bol i progresiju bolesti. Od pasivnih metoda terapije najčešće se koriste krio i termoterapija, TENS, terapijski ultrazvuk, magnetoterapija i balneoterapija. Sve postojeće smjernice za liječenje OA kuka preporučuju kineziterapiju i fizičku aktivnost kao glavnu terapijsku mjeru za OA kuka.

Ključne riječi: osteoartritis, kuk, fizikalna terapija, kineziterapija.

# Physical therapy in patients with hip osteoarthritis.

Debora Šentija

## Summary

The main objective of this thesis was to present current methods of physical therapy for hip osteoarthritis, and to show their effectiveness, methods of administration and mechanisms of action. Osteoarthritis (OA) is the most common joint disease in adults, with great medical and economic impact. It is caused by interaction of biological and mechanical factors, involving all joint structures, including cartilage, subchondral bone, ligaments, periarticular muscles, capsule, and synovium. Hip OA causes pain, joint stiffness, and leads to reduced range of motion and muscle weakness, which in turn compromise joint function and cause disability. There is no known cure for OA, therefore the main therapeutic goal is to reduce symptoms. OA treatment can be pharmacological, nonpharmacological (education, exercise, physical therapy) and surgical. Physical therapy is of great significance in treating OA, and involves active and passive methods. Active methods include kinesitherapy, using appropriate muscular exercise to treat disease, while passive methods are aimed to reduce pain. The most common passive methods in OA therapy are cryo/thermotherapy, TENS, therapeutic ultrasound, electromagnetic fields and balneotherapy. The active kinesitherapeutic methods are especially important as they improve key factors of joint stability and function – range of motion, muscle strength and endurance, that are achieved with specific exercises prescribed by physiatrist or physiotherapist. Moreover, kinesitherapy has a positive effect on pain and progression of disease. Evidence for effectiveness of kinesitherapy in OA are abundant, however, studies exploring exclusively hip OA are rare, with inconsistent results. Nevertheless, all current guidelines recommend kinesitherapy and physical exercise as primary therapeutic measures for hip osteoarthritis.

Key words: osteoarthritis, hip, physical therapy, kinesytherapy

## POPIS KRATICA

OA – Osteoarthritis

ICF – International Classification of Functioning, Disability and Health

LEFS – Lowe Extremity Functional Scale

WOMAC – Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index

ACR – American College of Rheumatology

EULAR – The European League against rheumatism

OARSI – Osteoarthritis Research Society International

AGS – American Geriatrics Society

ACSM – American College of Sports Medicine

BTX-A - Botulinum toksin tip a

NICE – National institute for health and care excellence

TENS – Transkutana električna živčana stimulacija

APTA – American Physical Therapy Association

# SADRŽAJ

1	Uvod.....	1
2	Epidemiologija, etiologija i patogeneza .....	1
3	Klinička slika .....	5
4	Fizikalni pregled .....	6
5	Dijagnostika .....	7
6	Terapija.....	8
6.1	Fizikalna terapija .....	10
6.1.1	Aktivne metode: kineziterapija .....	11
6.1.1.1	Povećanje opsega pokreta/istezanje .....	13
6.1.1.2	Povećanje mišićne snage .....	15
6.1.1.3	Povećanje mišićne izdržljivosti .....	17
6.1.2	Hidroterapija .....	17
6.1.3	Manualna terapija .....	18
6.1.4	Pasivne metode .....	19
6.1.4.1	Termoterapija/krioterapija .....	19
6.1.4.2	TENS .....	20
6.1.4.3	Magnetoterapija .....	21
6.1.4.4	Ultrazvuk .....	21
6.1.4.5	Balneoterapija.....	22
6.1.5	Ostalo .....	22
6.1.5.1	Ortopedska pomagala i adaptacije.....	22
7	Zaključak .....	23

# 1 Uvod

Osteoartritis (OA) je najčešća zglobna bolest odraslih, koja uzrokuje bol i narušava funkciju zgloba. OA ima značajan utjecaj na kvalitetu života bolesnika, uzrok je znatnih troškova u zdravstvu, jedan je od najčešćih uzroka invaliditeta i radne nesposobnosti, te kao takav predstavlja značajan problem za pojedinca i socioekonomski teret za društvo (Salaffi et al. 2005, Bitton 2009). Artrotski proces može zahvatiti svaki zglob, no najčešće su zahvaćeni zglobovi pod opterećenjem, kao što su kuk, koljeno i kralježnica. (Pećina i sur. 2004) OA kuka uzrokuje bol i dovodi do smanjenja opsega pokreta, slabosti mišića i ukočenosti zgloba, te posljedično nesposobnosti i lošije kvalitete života. Lijek za OA ne postoji, međutim, primjenjuje se nekoliko vrsta terapija koje mogu ublažiti simptome, odnosno smanjiti bol i održati ili povratiti funkciju zgloba. Fizikalna terapija je, uz lijekove i edukaciju bolesnika, temelj konzervativnog liječenja OA. Ovaj rad ukratko opisuje etiopatogenezu, kliničku sliku i dijagnostiku OA kuka, te prikazuje metode fizikalne terapije, njihovu učinkovitost, način provođenja i mehanizam djelovanja.

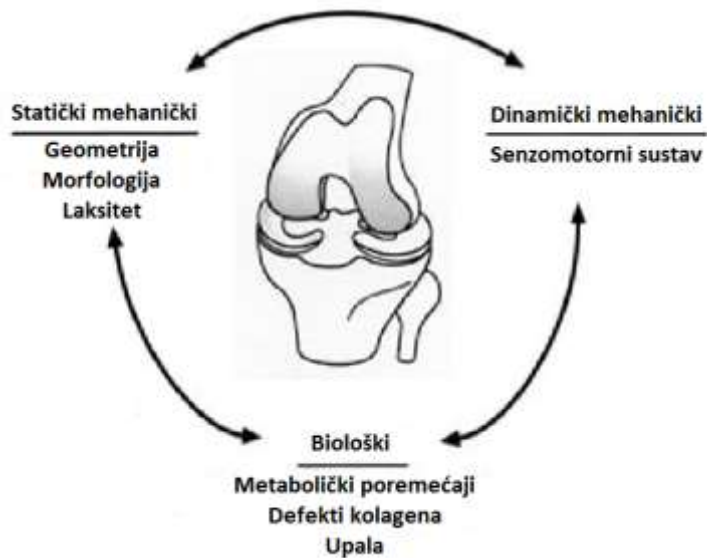
## 2 Epidemiologija, etiologija i patogeneza

Osteoartritis je degenerativna bolest zglobova koja se javlja pretežno u starijoj populaciji. Epidemiološka istraživanja su pokazala da se u visokorazvijenim zemljama svijeta u 50% svih osoba iznad 40. godine života morfološki mogu dokazati artrotične promjene na kosturu, ali su u toj životnoj dobi one pretežno klinički nijeme, tj. bez manifestnih simptoma. Prevalencija klinički manifestnog OA je oko 14%, dok je prevalencija OA kuka oko 5% u starijih od 55 godina (Pećina i sur. 2004, Vrhovac i sur. 2008).

Etiologija OA još uvijek nije u potpunosti razjašnjena. Nekad se smatralo da je posljedica trošenja hrskavice, međutim danas se zna da je proces razvoja ovog stanja mnogo kompleksniji (Ćurković i sur. 2004). Iako je starenje usko vezano uz OA, ono samo po sebi nije uzrok OA, niti bi se trebao smatrati normalnim procesom starenja (Brandt & Fife



1986). OA je proces koji zahvaća sve strukture zgloba – hrskavicu, subhondralnu kost, sinoviju, kapsulu zgloba i okolne mišiće. Razvija se kao posljedica interakcije mehaničkih i bioloških zbivanja (Slika 1.) koja destabiliziraju normalnu funkciju hondrocita i pregradnju hrskavice, izvanstaničnog matriksa i subhondralne kosti (Vrhovac i sur. 2008).



Slika 1. Mehanički i biološki čimbenici koji doprinose razvoju osteoartritisa. Prema: Cooke, Scudamore, Greer (2003)



Slika 2. Bilateralni osteoarthritis kuka uz stanjenje zglobnog prostora i subhondralnu sklerozu. Prema Hing et al. (2012)

Inicijalne patološke promjene nastaju u subhondralnoj kosti povećanom proizvodnjom proupalnih citokina odakle se šire na hrskavicu gdje dolazi do disbalansa izgradnje i razgradnje hrskavice (Ćurković i sur. 2004). Javljaju se fisure i erozije hrskavice, dolazi do njezine fibrilacije i degeneracije, i posljedično ogoljenja zglobne površine. Javlja se upalna reakcija sinovijalne ovojnice, skleroza i stanjivanje subhondralne kosti, stvaranje osteofita i subhondralnih cista (Slika 2.). S vremenom nastaje i zadebljanje i skvrčavanje zglobne čahure koje uzrokuje kontrakture zgloba. Upala je u OA sekundarna pojava, i njezin točan utjecaj na destrukciju zgloba nije poznat: pretpostavlja se da doprinosi destrukciji, ali nije poznato u kojoj mjeri (Pećina i sur. 2004, Vrhovac i sur. 2008, Felson 2013).

