

# UTJECAJ TJELESNE AKTIVNOSTI NA REZULTATE ŠESTOMINUTNOG TESTA HODA KOD BOLESNIKA S KRONIČNIM RESPIRATORNIM BOLESTIMA

---

Švaljek, Tihana

Master's thesis / Diplomski rad

2021

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:184:697126>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-01-08**

Repository / Repozitorij:

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



SVEUČILIŠTE U RIJECI  
FAKULTET ZDRAVSTVENIH STUDIJA  
DIPLOMSKI SVEUČILIŠNI STUDIJ FIZIOTERAPIJA

Tihana Švaljek

**UTJECAJ TJELESNE AKTIVNOSTI NA REZULTATE  
ŠESTOMINUTNOG TESTA HODANJA KOD BOLESNIKA S  
KRONIČNIM RESPIRATORNIM BOLESTIMA**

Diplomski rad

Rijeka, 2021.

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

Tihana Švaljek

**INFLUENCE OF PHYSICAL ACTIVITY ON THE RESULTS  
OF A SIX-MINUTE WALK TEST IN PATIENTS WITH  
CHRONIC RESPIRATORY DISEASES**

Master thesis

Rijeka, 2021.

Mentor rada: izv.prof.dr.sc. Tatjana Kehler, dr.med.

Komentor: Snježana Benko, mag.soc.geront., dipl.physioth., PhD(c)

Diplomski rada obranjen je dana 23.07.2021. u Rijeci na Fakultetu zdravstvenih studija pred povjerenstvom u sastavu:

1. doc.dr.sc. Andrica Lekić, prof. mat. i fiz.
2. izv.prof.dr.sc. Iva Rinčić, dipl.kroatolog i dipl.sociolog
3. izv.prof.dr.sc. Tatjana Kehler, dr.med.

## Izvešće o provedenoj provjeri izvornosti studentskog rada

## Opći podatci o studentu:

Sastavnica	FAKULTET ZDRAVSTVENIH STUDIJA
Studij	SVEUČILIŠNI DIPLOMSKI STUDIJ FIZIOTERAPIJA
Vrsta studentskog rada	DIPLOMSKI RAD
Ime i prezime studenta	TIHANA ŠVALJEK
JMBAG	0351003059

## Podatci o radu studenta:

Naslov rada	UTJECAJ TJELESNE AKTIVNOSTI NA REZULTATE ŠESTOMINUTNOG TESTA HODANJA KOD ACIJENATA S KRONIČNIM RESPIRATORNIM BOLESTIMA
Ime i prezime mentora	TATJANA KEHLER
Datum predaje rada	01.07.2021.
Identifikacijski br. podneska	1616324225
Datum provjere rada	06.07.2021.
Ime datoteke	Tihana_DIPLOMSKI.docx
Veličina datoteke	1.13M
Broj znakova	74,687
Broj riječi	11,960
Broj stranica	60

## Podudarnost studentskog rada:

Podudarnost (%)	2%
-----------------	----

## Izjava mentora o izvornosti studentskog rada

Mišljenje mentora	
Datum izdavanja mišljenja	06.07.2021.
Rad zadovoljava uvjete izvornosti	<input checked="" type="checkbox"/>
Rad ne zadovoljava uvjete izvornosti	<input type="checkbox"/>
Obrazloženje mentora (po potrebi dodati zasebno)	

Datum

13.07.2021.

Prof.dr.sc. TATJANA KEHLER  
 specijalist fizikalne medicine  
 i rehabilitacije  
 subspecijalist reumatolog  
 039918

## SADRŽAJ

<b>POPIS KRATICA</b> .....	1
<b>SAŽETAK</b> .....	3
<b>ABSTRACT</b> .....	4
<b>1. UVOD I PREGLED PODRUČJA ISTRAŽIVANJA</b> .....	5
<i>1.1. Kronične respiratorne bolesti</i> .....	5
<i>1.2. Šestominutni test hodanja</i> .....	9
<i>1.3. Plućna rehabilitacija</i> .....	13
<b>2. CILJEVI ISTRAŽIVANJA I HIPOTEZE</b> .....	16
<b>3. ISPITANICI I METODE ISTRAŽIVANJA</b> .....	17
<i>3.1. Ispitanici</i> .....	17
<i>3.2. Mjerni instrument</i> .....	17
<i>3.3. Varijable</i> .....	21
<i>3.4. Postupak prikupljanja podataka</i> .....	21
<i>3.5. Eksperiment – intervencija:</i> .....	23
<i>3.6. Statističke metode</i> .....	26
<b>4. REZULTATI</b> .....	28
<i>4.1. Udaljenost</i> .....	29
<i>4.2. Subjektivni osjećaj zaduhe</i> .....	32
<i>4.3. Subjektivni osjećaj umora</i> .....	34
<b>5. RASPRAVA</b> .....	37
<b>6. ZAKLJUČAK</b> .....	39
<b>LITERATURA</b> .....	40
<b>PRIVITCI</b> .....	52
<b>ŽIVOTOPIS</b> .....	54

## POPIS KRATICA

KRB – kronične respiratorne bolesti

KOPB – kronična opstruktivna plućna bolest

GBD - Studija globalnog opterećenja zdravstvenog sustava koja uzrokuju bolesti, ozljede i čimbenici rizika; „*The Global Burden of Disease Study*“

DALY – životna godina prilagođena invaliditetu; „*Disability – Adjusted Life Year*“

YLL – izgubljene godine života; „*Years of Life Lost*“

MKB-10 – 10. revizija Međunarodne klasifikacije bolesti i srodnih zdravstvenih problema

6MWT – šestominutni test hodanja

HF – zatajenje srca; „*Heart Failure*“

PR – plućna rehabilitacija

ISWT – test inkrementalne (povećavajuće) šetnje

ESWT – test izdržljive šetnje

ATS – američko torakalno društvo

ILD – intersticijska bolest pluća

CF – cistična fibroza

PAH – plućna arterijska hipertenzija

6MWD – prehodana udaljenost šestominutnog hodanja

MID – minimalno važna razlika; „*Minimal important difference*“

EKG - elektrokardiogram

BORG CR10 skala – modificirana Borgova skala; „*Modified Borg Scale - Borg CR10 Scale*“

BMI – indeks tjelesne mase; „*Body Mass Index*“

ERS – europsko respiratorno društvo; „*European Respiratory Society*“

NCD – nezarazne bolesti; „*non-communicable disease*“

MVPA – tjelesna aktivnost umjerenog do snažnog intenziteta; „*Moderate- to Vigorous- Intensity Physical Activity*“



## SAŽETAK

Kronične respiratorne bolesti prema Međunarodnoj klasifikaciji bolesti jedna su od najbrojnijih skupina oboljenja. Najčešće kronične respiratorne bolesti su: astma, kronična opstruktivna plućna bolest, alergijske bolesti i oboljenja respiratornog sustava uzrokovana zagađenjem. Kronične respiratorne bolesti kao takve smanjuju funkcionalne sposobnosti i kvalitetu svakodnevnog života zahtijevajući od oboljelih veliku prilagodbu svakodnevnih aktivnosti dugoročno. Stoga su plućna rehabilitacija i tjelesna aktivnost ključne u oporavku i prilagodbi svakodnevnog života ovih bolesnika. Cilj ovog istraživanja bio je ispitati utjecaj tjelesne aktivnosti na rezultate šestominutnog testa hodanja kod pacijenata s kroničnim respiratornim bolestima. U istraživanju je sudjelovalo 30 ispitanika (N = 30) koji su uključeni u proces plućne rehabilitacije, pod vodstvom fizioterapeutskog tima Specijalne bolnice za plućne bolesti (SBZPB) u Zagrebu te uz provođenje svakodnevne preporučene tjelesne aktivnosti naposljetku testirani šestominutnim testom hodanja. Program plućne rehabilitacije i svakodnevno provođenje preporučene tjelesne aktivnosti učinkoviti su u povećanju funkcionalnih sposobnosti, te u smanjenju osjećaja zaduhe i umora kod pacijenata s kroničnim respiratornim oboljenjima. Preporučenu razinu tjelesne aktivnosti, kao i naučene vježbe u programu plućne rehabilitacije nužno je nastaviti provoditi kako bi se održala funkcionalna sposobnost pacijenata te održala razina kvalitete života.

**Ključne riječi:** kronične respiratorne bolesti, šestominutni test hodanja, tjelesna aktivnost, plućna rehabilitacija

## **ABSTRACT**

Chronic respiratory diseases according to the International Classification of Diseases are one of the most numerous group of diseases. The most common chronic respiratory diseases are: asthma, chronic obstructive pulmonary disease, allergic diseases and diseases of the respiratory system caused by pollution. Chronic respiratory diseases as such reduce the functional abilities and quality of daily life by requiring patients to make large adjustments to daily activities in the long run. Therefore, pulmonary rehabilitation and physical activity are crucial in the recovery and adjustment of the daily lives of these patients. The aim of this study was to examine the impact of physical activity on the results of a six-minute walking test in patients with chronic respiratory disease. The study involved 30 subjects (N = 30) involved in the process of pulmonary rehabilitation, led by the physiotherapy team of the Special Hospital for Lung Diseases (SBZPB) in Zagreb and with the implementation of daily recommended physical activity, finally tested with a six-minute walking test. The pulmonary rehabilitation program and daily implementation of the recommended physical activity are effective in increasing functional abilities, and in reducing feelings of shortness of breath and fatigue in patients with chronic respiratory diseases. The recommended level of physical activity, as well as the exercises learned in the pulmonary rehabilitation program, must be continued in order to maintain the functional ability of patients and maintain the level of quality of life.

**Key words:** chronic respiratory diseases, six-minute walk test, physical activity, pulmonary rehabilitation

# 1. UVOD I PREGLED PODRUČJA ISTRAŽIVANJA

## *1.1. Kronične respiratorne bolesti*

Kronične respiratorne bolesti (KRB) su bolesti dišnih putova i pluća. Prethodni pokušaji karakteriziranja opterećenja zdravstvenog sustava koja uzrokuju kronične bolesti dišnog sustava bili su usredotočeni samo na specifična stanja bolesti, poput kronične opstruktivne plućne bolesti (KOPB) ili astme. U svom su istraživanju Soriano i suradnici iz 2020. godine željeli globalno okarakterizirati opterećenja zdravstvenog sustava koja uzrokuju kronične bolesti dišnog sustava, pružajući sveobuhvatnu i ažurnu analizu zemljopisnih i vremenskih trendova od 1990. do 2017. godine (1). Koristeći podatke iz Studije globalnog opterećenja zdravstvenog sustava koja uzrokuju bolesti, ozljede i čimbenici rizika (GBD) 2017., procijenili su prevalenciju, morbiditet i smrtnost koji se mogu pripisati kroničnim respiratornim bolestima analizom smrtnosti, životnim godinama prilagođenim invaliditetu (DALY), i godinama izgubljenog života (YLL) u GBD regijama, od 1990. do 2017., raščlanjene prema dobi i spolu. Specifične analizirane bolesti uključivale su astmu, KOPB, intersticijsku bolest pluća i plućnu sarkoidozu, pneumokoniozu i druge kronične respiratorne bolesti. Također su procijenili doprinos čimbenika rizika, kao što su: pušenje, zagađenje okolišnim česticama i ozonom, zagađenje zraka u domaćinstvu krutim gorivima te profesionalni rizici; koji se mogu pripisati kroničnim DALY-ima (1). Svijet su podijelili na regije: 1. Srednja Europa, Istočna Europa i Srednja Azija; 2. Latinska Amerika i područje Kariba; 3. Sjeverna Afrika i Bliski Istok; 4. Južna Azija; 5. Jugoistočna Azija, Istočna Azija i Oceanija te 6. subsaharska Afrika (1). Prema analizi podataka zaključili su da je u 2017. godini 544,9 milijuna ljudi u svijetu bolovalo od kronične bolesti dišnog sustava, što predstavlja porast od 39,8% u odnosu na 1990. godinu. Prevalencija kronične respiratorne bolesti pokazala je široku varijabilnost u regijama GBD-a, s najvećom prevalencijom i među muškarcima i među ženama u regijama s visokim dohotkom, a najmanjom u subsaharskoj Africi i južnoj Aziji; regijama koje predstavljaju područja niskog dohotka. Prevalencija svake kronične respiratorne bolesti prema dobi i spolu u 2017. godini također je bila geografski vrlo varijabilna. Kronične respiratorne bolesti bile su treći uzrok smrtnosti u 2017. (čak 7,0% svih umrlih), iza kardiovaskularnih bolesti i novotvorina, koje popunjavaju prva dva mjesta ljestvice uzročnika smrtnosti. Broj umrlih od kroničnih respiratornih bolesti u 2017. godini iznosio je 3 914 196, što čini porast od čak 18,0% od 1990. godine, dok su ukupni DALY-ji porasli za 13,3%. Međutim, kada se uzima u obzir starenje i porast broja stanovništva, primijećen je pad dobno standardizirane prevalencije (pad od 14,3%), stope smrtnosti

standardizirane prema dobi (42,6%) i stope DALY standardizirane prema dobi (38,2%) (1). Značajno je da je, iako je apsolutna prevalencija bila niža u južnoj Aziji nego u većini drugih regija, YLL-ovi zbog kroničnih respiratornih bolesti na cijelom potkontinentu bili su najveći u svijetu. Stope smrtnosti zbog intersticijske bolesti pluća i plućne sarkoidoze bile su veće od one zbog pneumokonioze u svim regijama. Pušenje je bio vodeći čimbenik rizika za kroničnu invalidnost povezanu s respiratornim bolestima u svim regijama za muškarce. Među ženama, onečišćenje zraka u kućanstvima krutim gorivima bilo je vodeći čimbenik rizika za kronične respiratorne bolesti u južnoj Aziji i subsaharskoj Africi, dok su ambijentalne čestice vodeći čimbenik rizika u jugoistočnoj Aziji, istočnoj Aziji i Oceaniji te u srednjoj regiji istočne i sjeverne Afrike (1). Zaključno analizi, Soriano i sur. navode da su kronične respiratorne bolesti važan čimbenik, odnosno izvor nezarazne bolesti. Iako se velik dio tereta može spriječiti ili izliječiti pristupačnim intervencijama, ovim se bolestima posvećuje manje pozornosti od ostalih istaknutih nezaraznih bolesti; poput kardiovaskularnih bolesti, dijabetesa i karcinoma (2). Iako su globalni starosno standardizirani morbiditet i smrtnost od kroničnih respiratornih bolesti znatno opali između 1990. i 2017. godine, činjenica da se prevalencija kroničnih respiratornih bolesti u apsolutnom iznosu povećava u zemljama s visokim dohotkom, unatoč dostupnosti robusnih zdravstvenih usluga, sugerira da ili neki čimbenici rizika nisu dovoljno adresirani ili davanje resursa za rješavanje ovog trajnog problema ostaje neadekvatno (1). Ažurne procjene na razini populacije o ovim, takoreći uobičajenim respiratornim stanjima, ključne su za učinkovito donošenje politika s ciljem poboljšanja pristupa skrbi i skaliranja robusnih strategija prevencije istih. Autori Soriano i sur. pozivaju na veću standardizaciju u prikupljanju podataka s obzirom na definicije slučajeva i raspodjelu ozbiljnosti svih nezaraznih bolesti općenito, a posebice kroničnih bolesti respiratornog sustava (1). Zaključuju kako je potrebno više ažuriranih mjerenja populacije kroničnih bolesti respiratornog sustava kako bi se bolje kvantificirala veličina problema i kako bi se postiglo bolje praćenje napretka u postizanju ciljeva održivog razvoja povezanih sa zdravljem do 2030. godine (1,3).

