

KLINIČKA EVALUACIJA UTJECAJA MEDICINSKIH VJEŽBI NA SMANJENJE BOLI I TJELESNU SPOSOBNOST U BOLESNIKA S OSTEOARTRITISOM KOLJENA

CLINICAL EVALUATION OF THE IMPACT OF MEDICAL EXERCISES ON PAIN REDUCTION AND PHYSICAL ABILITY IN PATIENTS WITH KNEE OSTEOARTHRITIS

Jan Aksentijević¹, Filip Dragičević², Dubravka Bobek^{1,2}

¹ Zavod za fizikalnu i rehabilitacijsku medicinu s reumatologijom
Klinička bolnica Dubrava
Avenija Gojka Šuška 6, 10000 Zagreb, Hrvatska

² Libertas međunarodno sveučilište
Trg J.F. Kennedyja 6b, 10000 Zagreb, Hrvatska

Adresa autora za dopisivanje:

Doc. dr. sc. Dubravka Bobek, prim. dr. med.
Zavod za fizikalnu i rehabilitacijsku medicinu s reumatologijom
Klinička bolnica Dubrava, Avenija Gojka Šuška 6, 10000 Zagreb, Hrvatska
e-mail: dubravka.bobek@hotmail.com

Primljen: 05.03.2021, prihvaćen: 22.03.2021.

SAŽETAK

UVOD: Osteoartritis predstavlja vodeći uzrok onesposobljenosti i invaliditeta u starijoj odrasloj dobi te se predviđa kako će sredinom stoljeća postati najčešći oblik mišićno-koštanih bolesti. Unutar skupine osteoartritisa, osteoartritis koljena bilježi najveću prevalenciju. Smjernice za liječenje osteoartritisa koljena naglašavaju važnost nefarmakološkog liječenja, u sklopu kojega i medicinskih vježbi, u smanjenju boli, povećanju fizičke sposobnosti te prevenciji i usporavanju progresije bolesti.

CILJ: Pokazati utjecaj provođenja programa medicinskih vježbi na smanjenje boli, fizičku sposobnost i stupanj funkcionalne onesposobljenosti u bolesnika s postavljenom dijagnozom osteoartritisa koljena.

MATERIJALI I METODE: Na uzorku od 92 ispitanika s postavljenom dijagnozom osteoartritis koljena kroz tri mjeseca, tijekom pet dana u tjednu, provedene su medicinske vježbe s progresivnim porastom stupnja opterećenja. Provedena je klinička evaluacija pomoću vizualno analogne skale boli (VAS), *Health assessment questionnaire* (HAQ), *Short physical performance battery* (SPPB) i *Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index* (WOMAC). Također, provedena je analiza promjene indeksa tjelesne mase te koštane i mišićne mase bioimpedancijskom analizom. Statistička obrada uključuje t-test za povezane uzorke s obzirom na normalnu distribuciju podataka unutar skupine.

REZULTATI: Statističkom analizom objektivizirano je, statistički značajno, smanjenje vrijednosti VAS-a boli (95 % CI -1,05 (\pm 1,79), $p < 0,001$), pad vrijednosti WOMAC indeksa (4,73 -(-1,96), $p < 0,001$) i HAQ-a (-0,18 -(-0,02), $p = 0,012$) te porast vrijednosti u SPPB kompozitnom testu (95 % CI 0,02 - 0,44, $p = 0,034$), što korelira s rezultatima Cochrane analize o utjecaju medicinskih vježbi na osteoartritis koljena. Nije pokazana statistički značajna promjena u porastu indeksa tjelesne mase, mišićnoj i koštanoj masi temeljenima na bioimpedancijskoj metodi analize sastava tijela.

ZAKLJUČAK: Na temelju provedenog istraživanja pokazan je statistički značajan utjecaj medicinskih vježbi na smanjenje boli u bolesnika s dijagnozom osteoartritis koljena i statistički značaj istih na tjelesnu sposobnost i samoprocjenu bolesnikovog zdravstvenog stanja neposredno nakon provedenog programa medicinskih vježbi u trajanju od tri mjeseca. Medicinske vježbe predstavljaju nezaobilazan nefarmakološki terapijski modalitet u liječenju i prevenciji progresije osteoartritis koljena u bolesnika koji nemaju kontraindikacije za njezino provođenje.

KLJUČNE RIJEČI: osteoartritis; koljeno; medicinske vježbe; bol; procjena onesposobljenosti

ABSTRACT

INTRODUCTION: Osteoarthritis is the leading cause of disability in older adulthood and tends to become the most common form of musculoskeletal disease. Within the osteoarthritis group, knee osteoarthritis occurs as the most common entity. Guidelines for the treatment of knee osteoarthritis indicate the importance of non-pharmacological treatment, which includes active medical exercises, in pain relief, increasing physical fitness and preventing or slowing the progression of the disease.

AIM: To show the impact of conducting a program of medical exercises on pain reduction, physical ability and degree of functional disability in patients diagnosed with knee osteoarthritis.

MATERIALS AND METHODS: On a sample of 92 subjects diagnosed with knee osteoarthritis, active medical exercises with a progressive increase in load were performed for 3 months, five days a week under the supervision of a physiotherapist. A clinical evaluation was performed with the visual analogue pain scale (VAS), *Health assessment questionnaire* (HAQ), *Short physical performance battery* (SPPB), and *Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index* (WOMAC). Also, an analysis of changes in body mass index and bone and muscle mass was performed using bioimpedance analysis. Statistical processing includes a t-test for related samples with respect to the normal distribution of data within the group.

