

# Fizioterapijske vježbe i transkutana električna stimulacija u liječenju osteoartritisa koljena

## *Physical therapy exercises and transcutaneous electrical nerve stimulation in the treatment of knee osteoarthritis*

<sup>1</sup>Nikolino Žura, dipl.physioth., <sup>2</sup>dr.sc. Vesna Filipović, prof.v.š., <sup>2</sup>Ivan Jurak, dipl.physioth.

<sup>1</sup>Klinički bolnički centar REBRO, Zagreb, Hrvatska

<sup>2</sup>Zdravstveno veleučilište Zagreb, Hrvatska

Izvorni znanstveni rad  
*Original scientific paper*

## Sažetak

**Uvod:** Osteoarthritis je najučestalija degenerativna bolest zglobova modernoga doba i vodeći uzrok kronične onesposobljenosti u odrasloj dobi.

**Cilj:** Utvrditi učinkovitost fizioterapijskih vježbi i transkutane električne stimulacije, TENS kod pacijenata sa osteoartritisom koljena.

**Materijali i metode:** Na uzorku od 50 ispitanika sa osteoartritisom koljena kroz 4 tjedna svakodnevno, u trajanju od 35 min provedene su fizioterapijske vježbe i transkutana elektonervna stimulacija (TENS). Na varijablama: opseg fleksije koljena, opseg ekstenzije koljena, osjet boli, jutarnja zakočenost i brzina hoda tražena je razlika rezultata prije i poslije fizioterapijskog vježbanja Studentovim t-testom i Benjamini-Hochberg metodom za korekciju *p* vrijednosti.

**Rezultati:** Rezultati prema Cohenovoj interpretaciji, ukazuju na značajnost razlika u svim varijablama prije i poslije fizioterapijskih vježbi i TENS-a. Srednju veličinu efekta imaju razlike varijabli Jutarnja zakočenost i Opseg ekstenzije koljena, a veliku veličinu efekta varijable Osjet boli, Opseg fleksije koljena i Brzina hoda.

**Zaključak:** Ovo istraživanje je provedeno prema kliničkim smjernicama i pokazalo je učinkovitost fizioterapije u liječenju osteoartritisa koljena primjenom fizioterapijskih vježbi sa TENS.

**Ključne riječi:** osteoarthritis koljena, fizioterapijske vježbe, TENS

## Abstract

**Introduction:** Osteoarthritis is the most common degenerative joint disease of modern times and the leading cause of chronic disability in adulthood.

**Aim:** To determine the effectiveness of physiotherapy exercises and transcutaneous electrical stimulation, TENS in patients with knee osteoarthritis.

**Materials and methods:** In a sample of 50 respondents suffering from knee osteoarthritis, physiotherapy exercises and transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) were performed daily for 35 min in the period of 4 weeks. The difference between pre- and post-physiotherapy exercise was tested on the variables of knee mobility, pain sensation, morning stiffness, and gait speed using the Student's t-test and Benjamini-Hochberg method for the correction of the *p*-value.

**Results:** according to Cohen's interpretation, indicate the significant differences in all variables. The medium effect size is found in morning stiffness and range of motion of knee extension variables, and the large effect size is found in pain sensation and range of motion of knee flexion variables.

**Conclusion:** This research is conducted according to clinical guidelines, and it has shown the good results of physiotherapy treatment to treat knee osteoarthritis.

**Key words:** knee osteoarthritis, physiotherapy exercises, TENS

## Uvod

Osteoarthritis je najučestalija degenerativna bolest zglobova modernoga doba i vodeći uzrok kronične onesposobljenosti u odrasloj dobi.<sup>1,2</sup> Radi visoke učestalosti, narušavanja kvalitete života te visokih troškova liječenja osteoarthritis ima veliki medicinski i socioekonomski značaj u društvu.<sup>3</sup> Primarno obilježje osteoartritisa je destrukcija zglobne hrskavice, no bolest zahvaća sve sastavnice zgloba, što za posljedicu ima nastanak boli, deformacije zglobnih struktura i ograničenu gibljivost. Osteoarthritis je regionalna bolest, a najveća učestalost je u području slabinske kralješnice, kukova, koljena i šaka. Radiološkim i kliničkim nalazom mogu se utvrditi znaci osteoartritisa koljena u približno 70% ljudi starijih od 65 godina. Ograničenu gibljivost ima približno 80% oboljelih, dok se smetnje u aktivnostima dnevnoga života susreću kod 25% osoba. Najveća poteškoća bolesnika je narušavanje njihove kvalitete života.<sup>4,5</sup> Osteoarthritis koljena ima incidenciju približno 240/100000 osoba godišnje<sup>6</sup> odnosno 24%. Uslijed tegoba približno 5-8% osoba starijih od 65 godina zatražit će liječničku pomoć jer najnepovoljniji učinak na funkcionalno stanje pacijenta nastaje sa osteoartritisom koljena i kuka.<sup>7,8</sup>