Najčešće kronične respiratorne bolesti su: astma, kronična opstruktivna plućna bolest (KOPB), respiratorne alergije, profesionalne plućne bolesti (*engl.* occupational lung diseases) te plućna hipertenzija. Uzroci koji dovode do razvoja neke od kroničnih respiratornih bolesti su: pušenje, odnosno konzumacija duhana; zagađenje u zatvorenim prostorima, zagađenje na otvorenim prostorima, izloženost alergenima, profesionalni rizici i ranjivost (4). Po MKB – 10 klasifikaciji bolesti, bolesti respiratornog sustava spadaju u skupinu J00 – J99, a to su:

kronična respiratorna plućna bolest (KOPB) koja se klasificira kao J44 (J44.0 – J44.9); astma – J45 (J45.0 – J45.9), alergijske bolesti (J30 – J39); plućne bolesti zbog vanjskih uzročnika, odnosno zagađenja (J60 – J70); ostale bolesti respiratornog sustava (J95 – J99) (5). Pretraživanjem literature, ali i uvidom u anamneze pacijenata s kroničnim respiratornim bolestima, vidljivo je kako je brojka takvih pacijenata vrlo velika, a obzirom na stil života, neredovitost i nepravilno uzimanje medikamentne terapije te izlaganje rizičnim čimbenicima, mogući ishodi su snižena kvaliteta života, povećan broj hospitalizacija, ali i preuranjena smrt (6). Cilj ovog istraživanja je usporediti rezultate šestominutnog testa hodanja (6MWT) u vremenskom periodu od četiri mjeseca te utvrditi utjecaj tjelesne aktivnosti u obliku svakodnevnog hodanja kod bolesnika oboljelih od kroničnih respiratornih bolesti i uključenih u program plućne rehabilitacije (PR). U daljnjim istraživanjima potrebno je utvrditi kakav i koliki utjecaj imaju pojedine intervencije programa PR-e (edukacija, terapijske vježbe i tehnike samopomoći kod zaduhe i umora) na tijek bolesti i kvalitetu života (6).

## X. Poglavlje - Bolesti dišnoga sustava (J00-J99)

### Druge bolesti gornjega dišnog sustava (J30-J39)

- J30 Vazomotorni i alergijski rinitis
- J31 Kronični rinitis, nazofaringitis i faringitis
- J32 Kronična upala sinusa (kronični sinusitis)
- J33 Nazalni polip
- J34 Druge bolesti nosa i nosnih sinusa
- J35 Kronične bolesti tonzila i adenoida
- J36 Peritonzilarni apsces
- J37 Kronična upala grkljana i dušnika (kronični laringitis i laringotraheitis)
- J38 Bolesti glasnica i grkljana, nesvrstane drugamo
- J39 Druge bolesti gornjega dišnog sustava

### Kronične bolesti donjega dišnog sustava (J40-J47)

- J40 Bronhitis, nije specificiran kao akutni ili kronični
- J41 Obični i mukopurulentni kronični bronhitis
- J42 Nespecificirani kronični bronhitis
- J43 Emfizem
- J44 Druga kronična opstruktivna plućna bolest
- J45 Astma
- J46 Astmatični status (*status asthmaticus*)
- J47 Bronhiektazije

### Plućne bolesti uzrokovane vanjskim uzrocima (agensima) (J60-J70)

- J60 Pneumokonioza kopača ugljena
- J61 Pneumokonioza uzrokovana azbestom i drugim mineralnim vlaknima
- J62 Pneumokonioza uzrokovana prašinom koja sadržava silikate
- J63 Pneumokonioza uzrokovana drugim anorganskim prašinama
- J64 Pneumokonioza, nespecificirana
- J65 Pneumokonioza povezana s tuberkulozom
- J66 Bolest dišnih puteva uzrokovana specificiranom organskom prašinom
- J67 Hipersenzitivni pneumonitis uzrokovan organskom prašinom
- J68 Respiracijska stanja uzrokovana udisanjem kemikalija, plinova, dimova i para
- J69 Pneumonitis uzrokovan krutim tvarima i tekućinama
- J70 Respiracijska stanja uzrokovana drugim vanjskim uzrocima (agensima)

### Druge bolesti dišnoga sustava (J95-J99)

- J95 Respiracijska oštećenja kao posljedica medicinskog postupka, nesvrstana drugamo
- J96 Respiracijska insuficijencija, nesvrstana drugamo
- J98 Drugi respiracijski poremećaji
- J99\* Respiracijski poremećaji u bolestima svrstanim drugamo

Slika 1. Klasifikacija grupacija kroničnih respiratornih bolesti prema MKB-10, preuzeto i prilagođeno iz: (1) WHO. WHO | About chronic respiratory diseases [Internet]. Who. World Health Organization; 2011 WHO. Međunarodna klasifikacija bolesti i srodnih zdravstvenih problema. Hrvatski zavod za javno Zdr . 2012;267–334

S produljenjem životnog vijeka i zaraznih bolesti koje se mogu liječiti, očekuje se porast globalnog opterećenja zdravstvenog sustava koja uzrokuju kronične bolesti (GBD), posebno u zemljama u razvoju koje dijele čak 80% navedenog opterećenja. Značajni izvanplućni učinci pridonose morbiditetu i utječu na kvalitetu života pojedinih bolesnika. Spirometrijska analiza koristi se za predviđanje ishoda kod kroničnih respiratornih bolesti, međutim, sve je više dokaza koji sugeriraju da postoji razlika između izvanplućnih učinaka i ograničenja protoka zraka (7). Tjelesna aktivnost pokazala se važnim prediktorom smrtnosti kod nekoliko kroničnih bolesti, uključujući kroničnu opstruktivnu plućnu bolest (8–10).

## 1.2. Šestominutni test hodanja

Šestominutni test hodanja (6MWT) procjenjuje funkcionalni kapacitet pacijenata s kardiopulmonalnim bolestima i pruža globalnu analizu dišnog, srčanog i metaboličkog sustava (11). Prema Američkom torakalnom društvu (ATS), najprecizniji pokazatelj učinka 6MWT jesu rezultati testiranja kod pacijenata s blagom ili umjerenom bolesti pluća ili srca (11). Prema ATS-u šestominutni test hodanja koristi se za mjerenje odgovora na liječenje, kao i za predviđanje morbiditeta i smrtnosti (12).

Testovi hodanja obično se koriste za procjenu sposobnosti vježbanja i procjenu prognoze bolesti te procjenu odgovora na liječenje kod kroničnih bolesti dišnog sustava. Posljednjih godina brojna istraživanja odnosi se na provođenje šestominutnog testa hodanja (6MWT) i sve je veća baza podataka koja opisuju testove inkrementalne (povećavajuće) i izdržljive šetnje (ISWT odnosno ESWT). Postupci primjenjivani u standardiziranom šestominutnom testu hodanja su poduprti istodobnim sustavnim pregledom relevantne literature za mjerna svojstva te provođenjem ispitivanja u odraslih s kroničnim respiratornim bolestima (13). Trenutni podaci potvrđuju da su 6MWT, ISWT i ESWT valjani, pouzdani i kao takvi adekvatni za evaluaciju provedenih fizioterapijskih intervencija. Važno je da dvoje ispitivača provode ispitivanja za 6MWT i ISWT, obzirom da oba zahtijevaju precizna mjerenja te točnost prikupljenih podataka, što se postiže prisustvom barem dvoje ispitivača. Ovaj propisani Tehnički standard od strane ATS-a za testove hodanja na terenu odražava trenutne dokaze o postupcima koji bi trebali koristiti za postizanje snažnih rezultata. Šestominutni test hodanja jedan je od ključnih funkcionalnih testova u procjeni funkcionalnih sposobnosti vježbanja i procjeni odgovora na liječenje širokog spektra respiratornih bolesti (11). U posljednje vrijeme pojavljuju se nove informacije vezane uz provođenje šestominutnog testa hodanja, a nadograđuju postulate o 6MWT-u Američkog torakalnog društva (ATS-a) iz 2002.godine (11). Nova saznanja imaju značajne implikacije na dobro provođenje 6MWT-a u pojedinaca s kroničnom bolešću dišnog sustava, kako u istraživanjima tako i u kliničkim uvjetima. Postupci ispitivanja temelje se na sustavnom pregledu literature opisujući upotrebu i svojstva ovih testova hodanja na terenu u odraslih s kroničnim respiratornim bolestima uključujući kroničnu opstruktivnu bolest pluća (KOPB), intersticijsku bolest pluća (*engl.* ILD), cističnu fibrozu (CF), bronhiektazije, astmu, plućnu arterijsku hipertenzija (*engl.* PAH) te plućne vaskularne bolesti (13). Nastavno, iako je šestominutni test hoda standardiziran, u načelu se ne primjenjuje u djece i pacijenata kojima primarna dijagnoza nije jedna iz grupacije kroničnih respiratornih bolesti (13). Kako bi se utvrdile promjene u parametrima koji se testiraju kod 6MWT-a i ISWT-a, nužno je provesti dva

uzastopna šestominutna testa hodanja. Mogu se provesti istog dana, ali mora postojati vremenski interval između testova od najmanje 30 minuta, te razina otkucaja srca i SpO<sub>2</sub> moraju se vratiti na početnu razinu prije početka drugog testa (14).

Šestominutni test hodanja uobičajeni je test za objektivnu procjenu funkcionalnosti i sposobnosti vježbanja za ocjenjivanje sposobnosti i napretka bolesnika s umjerenim do teškim plućnim bolestima. Za razliku od ispitivanja plućne funkcije, on bilježi često istodobno postojeće izvanplućne manifestacije kroničnih respiratornih bolesti, uključujući kardiovaskularne bolesti, slabost te sarkopeniju. Za razliku od stresnog testiranja kardiopulmonalnih vježbi, ovaj test ne zahtijeva složenost opreme ili tehničke stručnosti. U ovom sigurnom testu, relativno male složenosti cilj je ustanoviti prehodanu udaljenost šestominutnog hodanja (*engl.* 6MWD), gdje se tijekom provođenja testa od pacijenta traži da hoda duž 30 metara dugog hodnika u razdoblju od 6 minuta do osjećaja ugone, odnosno dok može (14). Promjene u prehodanoj udaljenosti mjerenoj šestominutnim testom hodanja i ostalim izvedenim mjerenjima mogu se koristiti za određivanje odgovora na liječenje i predviđanje morbiditeta i smrtnosti kod kroničnih respiratornih bolesti (14). Relativne i apsolutne kontraindikacije te specifične indikacije za 6MWT navedene su u Tablici 1. (15).

Tablica 1. Indikacije i kontraindikacije za izvođenje šestominutnog testa hodanja.

<b>INDIKACIJE</b>	<b>APSOLUTNE KONTRAINDIKACIJE</b>	<b>RELATIVNE KONTRAINDIKACIJE</b>
<b>Odgovor na medicinsku intervenciju (usporedba prije- i poslije tretmana)</b>	<b>Akutni infarkt miokarda (3 – 5 dana)</b>	Lijeva glavna koronarna stenoza ili njezin ekvivalent
<b>Transplantacija pluća</b>	Nestabilna angina pectoris	Umjerenjena stenotična bolest zalistaka
<b>Resekcija pluća</b>	Nekontrolirane aritmije koje uzrokuju simptome ili hemodinamski kompromis	Neliječena hipertenzija u mirovanju (200 / 180 [mm Hg])
<b>Operacija smanjenja volumena pluća</b>	Sinkopa	Atrioventrikularni blok visokog stupnja
<b>Plućna rehabilitacija KOPB</b>	Akutni endokarditis Akutni miokarditis ili perikarditis	Hipertrofična kardiomiopatija Značajna plućna hipertenzija
<b>Plućna arterijska hipertenzija</b>	Simptomatska teška aortna stenoza	Napredna ili komplicirana trudnoća
<b>Kongestivno zatajenje srca</b>	Nekontrolirano zatajenje srca	Nenormalnosti elektrolita



<b>Pojedinačno mjerenje funkcionalnog statusa</b>	Akutna plućna embolija ili plućni infarkt	Ortopedsko oštećenje koje sprječava hodanje
<b>KOPB</b>	Tromboza donjih ekstremiteta	
<b>Cistična fibroza</b>	Sumnja na disekciju aneurizme	
<b>Kongestivno zatajenje srca</b>	Nekontrolirana astma	
<b>Bolest perifernih krvnih žila</b>	Plućni edem	
<b>Fibromialgija</b>	SpO2 ≤ 85% na sobnom zraku	
<b>Prediktori morbiditeta i smrtnosti</b>	Akutno zatajenje dišnog sustava	
<b>Kongestivno zatajenje srca</b>	Akutni nekardiopulmonalni poremećaj koji može utjecati na izvođenje vježbe ili se pogoršava vježbanjem	
<b>KOPB</b>	Mentalno oštećenje koje sprečava suradnju s ispitivačem	
<b>Idiopatska plućna arterijska hipertenzija</b>		
<b>Idiopatska plućna fibroza</b>		

Izvor: Agarwala P, Salzman SH. Six-Minute Walk Test: Clinical Role, Technique, Coding, and Reimbursement. *Chest*. 2020;157(3):603–11.