Novija istraživanja ukazuju da OA nije isključivo degenerativni ili destruktivni proces, već aktivan proces reparacije tkiva koji se javlja kao posljedica oštećenja uzrokovanih mehaničkim opterećenjem. Određeni autori smatraju da je mehanički stres glavni etiološki faktor u razvoju bolesti, odnosno da se OA javlja kada opterećenja nadilaze mogućnosti reparacije tkiva, te dolazi do zatajenja zgloba poput zatajenja bilo kojeg drugog organa (Brandt et al. 2009a, b, Felson 2013). Pri tom se OA može razviti 1. uz normalna tkiva koja grade zglob, i intenzivna mehanička opterećenja, 2. uz normalna opterećenja zgloba, ali abnormalna tkiva, te uz kombinaciju oba čimbenika (Brandt et al. 2006). U prilog ovoj teoriji govori visoka učestalost OA u zglobovima pod velikim opterećenjem i u najopterećenijim dijelovima zgloba (npr. OA medijalnog ili lateralnog dijela koljenog zgloba u varus/valgus deformaciji), te činjenica da poboljšanje biomehaničkih čimbenika može zaustaviti progresiju bolesti, dok liječenje upale ima samo privremeni učinak (Dieppe 2011, Felson 2013).

S obzirom na značaj mehaničkog stresa u razvoju bolesti, u terapiji OA trebalo bi posebnu pozornost posvetiti biomehaničkim čimbenicima, a ne samo biološkom aspektu bolesti, jer patofiziološke abnormalnosti (citokini, degradativni enzimi i slobodni radikali) koje se javljaju u OA su rezultat reparativnog procesa, a ne primarni uzrok bolesti (Brandt et al. 2009a, b, Felson 2013).

Uobičajena je podjela OA na primarni i sekundarni oblik. U primarnom obliku uzrok je nepoznat, dok je sekundarni posljedica poremećaja kao što su kongenitalne malformacije

skeleta, ozljede, metaboličke, endokrinološke bolesti i sl. (Vrhovac i sur. 2008). Međutim određeni autori osporavaju vrijednost ove podjele s obzirom da je bez obzira na predisponirajuća stanja glavni etiološki čimbenik mehanički stres (Brandt et al. 2009b).

Rizični čimbenici za nastanak OA dijele se na:

1. genetičke (npr. spol, rasa, nasljedni poremećaji kolagena i druge nasljedne bolesti),
2. negenetičke (dob, tjelesna težina, manjak estrogena, razvojne i stečene bolesti kostiju i zglobova), i
3. okolišne (zanimanje, trauma, sportske aktivnosti) (Vrhovac i sur. 2008).

Na razvoj OA kuka utječu sve tri skupine, međutim najznačajniji rizični čimbenik je dob. (Cibulka et al. 2009). Nađena je značajna povezanost s razvojnim poremećajima kuka (displazija kuka i femoroacetabularni sraz), koji uzrokuju biomehaničke abnormalnosti unutar zgloba (Jacobsen & Sonne-Holm 2005, Ganz et al. 2008). Ganz i sur. (2008) podupiru noviju hipotezu da su i u slučajevima tzv. primarnog osteoartritisa uzrok zapravo blage morfološke abnormalnosti kuka. Istraživanja pokazuju i povezanost OA kuka s visokom razinom fizičkog opterećenja, ozljedama i prekomjernom tjelesnom težinom (Cooper et al. 1988, Juhakoski et al. 2009).

Najčešća je lokalizacija OA kuka na gornjem polu, rjeđe na medijalnome, a koncentrična afekcija cijelog zgloba češće je povezana s OA na drugim lokalizacijama. Javlja se podjednako u oba spola, češće unilateralno. U većini slučajeva osteoartritis sporo ali trajno napreduje uz povremene egzacerbacije, međutim u pojedinim slučajevima proces stagnira (Vrhovac i sur. 2008, Beers 2006).

### 3 Klinička slika

Klinička simptomatologija OA ovisi o stadiju bolesti, a očituje se kroničnim tokom, polagano, vrlo rijetko naglo. Bol je glavni i najčešći simptom. U početku je ona neodređena i mukla, zatim se pojavljuje samo pri prevelikim opterećenjima zgloba, a na kraju postaje sve jača i stalna. Lokalizirana je najčešće u području prepone, ali i u predjelu prednje, stražnje i lateralne strane zgloba kuka. Može se širiti unutarnjom stranom natkoljenice sve do koljena, pa čak i gležnja kao posljedica iritacije n.obturatoriusa i n.femoralisa, stoga je svakom bolesniku s bolovima u koljenu potrebno pregledati i kuk. Ukočenost zgloba javlja se ujutro i nakon dužeg sjedenja ili ležanja, no najčešće ne traje dulje od 30 minuta. Opseg pokreta postupno postaje sve manji. Najranije je zahvaćena unutarnja rotacija, koja je najtipičniji znak u OA, a kasnije se javlja i u ostalim ravninama. Često je prisutna slabost mišića zbog neaktivnosti i slabije pokretljivosti zgloba, osobito abduktorne muskulature. Posljedica toga je Trendelenburgov hod, tj padanje zdjelice na strani podignute noge. Prisutni mogu biti i bol pri manipulaciji, osjetljivost na palpaciju, krepitacije, a u krajnjem stadiju bolesti javljaju se i deformacije zgloba. Tipična je fleksijska kontraktura kuka u vanjskoj rotaciji, te skraćenje noge zbog superiorne migracije glave femura (Ingvarsson 2000, Pećina i sur. 2004, Cibulka et al. 2009).

Bol i navedene promjene mogu imati značajan utjecaj na funkciju zgloba i pokretljivost bolesnika, i onemogućavati svakodnevne aktivnosti poput hoda, penjanja uz stepenice, oblačenja, kućanskih poslova, pa čak i aktivnosti osobne higijene. Također mogu uzrokovati radnu nesposobnost, i nemogućnost obavljanja obiteljskih i društvenih aktivnosti (Tablica 1.). Posljedica je lošija kvaliteta života, smanjena produktivnost bolesnika, i česta učestalost depresivnih poremećaja u OA (Peter et al. 2010).

Tablica 1. Klasifikacija parametara vezanih uz OA kuka i koljena prema ICF (*International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF) Core set for osteoarthritis*. Prema: Dreinhofer et al. (2004)

<b>OSTEOARTRITIS KUKA/KOLJENA</b>		
<b>Funkcije/strukture</b>	<b>Aktivnosti</b>	<b>Ometenost</b>
Bol b280	Promjena položaja tijela d410	Zaposlenje d850
Mobilnost zgloba b710	Održavanje položaja tijela d415	Osobne veze d770
Stabilnost zgloba b715	Podizanje i nošenje objekata d430	Sudjelovanje u zajednici d455
Mišićna snaga b730	Hod d450	Rekreacija, sport i slobodne aktivnosti d920
Mišićna izdržljivost b740	Pokretljivost d455	
Mišićna tonus b735	Vožnja d475	
Propriocepcija b780	Osobna higijena d510	
Motorna kontrola b76	Oblačenje d540	
	Kućanski poslovi d640	

## 4 Fizikalni pregled

Detaljni fizikalni pregled U bolesnika s OA kuka, osim za dijagnozu bolesti, nužan je i radi otkrivanja poremećaja koji utječu na funkciju zgloba i onesposobljenost, te odabira adekvatne terapije.

Fizikalni pregled uključuje inspekciju, palpaciju i funkcionalnu procjenu. Palpacijom se procjenjuje prisutnost bolnosti, aktivnog upalnog procesa te tonus mišića. Inspekcijom se proučava držanje, hod, prisutnost šepanja i deformacija zgloba (skraćanje noge). U funkcionalnom statusu posebnu pažnju treba posvetiti pregledu opsega pokreta (pasivnog i aktivnog), mišićne snage i izdržljivosti, te stabilnosti zgloba. Instrumenti korisni u procjeni mišićne snage i opsega pokreta su goniometar i dinamometar. Također, procjenjuje se prisutnost boli prilikom aktivnih i pasivnih pokreta u kuku. Osim samog kuka nužno je pregledati i ostale zglobove, osobito koljena, gležnjeve i lumbalnu kralježnicu. Potrebno je istražiti utjecaj prisutnih poremećaja na sposobnost obavljanja svakodnevnih radnji, u čemu pomažu funkcionalni testovi poput sjedanja i ustajanja iz stolca, hodanja, stajanja na jednoj nozi, penjanja uz stepenice i saginjanja (Peter et al. 2010). U tablici 1. prikazana je

klasifikacija parametara vezanih uz OA kuka i koljena prema ICF (*International Classification of Functioning, Disability and Health*).

U procjeni su korisni i upitnici poput LEFS (*Lower Extremity Functional Scale*) ili *Harris hip score* upitnika. Jedan od najčešće korištenih je *Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index* (WOMAC). Riječ je o samoprimjenjenom upitniku koji se sastoji od od 24 pitanja o boli, ukočenosti, i onesposobljenosti (5 pitanja o boli, 2 o ukočenosti, i 17 o funkciji). Odgovori su bodovani od 0 (najbolje) do 4 (najgore). Bodovi se zbrajaju, i konačni rezultat prikazuje se u postocima od 0% (najbolje) do 100% (najgore). Samoprimjenjeni upitnici imaju veliko značenje i u praćenju progresije bolesti, te procjeni učinkovitosti terapije (Cibulka et al. 2009).

Na kraju fizikalnog pregleda nužno je odrediti sveukupni utjecaj OA na funkcioniranje bolesnika i kvalitetu života, te procijeniti mogućnost uspjeha fizikalne terapije. Na temelju navedenih informacija liječnik specijalist fizijatrije određuje indikacije za fizikalnu terapiju (Peter et al. 2010).

## 5 Dijagnostika

Dijagnoza se postavlja na temelju anamneze i funkcionalnog statusa, te radioloških snimki. Hematološki i biokemijski nalazi su kod OA uredni, međutim korisni su u diferencijalnoj dijagnostici reumatoloških bolesti. Radiološki se nalazi u početku očituju manjim ili većim suženjem zglobnoga prostora, zatim se javlja sklerozacija subhondralne kosti, pojava cista i osteofita. Na kraju se javlja deformacija zgloba kao konačna slika osteoartritisa. Valja istaknuti da radiološki znakovi OA mogu biti prisutni bez kliničkih simptoma. Drži se da tek  $\frac{1}{4}$  bolesnika s primarnim OA ima subjektivne simptome (Altman et al. 1991, Pećina i sur. 2004).