Najznačajniji čimbenici rizika koji mogu pogodovati razvoju bolesti i njenoj progresiji jesu: naslijeđe, dob, spol, traume, debljina, poremećaji mišićno-koštanog sustava te prenaprezanja.<sup>9</sup> Razvoju osteoartritisa koljena mogu pogodovati poremećaji zglobne osi, pretilost, smanjena koštana gustoća kao i snižena serumska koncentracija hijaluronske kiseline.<sup>10</sup>

Callahan i sur. ukazuju kako kod osoba starije životne dobi mogući čimbenici u nastanku osteoartritisa jesu: smanjenje mišićne mase, gubitak proprioceptije, degenerativne promjene meniska i sveza, povećana koštana razgradnja, kalcifikacija zglobnih tkiva.<sup>11</sup> Smanjenje tjelesne mase za 10% može dovesti do funkcionalnog poboljšanja od približno 28% kod bolesnika sa dijagnosticiranim osteoartritisom.<sup>12</sup> Babić-Naglić<sup>13</sup> utvrđuje kako smanjenje tjelesne mase za 5 kilograma može i za 50% smanjiti simptome bolesti. Pomoću sofisticirane laboratorijske dijagnostike utvrđuje se da je za razvoj osteoartritisa značajna upala zgloba te poremećaj ravnoteže proupalnih i protuupalnih citokina, što posljedično dovodi do destrukcije zglobne hrskavice.<sup>14</sup> Istraživanja Dieppe<sup>15</sup> dokazala su kako mnoštvo čimbenika djeluju razarajuće na zglobnu hrskavicu (mehanički, biološki, enzimatски) te doprinose patofiziologiji osteoartritisa što potvrđuje Laktašić-Žerjavić.<sup>16</sup>

U zdravih ljudi postoji uravnotežen sustav između oštećenja i reparacije hrskavice koji se lako može narušiti pomoću traume, prenaprezanja, neprimjerene prehrane i sl., što dovodi do upalne reakcije, te posljedično do oštećenja hrskavice. Povećanje aktivnosti lizosomskih proteolitičkih enzima i/ili smanjenja sintetske aktivnosti hondrocita u hrskavici uvjetuje gubitak proteoglikana te uzrokuje destrukciju kolagenske mreže hrskavice, a time dolazi do omekšanja hijaline hrskavice.<sup>17</sup>

Tjelesna aktivnost pojačava metaboličku aktivnost hrskavice što za posljedicu ima poboljšanje njezinih reparacijskih sposobnosti.<sup>18</sup>

U dijagnostici osteoartritis najznačajniji su anamneza i klinički nalaz, a radiološkim se ostvaruje potvrda kliničkog nalaza.<sup>19,20</sup> U kliničkoj slici osteoartritis dominiraju bol, edem, ograničena gibljivost, te slabljenje (hipotrofija) mišićja.<sup>21</sup>

Bol je značajan simptom osteoartritis koljena, o čemu govori Melzack no za nastanak boli mogu utjecati promjene u subhondralnoj kosti, svezama, periostu, zglobnoj čahuri, ali ne i u hrskavici jer u njoj nema nociceptora i živaca.<sup>15</sup> Novije spoznaje govore da su za bol u osteoartritis najodgovornije lezije i trenje kosti, te sinovitis.<sup>22,11</sup> Tijekom upale nastali protuupalni medijatori utječu na nociceptore.<sup>4</sup> Patogenezu osteoartritis koljena prikazuje također Imamura<sup>23</sup> te Kosor i Grazio.<sup>24</sup>

Liječenje osteoartritis koljena usmjereno je suzbijanju boli i očuvanju funkcionalnih sposobnosti te može biti farmakološko, ne farmakološko i operativno. Ne farmakološko liječenje najčešće primjenjuje fizioterapiju i edukaciju što je tema ovog istraživanja.