Osim navedenih, postoje i druge varijable izvedene iz mjerenja, kao što je produkt desaturacije kisikom (smanjenja količine kisika u perifernoj krvi) uslijed udaljenosti hodanja, što je u malim studijama predviđalo morbiditet i smrtnost u određenim kroničnim respiratornim stanjima. Potrebno je usmjeriti pozornost na postavljanje ispravne metodologije kako bi iz istraživanja proizašli pouzdani i ponovljivi rezultati. Čimbenici koji mogu utjecati na udaljenost hodanja uključuju raspored staza, duljinu staze, količinu kisika dostavljenog u stanice, efekt učenja i verbalno ohrabrenje. Apsolutni 6MWD i promjena u 6MWD predviđaju morbiditet i smrtnost u bolesnika s KOPB-om, plućnom arterijskom hipertenzijom i idiopatskom plućnom fibrozom te pacijenata koji čekaju transplantaciju pluća (15). Od siječnja 2018. godine proceduralna terminološka šifra jednostavnog testa plućnog stresa zamijenjena je s dva nova koda koji uključuju pre- i postspirometriju, EKG snimke i pulsnu oksimetriju te test plućnog stresnog ispitivanja (primjerice 6MWT), koji uključuje mjerenje otkucaja srca, oksimetriju, i titracija kisika za vrijeme izvođenja istog (15).

Tijekom posljednjih desetak godina objavljen je niz novih procjena minimalno važne razlike (engl. *MID – Minimal important difference*) u vrijednosti 6MWD. Holland i sur. sustavnim su pregledom (14,16) obradili 11 studija, o čega: šest studija ispitanika s KOPB-om, tri studije ispitanika s intersticijskom bolesti pluća i dvije studije ispitanika s plućnom arterijskom hipertenzijom. Većina procjena MID-a iz ovih studija temelji se na metodama temeljenim na distribuciji rezultata (koristeći statistička svojstva mjere), a ne tzv. metode zasnovane na „sidru“ (gdje je promjena u 6MWD povezana s drugim klinički važnim obilježjem promjene). Većina vrijednosti odnosi se na osobe s KOPB-om koje su sudjelovale u rehabilitacijskom programu, a ne se liječile isključivo farmakoterapijom. Procijenjeni medijan udaljenosti za sve studije bilo je 30 m (14,16). Trenutno postoji malo dokaza koji ukazuju na to da se MID razlikuje ovisno o karakteristikama pacijenta, uključujući vrstu kronične respiratorne bolesti ili početne vrijednosti 6MWD-a. Većina procjena MID-a bila je utvrđena pomoću podataka o srednjim vrijednostima grupe i najbolje su se koristile za tumačenje promjena srednjih vrijednosti grupe za varijablu 6MWD (17–19). Međutim, objavljena su istraživanja koja su ocjenjivala MID koristeći metodologiju primjenjivu na pojedince sa sličnim procjenama MID-a (20,21). Autori smatraju kako je potrebno više studija kako bi se istražila veličina važnih promjena u vidu 6MWD uslijed primjene različitih intervencija te kako bi se uspostavila MID kod drugih kroničnih bolesti respiratornog sustava (14).

Šestominutni test hodanja kao takav jest jednostavna, jeftina i pouzdana mjera funkcionalne sposobnosti vježbanja (13,14) i često se koristi za procjenu prognoze i odgovora na terapiju kod širokog spektra plućnih poremećaja (22) uključujući plućnu arterijsku hipertenziju (23,24). Kada se ovaj test koristi, postoji niz čimbenika koje treba standardizirati kako bi se osigurala točnost izvođenja samoga testa (13,14,25,26). Čimbenici koji utječu na prijedenu udaljenost pri izvođenju 6MWT-a uključuju: broj izvršenih testova (26–28), upute i dane poticaje (14), izgled hodne pruge (staze) (14,29), primjenu bronhodilatatora (25,30) te upotrebu dodatnog kisika (iz boce) (31). Autori Spencer i sur. u istraživačkom članku iz 2018. godine uvidjeli su da je kod pacijenata s kroničnom opstruktivnom plućnom bolesti (KOPB) i zatajenjem srca (engl. HF) nakon izvođenja drugog šestominutnog testa hodanja došlo do klinički značajnog povećanja prijedene udaljenosti između 7% (26) i 15% (31) te 13 metara ( $p < 0,001$ ) (28). Ovo povećanje u prehodanoj udaljenosti nakon izvedenog šestominutnog testa hodanja poznato je kao „efekt učenja“ i bio je povezan s čimbenicima poput: motivacije pacijenta (32,33), poznavanja hodne pruge (staze), prevladavanja tjeskobe, osjećaja

samopouzdanja, poboljšane koordinacije te prilagođavanje razinama dispneje (29). Spencer i sur. navode kako je nejasno je li „efekt učenja“ jednake vrijednosti (udaljenosti) koji se manifestira nakon prvog izvođenja testa prisutan i pri izvođenju testa nakon 3 i nakon 6 mjeseci ili se njegova vrijednost mijenja (26). Kod osoba oboljelih od KOPB-a koje su odradile dva 6MWT-a 3 mjeseca nakon završetka programa plućne rehabilitacije utvrđeno je da je došlo do efekta učenja od 16 metara, odnosno isti je dokazan. Međutim, nema podataka o prisutnosti efekta učenja za izvođenje dva 6MWT-a pri prvom mjerenju (inicijalnom) ili na 6-mjesečnim naknadnim procjenama u pacijenata oboljelih od plućne hipertenzije (34).

Umor je uobičajena značajka kod bolesnika s kroničnim bolestima respiratornog sustava, koji se može manifestirati lokalno, najčešće umorom donjih ekstremiteta ili općim umorom. To se odražava tijekom 6MWT-a, gdje su u istraživanju Holland i sur. iz 2014. godine pacijenti s KOPB-om naveli veći umor u usporedbi sa zdravim starijim ispitanicima (14,35). Umor kojeg prijavljuju pacijenti mjeri se na početku i kraju šestominutnog testa hodanja pomoću modificirane BORG-ove skale (36,37), koja pokazuje umjerenu pouzdanost (38,39). Umor izmjeren netom prije izvođenja šestominutnog testa hodanja pomoću modificirane BORG-ove skale povezan je s lošijom izvedbom istog, u vidu lošijeg rezultata prehodane udaljenosti, sporijom brzinom hoda, ozbiljnijom opstrukcijom protoka zraka, većom dispnejom pri naporu i nižim srčanim ritmom (14). U navedenom istraživanju autori su došli do spoznaje da se rjeđe javlja umor u mišiću natkoljenice (*m.quadriceps*), dok se umor najčešće javlja u mišićima potkoljenice, odnosno distalnom dijelu donjih ekstremiteta (14). Izvješteno je da su mišići nogu obujmom veći u bolesnika s KOPB-om u usporedbi s kontrolnom skupinom ispitanika, što ukazuje na značajniji utrošak energije te brže i veće umaranje (40).

### 1.3. Plućna rehabilitacija

Plućna rehabilitacija (PR) temelji se na dokazima liječenja bolesnika s kroničnom opstruktivnom plućnom bolesti (KOPB) koje pruža klinički važne kratkoročne dobrobiti koji uključuju: smanjenje dispneje, umora; povećanje sposobnosti vježbanja te povećanje stupnja kvalitete života (41). Nakon završetka plućne rehabilitacije, navedene postignute dobrobiti počinju se sustavno smanjivati ukoliko bolesnici ne nastave redovito vježbati (42). Razine tjelesne aktivnosti u bolesnika s KOPB-om su veoma često niske (43–45), što dovodi do loše prognoze i negativnih zdravstvenih ishoda (46). Redovita tjelesna aktivnost preporuča se u

svim stadijima KOPB-a zbog pozitivnih učinaka na simptome, sposobnost vježbanja, kvalitetu života, rizik od hospitalizacije te rizik od smrtnosti (47). Unatoč velikom interesu u intervencijama i strategijama za promicanje aktivnog načina života u bolesnika s KOPB-om (48,49), učinak plućne rehabilitacije na razinu tjelesne aktivnosti i njeno opterećenje još uvijek je ograničen (50). Dakle, promicanje tjelesne aktivnosti i njeno dugoročno održavanje ostaje izazov za plućnu rehabilitaciju i sve stručnjake uključene u proces, kao i pacijente koji se njome bave. Definicija plućne rehabilitacije prema Europskom respiratornom društvu (ERS) i Američkom torakalnom društvu (ATS) glasi: „Plućna rehabilitacija sveobuhvatna je intervencija koja se temelji na temeljitoj procjeni pacijenta nakon koje slijede individualizirane terapije koje uključuju, ali se ne ograničavaju na vježbanje, edukaciju i promjenu ponašanja, osmišljene za poboljšanje fizičkog i psihičkog stanja osoba s kroničnim respiratornim bolestima i promociju dugoročnog pridržavanja ponašanja koje poboljšava zdravlje.“(14,46,51).

Slabija učinkovitost plućne rehabilitacije u vezi s promicanjem tjelesne aktivnosti može se pripisati ograničenom razumijevanju odrednica i preporuka održavanja razine tjelesne aktivnosti koje slijede rehabilitaciju (42,52). Općenite odrednice tjelesne aktivnosti višestране su i uključuju osobne, fiziološke i psihološke elemente, a ujedno i socijalne elemente te čimbenike okoliša (53). U bolesnika s KOPB-om, sposobnost vježbanja često se smatrala središnjim faktorom koji utječe na tjelesnu aktivnost (54). Međutim, kvalitetno razumijevanje odrednica i preporuka za vježbanje ne dovode automatski do povećanja razine tjelesne aktivnosti, već je nužno kontinuirano održavati razinu tjelesne aktivnosti, kako bi se kapacitet vježbanja progresivno povećavao (55,56). Sami pacijenti izvještavaju o utjecaju na njihovo psihološko stanje, odnosno na promjene ponašanja uslijed fizičke aktivnosti (52,57), stavljajući naglasak na nekoliko psiholoških konstrukata koji utječu na fizičku aktivnost, uključujući namjere određene tjelesne aktivnosti, samoučinkovitost i samopercepciju (52,57). Ono što je nedostajalo do sada jest model koji integrira funkcionalne aspekte povezane s bolestima i najvažnije psihološke konstrukcije za bolje razumijevanje ponašanja bolesnika s KOPB-om uslijed tjelesne aktivnosti (58). Tjelesna neaktivnost glavno je obilježje kronične opstruktivne plućne bolesti (59). Pacijenti s navedenim stanjem pokazuje značajno smanjenje razine tjelesne aktivnosti čak i u relativno ranim fazama bolesti (8,44,60–62), a postoje dokazi da je tjelesna neaktivnost povezana s dispnejom, slabijom kvalitetom života, padom plućne funkcije, padom mišićne snage i izdržljivosti, učestalosti akutnih pogoršanja i mortalitetom kod osoba oboljelih od KOPB-a (59,63–67). Međunarodne smjernice preporučuju da se sve

pacijente s KOPB-om savjetuje da hodaju barem 30 minuta svakodnevno (68), ali Mendoza i suradnici navode kako sam savjet ima ograničen utjecaj na sjedilačko ponašanje (69,70). Poznato je da plućna rehabilitacija poboljšava sposobnost vježbanja (71,72), ali postoje dvije važne napomene. Prvo, pristup ovom obliku liječenja ostaje ograničen zbog ograničenja resursa koji posebno ograničavaju njegovu moguću primjenu u bolesnika s lakšim oblikom bolesti; te drugo, njezino svakodnevno djelovanje na tjelesnu aktivnost može biti ograničeno i kratkotrajno (73). Stoga postoji potreba za pronalaženjem dodatnih učinkovitih i jeftinih intervencija koje mogu poboljšati razinu tjelesne aktivnosti u bolesnika s KOBP-om (66,71).

## 2. CILJEVI ISTRAŽIVANJA I HIPOTEZE

Cilj istraživanja bio je prikazati i utvrditi utjecaj tjelesne aktivnosti na rezultate 6MWT-a kod pacijenata s kroničnim respiratornim bolestima usporedbom rezultata inicijalnog mjerenja i mjerenja nakon 2 mjeseca te nakon 4 mjeseca.

Specifični ciljevi istraživanja bili su:

1. Na temelju rezultata 6MWT-a inicijalnog mjerenja definirati količinu tjelesne aktivnosti za bolesnika oboljele od kroničnih respiratornih bolesti.
2. Ispitati/istražiti utjecaj tjelesne aktivnosti na rezultate 6MWT-a kod pacijenata s kroničnom respiratornom bolesti 2 mjeseca nakon inicijalnog mjerenja.
3. Ispitati/istražiti utjecaj tjelesne aktivnosti na rezultate 6MWT-a kod pacijenata s kroničnom respiratornom bolesti 4 mjeseca nakon inicijalnog mjerenja.