RESULTS: Statistical analysis objectified, statistically significant, decrease in pain in VAS (95% CI -1,05 (\pm 1,79), $p < 0,001$), decrease in WOMAC index (4,73-(-1,96), $p < 0,001$) and HAQ (-0,18-(-0,02), $p = 0,012$) and increase in SPPB composite test (95% CI 0,02-0,44, $p = 0,034$), which correlates with the results of Cochrane analysis on the impact of medical exercise on knee osteoarthritis. There was no statistically significant change in the increase in body mass index, muscle and bone mass based on bioimpedance analysis of body composition.

CONCLUSION: Based on the conducted research, a statistically significant impact of medical exercises on pain reduction and their statistical significance on physical fitness and self-assessment of the patient's health, in patients diagnosed with osteoarthritis of the knee, immediately after the 3-month medical exercise program was shown. Medical exercises represent an indispensable non-pharmacological therapeutic modality in the treatment and prevention of the progression of knee osteoarthritis in patients who have no contraindications for its implementation.

KEY WORDS: osteoarthritis; knee; exercise therapy; pain; disability evaluation

UVOD

Osteoartritis (OA) jest bolest muskulo-skeletnog sustava karakterizirana patološkim promjenama koje zahvaćaju zglob kao cjelinu, uključujući degradaciju hrskavice, pregradnju kostiju, stvaranje osteofita i upalu sinovije, što dovodi do boli, otekline, ukočenosti i gubitka fiziološke funkcije zgloba. Iako je gubitak hrskavice temeljni patološki supstrat, osteoartritis je bolest cijeloga zgloba (1). Uz kuk i šaku, koljeno je najčešće zahvaćeni zglob osteoartritisom. Procjene govore kako oko 302 milijuna ljudi u svijetu boluje od nekog oblika OA-a, koji je ujedno i prepoznat kao vodeći uzrok invaliditeta u skupini starijih odraslih osoba (2). U pravilu, bolesnik s dijagnozom osteoartritisa proživi oko 25 godina, odnosno oko jedne trećine života (3). Čak kod oko 80 % osoba starijih od 75 godina postoje radiološki znakovi zahvaćenosti barem jednog zgloba osteoartritisom. Navedeni brojevi postaju još značajniji kada se u obzir uzme da je OA prepoznat kao nezavisni čimbenik mortaliteta (4). Među čimbenicima rizika za razvoj osteoartritisa koljena najčešće se ističu starija životna dob, ženski spol, povećani indeks tjelesne mase (BMI), ozljeda koljenskog zgloba te opetovano povećano fizičko opterećenje pri obavljanju posla (5, 6, 7).

Cochraneovom analizom pokazano je kako, u bolesnika s OAK-om, medicinske vježbe dovode do umjerenog smanjenja boli trenutno nakon završetka terapije i minimalno poboljšavaju kvalitetu života, bez zabilježenog pada u terapijskoj adherenciji (dokazi visoke kvalitete). Također, provođenje medicinskih vježbi umjereno poboljšava tjelesnu funkciju odmah nakon prestanka provođenja terapije (dokazi umjerene kvalitete) (8). Većina kliničkih istraživanja ne navodi precizne informacije o nuspojavama, poput ozljeda ili padova za vrijeme vježbanja, te se smatra kako su takve nuspojave rijetke. Određeni broj istraživanja navodi pojačanje boli u koljenima ili donjem dijelu leđa, što se uglavnom pripisuje zamoru pri tjelovježbi, a ne ozljedi tijekom provođenja iste (9,10).

U kliničkoj praksi od iznimne je važnosti evaluacija aktivnosti bolesti te praćenje učinka provedene terapije u bolesnika s OAK-om. U svakodnevnom radu, ali i u kliničkim istraživanjima, koristi se čitav spektar strukturiranih indeksa i testova za procjenu aktivnosti bolesti i funkcionalnog statusa bolesnika. Među mjernim indeksima koji se rabe u kliničkim istraživanjima ne postoji zlatni standard. Većina indeksa u kliničkoj praksi zahtijeva vrijeme za pravilno ispunjavanje i interpretaciju, a respektirajući činjenicu nužnosti redovitih kontrolnih pregleda radi reevaluacije bolesti i uspješnosti terapijskih modaliteta. *Health assessment questionnaire* (HAQ) sastoji se od bolesnikove procjene funkcionalnosti i sposobnosti obavljanja pojedinih aktivnosti te, iako je primarno namijenjen za procjenu bolesnika s dijagnozom reumatoidnog

artritisa, prihvaćen je indeks u evaluaciji svih perifernih artritisa (11). *Short physical performance battery* (SPPB) pripada skupini složenih testova procjene tjelesne sposobnosti i primarna mu je primjena analiza funkcionalnosti donjih ekstremiteta u starijih osoba, ali korelira i s rizikom mortaliteta, institucionalizacije i onesposobljenosti (12). *Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index* (WOMAC) jedan je od najčešće korištenih kompozitnih upitnika bolesnikove samoprocjene boli, ukočenosti i funkcije donjih ekstremiteta, a specifično je razvijen za evaluaciju bolesnika s OA-om koljena i kuka (13). Procjena intenziteta boli provedena je pomoću vizualne analogne skale (VAS) boli.

Cilj rada jest vrednovanje učinka provedenog tromjesečnog programa medicinskih vježbi na bol, funkcijski kapacitet i fizičku sposobnost u osoba s dijagnozom osteoartritisa koljena.

METODE

U sklopu longitudinalnog, prospektivnog istraživanja strukturiran je prikladni uzorak od 98 bolesnika prosječne dobi 67,94 ($\pm 9,76$) godina s postavljenom dijagnozom osteoartritisa koljena (OAK) temeljem anamneze i kliničkog statusa bolesnika uz potvrdu radiološkim nalazom.