Fizioterapijske su vježbe temelj ne farmakološkog liječenja i održavanja kvalitete života za osobe oboljele od osteoartritis dok kliničko i znanstveno iskustvo ukazuju da je slabost m. quadriceps femoris čimbenik rizika za razvoj osteoartritis koljena na koji se vježbanjem može utjecati.<sup>25,26</sup> Kombinacijom smanjenja prekomjerne tjelesne mase i vježbama snaženja oslabljenih mišića postiže se poboljšanje.<sup>27,28</sup> Glavni ciljevi fizioterapijskih vježbi u liječenju osteoartritis koljena jesu: smanjenje boli, poboljšanje funkcije zahvaćenog segmenta<sup>29</sup>, modifikacija procesa bolesti, te edukacija bolesnika.<sup>30</sup> Pojedine vježbe u liječenju osteoartritis koljena imaju visoku razinu znanstvene potvrde te su navedene u smjernicama fizioterapijske struke.<sup>31,4</sup> Analiza kliničkih rezultata primjene vježbi za liječenje osteoartritis koljena ukazuje na važnost primjerenog doziranja svake vježbe sa postupnom progresijom intenziteta<sup>32,33</sup> kao i kontinuirano provođenje vježbanja niskog i srednjeg intenziteta jer se na taj način ostvaruje protuupalni učinak.<sup>34</sup> Neizostavni dio programa vježbanja za pacijente sa osteoartritisom koljena je aerobni trening srednjeg intenziteta i progresivni trening snaženja glavnih mišićnih skupina. Preporuča se mijenjanje ritma vježbanja u obliku *pacing*, kao promjena

intenziteta i brzine izvođenja vježbi, te povećanja razine tjelesne aktivnosti. *Pacing* se provodi u aktivnostima svakodnevnog života (šetnje, rad oko kuće, i sl).

Kliničke smjernice posebno preporučuju vježbe snaženja zbog njihova učinka na bol i funkciju.<sup>35</sup> Prema ACR (engl. *American College of Rheumatology*) smjernicama aerobni je trening (npr. hodanje) učinkovit u smanjenju boli te u poboljšanju cjelokupne funkcije bolesnika te se aerobne vježbe preporučuju uz vježbe snaženja<sup>3,36</sup> posebno u liječenju osteoartritis kuka i koljena.<sup>32,37,31</sup>

Međusobna sinergija biomehaničkih i funkcionalnih osobina zgloba kuka i zgloba koljena će imati pozitivan učinak u vraćanju funkcije koljena.<sup>32,29</sup> Klinička i znanstvena iskustva su pokazala kako progresivno i intenzivno vježbanje ima pozitivan učinak i na hrskavicu zgloba.<sup>38,39</sup> Preporuke u liječenju bolesnika s osteoartritisom koljena prema ACR smjernicama ne preporučuju vježbe ravnoteže za razliku od AAOS (engl. *American Academy of Orthopaedic Surgeons*) smjernica u kojima se preporuča kombinacija vježbi snaženja, aerobnih vježbi i neuromišićna edukacija sa ciljem rada na ravnoteži.<sup>37</sup>

Ozbiljne nuspojave fizioterapijskog vježbanja nisu zabilježene, izuzev prolaznih bolova u koljenima i križima, a posljedica su neprimjerenog izbora vježbi ili neprimjerenog načina njihova izvođenja.<sup>40</sup> Značajno su bolje rezultate postigli individualni programi vježbanja za razliku od grupnih, kao što je samostalno vježbanje u kući postiglo bolje rezultate od rada u grupi.<sup>32</sup> Svaki bi program vježbanja trebao postati dio svakodnevnog života pacijenta, no uz povremeni nadzor fizioterapeuta.

U literaturi anglo-saksonskog područja u svrhu liječenja se koristi i pojam *terapijske vježbe*. Autori ovog istraživanja ciljano su koristili pojam *fizioterapijske vježbe* jer je problem i cilj ovog istraživanja uspješnost liječenja pomoću fizioterapije, unutar medicinskog kliničkog procesa, kod pacijenata sa dijagnozom osteoartritis koljena. U navedenom kliničkom procesu liječenja osteoartritis pomoću fizioterapijskih vježbi definirane su procedure, prostorni, stručni i drugi uvjeti te praćenje rezultata liječenja temeljem kliničko-znanstvenih dokaza, što je poštivano u ovom radu.

U procesu liječenja osteoartritis koljena pokazalo se dobrim kombiniranje fizioterapijskih vježbi sa transkutanom električnom stimulacijom (TENS)<sup>41-43</sup> što je provedeno i u ovom istraživanju.

Cilj rada je utvrditi učinkovitost fizioterapijskih vježbi i transkutane električne stimulacije, TENS, kao vrste liječenja pacijenata sa osteoartritisom koljena prikazane u varijablama: opseg fleksije koljena, opseg ekstenzije koljena, bol u mirovanju, bol u kretanju, jutarnja zakočenost i brzina hoda od 10m.