Temeljem prethodno postavljenih ciljeva istraživanja, bile su postavljene sljedeće hipoteze:

H1: Redovito provođenje tjelesne aktivnosti značajno utječe na udaljenost koju pacijenti s kroničnim respiratornim bolestima mogu prijeći nakon 2 i nakon 4 mjeseca redovitog provođenja tjelesne aktivnosti.

H2: Redovito provođenje tjelesne aktivnosti značajno smanjuje subjektivni osjećaj zaduhe (BORG zaduha) kod pacijenata s kroničnim respiratornim bolestima nakon 2 i nakon 4 mjeseca redovitog provođenja tjelesne aktivnosti.

H3: Redovito provođenje tjelesne aktivnosti značajno smanjuje subjektivni osjećaj umora (BORG umor) kod pacijenata s kroničnim respiratornim bolestima nakon 2 i nakon 4 mjeseca redovitog provođenja tjelesne aktivnosti.

### 3. ISPITANICI I METODE ISTRAŽIVANJA

#### 3.1. Ispitanici

Istraživanje je provedeno na uzorku od 30 ispitanika (N=30), koji su zadovoljili slijedeće uključne kriterije: bolesnici s kroničnom respiratornom bolesti dobi od 18 do 80 godina života, uključenost u proces plućne rehabilitacije, a prethodno pregledani od liječnika specijaliste pulmologa. Navedeno ispitivanje provodilo se standardiziranim šestominutnim testom hodanja. Svi su ispitanici test provodili u jednakim uvjetima, svaki zasebno. Sukladno tome, u dogovoru s ispitanicima i ispitivačima unaprijed se odredio termin provođenja testa i time pokušalo dobiti što veći odaziv ispitanika na sva tri mjerenja. Ispitanike se uzimalo na testiranje prema preporuci liječnika specijaliste. Komorbiditeti zbog kojih bolesnici nisu bili testirani su kardiološki bolesnici koji su u posljednjih mjesec dana pretrpjeli infarkt miokarda, odnosno isti su smatrani isključnim kriterijima. Od inicijalne brojke od četrdeset pacijenata, sukladno kriterijima uključivanja u studiju, u konačnici je ispitivanje provedeno na ukupno trideset ispitanika i ispitanica koji su ispunili kriterije uključivanja te u potpunosti proveli program plućne rehabilitacije i slijedili upute i preporuke za održavanje razine tjelesne aktivnosti.

#### 3.2. Mjerni instrument

Šestominutni test hodanja je funkcionalni test koji se provodi na način da ispitanik maksimalnom brzinom, ali ne i trčeći hoda 6 minuta bez prestanka, odnosno ukoliko postoji potreba za pauzom, istu je moguće napraviti. Šestominutni test hodanja provodit će se u bolničkom hodniku, na ravnoj hodnoj stazi duljine 30 metara. Test bez obzira na pauzu traje 6 minuta, neposredno prije i neposredno nakon kojeg se mjeri srčani ritam, krvni tlak te se određuje stupanj zaduhe i umora modificiranom BORG-ovom skalom (engl. *Modified Borg Scale - Borg CR10 Scale*) (37,74,75). Test se provodi prvi puta, nakon kojeg slijedi oporavak u trajanju od 30 minuta, unutar kojega mjerimo navedene parametre neposredno prije, neposredno nakon izvođenja te 5 minuta nakon završetka prvog mjerenja. Nakon pauze od 30 minuta parametri se ponovno mjere te kreće novi test, odnosno drugo mjerenje. Nužno je provesti dva mjerenja radi relevantnosti kliničke razlike u rezultatima duljine prehodane hodne staze (6,14,76,77). Parametri koji su mjereni: vrijednost zaduhe i umora po modificiranoj BORG-ovoj skali, prijeđena udaljenost hodne staze u metrima te očekivana udaljenost hodne staze u metrima te postotak prijeđene udaljenosti. Modificirana BORG-ova

skala umora (Tablica 2.) klasificira umor na skali od 0 do 10, gdje 0 predstavlja nikakav umor; a 10 maksimalan umor (6,37). Modificirana BORG-ova skala zaduhe (Tablica 3.) klasificira zaduhu prema istom principu kao i umor, gdje 0 predstavlja nikakvu zaduhu, a 10 maksimalnu zaduhu (6,75). U periodu između inicijalnog, prvog i posljednjeg mjerenja ispitanicima je osim plućne rehabilitacije u trajanju od 3 tjedna bila preporučena svakodnevna tjelesna aktivnost hodanja po ravnom (po izboru ispitanika – u šumi, po cesti i slično). Podaci sadržani u standardiziranom obrascu za 6MWT su (Prilog 1.): osobni podatci o ispitaniku (dijagnoza, datum rođenja, visina, težina, spol), korištenje aparata s kisikom, korištenje pomagala za hod, srčani ritam, zasićenost periferne krvi kisikom ( $SpO_2$ ), vrijednost zaduhe i umora u donjim ekstremitetima po modificiranoj BORG-ovoj skali, razina krvnog tlaka, prijeđena udaljenost hodne staze u metrima i postotak prijeđene očekivane hodne staze u metrima.



Tablica 2. Modificirana BORG-ova skala umora

STUPANJ	OPIS STUPNJA UMORA	OPIS NA ENGLESKOM JEZIKU
0	Bez znakova umora	Nothing at all
0,5	Izrazito lagan, jedva primjetan umor	Very, very slight (just noticeable)
1	Neznatan umor	Very slight
2	Blag umor	Slight
3	Umjeren umor	Moderate
4	Donekle težak umor	Somewhat severe
5	Težak umor	Severe
6	Poprilično težak umor	Quite severe
7	Vrlo težak umor	Very severe
8	Izrazito težak umor	Very, very severe
9	Skoro najteži mogući umor	Almost maximal
10	Najteži mogući umor	Maximal

Izvor: Williams N. The Borg Rating of Perceived Exertion (RPE) scale. Occup Med (Chic Ill). srpanj 2017.;67(5):404–5.

Tablica 3. Modificirana BORG-ova skala zaduhe

STUPANJ	OPIS STUPNJA ZADUHE	OPIS NA ENGLISKOM JEZIKU
0	Bez zaduhe	Nothing at all
0,5	Vrlo, vrlo blaga (jedva primjetna) zaduha	Very, very slight (just noticeable)
1	Vrlo blaga zaduha	Very slight
2	Blaga zaduha	Slight
3	Umjerena zaduha	Moderate
4	Nešto teža zaduha	Somewhat severe
5	Teška zaduha	Severe
6	Poprilično teška zaduha	Quite severe
7	Vrlo teška zaduha	Very severe
8	Izrazito teška zaduha	Very, very severe
9	Vrlo, vrlo teško (skoro maksimalno) disanje	Almost maximal
10	Maksimalno teško disanje	Maximal

Izvor: Johnson MJ, Close L, Gillon SC, Molassiotis A, Lee PH, Farquhar MC. Use of the modified Borg scale and numerical rating scale to measure chronic breathlessness: a pooled data analysis. Eur Respir J. 2016;47(6):1861–4.

### *3.3. Varijable*

U ovom istraživanju promatrane su slijedeće nezavisne varijable (spol, dob, visina, težina, BMI) te zavisna varijabla (rezultat 6MWT-a nakon inicijalnog mjerenja, 2 i 4 mjeseca nakon inicijalnog mjerenja). Korišteni mjerni uređaji su: tlakomjer, pulsni oksimetar, štoperica.

### *3.4. Postupak prikupljanja podataka*

Ispitanicima je objašnjen cilj istraživanja te rastumačen test usmeno i u pisanom obliku, sukladno terminu dogovorenom s ispitanicima i ispitivačima. Ispitanici koji su bili suglasni s ciljevima istraživanja, potpisali su suglasnost i ispunili upitnik s demografskim podacima, te su nakon toga provedena potrebna mjerenja za provođenje samog testa (Slika 2.). Mjerili su se: krvni tlak, srčani ritam, saturacija periferne krvi kisikom (SpO<sub>2</sub>) i zabilježilo se stupanj zaduhe i umora koje bolesnik subjektivno procjenjuje na modificiranoj BORG-ovoj skali. Osim navedenog zabilježilo se eventualno korištenje kisika i/ili pomagala za hodanje. Za navedena mjerenja koristili su se mjerni uređaji: tlakomjer te pulsni oksimetar.

Ukoliko su rezultati navedenih mjerenja odgovarali referentnim vrijednostima, pristupilo se testiranju, a u slučaju bilo kakve kontraindikacije (povišenog krvnog tlaka, bolovi u prsima, vrtoglavice, niska saturacija kisikom, zaduha u mirovanju veća od 5) test nije bio proveden. Test se provodio u Specijalnoj bolnici za plućne bolesti u Zagrebu.

|  
6MWT – 30m

Spol	M/Ž	Ambulanta za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju	
Ime i prezime		Izvršitelji testiranja	
Datum rođenja		Datum	
Visina		Vrijeme	
Težina			
Dijagnoza			

Bolesnik je na kisiku	DA <input type="checkbox"/>	NE <input type="checkbox"/>
Protok O <sub>2</sub>	/ (L / min)	
Pomoć pri hodu	DA <input type="checkbox"/>	NE <input type="checkbox"/>
Hodanje / Druga ograničenja	/	
Napomene	gonart	

Miere	Početak	Kraj	Oporavak
Otkucaji srca (bpm)			
SpO <sub>2</sub> (%)			
BORG (zađuha)			
BORG (zamor u donjim ekstremitetima)			
Tlak (mmHg)			

Prijedena udaljenost (m)			
Krugovi			
Metri			
Ukupna udaljenost [(krugovi x 30) + metri]		Očekivana udaljenost	
Postotak prijedene udaljenosti			

Pauze	Pauza 1	Pauza 2	Pauza 3	Pauza 4	Pauza 5
Početak pauze	:	:	:	:	:
Kraj pauze	:	:	:	:	:
SpO <sub>2</sub> (max. ↓)					
Razlog za uzimanje pauze					

Slika 2. Obrazac šestominutnog testa hodanja

Izvor: privatna arhiva

### 3.5. Eksperiment – intervencija:

Na temelju inicijalnog mjerenja 6MWT-a bolesniku se sugerirala tjelesna aktivnost u obliku hodanja sukladno preporukama Europskog respiratornog društva (ERS-a) prikazanim u Tablici 4. Očekivane vrijednosti za prehodanu udaljenost izračunavaju se prema formuli po Enright i sur. vidljivoj u Tablici 5., posebno za muškarce, posebno za žene (78). Prvih mjesec dana od mjerenja bolesnik je hodao 5 dana u tjednu po 50% očekivanog broja koraka, u drugom mjesecu je svoju aktivnost povećao na 75% očekivanog broja koraka, nakon čega se provelo prvo kontrolno mjerenje. Slijedeća 2 mjeseca, bolesnik nastavlja hodati 5 dana u tjednu na 75% očekivanog broja koraka, nakon toga se provodi drugo kontrolno mjerenje. Po istom principu sugerira se nastavak tjelesne aktivnosti kroz naredna dva (2) mjeseca, nakon čega se provodi drugo kontrolno testiranje i uspoređuju rezultati inicijalnog testiranja, nakon 2 mjeseca te nakon 4 mjeseca (slika 3.) (77,79).

Tablica 4. Broj koraka u danu prema preporukama Europskog respiratornog društva.

<b>Broj koraka u danu</b>					
	<b>5%</b>	<b>25%</b>	<b>50%</b>	<b>75%</b>	<b>95%</b>
<b>200m</b>	455	1061	1669	2958	4668
<b>250m</b>	455	1231	2008	3467	5940
<b>300m</b>	455	1401	2347	3975	7212
<b>350m</b>	455	1571	2686	4484	8483
<b>400m</b>	755	2091	3427	5345	9736
<b>450m</b>	1095	2659	4223	6255	10986
<b>500m</b>	1372	3198	4906	7070	11842
<b>550m</b>	1670	3775	5613	7945	13016
<b>600m</b>	2112	4547	6496	9159	15885
<b>650m</b>	2553	5320	7379	10373	18753
<b>700m</b>	2994	6092	8262	11586	21622
<b>750m</b>	3435	6864	9145	12800	24490
<b>800m</b>	3877	7637	10028	14013	27359

Izvor: Puente-Maestu L, Palange P, Casaburi R, Laveneziana P, Maltais F, Neder JA, et al. Use of exercise testing in the evaluation of interventional efficacy: An official ERS statement. Eur Respir J. 2016;47(2):429–60

Tablica 5. Formula za izračunavanje očekivane hodne staze u metrima

SPOL	FORMULA
MUŠKARCI	$(7,57 \times \text{VISINA}) - (5,02 \times \text{GODINE}) - (1,76 \times \text{TJELESNA TEŽINA}) - 309$ metara
ŽENE	$(2,11 \times \text{VISINA}) - (2,29 \times \text{TJELESNA TEŽINA}) - (5,78 \times \text{GODINE}) + 667$ metara

izvor: Enright PL, Sherrill DL. Reference equations for the six-minute walk in healthy adults. *Am J Respir Crit Care Med.* 1998 Nov;158(5 Pt 1):1384-7. doi: 10.1164/ajrccm.158.5.9710086. Erratum in: *Am J Respir Crit Care Med.* 2020 Feb 1;201(3):393. PMID: 9817683.

Obzirom na primarno oboljenje koje spada u grupaciju kroničnih respiratornih bolesti, svaki pacijent dugoročno polazi program plućne rehabilitacije te ga se potiče na održavanje razine tjelesne aktivnosti, kao i eventualno progresivno povećanje opterećenja, ukoliko to zdravstveno stanje dozvoljava.