Uključni kriteriji za sudjelovanje u istraživanju bili su: radiološki potvrđena dijagnoza OAK-a te sposobnost samostalnog kretanja ili kretanja uz pomagalo (štap, podlaktatna štaka ili hodalica). Isključni kriteriji pri odabiru ispitanika obuhvaćali su sljedeće: potvrđena dijagnoza demencije, nerazumijevanje, odnosno nemogućnost shvaćanja danih uputa, prisutnost umjetnih implantata u tijelu (aloproteza zgloba, srčani elektrostimulator) te nepokretnost bolesnika. Dobno-spolna struktura ispitanika prikazana je u Tablici 1. U konačnu statističku analizu uključeno je 92 ispitanika prosječne dobi 67,87 ($\pm 9,80$) godina. Od početnih 98 ispitanika 5 ispitanika nije zadovoljilo kriterij prisustvovanja na 90 % programa ambulantne fizikalne terapije, dok se 1 ispitanik nije odazvao kontrolnom pregledu.

Tablica 1. Dobno-spolna struktura ispitanika

Table 1. Age-gender structure

spolna struktura	broj ispitanika	postotak
žene	71	77,2 %
muškarci	21	22,8 %
dobna struktura	prosjeak (godina)	raspon (godina)
	67,87 ($\pm 9,80$)	47 - 92

Svi ispitanici provodili su ambulantnu fizikalnu terapiju u Zavodu za fizikalnu i rehabilitacijsku medicinu s reumatologijom Kliničke bolnice Dubrava. Ciljani program medicinskog vježbanja provodio se u intervalu od tri mjeseca, svakodnevno, tijekom pet dana u tjednu, u obliku individualnih medicinskih vježbi i grupnih medicinskih vježbi. Svaki od 92 ispitanika na dnevnoj bazi (5 puta tjedno) prisustvovao je trosatnom aktivnom programu sačinjenom od medicinske gimnastike u maloj grupi i individualne medicinske gimnastike s fizioterapeutom. Također, provedena je edukacija za samostalno provođenje medicinskih vježbi i modifikaciju stila života po završetku programa fizikalne terapije. Ispitanici koji su izostali više od 10 % ukupnog programa isključeni su iz istraživanja.

Program provođenja medicinskih vježbi propisan je, nadziran i evaluiran od strane specijalista fizikalne i rehabilitacijske medicine, a samo provođenje programa vježbi vođeno je od strane fizioterapeuta. Program medicinskih vježbi provodjen je u skladu sa Smjericama za liječenje bolesnika s osteoartritisom kuka i/ili koljena Hrvatskog društva za fizikalnu i rehabilitacijsku medicinu Hrvatskog liječničkog zbora i medicinom temeljenom na dokazima te se je sastojao od vježbi snaženja natkoljene i pelvitrohanterne muskulature, s posebnim naglaskom na ekstenzornu muskulaturu natkoljenice, posebice vastus medialis, vježbi opsega pokreta koljenskog zgloba, ali i zgloba kuka te gležnja. U sklopu pripreme za aktivnu mobilizaciju i vježbe opsega pokreta radena je postizometrička relaksacija ekstenzorne muskulature natkoljenice (PIR). Također, program su sačinjavale vježbe balansa i propriocepcije s ciljem smanjenja rizika pada (10). Progresivan porast opterećenja vježbi kretao se u rasponu od srednjeg do jakog intenziteta (60-80 % maksimuma jednog ponavljanja (1 RM), odnosno postizanja 60-80 % maksimalnog predviđenog pulsa za dob), u seriji od 8-12 ponavljanja. Sukladno aktualnom kardio-respiratornom statusu, funkcionalnom statusu zahvaćenog zgloba i prisutnoj bolnosti u bolesnika, medicinske vježbe su ponavljane u 2 do 5 serija.

Analiza fizičke sposobnosti ispitanika procijenjena je SPPB-om prije provedenog programa medicinskih vježbi, a potom je izvršena i reevaluacija istim testom nakon najviše tjedan dana od provedenog programa. SPPB kompozitni je test koji se sastoji od testa brzine hoda, ustajanja sa stolca i testa ravnoteže. U svakom od 3 testa bolesnik može postići između 0 i 4 boda. Rezultati testa vrednovani su na sljedeći način: SPPB 0-6 - niska fizička sposobnost, SPPB 7-9 - srednja fizička sposobnost; SPPB 10-12 - visoka fizička sposobnost (12). Za procjenu funkcijske onesposobljenosti korišten je HAQ u istim vremenskim intervalima. HAQ se sastoji od bolesnikove procjene funkcionalnosti i sposobnosti obavljanja aktivnosti u 8 kategorija (oblačenje, ustajanje, hranjenje, hodanje, higijena, dohvaćanje, stisak i obavljanje dnevnih aktivnosti). Vrijednosti se kreću u rasponu od 0, odnosno potpune

sposobnosti za izvršavanje aktivnosti svakodnevnog života u svih 8 kategorija, do 3, što označava ozbiljno narušenu općenitu fizičku sposobnost, a stupnjevana je u intervalima od 0,125 (11).

Vizualna analogna skala (VAS) jest jednodimenzionalna skala koja ima za cilj izmjeriti karakteristiku ili stav za koji se vjeruje da se proteže kroz kontinuum vrijednosti te se ne može izravno izmjeriti. U primijenjenoj VAS boli mjeri se intenzitet boli koju bolesnik aktualno osjeća, a distribuira se u kontinuumu od odsustva boli do ekstremne bolnosti. VAS boli prikazana je kao 10 centimetarska traka (100 mm) s pisanim deskriptorom na svakom kraju te bolesnik označava područje na crti koje predstavlja aktualni intenzitet boli. Rezultat je definiran mjerom udaljenosti od početka trake s lijeve strane koji predstavlja odsustvo boli do mjesta bolesnikove oznake (14,15). VAS boli karakterizira visok stupanj razlučivosti te je najčešće upotrebljavana jednodimenzionalna skala boli u kliničkoj praksi (14). Jednodimenzionalne skale boli omogućavaju brzu evaluaciju boli i lako ponavljanje te reevaluaciju radi praćenja efikasnosti liječenja uz minimalan utrošak vremena (15).