Najčešće korišteni kriteriji za dijagnostiku OA su kriteriji Američkog reumatološkog društva

(*American College of Rheumatology*), (Altman et al. 1991). Dijagnoza OA kuka se klinički može postaviti ukoliko je prisutna bol u kombinaciji s jednom od ovih skupina čimbenika:

- unutarnja rotacija u kuku jednaka ili veća od 15 stupnjeva
- bol prilikom unutarnje rotacije
- jutarnja ukočenost kuka trajanja do 60 minuta
- dob veća od 50 godina

ili

- unutarnja rotacija u kuku manja od 15 stupnjeva
- sedimentacija eritrocita manja ili jednaka 45 mm/sat; ukoliko SE nije poznata
- fleksija kuka manja ili jednaka 115°

Osjetljivost kliničke klasifikacije prema ACR u usporedbi s radiološkom dijagnostikom je 86%, dok je specifičnost 75%. Klinički i radiološki kriteriji uključuju bol uz barem 2 od sljedeća 3 kriterija: femoralni ili acetabularni osteofiti, suženje zglobnog prostora, i SE manja od 20 mm/sat. Osjetljivost ove metode je 89%, a osjetljivost 91% (Altman et al. 1991).

## 6 Terapija

Lijek za OA ne postoji, stoga je terapija OA zasad isključivo simptomatska. Osnovna svrha terapije je modifikacija čimbenika koji najviše utječu na onesposobljenost i kvalitetu života bolesnika, a to su suzbijanje boli i održavanje funkcije zgloba.

Terapija osteoartritisa može biti farmakološka, nefarmakološka i kirurška. Od lijekova koriste se nesteroidni antireumatici, analgetici i intraartikularna aplikacija kortikosteroida, dok kirurško liječenje uključuje artroplastiku, artrodezu, korektivne osteotomije, te artroskopsku lavažu i debridman. Nefarmakološke metode uključuju edukaciju i fizikalnu terapiju (Felson et al. 2000, Vrhovac i sur. 2008). Prema EULAR (*The European League against rheumatism*) i OARSI (*Osteoarthritis Research Society International*) smjernicama optimalna terapija OA

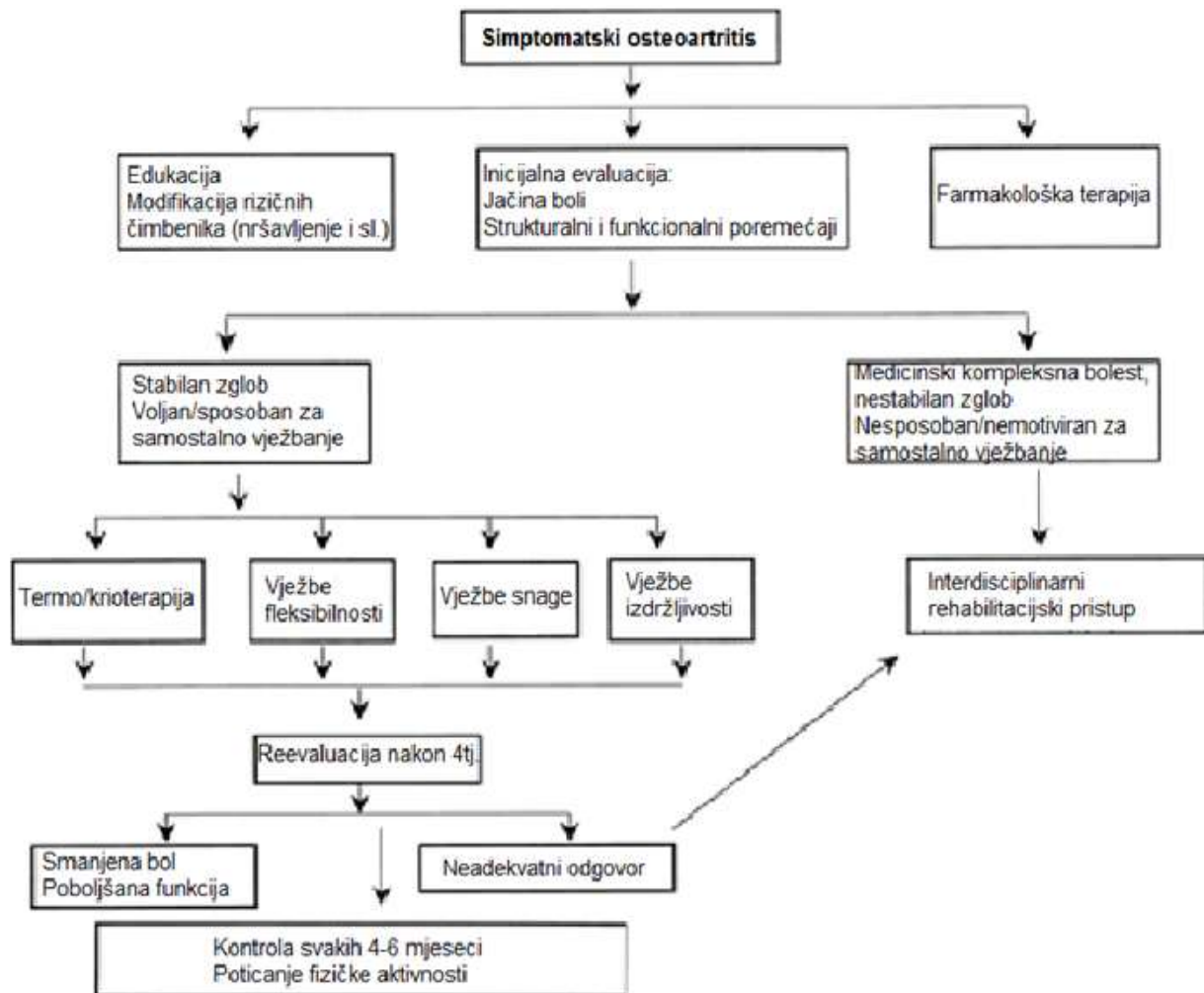
kuka je kombinirana farmakološka i nefarmakološka terapija (Zhang et al. 2008, Fernandes et al. 2013). Na slici 3. prikazan je algoritam za liječenje OA prema Američkom Gerijatrijskom Društvu.

Postojeće smjernice naglašavaju važnost edukacije i fizikalne terapije u liječenju OA. Pacijenta je potrebno educirati o prirodi bolesti i optimalnom načinu liječenja, koji zahtijeva suradnju i angažman. Potrebna je prilagodba svakodnevnih aktivnosti koje su zbog bolesti onemogućene, te aktivnosti koje su identificirane kao mogući rizični čimbenik za razvoj OA (velika opterećenja, repetitivne radnje). Ukoliko je bolesnik pretio, savjetuje se redukcija tjelesne težine (Zhang et al. 2008, Fernandes et al. 2013). Fizikalna terapija ima poseban značaj u terapiji OA s obzirom da utječe na najznačajnije aspekte bolesti – smanjuje bol, poboljšava funkciju zgloba i usporava progresiju bolesti. Mnogi bolesnici imaju krive predodžbe o tjelovježbi kao povećanom „trošenju“ zgloba, stoga je važno objasniti bolesniku koristi od fizičke aktivnosti – pozitivan utjecaj na bol, funkciju zgloba i progresiju bolesti (Beers 2006, Fernandes 2013).

Terapija OA kuka trebala bi biti prilagođena pacijentu prema individualnim čimbenicima kao što su štetni mehanički čimbenici, fizikalni status, stupanj oštećenja zgloba, razina boli i onesposobljenosti, te želje i očekivanja pacijenta. S obzirom da je OA kronična bolest koja uzrokuje bol i onesposobljenost, utječe na bolesnika na više razina: psihološkoj, socijalnoj, obiteljskoj i ekonomskoj. Stoga je u liječenju OA potreban cjelovit, holistički pristup, koji uzima u obzir sve aspekte bolesnikova života, uključujući bolesnikovu sposobnost obavljanja svakodnevnih aktivnosti, posla, društveni život i psihičko stanje. (Fernandes et al. 2013, NICE 2014).



Slika 3. Algoritam za liječenje osteoartritisa. Prema *American Geriatrics Society Panel on Exercise and Osteoarthritis* (2001)



## 6.1 Fizikalna terapija

Fizikalna terapija je grana medicine u kojoj se primjenjuju razni oblici fizikalne energije u svrhu prevencije, liječenja i rehabilitacije. Osnovna podjela uključuje aktivne i pasivne metode. Aktivna fizikalna terapija podrazumijeva kineziterapiju, znanstvenu disciplinu koja čini dio aplikativne kineziologije, a iskorištava pokret u svrhu liječenja i prevencije bolesti. Svrha pasivnih metoda, npr. ultrazvuka ili termoterapije je prvenstveno smanjenje boli, ali imaju utjecaj i na cijeljenje tkiva, te popuštanje spazma mišića (Ćurković i sur. 2004).

Nakon inicijalne procjene i fizikalnog pregleda fizijatar određuje indikacije za fizikalnu terapiju, koja se može provoditi uz nadzor liječnika ili fizioterapeuta, ili može biti propisana za

samostalno kućno provođenje. U suradnji s pacijentom određuje se vrsta terapije, način primjene, učestalost i trajanje. U pravilu, terapija se prekida nakon što su postignuti unaprijed određeni ciljevi, međutim može se prekinuti i ako fizioterapeut procjeni da je bolesnik sposoban samostalno postići zadane ciljeve, ili da je postignut maksimalni mogući učinak terapije. Bolesnik tada dobiva upute za daljnje samostalno provođenje terapije u svrhu održanja ili poboljšanja postignutih promjena (Peter et al. 2010).