## Materijali i metode

Uzorak čini 50 ispitanika (N=50) sa osteoartritisom koljena, životne dobi 60 godina i više.

Kriteriji uključenja ispitanika bili su dob, bol u koljenu u trajanju od tri mjeseca nadalje te dva od slijedećih kriterija: bolnost u koljenu na palpaciju, koštano proširenje zgloba, krepitacije tijekom pokreta i/ili jutarnja zakočenost u trajanju do 30 minuta. Kriteriji isključenja ispitanika bili su upalne reumatske bolesti, trauma koljena u anamnezi, jutarnja zakočenost dulja od 30 minuta, otekline koljena (izljev/sinovijalno zadebljanje) te osteoartritis kuka.

Postupci mjerenja provedeni su prije i poslije 20 tretmana fizioterapije, a praćene su slijedeće varijable:

Bol u mirovanju i Bol u kretanju označava procjenu boli pomoću vizualno-analogne skale boli numerički iskazane u rasponu od 0-10, gdje je 0 stanje bez boli, a 10 sa maksimalnim osjetom boli.

Opseg fleksije koljena i opseg ekstenzije koljena kao mjere gibljivosti koljena procijenjene su pomoću kutomjera, a rezultati su iskazani u stupnjevima. Procjenu opsega pokreta u oba testa provodi fizioterapeut.

Jutarnja zakočenost koljenog zgloba procijenili su pacijenti samostalno na skali raspona od 0 do 10, gdje je 0 stanje bez zakočenosti, a 10 maksimalne zakočenosti koljena i mekih tkiva uz njega.

Brzina hoda testirana je 10 metarskim testom hoda u kojem bolesnik hoda svojom brzinom, a mjeri se udaljenost od 2. do 8. metra, kako bi se izuzeo efekt ubrzavanja/usporavanja hoda. Rezultati mjerenja izražavaju se u metrima u sekundi (m/s).

Nakon procjene 50 ispitanika pristupilo se dvadesetodnevnom procesu fizioterapije sa slijedećim procedurama: fizioterapijske vježbe i transkutana električna stimulacija (TENS).

Navedene procedure aplicirane su od ponedjeljka do petka, tijekom 4 tjedna za redom u Klinici za reumatske bolesti i rehabilitaciju Kliničkog bolničkog centra Zagreb u Zagrebu. Fizioterapijske vježbe jesu vježbe opsega pokreta, vježbe koncentričnih i ekscentričnih oblika snaženja četveroglavog bedrenog mišića (m. quadriceps femoris) te stražnje skupine bedrenog mišića (m. semitendinosus, m. semimembranosus i m. biceps femoris). Fizioterapijske vježbe provodile su se 35 minuta dnevno, individualno, pod stalnim nadzorom fizioterapeuta. Opterećenje se povećavalo postupno; prva 3 dana bez opterećenja, potom 3 dana s opterećenjem od 1 kg, zatim sa 2 kg narednih 3 dana. Primjenom opterećenja od 3 kg, kod troje bolesnika se pojačavala bol. Radi negativne reakcije opterećenje je vraćeno na 2 kg i do kraja istraživanja je zadržano, kao krajnje opterećenje.

Transkutana električna stimulacija (TENS) primijenjena je kod svih ispitanika u trajanju od 10 minuta nakon završetka fizioterapijskih vježbi tijekom 4 tjedna. Primjenjivani su asimetrični impulsi sa trajanjem faze od 100  $\mu$ s, frekvencije impulsa od 80 Hz, modulacijskog programa 1/1s. Ispitanici su završavali fizioterapijske vježbe u sjedećem položaju, da bi se smanjili njihovi transferi i mogućnost neželjenih događaja (padova i sl) pa je apliciran TENS postavljanjem površinskih elektroda sa lateralne i medijalne strane koljena

Za potrebe istraživanja pomoću analize snage testa napravljena je procjena potrebnog broja ispitanika, prema kojoj minimalno potreban broj ispitanika za zavisani uzorak ( $\alpha=5\%$ ;  $\beta=20\%$ ;  $d=0,5$ ) iznosi 33.

Prikupljeni podaci obrađeni su u računalnom programu R, ver. 3.4.3. te uz slijedeće pakete: *readxl*, *data.table*, *table1*, *tidyverse*, *lsr*. Budući da je struktura podataka zadovoljila pretpostavke parametrijske statistike primijenjen je Studentov t-test za analizu podataka. Uz rezultate t-testa prikazane su i vrijednosti Cohenovog *d* kao analiza efekta. Prema Cohenu, vrijednost Cohenovog *d* oko 0,2 se interpretira kao mala veličina efekta, oko 0,5 kao srednja veličina efekta i oko 0,8 kao velika veličina efekta.