WOMAC indeksom evaluirana je razina boli, zakočenosti i fizičke funkcije donjih ekstremiteta. Sastoji se od 24 pitanja podijeljena u 3 kategorije (kategorija boli, kategorija zakočenosti i kategorija funkcionalnosti donjih ekstremiteta). Svako pitanje evaluirano je Likertovom skalom od 0, što predstavlja odsutnost tegoba, do 4, što predstavlja vrlo jake tegobe. U kategoriji pitanja koja se odnose na bol nalazi se 5 pitanja (max. 20 bodova), u kategoriji zakočenosti 2 pitanja (max. 8 bodova), dok se najveći dio pitanja, 17, odnosi na očuvanost funkcije donjih ekstremiteta (max. 68 bodova). Više vrijednosti testa označavaju veću bolnost, zakočenost i narušen funkcijski kapacitet donjih ekstremiteta (13). Smanjenje vrijednosti WOMAC indeksa predstavlja pozitivan terapijski učinak, iako ne nužno i minimalno klinički značajno poboljšanje (MCII), odnosno bolesniku prihvatljivo stanje simptoma (PASS) (16,17). Pouzdanost testa i ponovnog testiranja WOMAC-a razlikuje se za različite kategorije. Reproducibilnost kategorije boli nije konzistentna tijekom studija, ali zadovoljava minimalni standard. Korelacija vrijednosti unutar kategorije funkcionalnosti donjih ekstremiteta dosljednija je i pouzdanija u ponavljanim testiranjima. Pitanja unutar kategorije zakočenosti pokazala su nisku pouzdanost ispitivanja i ponovnog ispitivanja (12).

Također, provedena je analiza promjene koštane i mišićne mase bioimpedancijskom analizom (BIA), kao i promjena indeksa tjelesne mase (BMI). Zbog dostupnosti te jednostavne i brze izvedbe BIA često je primjenjivana metoda utvrđivanja sastava tijela, temeljena na razlici u otporu prilikom prolaska električnih signala emitiranih elektrodama (oko 800 μ A) kroz različita tkiva. Istraživanja su pokazala superiornost BIA-e u usporedbi s antropometrijskim

mjerenjima (18). Važno je naglasiti kako su dvostruko-fotonska apsorpciometrija X-zraka (DXA), koja predstavlja zlatni standard u mjerenju sastava tijela, i BIA zamjenjive na populacijskom nivou te u praćenju dinamike promjene tjelesnog sastava u vremenu, no BIA se ne može smatrati dovoljno preciznom u individualnim mjerenjima udjela mase masti, mišićne i koštane mase te udjela vode u pojedinaca (19,20,21,22). Uređaji za BIA s četiri elektrode pokazuju veći stupanj preciznosti u pojedinačnim mjerenjima obzirom na varijante s dvije elektrode (23). U istraživanju je korišten BIA uređaj s četiri elektrode Tanita InnerScan Segmental Body Composition Monitor, model BC-601.

Provedeno istraživanje sadrži mjerne točke u nultom i trećem mjesecu provođenja terapije. Provedena je analiza distribucije podataka Shapiro-Wilk testom normalnosti razdiobe koji je pokazao normalnu razdiobu podataka (24).

Za prikaz srednjih vrijednosti dobi, spola, kao i promatranih varijabli bioimpedancijske analize i kompozitnih testova korištena je aritmetička sredina i standardna devijacija.

S obzirom na dobivene rezultate provedena je analiza T-testom za povezane uzorke korištenjem programa PSPP (GNU project, programski jezik: C).

Statistički značajni rezultati smatrani su na razini $p < 0,05$.

Svi postupci u istraživanju provedeni su u skladu s etičkim standardima i u skladu s revidiranom Helsinškom deklaracijom o etičkim standardima kod medicinskih istraživanja na ljudima.

REZULTATI

U istraživanje je inicijalno uključeno 98 ispitanika, od kojih je u konačnu analizu uvršteno 92 ispitanika prosječne dobi 67,87 ($\pm 9,80$) godina, od čega 71 žena i 21 muškarac (tablica 1.), koji su zadovoljili kriterije za uključivanje u istraživanje te su proveli tromjesečni program ambulantne fizikalne terapije u obliku grupnih i individualnih medicinskih vježbi s fizioterapeutom pod nadzorom specijalista fizikalne i rehabilitacijske medicine. Kako je ranije navedeno, iz početnog uzorka od 98 ispitanika izuzeto je 6 ispitanika koji nisu zadovoljili kriterije istraživanja.

Nakon provedenog tromjesečnog programa medicinskih vježbi zabilježeno je statistički značajno smanjenje intenziteta boli, osteoartritisom zahvaćenog koljena, objektiviziranog VAS-om boli u ispitivane skupine (95 % CI -1,43 – (-0,68), $p < 0,001$), neposredno po završetku predviđenog programa fizikalne terapije, što je u skladu s dokazima visoke kvalitete Cochraneove analize o utjecaju vježbi na bolnost u osteoartritisu koljena (8).

Promatrajući vrijednost HAQ upitnika, prosječna vrijednost prije početka ciklusa fizikalne terapije iznosila je 1,19 ($\pm 0,76$). Prosječna vrijednost prilikom

završne evaluacije iznosila je 1,09 ($\pm 0,64$). T-test uparenih uzoraka pokazuje statistički značajan pad vrijednosti HAQ-a za 0,10 ($\pm 0,39$) uz $p = 0,012$.

SPPB kompozitni test analizom t-testom uparenih uzoraka pokazao je statistički značajan porast ($p = 0,034$), odnosno poboljšanje fizičke sposobnosti u ispitivanoj skupini, od 0,23 ($\pm 1,02$) boda.