#### 6.1.1 Aktivne metode: kineziterapija

Kineziterapija je, uz lijekove i edukaciju, temelj terapije OA. Glavni cilj kineziterapije je poboljšanje čimbenika o kojima ovise funkcija i stabilnost zgloba – povećanje opsega pokreta, mišićne snage i izdržljivosti. Također, fizička aktivnost ima pozitivan utjecaj na smanjenje boli i psihološko stanje bolesnika, te na kronične bolesti koje su često pridružene OA zbog nedostatka kretanja, kao što su kardiovaskularne bolesti, dijabetes, i pretilost (American Geriatrics Society Panel on Exercise and Osteoarthritis 2001, Chodzko-Zajko et al. 2009). Postoje i indikacije da bi tjelovježba mogla imati direktan zaštitni učinak na hrskavicu povišenjem razine protuupalnih citokina i glikozaminoglikana, međutim točan patofiziološki mehanizam tog procesa nije poznat (Roos & Dahlberg 2005, Helmark 2010).

Prije ordiniranja terapije nužan je klinički pregled i procjena funkcionalnog statusa bolesnika, što uključuje procjenu opsega pokreta, mišićne snage i izdržljivosti, te razine boli. Potrebno je odrediti njihov utjecaj na funkciju zgloba i onesposobljenost. Na temelju nalaza određuje se vrsta i način primjene vježbi, koje se mogu provoditi uz nadzor fizioterapeuta, ili mogu biti propisane za samostalno provođenje.

Program vježbi trebao bi se sastojati od tri dijela: zagrijavanja 5-10 minuta koje uključuje vježbe opsega pokreta niskog intenziteta, zatim faza treninga koja se sastoji od vježbi snage, izdržljivosti i opsega pokreta višeg intenziteta, i na kraju hlađenje statičkim vježbama istezanja u trajanju od oko 5 minuta. (American Geriatrics Society Panel on Exercise and Osteoarthritis 2001, Peter et al. 2010). Bitna je progresija vježbi tokom vremena, odnosno kako bolesnik postaje sposobniji, tako raste i zahtjevnost vježbi.

Učinkovitost takvog režima vježbanja je veća od neprogresivnog (Peland et al. 2004). Također, pozitivni učinci tjelovježbe nisu dugoročno prisutni, stoga je nakon završetka terapije potrebno potaknuti bolesnika na pridržavanje dugotrajnog režima vježbanja i integraciju tjelovježbe u svakodnevni život (Pisters et al. 2007). Osim provođenja specifičnih vježbi ordiniranih od strane fizioterapeuta, pacijenti mogu primjenjivati različite oblike fizičke aktivnosti koji ne predstavljaju preveliko opterećenje na zglob, npr. vožnja biciklom, plivanje i hodanje (Bennell & Hinman 2011).

Za razliku od osteoartritisa koljena, broj studija koje su proučavale utjecaj kineziterapije na OA kuka su malobrojne, a njihovi rezultati nekonzistentni. Sistematski pregled koji su proveli Hernández-Molina i sur. (2008) pokazao je pozitivan učinak kineziterapije na bol u bolesnika s OA kuka, a metaanaliza Fransen i suradnika (2014) na bol i funkciju. Međutim, sistematski pregled iz 2007. i metaanaliza iz 2009. godine nisu pokazali statistički značajan učinak (Moe et al. 2007, McNair et al. 2009). Randomizirani kontrolirani pokus koji su proveli Bennell i sur. (2014) također nije pokazao značajan utjecaj kineziterapije u odnosu na placebo. Unatoč nekonzistentnim rezultatima postojeće smjernice preporučuju kombiniranu fizičku aktivnost koja uključuje vježbe snage, izdržljivosti i opsega pokreta kao glavnu terapijsku mjeru za OA kuka. Zasad nema mnogo dokaza da kineziterapija može modificirati tijek bolesti (Bennell & Hinman 2011), no nedavna studija koju su proveli Svege i sur. (2013) pokazala je da kineziterapija uz edukaciju može smanjiti potrebu za artroplastikom za 44%.

Minimalna razina tjelovježbe koju preporučuje ACSM (*American College of Sports Medicine*) je aerobni trening umjerenog intenziteta barem 30 min/dan, za veću korist do 60 min, te progresivni trening snage koji uključuje najvažnije mišićne skupine barem 2 dana u tjednu, umjerenog do velikog intenziteta (60–80% jednog repeticijskog maksimuma, 8–12 ponavljanja). U tablici 2. prikazane su preporuke Američkog gerijatrijskog društva za vježbanje u starijih bolesnika s OA, koje predlažu nešto nižu razinu tjelovježbe od ACSM. Bolesnici koji nisu sposobni postići preporučene razine tjelovježbe trebali bi biti aktivni koliko im njihovo stanje dopušta (Chodzko-Zajko et al. 2009, Ratamess et al. 2009).

Tablica 2. Smjernice Američkog Gerijatrijskog Društva za tjelovježbu u bolesnika s osteoartritisom. Prema: *American Geriatrics Society Panel on Exercise and Osteoarthritis (2001)*

VJEŽBE	INTENZITET	VOLUMEN	UČESTALOST
<i>Fleksibilnost</i>	Početno: istežati do subjektivnog osjećaja otpora Cilj: istežati do krajnjeg opsega pokreta	1 istežanje po ključnoj mišićnoj grupi, zadržat položaj 5-15 s 3-5 istežanja po ključnoj mišićnoj grupi, držati 20-30 sek	Jednom dnevno 3-5/tjedan
<i>Vježbe snage</i>			
<i>Izometričke:</i>	Nizak-umjeren: 40-60% MVC	1-10 submaksimalnih kontrakcija ključnih mišićnih skupina, 1-6s	Svakodnevno
<i>Izotoničke:</i>	Nizak: 40% 1RM Srednji: 40-60% 1RM Visok: >60% 1RM	10-15 ponavljanja 8-10 ponavljanja 6.8 ponavljanja	2-3/tjedan
<i>Aerobno</i>	Nizak-umjeren: 40-60% VO <sub>2</sub> max/HR <sub>max</sub>	20-30 min/dan	3-5/tjedan

1 RM = jedan repeticijski maksimum (mjera izotoničke snage); MVC = maksimalna voljna kontrakcija (mjera izometričke snage); HR max = dobnno određena maksimalna frekvencija pulsa; VO<sub>2</sub>max = maksimalni aerobni kapacitet (mjera aerobne izdržljivosti)

#### 6.1.1.1 Povećanje opsega pokreta/istežanje

Svrha vježbi opsega pokreta je uspostaviti ili održati normalan opseg pokreta u zglobu. OA zahvaća ligamente, periartikularne mišiće i zglobnu čahuru, što može dovesti do skraćanja navedenih tkiva i posljedično smanjenja opsega pokreta. Bol također doprinosi stvaranju kontraktura zbog manje pokretljivosti i antalgicnog držanja. (Pećina i sur. 2004)

Kuk je kuglični zglob koji omogućuje pokrete u sve tri ravnine, odnosno svih 6 osnovnih smjerova. Ograničenje može biti prisutno u svim ravninama, međutim najčešće su prisutne smanjena unutarnja rotacija i fleksija kuka. Smanjena unutarnja rotacija je najkarakterističniji i najraniji znak, dok smanjena ekstenzija i vanjska rotacija imaju najveći utjecaj na funkciju. Smanjen opseg pokreta u kuku ima značajan utjecaj na funkciju zgloba i onesposobljenost, a nužan je i za održavanje zdravlja hrskavice, stoga vježbe opsega

pokreta imaju veliku važnost u fizikalnoj terapiji OA kuka. (Steultjens et al. 2000, Cibulka et al. 2009).

Vježbe opsega pokreta mogu biti pasivne i aktivne. Pasivne vježbe provodimo ukoliko bolesnik iz bilo kojeg razloga ne može ili ne smije pomicati dijelove tijela (bol, upala), te ukoliko je zatečena mišićna snaga prema manualnom testu 0 i 1. Kod aktivnih vježbi pokret se obavlja vlastitom voljom i snagom. Razlikujemo aktivne asistirane vježbe, aktivne samostalne te aktivne vježbe s otporom, a koji će tip vježbi biti primijenjen ovisi o mišićnoj snazi. Vježbe za zadržavanje postojećeg opsega pokreta izvode se tako da nakon inicijalne rezistencije položaj zadržavamo 3-4 sekunde. Ukoliko želimo povećati opseg pokreta, nakon inicijalne rezistencije položaj se zadržava 15-20 sekundi. Prednosti aktivnih vježbi opsega pokreta su održanje fiziološke kontrakcije mišića, senzorni *biofeedback*, podražaj za kosti, povećanje cirkulacije i prevencija tromboze te razvoj koordinacije i motoričkih sposobnosti za funkcionalne aktivnosti. Aktivne će vježbe razviti koordinaciju i funkcionalnu sposobnost samo u onom području u kojem se izvode, usporit će mišićnu atrofiju, ali neće zadržati niti povećati mišićnu snagu. Iznimno je važno da terapeut poznaje vrijednost kao i moguću opasnost korištenja vježbi opsega pokreta, te da ostane u okvirima opsega, brzine, i tolerancije bolesnika kako bi se izbjegla dodatna trauma (American Geriatrics Society Panel on Exercise and Osteoarthritis 2001, Ćurković i sur. 2004)

Vježbe istezanja se koriste za povećanje fleksibilnosti i opsega pokreta. Dijelimo ih na statičke, balističke i metodu proprioceptivne neuromuskularne facilitacije, međutim u fizikalnoj terapiji OA najčešće se koristi statičko istezanje. Nužno je nadići inicijalnu točku rezistencije i zadržati ud u tom položaju 15 do 20 sekundi i postupno opustiti. Proksimalni segment mora biti dobro fiksiran a distalni ići u dobro usmjeren pokret. U vježbama istezanja važno je ne istezati preko granice boli i nelagode zbog mogućnosti ozljede (American Geriatrics Society Panel on Exercise and Osteoarthritis 2001, Ćurković i sur. 2004). U tablici 3. se mogu vidjeti podaci o normalnom opsegu pokreta u kuku prema Merck priručniku.