Budući da se istovremeno testiralo više varijabli primijenjena je Benjamini-Hochberg metoda za korekciju *p* vrijednosti, kako bi se izbjegla inflacija vjerojatnosti greške tipa I.

## Rezultati

U Tablici 1. prikazani su deskriptivni rezultati a u Tablici 2. rezultati prije i poslije fizioterapije.

Razlike rezultata prije i poslije fizioterapije ( $p<0,001$ ) u svim varijablama ukazuju na značajno poboljšanje (Tablica 2.). Prema Cohenovoj interpretaciji srednju veličinu efekta imaju varijable Jutarnje zakočenosti ( $d=0,60$ ) i Opsega pokreta ekstenzije koljena ( $d=0,75$ ), dok su ostale varijable pokazale veliku veličinu efekta ( $d=0,80$  i više). Najveću veličinu efekta pokazuju razlike rezultata varijable Bol u kretanju ( $d=1,09$ ).

**Tablica 1.** Prikaz deskriptivnih rezultata

Varijable	X ± SD	Medijan (interkvartilni raspon)
Bol u mirovanju - prije	4,14 ±2,90	4,00 (2,00 – 6,00)
Bol u mirovanju - poslije	2,48 ±2,51	2,00 (0,00 – 5,00)
Bol u kretanju - prije	6,14 ±1,91	6,00 (5,00 – 7,50)
Bol u kretanju - poslije	4,32 ±1,96	4,00 (3,00 – 6,00)
Jutarnja zakočenost - prije	8,00 ±10,5	5,00 (1,00 – 11,0)
Jutarnja zakočenost - poslije	6,28 ±10,3	4,00 (0,00 – 10,0)
Opseg ekstenzije koljena - prije	4,00 ±4,47	2,50 (0,00 – 10,0)
Opseg ekstenzije koljena - poslije	1,52 ±3,01	0,00 (0,00 – 3,50)
Opseg fleksije koljena - prije	107 ±14,6	109 (100,00 – 120,00)
Opseg fleksije koljena - poslije	115 ±11,0	115 (108,00 – 125,00)
Brzina hoda od 10 m - prije	8,83 ±1,86	8,59 (7,23 – 10,11)
Brzina hoda od 10 m - poslije	8,11 ±1,70	7,99 (7,01 – 9,25)

**Tablica 2.** Prikaz rezultata prije i poslije fizioterapije

Varijable	t	p	95% CI	Srednja razlika (razlika AS)	Cohenovo d (veličina efekta)
Bol u mirovanju	5,85	<0,001 *	1,09 – 2,23	1,66	0,83
Bol u kretanju	7,69	<0,001 *	1,34 – 2,29	1,82	1,09
Jutarnja zakočenost	4,28	<0,001 *	0,91 – 2,53	1,72	0,60
Opseg ekstenzije koljena	5,32	<0,001 *	1,54 – 3,62	2,48	0,75
Opseg fleksije koljena	7,00	<0,001 *	5,66 – 10,22	7,94	0,99
Brzina hoda od 10 m	4,38	<0,001 *	0,39 – 1,05	0,72	0,62

Napomena: CI –Confidance interval pouzdanosti \*korigirano Benjamini-Hochberg metodom. Razlika svih varijabli je dobivena oduzimanjem veće vrijednosti od manje

## Rasprava

Ovo istraživanje se temelji na kliničkom iskustvu istraživača kao i kliničkim smjernicama. Preporuke *Cochrane Database* ukazuju da fizioterapijske vježbe imaju visoku razinu učinkovitosti u smanjenju boli i poboljšanju funkcije zglobova zahvaćenih osteoartritisom.<sup>40</sup> Istraživanja koja prate kliničke smjernice potvrđuju kako fizioterapijske vježbe imaju i značajan utjecaj na poboljšanje hoda i to na brzinu i vremensko trajanje hoda te udaljenost koju osoba može prijeći.<sup>44</sup>

Rezultati ovog istraživanja potvrđuju učinkovitost fizioterapijskih vježbi kombiniranih sa TENS u liječenju osteoartritis koljena tijekom 4 tjedna u kontinuitetu za uzorak ispitanika, N=50, u životnoj dobi oko 60

godina. Važno je naglasiti kako se svakodnevni program fizioterapijskih vježbi i TENS-a provodio individualno, vođen jednim fizioterapeutom koji ima višegodišnje iskustvo u radu sa navedenom vrstom oboljenja. To znači da su fizioterapijske vježbe u njihovom intenzitetu i cjelokupnom opterećenju provedene u svakoj terapiji prema sposobnostima pojedinca jer je cilj cjelokupnog liječenja bio pojedinačni napredak u povratku funkcije.