Zabilježeno je, također, statistički značajno poboljšanje u ukupnoj vrijednosti WOMAC indeksa, s prosječnim padom vrijednosti od 3,35 ($\pm 6,70$) boda uz statistički značaj $p < 0,001$.

Rezultati promjene u vrijednostima HAQ-a, SPPB-a i WOMACA-a govore u prilog umjerenom poboljšavanju tjelesne funkcije odmah nakon prestanka provođenja terapije u pacijenata s osteoartritisom koljena u promatranom intervalu od 3 mjeseca, tijekom kojih je proveden nadzirani režim medicinskih vježbi fokusiranih na snaženje mišića natkoljenice, vježbe opsega pokreta i vježbe balansa i propriocepcije.

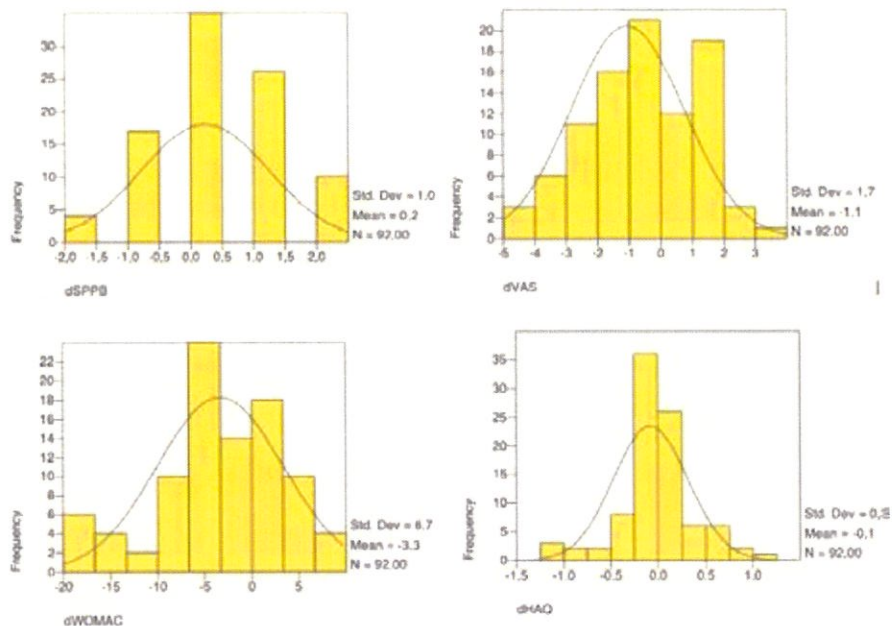
U kontrolnom intervalu od 3 mjeseca nije primijećena značajna promjena koštane i mišićne mase zabilježene BIA-e kao niti BMI-a, unatoč provedenoj medicinskoj gimnastici, kako je prikazano u Tablici 2.

Rezultati statističke analize prikazani su u Tablici 2. i na Slici 1.

Tablica 2. Rezultati statističke analize promatranih varijabli (VAS – vizualno analogna skala, HAQ – health assessment questionnaire; SPPB – short physical performance battery; WOMAC – Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index; BMI – body mass index)

Table 2. Results of statistical analysis of observed variables (VAS – visual analog scale, HAQ – health assessment questionnaire; SPPB – short physical performance battery; WOMAC – Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index; BMI – body mass index)

promatrana varijabla	početno mjerenje	završno mjerenje	t-test uparenih uzoraka	95 % interval pouzdanosti	p-vrijednost
VAS boli	5,43 ($\pm 1,86$)	4,38 ($\pm 1,59$)	-1,05 ($\pm 1,79$)	-1,43 - (-0,68)	<0,001
HAQ	1,19 ($\pm 0,76$)	1,09 ($\pm 0,64$)	-0,1 ($\pm 0,39$)	-0,18 - (-0,02)	0,012
SPPB	8,67 ($\pm 1,09$)	8,90 ($\pm 1,14$)	0,23 ($\pm 1,02$)	0,02 - 0,44	0,034
WOMAC	44,74 ($\pm 13,87$)	41,39 ($\pm 13,11$)	-3,35 ($\pm 6,70$)	-4,73 - (-1,96)	<0,001
BMI	29,04 ($\pm 5,61$)	29,12 ($\pm 5,48$)	0,08 ($\pm 1,19$)	-0,33 - 0,16	0,514
mišićna masa	45,85 ($\pm 8,80$)	45,97 ($\pm 8,36$)	0,12 ($\pm 2,14$)	-0,33 - 0,56	0,607
koštana masa	2,47 ($\pm 0,48$)	2,48 ($\pm 0,45$)	0,01 ($\pm 0,13$)	-0,02 - 0,04	0,578



Slika 1. Histogramski prikaz promjene promatranih kliničkih varijabli nakon provedenog programa vođenih medicinskih vježbi. (Mean – aritmetička sredina promjene, Std. Dev – standardna devijacija, N – veličina uzorka, Frequency – broj ispitanika s određenom vrijednosti promatranog parametra, *dSPPB* – razlika završnog i početnog rezultata SPPB testiranja; *dVAS* – razlika završne i početne evaluacije boli VAS-om boli; *dWOMAC* – razlika završnog i početnog rezultata WOMAC upitnika; *dHAQ* – razlika završnog i početnog rezultata HAQ-a.)

Figure 1. Histogram presentation of the change of the observed clinical variables after the conducted program of guided medical exercises. (Mean - arithmetic mean of change, Std. Dev - standard deviation, N - sample size, Frequency - number of subjects with a certain value of the observed parameter, *dSPPB* - difference between final and initial results of SPPB testing; *dVAS* - difference between final and initial evaluation of pain by VAS, *dWOMAC* - difference between final and initial result of WOMAC questionnaire, *dHAQ* - difference between final and initial result of HAQ.)