Uslijed napretka tehnologije sve su dostupniji uređaji koji u sebi sadrže aplikaciju i/ili program koji olakšava kontrolu razine tjelesne aktivnosti, prijeđene udaljenosti uslijed pojedine aktivnosti i slično; primjerice: pametni telefoni, pameti satovi i/ili narukvice, GPS uređaji za bicikl. Stoga, većini ispitanika nije bio problem pratiti svoja postignuća preporučene razine tjelesne aktivnosti, a to su činili praćenjem putem ranije navedenih uređaja ili prema već naučenim rutama poznajući njihovu duljinu. Također, uz preporuke oko održavanja razine tjelesne aktivnosti u vidu udaljenosti, odnosno broja koraka na dnevnoj bazi, vodilo se računa oko sezone alergija te vremenskih uvjeta (visokih temperatura zraka, preniskog ili previsokog tlaka zraka) koji su eventualno mogli nepovoljno utjecati na zdravstveno stanje i mogućnost te razinu izvođenja tjelesne aktivnosti.

Hipokrat je rekao: „Hodanje je najbolji čovjekov lijek“ (80). To je također jedna od najučinkovitijih tjelesnih aktivnosti za smanjenje rizika od nezaraznih bolesti (engl. *NCD*) i povećanje zdravstvenih dobiti (81,82). Globalno, smjernice za tjelesnu aktivnost preporučuju odraslima da sudjeluju u redovitim tjelesnim aktivnostima koje se razlikuju po: vrsti, intenzitetu i trajanju same aktivnosti (83,84). Hodanje može biti tjelesna aktivnost umjerenog intenziteta koja je korisna za zdravlje (85). Alternativno se pojavljuju preporuke za hodanje na temelju broja koraka, a one se razlikuju u pogled broja koraka na dnevnoj bazi ili na tjednoj bazi (86,87).

Broj koraka preporučenih za hodanje navedeni su u gradaciji: 1) „indeks sjedilačkog načina života“ (<5.000 koraka/dan); 2) „slabo aktivan“ (5.000-7.499 koraka/dan); 3) „donekle/umjerenom aktivan“ (7.500-9.999 koraka/dan); 4) „aktivan“ ( $\geq$ 10.000 koraka/dan); i 5) „vrlo aktivan“ (> 12.500 koraka/dan) (86–88). U vidu razine tjelesne aktivnosti, hodanje od 10.000 koraka dnevno postaje uobičajeni cilj svakodnevne kondicije u cijelom svijetu (87). Cilj postizanja 10.000 koraka dnevno široko je priznat u Japanu (86,88). Dnevno hodanje od 10.000 koraka približno je ekvivalentno potrošnji energije od 300 do 400 kcal/dan (ovisno o brzini hodanja i tjelesnoj masi) (70,87,89). Tjedni izdatak energije od 10.000 koraka/dan tijekom više od 3 dana u tjednu usporediv je s korištenjem energije od 30 minuta dnevno tjelesne aktivnosti visokog intenziteta, a također, dokazano značajno smanjuje smrtnost povezanu s kardiovaskularnim sustavom (1.000 kcal/tjedno) (90–92). Prema novijim dokazima u vezi sa smjernicama za održavanje razine tjelesne aktivnosti, preporučuje se provođenje tjelesne aktivnosti umjerenog do snažnog intenziteta (engl. *Moderate- to Vigorous-Intensity Physical Activity, MVPA*) za održavanje i poboljšanje kardiovaskularnih funkcija, što također smanjuje rizike povezane s kardiovaskularnim i respiratornim oboljenjima (83,84). Hodanje zasnovano na brojanju broja koraka smatra se prikladnim pristupom povećanju razine i intenziteta tjelesne aktivnosti povezane s održavanjem kondicije i prevencije raznih zdravstvenih problema (93). Međutim, Wattanapisit i suradnici 2017. u svom mini literaturnom sustavnom pregledu triju baza podataka: MEDLINE, CINAHL i Google Scholar; navode kako poneki autori preporuke o prednostima koje proizlaze iz pristupa svakodnevnog održavanja tjelesne aktivnosti hodanjem minimalno 10.000 koraka/dan još uvijek smatraju kontroverznima (87). Nedavna istraživanja otkrila su širok raspon koristi od hodanja 10.000 koraka dnevno. Pozitivni učinci pronalazili su se u pozitivnim promjenama sastava tijela, reguliranoj razini krvnog tlaka te razinama lipida u serumu. Blagodati intervencija pronađene su u različitim dobnim skupinama, od mladih do starijih odraslih osoba. Štoviše, hodanje od 10.000 koraka dnevno brzinom većom od 100 koraka u minuti mogla bi biti prikladna razina za postizanje održive tjelesne aktivnosti prema trenutno dostupnim preporukama za održavanje iste. Ipak Wattanapisit i suradnici smatraju da preporuke u vezi s ciljem od 10.000 koraka trebaju navesti konačan točan broj koraka, a ne količinu vremena koje je utrošeno na postizanje istog. Intervencije podržane dokazima uključivale su korištenje pedometra sa ili bez individualiziranih povratnih informacija te poticanje povećanja koraka u danu više članova u obitelji (psihološki faktor poticaja) (87).

Hodanje se smatralo popularnim, prihvatljivim i pristupačnim te zdravstveno nekompromitirajućim područjem među mlađim, ali i starijim populacijama (93,94). Mnoga su istraživanja pokazala pozitivne rezultate hodanja 10.000 koraka dnevno u sjedilačkim ili tjelesno neaktivnim populacijama (94,95). Uz navedeno, u općoj populaciji pronađeni su brojni pozitivni učinci za sveopće zdravlje (96–98). S druge strane, povećanje razine tjelesne aktivnosti povećava rizik od ozljeda mišićno-koštanog sustava (99), no, hodanje se u načelu smatra tjelesnom aktivnosti niskog rizika (100). Kao što je već ranije navedeno, aplikacije koje sadrže pedometar za pametne telefone mogle biti zamjena tradicionalnim pedometarima uz napredak tehnologije i sve širu dostupnost istih (101). Ipak, prema Wattanapisit i suradnicima preciznost među različitim aplikacijama pedometra za pametne telefone i dalje je kontroverzna (102). Nedavne studije podupiru teoriju o koristi hodanja 10.000 koraka dnevno za pozitivne učinke na sastav tijela, regulirani krvni tlak te razinu lipida u serumu (87). Hodanje od 10.000 koraka dnevno smatra se alternativnom preporukom za održavanje razine tjelesne aktivnosti za javno zdravlje. Razni pristupi, uključujući kontrolu prijašnjeg broja koraka pomoću pedometra, intervencije koje uključuju sudjelovanje u tjelesnoj aktivnosti nekoliko članova obitelji u vidu psihološke potpore, mogu povećati dnevni broj koraka u cilju postizanja više razine tjelesne aktivnosti i/ili povećanja intenziteta (87). Primjenjujući bilo kakve intervencije za postizanje razine tjelesne aktivnosti prema preporukama, trebalo bi razmotriti pristupačnost, primjereno trajanje i kontinuitet tih pristupa. Pedometri mogu pružiti povratne informacije pacijentima o njihovoj svakodnevnoj aktivnosti i promovirani su kao učinkoviti alati za praćenje i povećanje razine tjelesne aktivnosti u zdravoj populaciji (69), ali nije poznato jesu li su učinkoviti alati za poboljšanje razine tjelesne aktivnosti u bolesnika s KOBP-om (64,70).

### 3.6. Statističke metode

Statistička obrada podataka provedena je uz pomoć računalnog statističkog programa MATLAB R2020a.

Za prikaz općih podataka o ispitivanim varijablama (dob, spol) korištene su metode deskriptivne statistike. Ispitivana je raspodjela podataka Kolmogorov-Smirnovljevim testom. Ako je raspodjela bila u skladu s normalnim uzorcima korišteni su parametrijski testovi, odnosno ako je  $p < 0,05$  neparametrijski. Kako se radi o tri zavisna uzorka (procjene 0., 2. i 4. mjesec) korišten je RM ANOVA test (*One-way* ANOVA test s ponavljanim mjerenjima), odnosno neparametrijski Friedmanov ANOVA test. Također kako bi se ispitala razlika između dva uzorka nakon ANOVE korišten je Wilcoxonov test ekvivalentnih parova kao

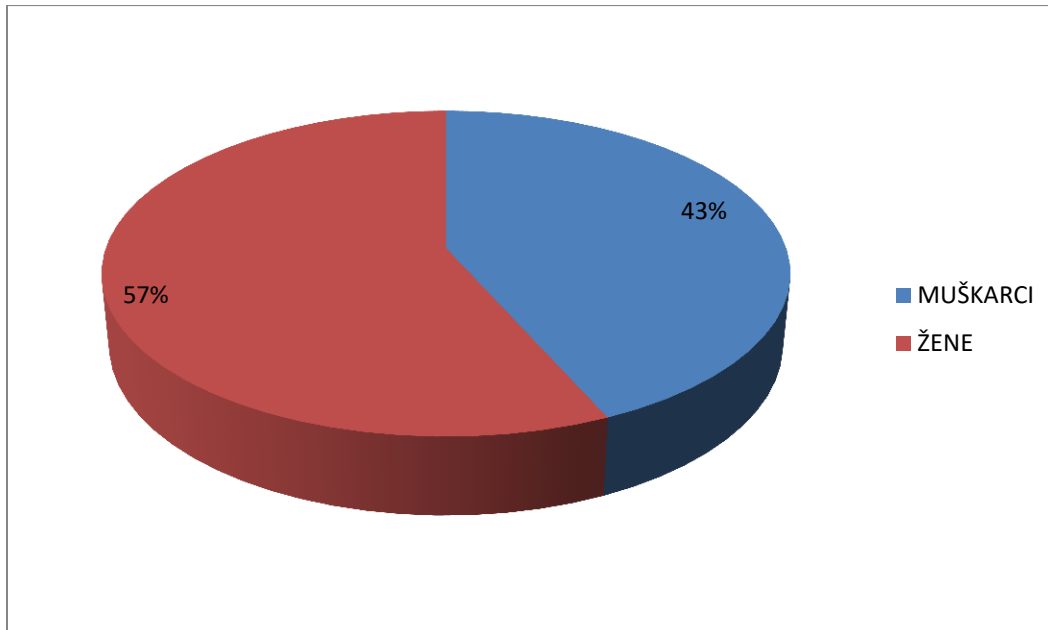


*post-hoc* test, tzv. Wilcoxonov *signed-rank* test. U svim navedenim testovima rezultati su se smatrali statistički značajnima na razini  $p < 0,05$ .

Podaci su prikazani grafički i tabelarno. Za grafičke prikaze korišten je računalni program *Microsoft Excel* kod crtanja kružnih dijagrama i program MATLAB R2020a kod kutijastih dijagrama.

## 4. REZULTATI

U istraživanju je sudjelovalo trideset ispitanika, od čega trinaest muškaraca i sedamnaest žena što je vidljivo na slici 3. Ispitanici su pripadnici svih odraslih dobnih skupina, gdje najmlađi ispitanik ima 18 godina, a najstariji 80 godina, prikazano u Tablici 6.



Slika 3. Raspodjela ispitanika prema spolu

Tablica 6. Podaci o dobi ispitanika

	Aritmetička sredina	Min.	Max.	Standardna devijacija	Standardna pogreška
Dob	48,3	18	80	7,1	1,3

Kako se radi o tri zavisna uzorka (procjene 0., 2. i 4. mjesec) korišten je neparametrijski Friedmanov ANOVA test. Kako bi se ispitala razlika između dva uzorka nakon ANOVE korišten je Wilcoxonov test ekvivalentnih parova kao *post-hoc* test, tzv. Wilcoxonov *signed-rank* test. U navedenim testovima rezultati su se smatrali statistički značajnima na razini  $p < 0,05$ . Nulta hipoteza Friedmanovog ANOVA testa je da ne postoji utjecaj u odnosu na alternativnu hipotezu da postoji. Koliko je izgledno da promatrani podaci podržavaju nultu hipotezu nam govori p-vrijednost testa. Ukoliko je p-vrijednost ispod naše razine značajnosti, u ovom slučaju  $p < 0.05$ , tada odbacujemo nultu hipotezu. U ovom slučaju

će to značiti da ukoliko je  $p < 0.05$  odbacujemo nultu hipotezu da ne postoji utjecaj redovitog provođenja tjelesne aktivnosti u korist alternativne hipoteze da postoji utjecaj. Wilcoxonov *signed-rank* test ima isti smisao, ali ga koristimo da usporedimo dva zavisna uzorka, npr. 0. i 2. mjesec, odnosno inicijalno testiranje i ono nakon 2 mjeseca.

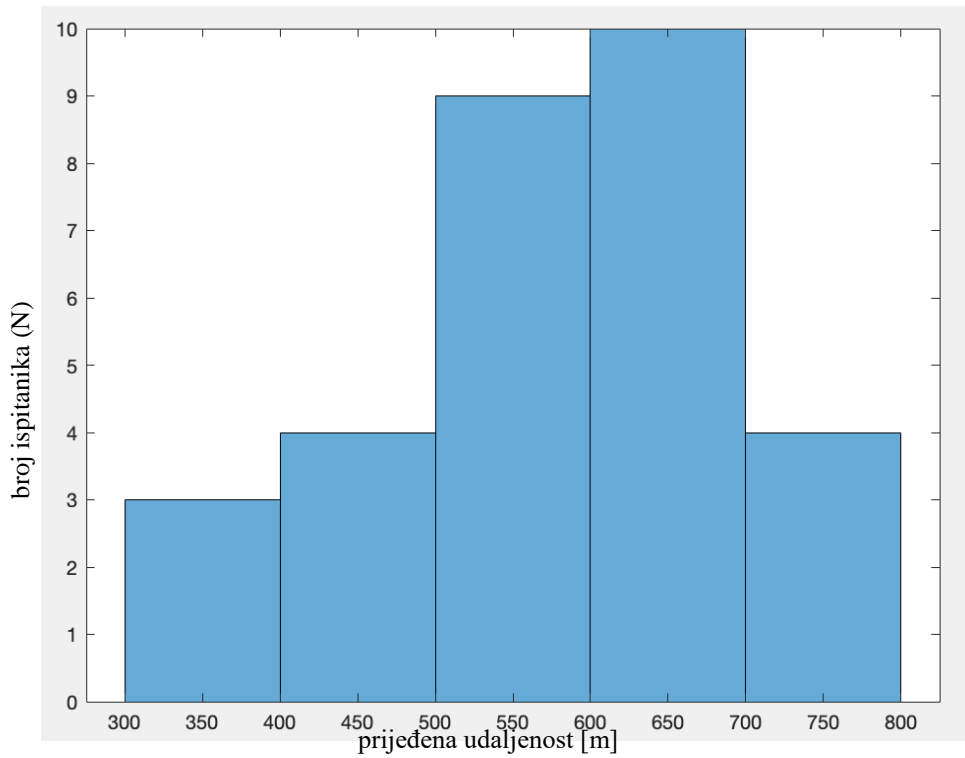
#### 4.1. Udaljenost

Friedmanovim ANOVA testom dobivena je  $p$  - vrijednost  $p = 0.1350$ , što znači da ne možemo odbaciti nultu hipotezu da nema utjecaja. Dakle, po ovom testu izgleda da redovito provođenje tjelesne aktivnosti ne utječe na prijeđenu udaljenost.