Istraživači su očekivali manju veličinu efekta kod varijable Jutarnja zakočenost (d=0,60) jer dob ispitanika od 60 godina i više koji pate od osteoartritis, predstavlja fiziološki uzrok za manju funkcionalnost mekih tkiva, što se događa i kod zdravih osoba navedene životne dobi. Na meka tkiva pacijenata u ovom istraživanju se ciljano djelovalo svakodnevnom fizioterapijskom vježbom u



cilju povratka funkcionalnosti. Posljedično navedenom je i funkcija hoda na 10m u kojoj je ostvarena slična veličina efekta, srednja.

Najbolju veličinu efekta postignuto je u varijabli Bol u kretanju ( $d=1,09$ ), što se može objasniti primjerenim odabirom fizioterapijskih vježbi i dobrom edukacijom pacijenata u ovom istraživanju, čime se pokret kroz fizioterapijsku vježbu kao i uobičajeni pokret ispitanika uspješno iskoristio u cilju liječenja i povratka funkcije, na prvom mjestu uklanjanja boli.

Varijabla Opseg fleksije koljena ( $d=0,99$ ) ima veliku veličinu efekta, no pokret fleksije je filogenetski najstariji pokret te će se u većini liječenja među prvima vratiti u funkciji (ako nije dominantan zbog zdravstvenog problema) tako da se navedena veličina efekta i očekivala.

Pristup liječenju osteoartritisa, kako je naprijed navedeno, predstavlja društveni problem zbog česte pojavnosti bolesti, u sve mlađoj dobi bolesnika, sa kroničnim posljedicama u obliku disfunkcije zgloba, a posebno muskulature, ali poteškoće postoje i zbog različitog pristupa u liječenju. Obzirom na veliku proturječnost u istraživanjima može se zaključiti da niti jedan tip vježbanja nije dokazano bolji od drugoga. EULAR, (*European League Against Rheumatism*) smjernice preporučuju miješane programe vježbi.<sup>32</sup> NICE (*National Institute for Health and Care Excellence*) smjernice kao dodatnu terapiju savjetuju i vježbe istezanja, te manipulaciju zglobova. ACR smjernice manipulaciju zglobova preporučuju samo uz fizioterapijske vježbe, međutim, OARSI (*Osteoarthritis Research Society International*) smjernice preporučuju vježbe u vodi s dobrom kvalitetom kliničkih dokaza.<sup>31</sup>

Ovo istraživanje se priključuje kategoriji onih pristupa koji preporučuju što raniji početak liječenja, individualni pristup te planiran i od fizioterapeuta vođen program vježbanja.

Iako se Cohenova interpretacija rezultata koristi pretežno u društvenim istraživanjima smatramo shodnim interpretirati navedene rezultate na sličan način jer nije pronađena druga preporučena interpretacija za područje mjerenja u fizioterapiji.

Poteškoća i ograničenje u ovom istraživanju bila je primjena dvaju oblika terapije istovremeno: fizioterapijskih vježbi i TENS-a. Razlog tome je poštivanje kliničkih procedura liječenja pacijenata sa dijagnozom osteoartritisa koljena. Na temelju navedenoga je razumljivo pitanje: Što je uzrokovalo razliku rezultata? Jesu li to bile fizioterapijske vježbe ili TENS ili oboje ili bi se slična promjena dogodila i spontano? To je vječito pitanje u istraživačkom svijetu kada nije moguće osigurati dovoljno objektivne istraživačke uvjete.

## Zaključak

Rezultati ovog istraživanja potvrđuju učinkovitost liječenja osoba životne dobi oko 60 godina, sa osteoartritisom koljena pomoću fizioterapijskih vježbi kombiniranih sa TENS, primijenjeno u kontinuitetu tijekom 4 tjedna, pod nadzorom fizioterapeuta.

Klinička iskustva ukazuju na porast pojavnosti osteoartritisa koljena obzirom na globalno starenje stanovništva i način života. Ovo istraživanje je rezultat iskustva fizioterapeuta, provedeno je prema kliničkim smjernicama i pokazalo je koliko je važan pravovremeni početak liječenja, kontinuitet i stručnost vođenja fizioterapijskih vježbi sa ciljem liječenja pacijenata sa dijagnozom osteoartritisa koljena.