RASPRAVA

Temelj istraživanja čini kliničko iskustvo kliničara, kao i preporuke u sklopu međunarodnih i hrvatskih smjernica za liječenje osteoartritisa koljena koje nepobitno naglašavaju važnost provođenja medicinskih vježbi, uz redukciju tjelesne mase, kao najvažnijeg nefarmakološkog modaliteta u liječenju

osteoartritisa koljena (14, 25, 26). Smjernice za liječenje osteoartritisa koljena i/ili kuka Hrvatskog društva za fizikalnu i rehabilitacijsku medicinu Hrvatskog liječničkog zbora navode kako su, za tu skupinu bolesnika, prikladna tri tipa vježbi koje mogu utjecati na smanjenje boli i dugotrajne onesposobljenosti: aerobne vježbe (umjerenog intenziteta), vježbe snaženja i vježbe opsega pokreta. Niti jedan tip vježbi nije se pokazao boljim od ostalih. Kako je u istraživanju i provedeno, smjernice navode potrebu progresivnog povećanja opterećenja u vježbama snaženja (14). Također, EULAR-ove (European League Against Rheumatism) smjernice kao i smjernice ACR-a (American College of Rheumatology) s visokom razinom dokaza navode kao adekvatne terapijske modalitete vježbe snaženja i aerobne vježbe (26, 27).

Kako je i Cochraneova analiza pokazala u bolesnika koji boluju od osteoartritisa koljena, medicinske vježbe uzrokuju umjereno smanjenje boli trenutno nakon završetka terapije, što se sa statističkim značajem pokazalo i u ovom istraživanju, a objektivizirano je padom prosječne vrijednosti VAS-a boli (95 % CI -1,43 - (-0,68), $p < 0,001$).

Cochraneova analiza utjecaja medicinskih vježbi na OAK također navodi minimalno poboljšanje kvalitete života te dokaze srednje kvalitete o umjerenom poboljšanju tjelesne funkcije neposredno nakon provođenja medicinskih vježbi (8), što je također, sa statističkim značajem, pokazano u ovom istraživanju. Istraživanje je pokazalo kako postoji statistički značajan porast u vrijednostima kompozitnog testa SPPB koji procjenjuje fizičku sposobnost izvedbe u bolesnika s fokusom na donje ekstremitete nakon provođenja medicinskih vježbi snaženja ekstenzorne muskulature natkoljenice i pelvitrohanterne muskulature te vježbi propriocepcije i balansa kao i vježbi opsega pokreta, kroz 3 mjeseca. Naglašavamo, međutim, kako je srednja vrijednost SPPB testa bila u rasponu srednje fizičke sposobnosti ispitanika pri početnoj (8,67 ($\pm 1,09$)) i konačnoj (8,90 ($\pm 1,14$)) evaluaciji ispitanika.

HAQ kao upitnik procjene funkcijske onesposobljenosti ili uznapredovalosti bolesti, na temelju mogućnosti ili nemogućnosti obavljanja određenih skupina aktivnosti svakodnevnog života, statistički je pokazao značajan pad od 0,10 ($\pm 0,39$) jedinica. Navedeni rezultati u korelaciji su s Cochraneovom analizom o učinkovitosti u poboljšanju funkcijskog kapaciteta kratkoročno nakon vježbanja, ali, minimalna prosječna promjena vrijednosti HAQ-a ispod razine razlučivosti samoga testa (0,125 boda) te prosječno, nepromijenjen, postignuti rezultat, u smislu kategorije srednje fizičke sposobnosti, u SPPB testu, mogu govoriti u prilog maloj razini učinkovitosti medicinskih vježbi u dugoročnom praćenju do 6 mjeseci nakon prestanka vježbanja (8,10). U bolesnika s OA-om koljena medicinske vježbe mogu poboljšati vremensko trajanje i brzinu hoda, a vjerojatno i duljinu hodne pruge (30, 31).

Statistički je zabilježen značajan pad vrijednosti ukupnog WOMAC indeksa od 3,35 ($\pm 6,70$) što je ohrabrujuće, međutim, u obzir se moraju uzeti rezultati studija koje pokazuju kako minimalno klinički značajno poboljšanje (MCII) za 4-tjedno razdoblje praćenja predstavlja pad od 9,1 (95 % CI -10,5 do -7,5) boda na Likertovoj skali i to samo promatrajući potkategoriju funkcije (max. 68 bodova) (9), iz čega se može pretpostaviti da, iako je pad vrijednosti statistički značajan, nije sa sigurnošću i klinički relevantan.

Većina istraživanja ne navodi informacije o nuspojavama, poput ozljeda ili padova za vrijeme vježbanja, ali smatra se kako su takve nuspojave rijetke te se nisu javljale niti u ovom istraživanju i nisu mogle utjecati na dobivene rezultate.

Dobivene razlike vrijednosti bioimpedancijske analize sastava tijela, iako u intervalnom kontrolnom periodu od 3 mjeseca ne pokazuju statistički značaj, mogu, u dugoročnom praćenju, poslužiti kao model promatranja adhezencije bolesnika u adekvatnom, samostalnom, provođenju mjera nefarmakološkog liječenja (redukcija tjelesne težine, prilagodba prehrane, samostalno provođenje medicinskih vježbi, prestanak pušenja, itd.). Naime, studije pokazuju kako u muškaraca niska mišićna masa, dok u žena povećan udio masnog tkiva ima značajan nepovoljan učinak na razvoj OAK-a. U oba spola povećani omjer masnog tkiva prema mišićnoj masi negativan je prediktivni čimbenik za razvoj i progresiju OAK-a (32). Ovim istraživanjem nismo uspjeli pokazati, kako u razdoblju od 3 mjeseca provođenja nadziranih medicinskih vježbi, 5 puta tjedno, u trajanju od 3 sata dnevno, dolazi do značajnog porasta u mišićnoj i koštanoj masi ili do značajnijeg pada u vrijednosti BMI-ja, što bi potencijalno dodatno doprinijelo smanjenju boli i poboljšanju funkcije OA-om zahvaćenog koljena.