Tablica 3. Normalan opseg pokreta u kuku. Prema: Beers et al. (2006).

<b>POKRET U KUKU</b>	<b>STUPNJEVI</b>
<b>Fleksija</b>	<b>0-125</b>
<b>Ekstenzija</b>	<b>115-0</b>
<b>Hiperekstenzija</b>	<b>0-15</b>
<b>Abdukcija</b>	<b>0-45</b>
<b>Adukcija</b>	<b>45-0</b>
<b>Vanjska rotacija</b>	<b>0-45</b>
<b>Unutarnja rotacija</b>	<b>0-45</b>

#### 6.1.1.2 Povećanje mišićne snage

Hipotrofija, odnosno atrofija mišića čest je nalaz u OA, i ima značajan utjecaj na onesposobljenost (Van Baar et al. 1988). Može biti antalgiczna zbog bolnosti zgloba i funkcionalna zbog ograničene pokretljivosti i uporabe zgloba (Pećina i sur. 2004). Istraživanja ukazuju da je slabost mišića važan čimbenik u progresiji OA, ali i da može biti i etiološki čimbenik u razvoju bolesti (Slemenda et al. 1988, 1997, Herzog & Longino 2007). Razlog tome je uloga mišića u biomehanici zgloba – mišići proizvode pokret, amortiziraju sile opterećenja i zaslužni su za dinamičku stabilnost zgloba. Slabi mišići se brže umaraju i imaju slabiju refleksnu i voljnu motornu kontrolu, te dolazi do nestabilnosti zgloba, slabije amortizacije sile i porasta opterećenja kojemu je zglob izložen (Jefferson et al. 1990, Mikesky et al. 2000, Brandt et al. 2009b, Valderrabano & Steiger 2010).

Herzog i Longino (2007) istražili su odnos mišićne disfunkcije *m. quadricepsa* i razvoja OA na zečjem modelu. U njihovom radu, u mišiće ekstenzore koljenskog zgloba zečeva injiciran je Botulinum tip-A toksin uzrokujući značajnu redukciju mišićne jakosti, uz održanu funkcionalnost, reproducirajući kliničku sliku u pacijenata sa slabošću *m.*

*quadricepsa*. Histološka analiza sekcija zgloba pokazala je znakove degeneracije zgloba u dva od pet zečeva žrtvovanih 4 tjedna nakon injekcije BTX-A, ukazujući da čak i kratki period mišićne slabosti može biti rizični faktor za OA. U razvoju OA koljena, slabost kvadricepsa se navodi kao rizični faktor (Slemenda et al. 1988, 1997, Ikeda et al. 2005) Rezultati prospektivne studije Slemende i sur. (1988) ukazuju da žene koje razviju OA imaju značajno manju jakost ekstenzora koljena u usporedbi sa ispitanicama koje nisu razvile OA.

Navedena istraživanja govore u prilog pretpostavci da je atrofija mišića, neovisno o etiopatogenetskom mehanizmu, značajan uzročni faktor u razvoju OA. Porast mišićne mase i funkcionalnosti vježbanjem može biti od presudnog značaja u terapiji i prevenciji OA (Valderrabano & Steiger 2010). Metaanaliza koju su proveli Peland i sur. (2004) pokazala je da vježbe snage kao jedina terapijska mjera imaju pozitivan učinak na bol i funkciju, međutim optimalni učinak postignut je kombinacijom vježbi snage, opsega pokreta, izdržljivosti i funkcionalne ravnoteže.

Vježbe snage mogu biti izometrične, izotonične i izokinetičke. Vrsta vježbi se određuje individualno, prema zatečenoj mišićnoj snazi pojedinih mišićnih skupina. Za optimalni rezultat opterećenje bi trebalo biti submaksimalno, a vježbe ne bi trebalo izvoditi do krajnjeg umora. Oteknuće zgloba i bol koji traju preko sat vremena od provođenja vježbi ukazuju da je intenzitet treninga bio previsok. U slučaju akutne egzacerbacije i upale, provode se samo izometričke vježbe radi očuvanja ili sporijeg gubitka mišićne snage. (American Geriatrics Society Panel on Exercise and Osteoarthritis 2001). Važno je postići adekvatnu mišićnu snagu u svim ravninama pokreta, međutim naglasak je na mišićima važnim za stabilnost zgloba. Stoga u terapiji OA kuka posebnu važnost ima jačanje abduktora kuka, mišića koji stabiliziraju kuk i zdjelicu prilikom kretanja, i čija slabost je često prisutna u bolesnika s OA kuka. Za stabilnost kuka važna je i stabilnost susjednih struktura – koljena i zdjelice, stoga su važne i vježbe za jačanje m. kvadricepsa, ekstenzora kuka i abdominalne muskulature (Amaro et al. 2007, Retchford et al. 2013).

Istraživanja pokazuju da bi lokalni duboki mišići u području kuka (*quadratus femoris*, *gluteus minimus*, *gemelli*, *obturator internus and externus*, *iliocapsularis* i duboka vlakna

*iliopsoasa*) mogli imati važnu stabilizacijsku funkciju. Građeni su pretežno od sporih vlakana, te položeni blizu osi zgloba što omogućuje kompresivno djelovanje na zglob i produkciju značajne sile uz malu promjenu duljine, što omogućuje efikasan dugotrajan rad uz mali metabolički utrošak. Duboki vanjski rotatori kuka (*quadratus femoris*, *obturator internus* i *externus* i *gemelli*) smatraju se ključnim aktivnim stabilizatorima kuka, i zajedno s unutarnjim rotatorom *m. gluteusom minimusom* često su nazivani „rotatornom manšetom kuka“. Uvođenje vježbi koje jačaju duboke stabilizatore u program fizikalne terapije moglo bi povećati učinkovitost terapije OA kuka (Retchford et al. 2013).

#### 6.1.1.3 Povećanje mišićne izdržljivosti

Izdržljivost je sposobnost organizma da rad određenog intenziteta održava što dulje bez smanjenja efikasnosti izvedbe (Maršić i sur. 2008). Smanjena izdržljivost može utjecati na sposobnost obavljanja svakodnevnih aktivnosti. Vježbe snage same po sebi povećavaju mišićnu izdržljivost putem neuroloških, metaboličkih i/ili hipertrofičkih adaptacija. Vježbe snage umjerenog do visokog intenziteta mogu dovesti do povećanja izdržljivosti i do 200% (Adams et al. 2001, Vincent et al. 2002). Može se i ciljano raditi na povećanju lokalne mišićne izdržljivosti, u kojem slučaju *American College of Sports Medicine* preporučuje vježbe nižeg do umjerenog opterećenja (40-60% 1 repeticijskog maksimuma) i veći broj ponavljanja (>15) uz kratke pauze (<90 sekundi) (Ratamess et al. 2009).

#### 6.1.2 Hidroterapija

Hidroterapija se koristi tekućim medijem za prijenos toplinskih i mehaničkih učinaka na tijelo. Voda se kao terapijski medij u OA kuka može koristiti pasivno, uranjanjem u mineralne ili termalne vode u svrhu opuštanja i smanjenja boli (balneoterapija), te za izvođenje vježbi (hidrogimnastika). Vježbe koje se mogu provoditi u vodi su vježbe snage i opsega pokreta, istezanje i aerobna aktivnost. Specifična svojstva vode daju određene prednosti pri izvođenju vježbi: voda ima visok specifični toplinski kapacitet i sposobnost prijenosa toplinske energije. Toplina se vode kondukcijom i konvekcijom prenosi na tijelo što



rezultira popuštanjem boli i mišićnog spazma. Sila uzgona dovodi do prividnog smanjenja težine što omogućuje izvođenje pokreta sa značajno manjim mišićnim angažmanom od onoga izvan vode, te mnogo manjim opterećenjem na zglobove. Također, povećani otpor kod kretanja u vodi može doprinijeti jačanju mišića (American Geriatrics Society Panel on Exercise and Osteoarthritis 2001, Čurković i sur. 2004).

U metaanalizi dostupnih studija Bartels i sur. (2007) zaključuju da postoji pozitivan učinak hidrogimnastike na bol i funkciju u osteoartritisu koljena i kuka, iako jedina studija koja je uključivala samo OA kuka nije pokazala statistički značajne rezultate. Batterham i sur. (2011) u svojoj metaanalizi uspoređivali su utjecaj vježbanja u vodi s vježbanjem na tlu. Nisu nađene značajne razlike između dvaju modaliteta vježbanja na funkciju i mobilnost zglobova. Iako je hidrogimnastika ekonomski manje isplativa i teže dostupna preporuča se posebice u teško pokretnih pacijenata s uznapredovalom bolešću u kojih vježbanje na suhom nije moguće ili je otežano (Batterham et al. 2011).

### 6.1.3 Manualna terapija

Manualna terapija uključuje pasivne vježbe koje provodi terapeut posebno educiran u području manualne terapije. Ona uključuje postupke manipulacije, mobilizacije, istezanja i masaže, a primarno je usmjerena na povećanje elastičnosti zglobne čahure i lokalne muskulature (NICE 2014).