Novčana potpora: Nema

Etičko povjerenstvo: Etičko povjerenstvo KBC REBRO

Sukoba interesa: Nema

## Literatura

1. Dennison E, Cooper C. Osteoarthritis. Epidemiology and classification. In: Hochberg MC, Silman AJ, Smolen JS, Weinblatt ME, Weisman MH. Rheumatology. Edinburg: Mosby Publishing; 2003.
2. Park SH, Hwangbo G. Effects of combined application of progressive resistance training and Russian electrical stimulation on quadriceps femoris muscle strength in elderly women with knee osteoarthritis. *J Phys Ther Sci*. 2015;27:729-31.
3. Grazio S. Preporuke i smjernice za liječenje osteoartritisa. *Reumatizam*. 2015;62:36-45.
4. Grazio S, Čurković B, Babić-Naglić Đ, Anić B, Morović-Vergles J, Vlák T i sur. Smjernice hrvatskoga reumatološkog društva za liječenje osteoartritisa kuka i koljena. *Reumatizam*. 2010;57:36-47.
5. Steultjens MP, Dekker J, van Baar ME, Oostendorp RA, Bijlsma JW. Range of joint motion and disability in patients with osteoarthritis of the knee or hip. *Rheumatology (Oxford)*. 2000;39:955-61.
6. Arden N, Nevitt MC. Osteoarthritis: Epidemiology. *Pract Res Clin Rheum*. 2006;20:3-12.
7. Jordan KM, Arden NK, Doherty M, Bannwarth B, Bijlsma JW, Dieppe P 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;62:1145-155.
8. Vlák T. Patofiziologija osteoartritisa. *Reumatizam*. 2005;52:30-35.
9. Bosomworth NJ. Exercise and knee osteoarthritis: benefit or hazard? *Can Fam Phys*. 2009;55:871-78.
10. Bierma-Zeinstra SM, Koes BW. Risk factors and prognostic factors of hip and knee osteoarthritis. *Nat Clin Pract Rheum*. 2007;3:78-85.