Potencijalne prednosti ovog istraživanja očituju se u svakodnevnom, nadziranom, programu koji je provoden u skladu s aktualnim kliničkim statusom pacijenta i funkcionalnim statusom lokomotornog sustava te je isključen potencijalni bias adhezencije pacijenata u samostalnom provođenju kao i u evaluaciji učinka vježbi na bol i funkciju osteoartritisom zahvaćenog zgloba.

Istraživanje je limitirano veličinom i prigodnošću uzorka. Također, u istraživanje nije uključena kontrolna skupina koja bi kvantificirala značaj medicinskih vježbi naspram drugim modalitetima liječenja OAK-a. Kao ograničenost istraživanja navodimo i kratak interval praćenja učinka provedene terapije s obzirom na to da je evaluacija programa ambulantne fizikalne terapije provedena neposredno po završetku istoga te u ovom trenutku ne možemo pretpostaviti dugoročni utjecaj medicinskih vježbi na bolnost i funkciju osteoartritisom zahvaćenog koljena.

ZAKLJUČAK

Rezultati istraživanja potvrdili su učinkovitost provođenja medicinskih vježbi, propisanih i nadziranih od strane specijalista fizikalne i rehabilitacijske medicine te navodenih od strane fizioterapeuta, u kontinuitetu, tijekom 3 mjeseca, u osoba s osteoartritisom koljena, na smanjenje intenziteta boli artritisom zahvaćenog koljena, kao i na smanjenje funkcijske onesposobljenosti, odnosno porast fizičke sposobnosti neposredno nakon provedenog tretmana. Dobiveni rezultati u skladu su s Cochraneovom analizom o utjecaju medicinskih vježbi na osteoartritis koljena. Posljedično tome, u smislu prevencije progresije bolesti i liječenja iste, a u skladu s posljednjim smjernicama za nekirurško liječenje osteoartritisa koljena, kuka i poliartikularnog osteoartritisa iz 2019. godine objavljenih od strane *Osteoarthritis Research Society International* (OARSI), potreban je pravovremeni početak nefarmakoloških modaliteta liječenja osteoartritisa koljena. Edukacija i strukturirani program medicinskih vježbi uz, prema potrebi, redukciju tjelesne mase predstavljaju temelj nekirurškog liječenja OAK-a (razina preporuke 1A) (33).

Edukaciju o modifikaciji životnih navika, samostalnom provođenju programa medicinskih vježbi te poznavanju bolesti poželjno je provesti u suradnji između liječnika specijalista fizikalne i rehabilitacijske medicine i fizioterapeuta te, prema potrebi, drugog specijaliziranog medicinskog osoblja (27,29).

IZJAVA AUTORA O SUKOBU INTERESA:

Autori izjavljuju da nemaju sukob interesa.

LITERATURA

1. Sharma L. Osteoarthritis of the Knee. *N Engl J Med*. 2021 Jan 7;384(1):51-59.
2. Kolasinski SL, Neogi T, Hochberg MC, Oatis C, Guyatt G, Block J, Callahan L, Copenhaver C, Dodge C, Felson D, Gellar K, Harvey WF, Hawker G, Herzig E, Kwoh CK, Nelson AE, Samuels J, Scanzello C, White D, Wise B, Altman RD, DiRenzo D, Fontanarosa J, Giradi G, Ishimori M, Misra D, Shah AA, Shmigel AK, Thoma LM, Turgunbaev M, Turner AS, Reston J. 2019 American College of Rheumatology/Arthritis Foundation Guideline for the Management of Osteoarthritis of the Hand, Hip, and Knee. *Arthritis Care Res (Hoboken)*. 2020;72(2):149-162.
3. Van Spil WE, Kubassova O, Boesen M, Bay-Jensen AC, Mobasheri A. Osteoarthritis phenotypes and novel therapeutic targets. *Biochem Pharmacol*. 2019;165:41-48.
4. Deveza LA, Nelson AE, Loeser RF. Phenotypes of osteoarthritis: current state and future implications. *Clin Exp Rheumatol*. 2019;37 Suppl 120(5):64-72.
5. Silverwood V, Blagojevic-Bucknall M, Jinks C, Jordan JL, Protheroe J, Jordan KP. Current evidence on risk factors for knee osteoarthritis in older adults: a systematic review and meta-analysis. *Osteoarthritis Cartilage*. 2015;23(4):507-515.