Hoeksma i sur. (2004) usporedili su utjecaj manualne terapije i kineziterapije kod OA kuka. U jednostruko slijepom postupku provedena je fizikalna terapija tokom 5 tjedana (ukupno 9 tretmana u trajanju od 25 min) u 109 pacijenata s osteoartritisom kuka. Ispitanici su podijeljeni u dvije skupine, prema primijenjenom tretmanu (manualna terapija i kineziterapija). U skupini manualne terapije korištene su specifične metode manipulacije trakcijom i vježbe istezanja. U kineziterapijskoj skupini vježbe su bile usmjerene na poboljšanje mišićne funkcije (jakosti, izdržljivosti i koordinacije), povećanje opsega pokreta, smanjenje boli i poboljšanje hoda. Rezultati su pokazali pozitivan učinak obje metode, no manualna terapija pokazala se učinkovitijom u odnosu na vježbanje s obzirom na bol,

ukočenost, funkciju i opseg pokreta u zglobu kuka. Također, pozitivni učinci manualne terapije bili su prisutni i 6 mjeseci nakon provedene terapije. Istraživanje Abbotta i sur. (2013) potvrdilo je zaključke prethodne studije, ukazujući na prednost manualne terapije u odnosu na vježbanje.

U pacijenata s OA kuka često je prisutna retrakcija i skraćivanje kapsule zgloba kuka uz povećani intraartikularni tlak. S obzirom da je za lubrikaciju i prehranu hrskavice nužna izmjena kompresije i dekompresije unutar zgloba, mogući mehanizam pozitivnog djelovanja manualne terapije jest u povećanju elastičnosti zglobne čahure, što pozitivno djeluje na smanjenje intraartikularnog tlaka i prehranu zglobne hrskavice, smanjenje boli i funkciju zgloba (Robertsson et al. 1995, Simms 1999, Carter et al. 2004). Smjernice NICE (*National institute for health and care excellence*), ACR (*American College of Rheumatology*) i APTA (*American Physical Therapy Association*) preporučuju manualnu terapiju kao dodatnu terapiju za OA kuka (Cibulka et al. 2009, Hochberg et al 2012, NICE 2014).

#### 6.1.4 Pasivne metode

##### 6.1.4.1 Termoterapija/krioterapija

Termoterapija i krioterapija su drevni način ublažavanja boli, i vrlo proširen zbog svoje sigurnosti, jednostavne primjene i niske cijene. Termoterapija se može provoditi uz pomoć toplih obloga, kupki, ili infracrvenih lampi, dok se krioterapija najčešće provodi u obliku kriomasaže. Najvažniji učinci primjene termo/krioterapije su popuštanje mišićnog spazma i analgezija. Eksperimentalno je dokazano da je aktivnost kolagenaze u koljenom zglobu s normalnom temperaturom od 36°C 4 puta veća nego kod zgloba temperature 33°C, a zanemariva kod zgloba temperature 30°C. Prema tome primjena topline nije indicirana kod aktivnog artritisa bez obzira na etiologiju, dok je terapija izbora kod kroničnih promjena (Ćurković i sur. 2004).

Dokazi o učinkovitosti ove vrste terapije su oskudni (Brosseau et al. 2003), ali zbog njezine sigurnosti i dostupnosti njezina je uporaba preporučena u OARSI i NICE smjericama (Zhang et al. 2008, NICE 2014).

#### 6.1.4.2 TENS

Transkutana električna živčana stimulacija (TENS) (Slika 4.) terapijski je postupak primjene kontrolirane, niskovoltažne električne stimulacije za podraživanje živčanog sustava preko kože sa svrhom izazivanja analgetičkog učinka. Stvarno djelovanje metode još je uvijek nedovoljno poznato, pa je i nadalje predmet istraživanja. Postoji nekoliko teorija o djelovanju TENS-a od kojih je najpoznatija teorija nadzora ulaza percepcije boli, po kojoj podraživanje debljih A-alfa i A-beta vlakana facilitira presinaptičku inhibiciju malih interneurona u kralježničnoj moždini, čime se blokira prijenos boli do transmisijskih stanica (Ćurković i sur. 2004). Studije pokazuju da TENS ima blagi analgetski učinak kod OA kuka i koljena (Osiri et al. 2000). Prednosti TENS-a su jednostavnost, neinvazivnost i sigurnost primjene, te mogućnost samostalne primjene, stoga je preporučan u NICE i OARSI smjericama. (Zhang et al. 2008, NICE 2014.)



*Slika 4.* TENS aparat. Prema: Wikipedia contributors. Transcutaneous electrical nerve stimulation. Wikipedia, The Free Encyclopedia (2014)

#### 6.1.4.3 *Magnetoterapija*

Magnetno polje nastaje intermolekularnim kružnim strujanjem zbog brze promjene električnog polja. Može utjecati na biološke sustave i proizvesti mnoge neurofiziološke učinke, poput povišenja energetskeg metabolizma, parcijalnog tlaka kisika i njegove potrošnje, stabilizacije Na/K crpke i time membranskog potencijala, no takve je rezultate teško interpolirati u klinički odgovor.

Doziranje je bolje provoditi individualno nego prema aplikacijskim protokolima. Iako nema podataka o oštećenju nakon aplikacije artifičijelnoga kontroliranog elektromagnetnog polja u terapijske svrhe, zbog moguće povezanosti elektromagnetske polucije s određenim bolestima (malignomi, depresivna stanja), nekontrolirana primjena magnetoterapije ne može biti prihvatljiva (Ćurković i sur. 2004).

U metaanalizi svih dostupnih studija Li i sur. (2013) zaključuju da postoji tek umjereni analgetski učinak magnetoterapije u pacijenata s OA.

#### 6.1.4.4 *Ultrazvuk*

Terapijski ultrazvuk podrazumijeva uporabu zvučnih valova frekvencije 0.5-5 MHz u terapijske svrhe. Najčešće se primjenjuje terapijska frekvencija od 1 MHz. Zvučni su valovi oblik mehaničke energije koja se prenosi česticama materije gibanjem molekula u smjeru vala.

Učinak ultrazvuka dijeli se na toplinski i netoplinski. Termički učinci nastaju zbog apsorpcije energije, a ovise o vrsti tkiva, frekvenciji i trajanju zagrijavanja. Netermički su učinci kavitacije, akustično mikrostrujanje, stojni valovi i efekt mikromasaže. Pretpostavlja se da je terapijski učinak ultrazvuka u OA posljedica djelovanja na tkiva s visokim postotkom kolagena, kao što je zglobna kapsula, prije nego djelovanje na hrskavicu ili kost, koji imaju nizak udio kolagena.

Ultrazvuk je indiciran praktički u svim mišićno-koštanim bolestima i traumama s kliničkim simptomima mišićnog spazma, boli, zakočenosti i kontrakture zgloba. Mehaničke

vibracije mogu izazvati oštećenje stanica s posljedičnim oslobađanjem bradikina i histamina što izaziva upalu i vazodilataciju (NICE 2014, Ćurković i sur. 2004). Metaanaliza koju su sproveli Rutjes i sur. (2010) pokazala je pozitivan učinak ultrazvuka bol i funkciju, međutim veličinu tog učinka nije bilo moguće utvrditi zbog niske kvalitete uključenih studija.

#### 6.1.4.5 *Balneoterapija*

Balneoterapija primjenjuje mineralne vode, peloidne i naftalan u lijekovite svrhe. Stručna balneoterapija iskorištava lijekovite toplične činitelje u posebnim zdravstvenim ustanovama ili drugim mjestima boravka pod stalnim liječničkim nadzorom, a samostalna izvan zdravstvenih ustanova prema liječničkoj preporuci. Cilj je stručne balneoterapije sprječavanje, liječenje, oporavak i rehabilitacija različitih bolesti, a samostalne očuvanje i unaprijeđenje zdravlja (Ćurković i sur. 2004). Verhagen i sur. (2007) navode pozitivan učinak mineralnih kupki na bol u OA, no autori preporučuju oprez s obzirom da znanstvene dokaze umanjuju nedostaci provedenih istraživanja.

### 6.1.5 Ostalo

#### 6.1.5.1 *Ortopedska pomagala i adaptacije*

EULAR i OARSI smjernice preporučuju korištenje ortopedskih pomagala u svrhu smanjenja boli i povećanja mobilnosti. Bolesnici s uznapredovalom bolešću često koriste pomagala poput štapova ili štaka u suprotnoj ruci i hodalice. Time se rasterećuje zglob, smanjuje bol i olakšava kretanje. Neke od adaptacija u kući ili na poslu su ručke za pomoć pri ustajanju, povišenje visine stolaca, kreveta i zahoda i sl. Preporučuje se i korištenje adekvatne obuće i uložaka za cipele radi smanjenja opterećenja na zglobove (Fernandes et al. 2013, Zhang et al. 2008).

## 7 Zaključak

Osteoartritis je najčešća zglobna bolest koja dovodi do promjene funkcije i strukture cijeloga zgloba. Simptomi koji imaju najveći utjecaj na funkciju zgloba, pokretljivost i kvalitetu života u bolesnika s OA su bol, slabost mišića i smanjenje opsega pokreta. Navedeni poremećaji mogu onemogućavati svakodnevne aktivnosti poput hoda, penjanja uz stepenice, oblačenja, kućanskih poslova, pa čak i aktivnosti osobne higijene. S obzirom da lijek za OA ne postoji, jedina je terapijska opcija suzbijanje simptoma. Osnovna svrha terapije je suzbijanje boli i očuvanje funkcije zgloba. Pasvnim metodama fizičke terapije postiže se analgezija, dok aktivne metode smanjuju bol te povećavaju mišićnu snagu, izdržljivost i opseg pokreta. Riječ je o poremećajima koji imaju najveći utjecaj na funkciju zgloba, pokretljivost i kvalitetu života u bolesnika s OA, što kineziterapiju čini temeljem terapije OA.