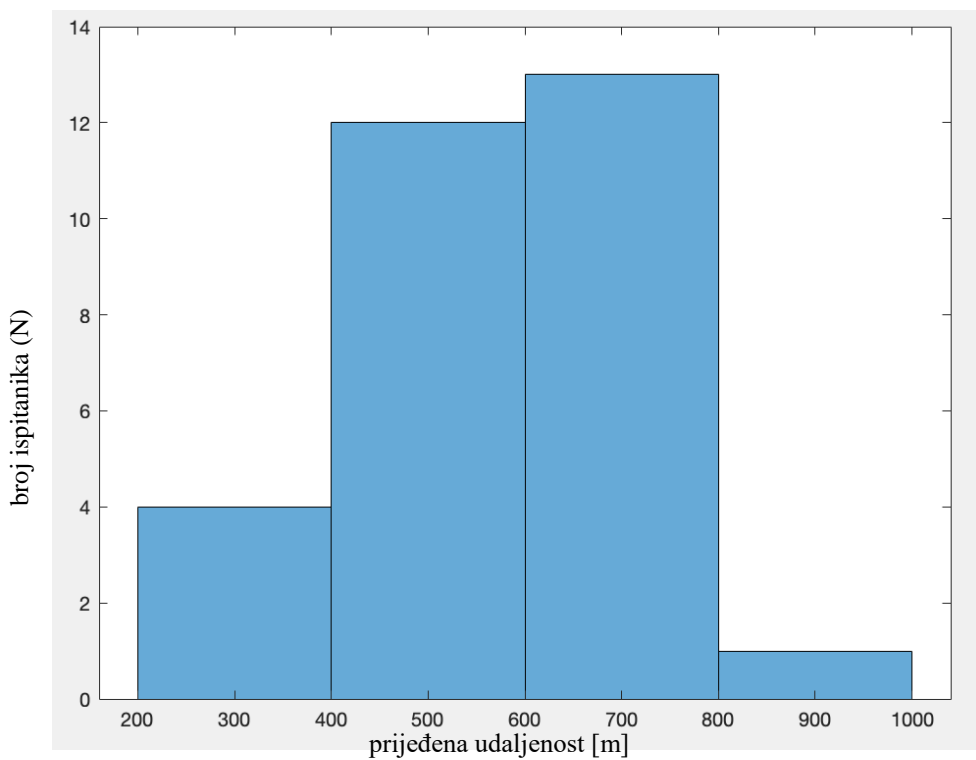
Tablica 7. Wilcoxonov test ekvivalentnih parova - udaljenost

	p	h
0. mjesec i 2.mjesec	0,2536	0
0. mjesec i 4.mjesec	0,0212	1

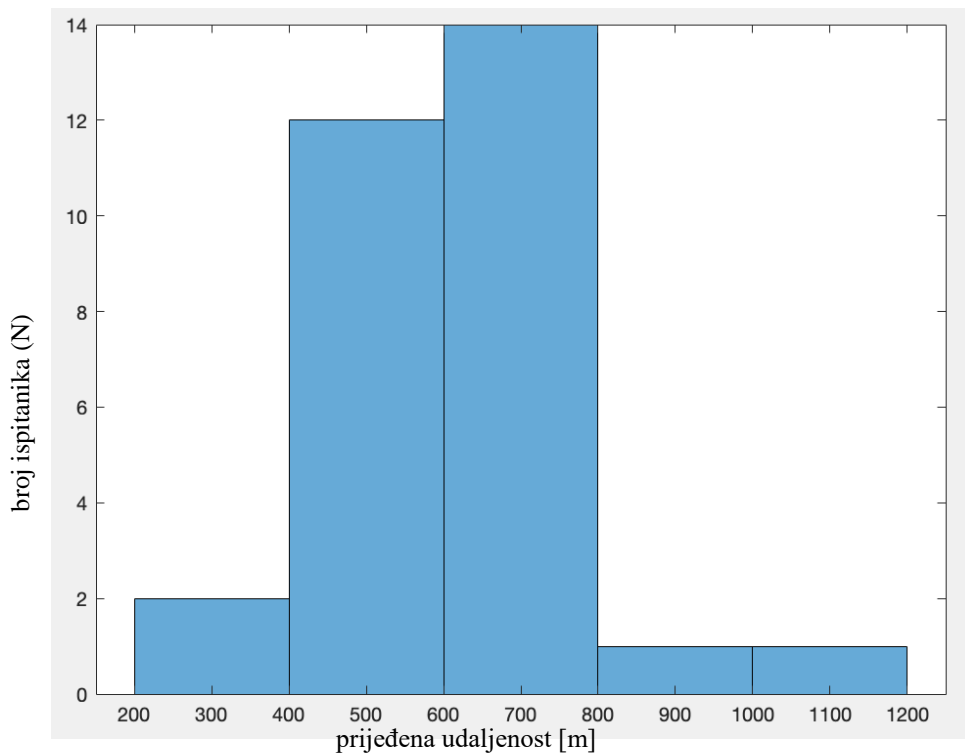
Nakon dva mjeseca  $p$ -vrijednost je i dalje dosta velika pa ne odbacujemo nultu hipotezu o tome da redovito provođenje tjelesne aktivnosti nema utjecaja na prijeđenu udaljenost ( $h = 0$  znači da se ne odbacuje nulta hipoteza, a  $h = 1$  znači da se odbacuje nulta hipoteza u korist alternativne). Nakon četiri mjeseca  $p$ -vrijednost je  $p = 0.0212$  i odbacujemo nultu hipotezu u korist alternativne, odnosno možemo zaključiti da postoji utjecaj redovitog provođenja tjelesne aktivnosti na prijeđenu udaljenost što je detaljnije prikazano na priloženim slikama: slika 4., slika 5., slika 6. i slika 7.



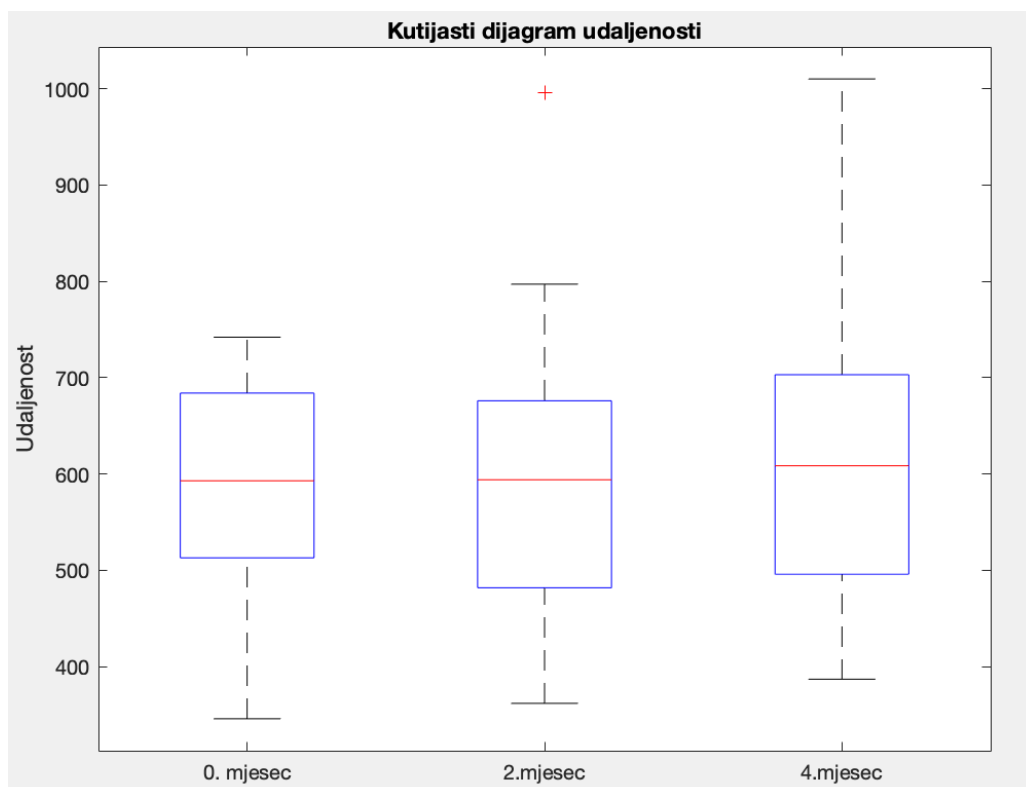
Slika 4. Histogram prijeđene udaljenosti - 0.mjesec (inicijalno testiranje)



Slika 5. Histogram prijeđene udaljenosti – 2.mjesec (testiranje nakon 2 mjeseca)



Slika 6. Histogram prijeđene udaljenosti – 4.mjesec (testiranje nakon 4 mjeseca)



Slika 7. Kutijasti dijagram – udaljenost

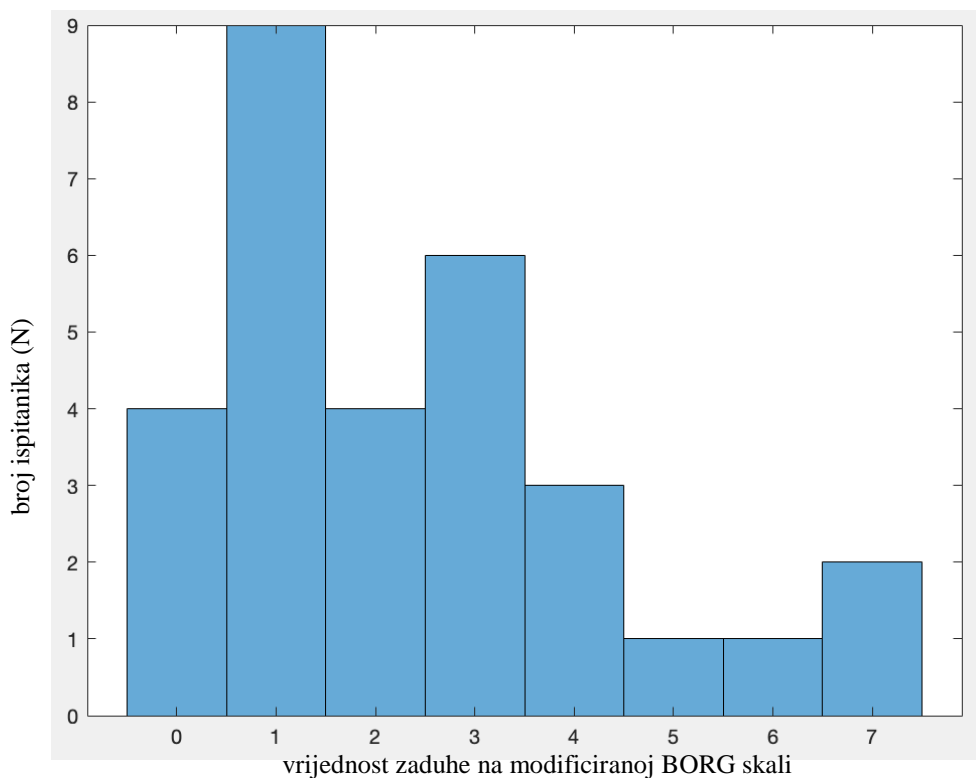
#### 4.2. Subjektivni osjećaj zaduhe

Kako se radi o ordinalnoj skali korišten je neparametrijski test. U ovom slučaju to je Friedman ANOVA test koji se koristi ukoliko postoje tri zavisna uzorka. Kako bismo ispitali razlike između pojedinih varijabli koristili smo Wilcoxonov test ekvivalentnih parova kao *post-hoc* test. Friedmanovim ANOVA testom dobivena je p - vrijednost  $p = 7.2523e-09$ , što znači da odbacujemo nultu hipotezu da nema utjecaja. Dakle, po ovom testu izgleda da redovito provođenje tjelesne aktivnosti značajno smanjuje subjektivni osjećaj zaduhe.