6. Srikanth VK, Fryer JL, Zhai G, Winzenberg TM, Hosmer D, Jones G. A meta-analysis of sex differences prevalence, incidence and severity of osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage*. 2005;13(9):769-81.
7. Wallace LJ, Worthington S, Felson DT, Jurmain RD, Wren KT, Majanen H, Woods RJ, Lieberman DE. Knee osteoarthritis has doubled in prevalence since the mid-20th century. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2017;29;114(35):9332-9336.
8. Fransen M, McConnell S, Harmer AR, Van der Esch M, Simic M, Bennell KL. Exercise for osteoarthritis of the knee: a Cochrane systematic review. *Br J Sports Med*. 2015;49(24):1554-7.
9. Bartholdy C, Juhl C, Christensen R, Lund H, Zhang W, Henriksen M. The role of muscle strengthening in exercise therapy for knee osteoarthritis: A systematic review and meta-regression analysis of randomized trials. *Semin Arthritis Rheum*. 2017;47(1):9-21.
10. Grazio S, Schnurrer Luko Vrbanić T, Grubišić F, Kadoić M, Laktašić Žorjavić N, Bobek D, Vlak T. Smjernice za liječenje bolesnika s osteoartritisom kuka i/ili koljena. *Fiz Rehabil med*. 2015;27(3-4):330-381.
11. Bruce B, Fries JF. The Stanford Health Assessment Questionnaire: a review of its history, issues, progress, and documentation. *J Rheumatol*. 2003;30(1):167-178.
12. Nuffield Department Of Orthopaedics, Rheumatology and Musculoskeletal Sciences, ed. Short Physical Performance Battery (SPPB) – Protocol. https://research.ndorms.ox.ac.uk/prove/documents/assessors/outcomeMeasures/SPPB_Protocol.pdf. [Internet] [Accessed on October 5, 2020].
13. American College of Rheumatology. Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC). <http://www.rheumatology.org/practice/clinical/clinicianresearchers/outcomes-instrumentation/WOMAC.asp>. [Internet] [Accessed on March 3, 2021].
14. Scott J, Huskisson EC. Graphic representation of pain. *Pain*. 1976;2(2):175-184.
15. Gould D, Kelly D, Goldstone L, Gammon J. Examining the validity of pressure ulcer risk assessment scales: developing and using illustrated patient simulations to collect the data. *J Clin Nurs*. 2001;10(5):697-706.
16. Tubach F, Ravaud P, Baron G, Falissard B, Logeart I, Bellamy N, Bombardier C, Felson D, Hochberg M, van der Heijde D, Dougados M. Evaluation of clinically relevant changes in patient reported outcomes in knee and hip osteoarthritis: the minimal clinically important improvement. *Ann Rheum Dis*. 2005 Jan;64(1):29-33.
17. Emerson Kavchak AJ, Cook C, Hegedus EJ, Wright AA. Identification of cut-points in commonly used hip osteoarthritis-related outcome measures that define the patient acceptable symptom state (PASS). *Rheumatology Int*. 2013;33:2773-82.
18. Donini LM, Poggiogalle E, Del Balzo V, Lubrano C, Faliva M, Opizzi A, Perna S, Pinto A, Rondanelli M. How to estimate fat mass in overweight and obese subjects. *Int J Endocrinol*. 2013;2013:285680.
19. Achamrah N, Colange G, Delay J, Rimbart A, Folope V, Petit A, Grigioni S, Déchelotte P, Coëffier M. Comparison of body composition assessment by DXA and BIA according to the body mass index: A retrospective study on 3655 measures. *PLoS One*. 2018;13(7):e0200465.
20. Buchholz AC, Bartok C, Schoeller DA. The validity of bioelectrical impedance models in clinical populations. *Nutr Clin Pract*. 2004;19(5):433-46.
21. Fosbøl MØ, Zerahn B. Contemporary methods of body composition measurement. *Clin Physiol Funct Imaging*. 2015;35(2):81-97.
22. Peterson JT, Repovich WE, Parascand CR. Accuracy of Consumer Grade Bioelectrical Impedance Analysis Devices Compared to Air Displacement Plethysmography. *Int J Exerc Sci*. 2011;4(3):176-184.
23. Bosy-Westphal A, Later W, Hitze B, Sato T, Kossel E, Gluer CC, Heller M, Müller MJ. Accuracy of bioelectrical impedance consumer devices for measurement of body composition in

- comparison to whole body magnetic resonance imaging and dual X-ray absorptiometry. *Obesity Facts*. 2008;1(6):319-324.
24. Shapiro SS, Wilk MB. An analysis of variance test for normality (complete samples). *Biometrika*. 1965;52(3-4): 591-611.
25. Christensen R, Bartels EM, Astrup A, Bliddal H. Effect of weight reduction in obese patients diagnosed with knee osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis. *Ann Rheum Dis*. 2007;66(4):433-439.
26. 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; European League Against Rheumatism (EULAR). EULAR recommendations for the non-pharmacological core management of hip and knee osteoarthritis. *Ann Rheum Dis*. 2013;72(7):1125-35.
27. Hochberg MC, Altman RD, April KT, Benkhalti M, Guyatt G, McGowan J, Towheed T, Welch V, Wells G, Tugwell P; American College of Rheumatology. 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)*. 2012;64(4):465-74.
28. 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(1):4-9.
29. Grazio S, Balen D. Debljina - čimbenik rizika i prediktor razvoja osteoartritisa. *Liječ Vjesn*. 2009;132:22-26.
30. Schnurrer-Luke-Vrbanić T. Osteoarthritis - i vježbe djeluju kao lijekovi koji modificiraju tijek bolesti? *Reumatizam*. 2015;62:46-51.
31. Oliveira AM, Peccin MS, Silva KN, Teixeira LE, Trevisani VF. Impact of exercise on the functional capacity and pain of patients with knee osteoarthritis: a randomized clinical trial. *Rev Bras Reumatol*. 2012;52(6):876-882.
32. Visser AW, de Mutsert R, Loef M, le Cessie S, den Heijer M, Bloem JL, Reijnen M, Rosendaal FR, Kloppenburg M; NEO Study Group. The role of fat mass and skeletal muscle mass in knee osteoarthritis is different for men and women: the NEO study. *Osteoarthritis Cartilage*. 2014;22(2):197-202.
33. Bannuru RR, Osani MC, Vaysbrot EE, Arden NK, Bennell K, Bierma-Zeinstra SMA, Kraus VB, Lohmander LS, Abbott JH, Bhandari M, Blanco FJ, Espinosa R, Haugen IK, Lin J, Mandl LA, Moilanen E, Nakamura N, Snyder-Mackler L, Trojian T, Underwood M, McAlindon TE. OARSI guidelines for the non-surgical management of knee, hip, and polyarticular osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage*. 2019;27(11):1578-1589.