Mnogo je dokaza o učinkovitosti kineziterapije za OA koljena, međutim studije koje su istraživale isključivo OA kuka su malobrojne, a rezultati nekonzistentni. Unatoč tome, sve postojeće smjernice preporučuju kineziterapiju i fizičku aktivnost kao glavnu terapijsku mjeru za OA kuka.

OA je uzrok značajnih medicinskih troškova i jedan je od najčešćih uzroka invaliditeta i radne nesposobnosti, stoga prevencija i liječenje OA imaju veliko značenje za društvo i pojedinca. Međutim, smjernice za liječenje OA kuka nisu dovoljno specifične u vezi sadržaja, intenziteta, načina provođenja i učestalosti kineziterapijskih vježbi. Potrebna su kvalitetna istraživanja usmjerena na procjenu učinkovitosti različitih oblika terapije u OA kuka, te daljnji razvoj učinkovitih strategija liječenja i najoptimalnijeg modaliteta fizikalne terapije. Nove

spoznaje u vezi etiologije i patofiziologije bolesti mogli bi u budućnosti dovesti do napretka u prevenciji i terapiji OA.

## ZAHVALE

Zahvaljujem mentorici prof.dr.sc. Đurđici Babić-Naglić na savjetima i usmjeravanju, te dr. T.

Derek V. Cook na dopuštenju za korištenje slike.



## LITERATURA

1. Abbott JH, Robertson MC, Chapple C, Pinto D, Wright AA, Leon de la Barra S, Baxter GD, Theis JC, Campbell AJ; Theis JC, Campbell AL (2013) Manual therapy, exercise therapy, or both, in addition to usual care, for osteoarthritis of the hip or knee: a randomized controlled trial. 1: clinical effectiveness. *Osteoarthritis Cartilage* 21:525-34.
2. Adams KJ, Swank AM, Berning JM, Sevene-Adams PG, Barnard KL, Shimp Bowerman J (2001) Progressive strength training in sedentary, older African American women. *Med Sci Sports Exerc* 33:1567–76.
3. Altman R, Alarcón G, Appelrouth D, Bloch D, Borenstein D, Brandt K, Brown C, Cooke TD, Daniel W, Feldman D, Greenwald R, Hochberg M, Howell D, Ike R, Kapila P, Kaplan D, Koopman W, Marino C, McDonald E, McShane DJ, Medsger T, Michel B, Murphy WA, Osial T, Ramsey-Goldman R, Rotschild B, Wolfe F (1991) The American College of Rheumatology criteria for the classification and reporting of osteoarthritis of the hip. *Arthritis Rheum* 34:505-14.
4. Amaro A, Amado F, Duarte JA, Appell HJ (2007) Gluteus medius muscle atrophy is related to contralateral and ipsilateral hip joint osteoarthritis. *Int J Sports Med*. 2007 Dec;28(12):1035-9.
5. American Geriatrics Society Panel on Exercise and Osteoarthritis (2001) Exercise prescription for older adults with osteoarthritis pain: consensus practice recommendations. A supplement to the AGS Clinical Practice Guidelines on the management of chronic pain in older adults. *J Am Geriatr Soc* 49:808-23.
6. Bartels EM, Lund H, Hagen KB, Dagfinrud H, Christensen R, Danneskiold-Samsøe B (2007) Aquatic exercise for the treatment of knee and hip osteoarthritis. *Cochrane Database Syst Rev* DOI: 10.1002/14651858.CD005523.pub2
7. Batterham SI, Heywood S, Keating JL (2011) Systematic review and meta-analysis comparing land and aquatic exercise for people with hip or knee arthritis on function, mobility and other health outcomes. *BMC Musculoskelet Disord* doi: 10.1186/1471-2474-12-123.
8. Beers MH, Porter RS, Jones TV, Kaplan JL, Berkwits M (2006) *The Merck Manual of diagnosis and therapy* (18th ed.). Whitehouse Station, New Jersey: Merck Research Laboratories.
9. Bennell KL, Egerton T, Martin J, Abbott JH, Metcalf B, McManus F, Sims K, Pua YH, Wrigley TV, Forbes A, Smith C, Harris A, Buchbinder R (2014) Effect of physical

therapy on pain and function in patients with hip osteoarthritis: a randomized clinical trial. *JAMA* 311:1987-97.

10. Bennell KL, Hinman RS (2011) A review of the clinical evidence for exercise in osteoarthritis of the hip and knee. *J Sci Med Sport* 14:4-9.
11. Bitton R (2009) The economic burden of osteoarthritis. *Am J Manag Care* 15:230-5.
12. Brandt KD, Radin EL, Dieppe PA, van de Putte L (2006) Yet more evidence that osteoarthritis is not a cartilage disease. *Ann Rheum Dis* 65:1261-4.
13. Brandt KD, Dieppe PA, Radin EL (2009a) Etiopathogenesis of osteoarthritis. *Med Clin North Am* 93:1-24.
14. Brandt KD, Dieppe PA, Radin EL (2009b) Commentary: is it useful to subset "primary" osteoarthritis? A critique based on evidence regarding the etiopathogenesis of osteoarthritis. *Semin Arthritis Rheum* 39:81-95.
15. Brandt KD, Fife RS (1986) Ageing in relation to the pathogenesis of osteoarthritis. *Clin Rheum Dis* 12:117-30.
16. Brosseau L, Yonge KA, Robinson V, Marchand S, Judd M, Wells G, Tugwell P (2003) Thermotherapy for treatment of osteoarthritis. *Cochrane Database Syst Rev* DOI: 10.1002/14651858.CD004522
17. Carter DR, Beaupre GS, Wong M, Smith RL, Andriacchi TP, Schurman DJ (2004) The mechanobiology of articular cartilage development and degeneration. *Clin Orthop Relat Res* DOI: 10.1097/01.blo.0000144970.05107.7e
18. Chodzko-Zajko WJ, Proctor DN, Fiatarone Singh MA, Minson CT, Nigg CR, Salem GJ, Skinner JS (2009) American College of Sports Medicine position stand. Exercise and physical activity for older adults. *Med Sci Sports Exerc.* 41:1510-30.
19. Cibulka MT, White DM, Woehrle J, Harris-Hayes M, Enseki K, Fagerson TL, Slover J, Godges JJ (2009) Hip pain and mobility deficits--hip osteoarthritis: clinical practice guidelines linked to the international classification of functioning, disability, and health from the orthopaedic section of the American Physical Therapy Association. *J Orthop Sports Phys Ther* 39:1-25.
20. Cooke TD, Scudamore A, Greer W (2003) Varus knee osteoarthritis: whence the varus? *J Rheumatol* 30:2521-3. Available at: <http://www.jrheum.com/subscribers/03/12/2521.html> Accessed: 3 September 2014

21. Cooper C, Inskip H, Croft P, Campbell L, Smith G, McLaren M, Coggon D (1998) Individual risk factors for hip osteoarthritis: obesity, hip injury, and physical activity. *Epidemiol* 147:516-22.
22. Ćurković B, Babić-Naglić Đ, Ivanišević G, Jelić M, Kovać I, Laktašić Zerjavić N, Perić P, Tepšić N (2004) *Fizikalna i rehabilitacijska medicina*, Zagreb, Medicinska Naklada.
23. Dieppe P (2011) Developments in osteoarthritis. *Rheumatology* 50: 245-247.
24. Dreinhofer K, Stucki G, Ewert T, Huber E, Ebenbichler G, Gutenbrunner C, Kostanjsek N, Cieza A (2004) ICF core sets for osteoarthritis. *J Rehabil Med Suppl.* 44: 75–80.
25. Felson DT (2013) Osteoarthritis as a disease of mechanics. *Osteoarthritis Cartilage* 21(1): 10-5.
26. Felson DT, Lawrence RC, Hochberg MC, McAlindon T, Dieppe PA, Minor MA, Blair SN, Berman BM, Fries JF, Weinberger M, Lorig KR, Jacobs JJ, Goldberg V (2000) Osteoarthritis: New Insights. Part 2: Treatment approaches. *Ann Intern Med* 133:726-737.
27. Fernandes L, Hagen KB, Bijlsma JW, Andreassen O, Christensen P, Conaghan PG, Doherty M, Geenen R, Hammond A, Kjekken I, Lohmander LS, Lund H, Mallen CD, Nava T, Oliver S, Pavelka K, Pitsillidou I, da Silva JA, de la Torre J, Zanolli G, Vliet Vlieland TP (2013) EULAR recommendations for the non-pharmacological core management of hip and knee osteoarthritis. *Ann Rheum Dis* 72:1125-35.
28. Fransen M, McConnell S, Hernandez-Molina G, Reichenbach S (2014) Exercise for osteoarthritis of the hip. *Cochrane Database Syst Rev* doi:10.1002/14651858.CD007912.pub2.
29. Ganz R, Leunig M, Leunig-Ganz K, Harris WH (2008) The Etiology of Osteoarthritis of the Hip: An Integrated Mechanical Concept. *Clin Orthop Relat Res* 466: 264–272.
30. Helmark IC, Mikkelsen UR, Børglum J, Rothe A, Petersen MC, Andersen O, Langberg H, Kjaer M (2010) Exercise increases interleukin 10 levels both intraarticularly and perisynovially in patients with kneeosteoarthritis: a randomized controlled trial. doi: 10.1186/ar3064.
31. Hernández-Molina G, Reichenbach S, Zhang B, Lavalley M, Felson DT (2008) Effect of therapeutic exercise for hip osteoarthritis pain: results of a meta-analysis. *Arthritis Rheum* 59:1221-8.
32. Herzog W, Longino D (2007) The role of muscles in joint degeneration and osteoarthritis. *J Biomech* 40:54-63.