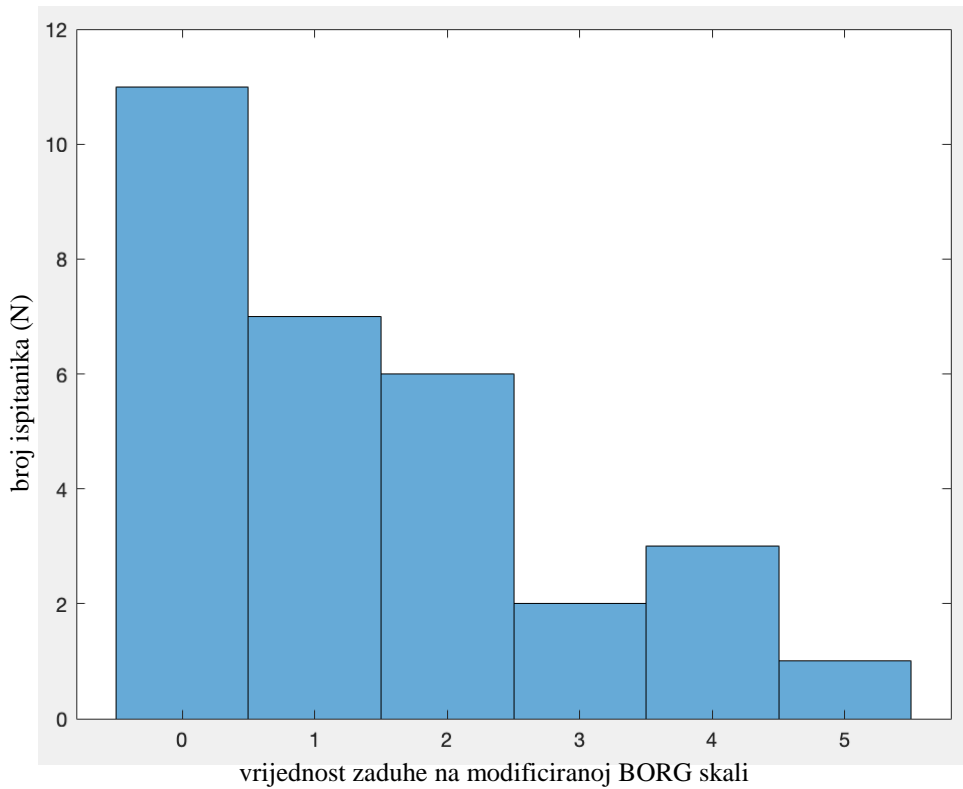
Tablica 8. Wilcoxonov test ekvivalentnih parova - zaduha

	p	h
0. mjesec i 2.mjesec	1,0048e-05	1
0. mjesec i 4.mjesec	6,0780e-06	1

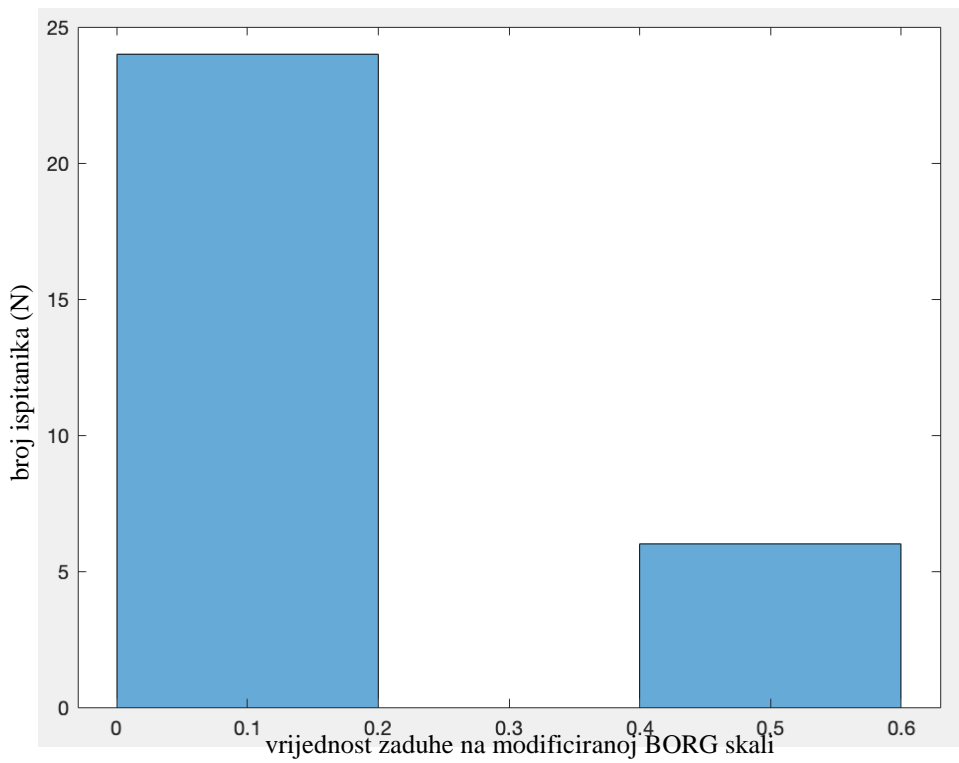
U oba slučaja dobivene su vrlo male p-vrijednosti testa i shodno tomu vrijednost 1 za h. Zaključuje se da se odbacuju nulte hipoteze da redovito provođenje tjelesne aktivnosti nakon 2 ili nakon 4 mjeseca nema utjecaja na subjektivni osjećaj zaduhe. Detaljniji prikaz vidljiv je na slikama: slika 8., slika 9., slika 10. i slika 11.



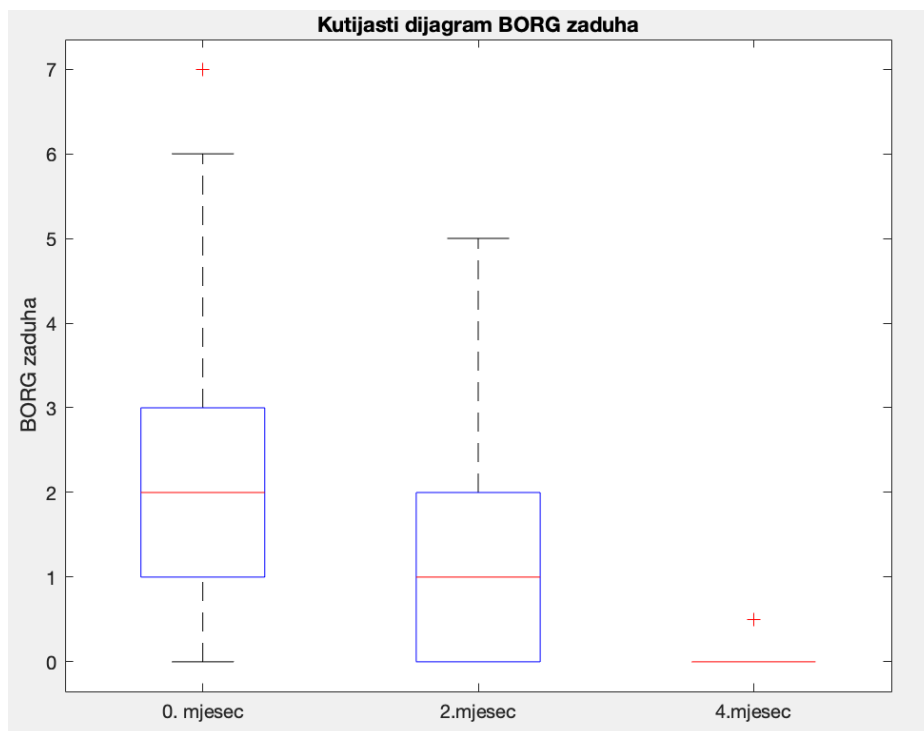
Slika 8. Histogram vrijednosti subjektivnog osjećaja zaduhe; inicijalno testiranje



Slika 9. Histogram vrijednosti subjektivnog osjećaja zduhe; testiranje nakon 2 mjeseca



Slika 10. Histogram vrijednosti subjektivnog osjećaja zduhe; testiranje nakon 4 mjeseca



Slika 11. Kutijasti dijagram – zaduha

#### 4.3. Subjektivni osjećaj umora

Kako se ovdje također radi o ordinalnoj skali korišten je neparametrijski test. U ovom slučaju to je Friedman ANOVA test koji se koristi ukoliko postoje tri zavisna uzorka. Kako bismo ispitali razlike između pojedinih varijabli koristili smo Wilcoxonov test ekvivalentnih parova kao *post-hoc* test. Friedmanovim ANOVA testom dobivena je p - vrijednost  $p = 2.0532e-07$ , što znači da i u ovom slučaju odbacujemo nultu hipotezu da nema utjecaja. Dakle, po ovom testu izgleda da redovito provođenje tjelesne aktivnosti značajno smanjuje subjektivni osjećaj umora.

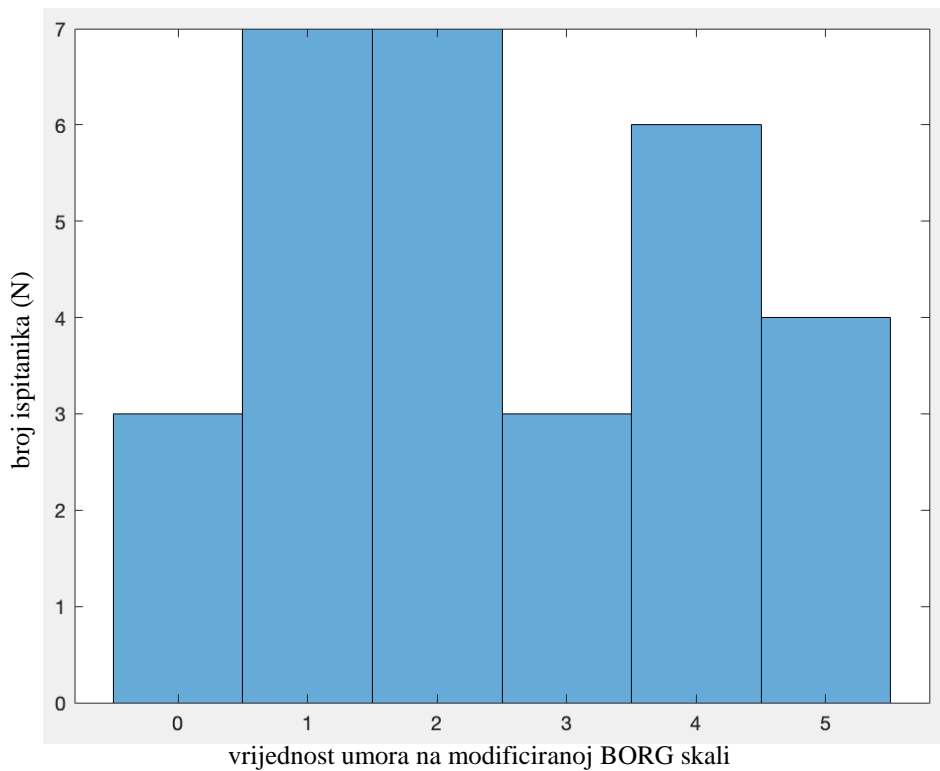
Tablica 9. Wilcoxonov test ekvivalentnih parova - umor

	p	h
0. mjesec i 2. mjesec	1,9241e-05	1
0. mjesec i 4. mjesec	1,0364e-05	1

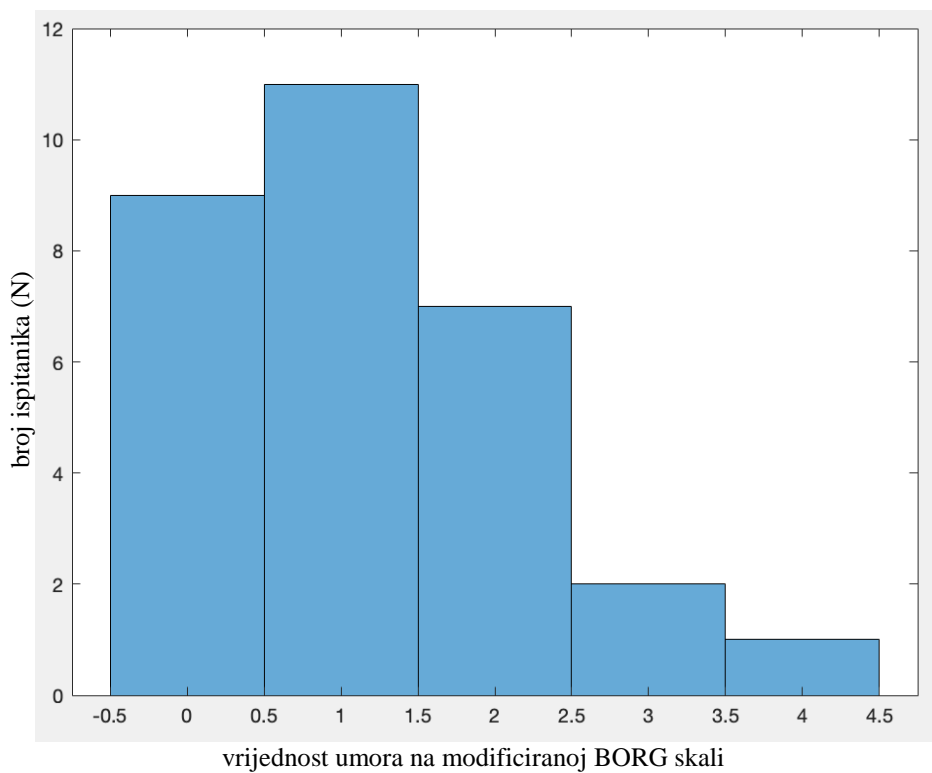
U oba slučaju dobivene su vrlo male p-vrijednosti testa i shodno tomu vrijednost 1 za h. Zaključuje se da se odbacuju nulte hipoteze da redovito provođenje tjelesne aktivnosti



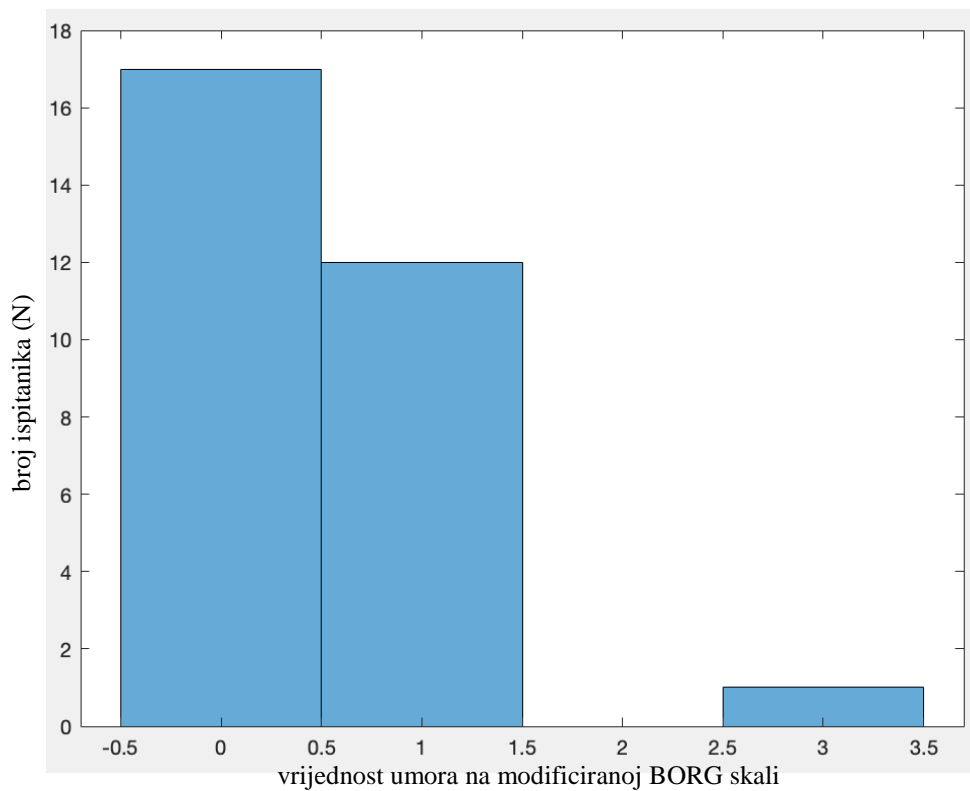
nakon 2 ili nakon 4 mjeseca nema utjecaja na subjektivni osjećaj umora. Navedeno je prikazano na priloženim slikama: slika 12., slika 13., slika 14. te slika 15.