11. Callahan DM, Tourville TW, Miller M, Hackett SB, Sharma H, Cruickshank NC i sur. Chronic disuse and skeletal muscle structure in older adults: sex-specific differences and relationships to contractile function. *Am J Physiol Cell Physiol.* 2015;308:932–43.
12. Christensen R, Bartels EM, Astrup A, Bliddal H. Effect of weight reduction in obese patients diagnosed with knee osteoarthritis: A systematic review and metaanalysis. *Ann Rheum Dis.* 2007;66:433-39.
13. Babić-Naglić Đ. Nefarmakološko liječenje osteoartritisa. *Reumatizam.* 2005;52:40-46.
14. Abramson SB, Attur M. Developments in the scientific understanding of osteoarthritis. *Arthr Res Ther.* 2009;11:227-32.
15. Dieppe P. Developments in osteoarthritis. *Rheumatology (Oxford).* 2011;50:245–47.
16. Laktašić-Žerjavić N. Osteoarthritis: mehanički poremećaj ili upalna bolest. *Reumatizam.* 2015;62:18-23.
17. Arokoski JP, Jurvelin JS, Väättäinen U, Helminen HJ. Normal and pathological adaptations of articular cartilage to joint loading. *Scan J Med Sci Sport.* 2000;10:186-98.
18. Seedhom BB. Conditioning of cartilage during normal activities is an important factor in the development of osteoarthritis. *Rheumatology (Oxford).* 2006;45:146-49.
19. Scott DL, Brooks PM. *Clinical Manual on Osteoarthritis.* London: Science Press Ltd. 2001.
20. Perić P, Babić-Naglić Đ, Ćurković B, Perić S, Kujundžić Tiljak M. Klinička i radiološka obilježja bolesnika s osteoartritisom koljena. *Reumatizam.* 2006;53:11-17.
21. Scott D, Kowalczyk A. Osteoarthritis of the knee. *Clin Evid.* 2007;9: 1121-125.
22. Zhang Y, Nevitt M, Niu J, Lewis C, Torner J, Guermazi A i sur. Fluctuation of knee pain and changes in bone marrow lesions, effusions, and synovitis on magnetic resonance imaging. *Arth Rheum.* 2011;63:691-99.
23. Imamura M, Imamura S, Tomikawa Kaziyama HS, Targino RA, Hsing WuTu, De Souza MLP i sur. Impact of nervous system hyperalgesia on pain, disability, and quality of life in patients with knee osteoarthritis: a controlled analysis. *Arth Rheum.* 2008;59:1424-31.
24. Kosor S, Grazio S. Patogeneza osteoartritisa. *Med Jad.* 2013;43:33-45.
25. Bennell K, Hinman R. Exercise as a treatment for osteoarthritis. *Curr Opin Rheumatol.* 2005;17:634-40.
26. Bennell KL, Hinman RS. A review of the clinical evidence for exercise in osteoarthritis of the hip and knee. *J Sci Med Sport.* 2011;14:4-9.
27. Messier SP, Loeser RF, Miller GD, Morgan TM, Rejeski WJ, Sevick MA i sur. Exercise and dietary weight loss in overweight and obese older adults with knee osteoarthritis: The Arthritis, Diet, and Activity Promotion Trial. *Arth Rheum.* 2004;50:1501-510.
28. Grazio S, Balen D. Debljina - čimbenik rizika i prediktor razvoja osteoartritisa. *Liječ Vjesn.* 2009;132:22-26.
29. Schnurrer-Luke-Vrbanić T. Osteoarthritis – i vježbe djeluju kao lijekovi koji modificiraju tijek bolesti? *Reumatizam.* 2015;62:46-51.
30. Jordan KM, Arden NK, Doherty M, Bannwarth B, Bijlsma JW, Dieppe P 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;62:1145–155.
31. Bruyere O, Cooper C, Pelletier JP. An algorithm recommendation for the management of knee osteoarthritis in Europe and internationally: A report from a task force of the European Society for Clinical and Economic Aspects of Osteoporosis and Osteoarthritis (ESCEO). *Sem Arth Rheum.* 2014; 44: 253-63.
32. Fernandes L, Hagen KB, Bijlsma JW, Andreassen O, Christensen P, Conaghan PG i sur. EULAR recommendations for the non-pharmacological core management of hip and knee osteoarthritis. *Ann Rheum Dis.* 2013;72:1125-135.
33. Oliveira AM, Peccin MS, Silva KN, Teixeira LE, Treisani VF. Impact of exercise on the functional capacity and pain of patients with knee osteoarthritis: A randomized clinical trial. *Rev Bras Reum.* 2012;52:876-82.
34. Samut G, Dinçer F, Özdemir O. The effect of isokinetic and aerobic exercises on serum interleukin-6 and tumor necrosis factor alpha levels, pain, and functional activity in patients with knee osteoarthritis. *Mod Rheumatol.* 2015;25:919-24.
35. McAlindon TEB, Raveendhara R, Sullivan MC. OARSI guidelines for the non-surgical management of knee osteoarthritis. *Osteoarth Cart.* 2014;22:363–88.
36. Choi YL, Kim BK, Hwang YP, Moon OK, Choi WS. Effects of isometric exercise using biofeedback on maximum voluntary isometric contraction, pain, and muscle thickness in patients with knee osteoarthritis. *J Phys Ther Sci.* 2015;27:149-53.
37. Brown GA. AAOS clinical practice guideline: treatment of osteoarthritis of the knee: evidence-based guideline, 2nd edition. *J Am Acad Orthop Surg.* 2013;21: 577-79.
38. Koli J, Multanen J, Kujala U. Effects of Exercise on Patellar Cartilage in Women with Mild Knee Osteoarthritis. *Med Sci Sports Exerc.* 2015;47:1767-774.
39. Abulhasan J, Grey M. Anatomy and physiology of knee stability. *J Funct Morphol Kinesiol.* 2017;2:34-45.
40. Fransen M, McConnel S, Harmer AR, Van der Esch M, Simic M, Bennell KL. Exercise for osteoarthritis of the knee. *The Cochrane Collaboration, The Cochrane Library.* 2015.
41. Laufer Y, Shtraker H, Gabyzon ME. The effects of exercise and neuromuscular electrical stimulation in subjects with knee osteoarthritis: a 3-month follow-up study. *Clin Interv A.* 2014;9:1153-161.
42. Laktašić-Žerjavić N, Perić P, Žagar I, Žura N, Mandić CN, Draženović J i sur. Učinkovitost fizikalne terapije u osteoartritisu koljena. *Reumatizam.* 2015;62:96.
43. Mascarin NC, Vancini RL, Andrade ML, Magalhães Ede P, de Lira CA, Coimbra IB. Effects of kinesiotherapy, ultrasound and electrotherapy in management of bilateral knee osteoarthritis: prospective clinical trial. *BMC Musc Disord.* 2012;13:182-88.
44. Tanaka R, Ozawa JK, Nobuhiro Moriyama H. Effects of exercise therapy on walking ability in individuals with knee osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *Clin Rehabil.* 2016;30:36-52.

Primljen rad: 12.02.2020.

Prihvaćen rad: 16.04.2020.

Adresa za korespondenciju: vesna.filipovic@zv.u.hr