33. Hing CB, Harris MA, Ejindu V, Nidhi Sofat V (2012) The Application of Imaging in Osteoarthritis, Principles of Osteoarthritis- Its Definition, Character, Derivation and Modality-Related Recognition, str. 66, slika a. Rothschild BM (Ed.), ISBN: 978-953-51-0063-8, InTech, DOI: 10.5772/26590. Available at:  
<http://www.intechopen.com/books/principles-of-osteoarthritis-its-definition-character-derivation-and-modality-related-recognition/the-application-of-imaging-in-osteoarthritis>  
 Accessed 5 September
34. Hochberg MC, Altman RD, April KT, Benkhalti M, Guyatt G, McGowan J, Towheed T, Welch V, Wells G, Tugwell P. American College of Rheumatology. (2012) American College of Rheumatology 2012 recommendations for the use of nonpharmacologic and pharmacologic therapies in osteoarthritis of the hand, hip, and knee. *Arthritis Care Res (Hoboken)*. 64(4):465-74.
35. Hoeksma HL, Dekker J, Ronday HK, Heering A, van der Lubbe N, Vel C, Breedveld FC, van den Ende CH (2004) Comparison of manual therapy and exercise therapy in osteoarthritis of the hip: a randomised clinical trial. *Arthritis Rheum* 51:722-9.
36. Ikeda S, Tsumura H, Torisu T (2005) Age-related quadriceps-dominant muscle atrophy and incident radiographic knee osteoarthritis. *J Orthop Sci*. 10:121-6.
37. Ingvarsson T (2000) Prevalence and inheritance of hip osteoarthritis in Iceland. *Acta Orthop Scand Suppl* 298:1-46.
38. Jacobsen S, Sonne-Holm S (2005) Hip dysplasia: a significant risk factor for the development of hip osteoarthritis. A cross-sectional survey. *Rheumatology* 44:211-8.
39. Jefferson RJ, Collins JJ, O'Connor JJ, Whittle MW, Radin EL (1990) The role of the quadriceps in controlling impulsive forces around heelstrike. *J Engr Med* 204:21-28.
40. Juhakoski R, Heliövaara M, Impivaara O, Kröger H, Knekt P, Lauren H, Arokoski JP (2009) Risk factors for the development of hip osteoarthritis: a population-based prospective study. *Rheumatology* 48:83-7.
41. Li S, Yu B, Zhou D, He C, Zhuo Q, Hulme JM (2013) Electromagnetic fields for treating osteoarthritis. *Cochrane Database Syst Rev* doi: 10.1002/14651858.CD003523.pub2.
42. Maršić T, Dizdar D, Šentija D (2008) Osnove treninga izdržljivosti i brzine. Zagreb, Udruga "Tjelesno vježbanje i zdravlje".
43. McNair PJ, Simmonds MA, Boocock MG, Larmer PJ (2009) Exercise therapy for the management of osteoarthritis of the hip joint: a systematic review. *Arthritis Res Ther* doi: 10.1186/ar2743.

44. Mikesky AE, Meyer A, Thompson KL (2000) Relationship between quadriceps strength and rate of loading during gait in women. *J Orthop Res.* 18:171-5.
45. Moe RH, Haavardsholm EA, Christie A, Jamtvedt G, Dahm KT, Hagen KB (2007) Effectiveness of nonpharmacological and nonsurgical interventions for hip osteoarthritis: an umbrella review of high-quality systematic reviews. *Phys Ther* 87:1716-27.
46. National Institute for Health and Care Excellence (2014) Osteoarthritis: Care and management in adults. NICE clinical guideline 177. Available at: <http://www.nice.org.uk/guidance/CG177> Accessed: 20 June 2014
47. Osiri M, Welch V, Brosseau L, Shea B, McGowan J, Tugwell P, Wells G (2000) Transcutaneous electrical nerve stimulation for knee osteoarthritis. *Cochrane Database Syst Rev* (4):CD002823.
48. Pećina M i suradnici (2004) *Ortopedija*, Zagreb, Naklada Ljevak.
49. Pelland L, Brosseau L, Wells G, Macleay L, Lambert J, Lamothe C, Robinson V, Tugwell P. (2004) Efficacy of strengthening exercises for osteoarthritis (part I): a meta analysis. *Phys Ther Rev* 9:77–108.
50. Peter WFH, Jansen MJ, Blool H, Dekker-Bakker LMMCJ, Dilling RG, Hilberdink WKHA, Kersten-Smit C, de Rooij M, Veenhof C, Vermeulen HM, de Vos I, Vliet Vlieland TPM (2010) KNGF guideline for physical therapy in patients with osteoarthritis of the hip and knee. Available at: <https://www.fysionet-evidencebased.nl/index.php/kngf-guidelines-in-english> Accessed: 15 July 2014
51. Ratamess NA, Alvar BA, Evetoch TK, Housh TJ, Kibler WB, Kraemer WJ, Triplett NT (2009) American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. *Med Sci Sports Exerc.* 41:687-708.
52. Responsible institution or organization. (Year). Title of the website. Retrieval date of access & URL.
53. Retchford TH, Crossley KM, Grimaldi A, Kemp JL, Cowan SM (2013) Can local muscles augment stability in the hip? A narrative literature review. *J Musculoskelet Neuronal Interact.* 13:1-12.
54. Robertsson O, Wingstrand H, Onnerfält R (1995) Intracapsular pressure and pain in coxarthrosis. *J Arthroplasty* 10:632-5.
55. Roos EM, Dahlberg L (2005) Positive effects of moderate exercise on glycosaminoglycan content in knee cartilage: a four-month, randomized, controlled trial in patients at risk of osteoarthritis. *Arthritis Rheum* 52:3507-14.

56. Salaffi F, Carotti M, Stancati A, Grassi W (2005) Health-related quality of life in older adults with symptomatic hip and knee osteoarthritis: a comparison with matched healthy controls. *Aging Clin Exp Res* 17:255-63.
57. Sims K (1999) Assessment and treatment of hip osteoarthritis. *Man Ther* 4:136-44.
58. Slemenda C, Brandt KD, Heilman D, Katz BP, Mazzuca S, Braunstein EM, Byrd D (1998) Reduced quadriceps strength relative to body weight: a risk factor for knee osteoarthritis in women? *Arthritis Rheum* 41:1951-9.
59. Slemenda C, Brandt KD, Heilman D, Katz BP, Mazzuca S, Braunstein EM, Byrd D (1988) Reduced quadriceps strength relative to body weight: a risk factor for knee osteoarthritis in women? *Arthritis Rheum* 41:1951-9.
60. Slemenda C, Brandt KD, Heilman D, Mazzuca S, Braunstein EM, Katz BP, Wolinsky FD (1997) Quadriceps weakness and osteoarthritis of the knee. *Ann Intern Med* 127:97-104.
61. Slemenda C, Brandt KD, Heilman D, Mazzuca S, Braunstein EM, Katz BP, Wolinsky FD (1997) Quadriceps weakness and osteoarthritis of the knee. *Ann Int Med* 127:97-104.
62. Steultjens MP, Dekker J, van Baar ME, Oostendorp RA, Bijlsma JW (2000) Range of joint motion and disability in patients with osteoarthritis of the knee or hip. *Rheumatology*. 39:955-61.
63. Svege I, Nordsletten L, Fernandes L, Risberg MA (2013) Exercise therapy may postpone total hip replacement surgery in patients with hip osteoarthritis: a long-term follow-up of a randomised trial. *Ann Rheum Dis* doi: 10.1136/annrheumdis-2013-203628.
64. Valderrabano V, Steiger C (2010) Treatment and Prevention of Osteoarthritis through Exercise and Sports. *J Aging Res* doi: 10.4061/2011/374653.
65. Van Baar ME, Dekker J, Lemmens JA, Oostendorp RA, Bijlsma JW (1998) Pain and disability in patients with osteoarthritis of hip or knee: the relationship with articular, kinesiological, and psychological characteristics. *J Rheumatol* 25:125-33.
66. Verhagen AP, Bierma-Zeinstra SMA, Boers M, Cardoso JRosa, Lambeck J, de Bie R, de Vet HCW (2007) Balneotherapy or spa-therapy for Osteoarthritis. *Cochrane Database Syst Rev* DOI: 10.1002/14651858.CD006864.
67. Vincent KR, Braith RW, Feldman RA, Magyar PM, Cutler RB, Persin SA, Lennon SL, Gabr AH, Lowenthal DT (2002) Resistance exercise and physical performance in adults aged 60 to 83. *J Am Geriatr Soc* 50:1100–7.
68. Vrhovac B, Jakšić B, Reiner Ž, Vucelić B (2008) *Interna medicina*, Zagreb, Naklada Ljevak.

69. Wikipedia contributors. Transcutaneous electrical nerve stimulation. Wikipedia, The Free Encyclopedia. September 4, 2014, 21:29 UTC. Available at: [http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Transcutaneous\\_electrical\\_nerve\\_stimulation&oldid=624209665](http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Transcutaneous_electrical_nerve_stimulation&oldid=624209665). Accessed September 5, 2014.
70. Zhang W, Moskowitz RW, Nuki G, Abramson S, Altman RD, Arden N, Bierma-Zeinstra S, Brandt KD, Croft P, Doherty M, Dougados M, Hochberg M, Hunter DJ, Kwoh K, Lohmander LS, Tugwell P (2008) OARSI recommendations for the management of hip and knee osteoarthritis, Part II: OARSI evidence-based, expert consensus guidelines. *Osteoarthritis Cartilage* 16:137-62.

## ŽIVOTOPIS

Rođena sam 12.02.1988. godine u Zagrebu. 1994. godine upisujem OŠ Matka Laginje, koju završavam 2001. godine. Iste godine upisujem VII. Opću gimnaziju, koju završavam 2006. godine. Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu upisujem u akademskoj godini 2006/2007.