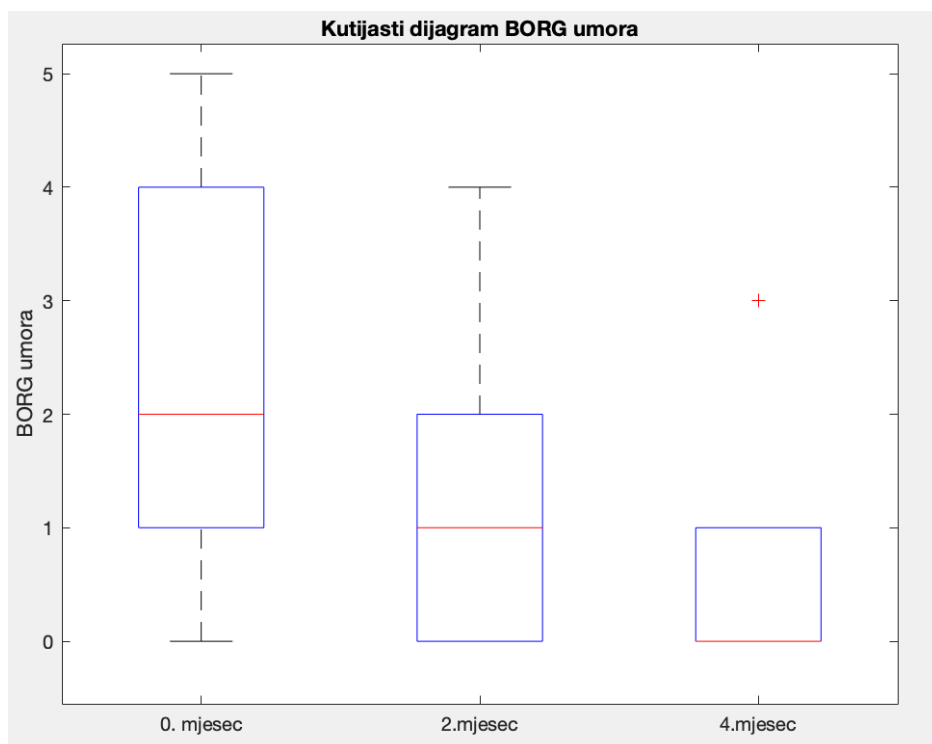
Slika 12. Histogram vrijednosti subjektivnog osjećaja umora; inicijalno testiranje



Slika 13. Histogram vrijednosti subjektivnog osjećaja umora; testiranje nakon 2 mjeseca



Slika 14. Histogram vrijednosti subjektivnog osjećaja umora; testiranje nakon 4 mjeseca



Slika 15. Kutijasti dijagram - umor

## 5. RASPRAVA

Redovito provođenje preporučene razine tjelesne aktivnosti dovelo je do značajnog povećanja funkcionalne sposobnosti u vidu veće prijeđene udaljenosti u posljednjem mjerenju. odnosno 4 mjeseca nakon inicijalnog testiranja, dok isto nije uočljivo u mjerenju nakon 2 mjeseca. Nadalje, uvidom u rezultate, uočava se statistički značajna razlika u mjerenjima 2 i 4 mjeseca nakon inicijalnog mjerenja, odnosno izvodi se zaključak da redovito provođenje tjelesne aktivnosti u periodu nakon 2 i nakon 4 mjeseca značajno smanjuje subjektivni osjećaj zaduhe, prema vrijednostima modificirane BORG skale zaduhe. Statistički značajna razlika vidljiva je i u ispitivanju rezultata subjektivnog osjećaja umora te se izvodi zaključak kako redovito provođenje tjelesne aktivnosti značajno smanjuje subjektivni osjećaj umora validiran na modificiranoj BORG-ovoj skali umora nakon 2 te nakon 4 mjeseca od inicijalnog mjerenja.

Sciurba i suradnici (29) su u svom radu provodili šestominutne testove hodanja u pacijenata oboljelih od KOPB-a. Testiranja smo provodili po istom principu kao i navedena skupina autora, no njihovi su pacijenti bili podijeljeni prema klinikama u kojima su se liječili. Prema njihovim rezultatima, koji su slični našima, za zaključiti je da postoji značajan efekt učenja u vidu prehodane veće udaljenosti na 2.testu, odnosno, u našem slučaju nakon 4 mjeseca. Također, uzimajući u obzir rezultate vrijednosti subjektivnog osjećaja zaduhe i umora prema modificiranoj BORG-ovoj skali zaduhe i modificiranoj BORG-ovoj skali umora, Sciurba i sur. došli su do zaključka kako se subjektivni osjećaj zaduhe povećao na drugom testiranju, dok je u našem istraživanju subjektivni osjećaj zaduhe opao; dok rezultati subjektivnog osjećaja umora pokazuju veoma slične vrijednosti, odnosno subjektivni se osjećaj umora smanjuje testiranjem nakon 2, odnosno nakon 4 mjeseca. Navedeni autori provodili su testiranja u dvije grupe, u prvoj grupi uzeti su rezultati 14 klinika gdje je testiranje provođeno na ravnoj hodnoj stazi duljine 30 metara, a u drugoj je hodna staza bila jednake duljine, ali postavljena u krug ili u kvadratnom obliku. Analizom dobivenih podataka zaključili su da ne postoji statistički značajna razlika u duljini prehodane hodne staze u pacijenata iz 14 klinika koji su testiranje provodili kao i naši pacijenti, na ravnoj hodnoj pruzi. Suprotno tomu, pacijenti iz preostale tri klinike gdje su testiranja provođena na hodnoj stazi postavljenoj u krug ili kvadratnom obliku, dali su bolje rezultate u vidu prehodane udaljenosti (29). Postoji nekoliko studija ponavljanih šestominutnih testova hodanja u bolesnika oboljelih od KOPB-a. Leach i suradnici u svojoj su studiji pronašli da je u 30 pacijenata s KOPB-om

efekt učenja ponovljenog šestominutnog testa hodanja bio 14,9% (31). Navedeno istraživanje dokazuje veći efekt učenja nego što su Sciurba i suradnici dokazali u svojem istraživanju bolesnika s KOPB-om koji su dobivali dodatni kisik radi prevencije hipoksemije nastale uslijed tjelesnog napora (29). McGavin i kolege pronašli su da je 12-minutni test hodanja povezan sa 7% poboljšanja, što daje veoma slične rezultate studiji Scurbe i suradnika (103). Swinburn i suradnici utvrdili su poboljšanje od 16% u četiri uzastopna 12-minutna testa hodanja kod 17 bolesnika s KOBP-om tijekom jednog tjedna (104). Knox i kolege izveli su 12 petominutnih šetnji tijekom 3 uzastopna dana u 36 bolesnika s KOBP-om (105). Zaključili su da je došlo do poboljšanja od 33% u prehodanoj udaljenosti, gdje je polovica poboljšanja bila vidljiva već nakon tri testa prvoga dana. Nakon razdoblja od četiri tjedna, u kojem je bilo provedeno 12 testova hodanja, nije utvrđen statistički značajan efekt učenja, što je za usporediti s našim rezultatima nakon 2 mjeseca, odnosno 8 tjedana, gdje također nije pronađena statistički značajna razlika u duljini prehodane udaljenosti. Stevens i kolege izveli su tri šestominutna testa hodanja u 21 pacijenta s KOPB-om u odvojenim danima i utvrdili su srednji porast od 10% na drugom testu i dodatnih 3% na trećem testu, što također možemo usporediti s vlastitim rezultatima i zaključiti kako rezultati nisu potpuno podudarni (32).

## 6. ZAKLJUČAK

Kronične respiratorne bolesti velika su grupacija bolesti širokog spektra od kojih je u 2017. godini oboljelo gotovo 550 milijuna ljudi u svijetu. Standardizirani šestominutni test hodanja jedan je od najčešće korištenih funkcionalnih testova za testiranje kapaciteta, funkcionalnosti i sposobnosti vježbanja u pacijenata s oboljenjem respiratornog sustava. Plućna rehabilitacija kombinacija je vježbanja, odnosno provođenja redovite tjelesne aktivnosti, edukacije i intervencije na prilagodbu ponašanja kako bi se poboljšalo funkcioniranje osoba s kroničnom respiratornom bolešću u svakodnevnom životu i poboljšala kvaliteta života pojedinca. Svrha joj je redukcija simptoma osnovne bolesti, poboljšanje plućne funkcije i funkcionalnih sposobnosti pojedinca te poboljšanje kvalitete života oboljelih. Program plućne rehabilitacije namijenjen je osobama koji boluju od neke od kroničnih respiratornih bolesti. Redovito provođenje tjelesne aktivnosti u okvirima mogućnosti pojedinca i prema preporukama liječnika i fizioterapeuta te popratno pohađanje programa plućne rehabilitacije učinkovito je u smanjenju subjektivnih osjećaja zaduhe i umora kod pacijenata s kroničnim respiratornim bolestima. Preporučena tjelesna aktivnost u vidu hodanja obuhvaća zadovoljenje cilja od minimalno 10.000 koraka dnevno. Rezultati ukazuju da ne postoji statistički značajna razlika u prehodanoj udaljenosti postavljene hodne staze dva mjeseca nakon inicijalnog testiranja, no postoji statistički značajna razlika četiri mjeseca nakon inicijalnog testiranja i procjene statusa. Nužno je naglasiti kako je potrebno prilikom testiranja u svakom terminu izvesti dva mjerenja s preporučenom pauzom od 30 minuta između mjerenja, kako bi se postigli kvalitetniji i relevantniji rezultati obzirom na prisutnost efekta učenja. Rezultati također ukazuju na postojanje statistički značajne razlike u vidu smanjenja subjektivnog osjećaja zaduhe i umora kod pacijenata s kroničnim respiratornim bolestima dva te četiri mjeseca nakon inicijalnog testiranja šestominutnim testom hodanja. Preporuke za provođenje tjelesne aktivnosti te za izvođenje ponavljanih šestominutnih testova hoda, određenih od strane Europskog respiratornog društva te Američkog torakalnog društva nužno je slijediti.

## LITERATURA

1. Joan B Soriano, Parkes J Kendrick, Katherine R Paulson, Vinay Gupta, Elissa M Abrams, Rufus Adesoji Adedoyin, Tara Ballav Adhikari, Shailesh M Advani, Anurag Agrawal, Elham Ahmadian, Fares Alahdab, Syed Mohamed Aljunid, Khalid A Altirkawi, Nelson Alvis-Gu TV. Prevalence and attributable health burden of chronic respiratory diseases , 1990 – 2017 : a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet Respir Med.* 2020;8(6):585–96.
2. Gross C, Anderson G, Powe N. The relation between funding by the National Institutes of Health and the burden of disease. *N Engl J Med.* 1999;340(24):1881–7.
3. Collaborators G 2017 S. Measuring progress from 1990 to 2017 and projecting attainment to 2030 of the health-related Sustainable Development Goals for 195 countries and territories: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet Respir Med.* 2018;393(10190):2091–138.
4. WHO. WHO | About chronic respiratory diseases [Internet]. Who. World Health Organization; 2011 [citirano: 19. travnja 2021.]. Dostupno na: [https://www.who.int/respiratory/about\\_topic/en/#.XpxYZFKQeOt.mendeley](https://www.who.int/respiratory/about_topic/en/#.XpxYZFKQeOt.mendeley)
5. WHO. Međunarodna klasifikacija bolesti i srodnih zdravstvenih problema. Hrvatski zavod za javno Zdr [Internet]. 2012;267–334. Dostupno na: [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44081/1/9789241547666\\_hrv.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44081/1/9789241547666_hrv.pdf)
6. Lee AL, Beauchamp MK, Goldstein RS, Brooks D. Clinical and physiological effects of rollators in individuals with chronic obstructive pulmonary disease: A systematic review. *J Cardiopulm Rehabil Prev.* 2018;38(6):366–73.
7. Fabbri LM, Rabe KF. From COPD to chronic systemic inflammatory syndrome ? *Lancet.* 2007;370(9589):797–9.
8. Watz H, Waschki B, Meyer T, Magnussen H. Physical activity in patients with COPD. *Eur Respir J.* 2009;33(2):262–72.

9. Walker PP, Burnett A, Flavahan PW, Calverley PMA, Editorial S. Lower limb activity and its determinants in COPD. *Thorax*. 2008;63(8):683–90.
10. Valenza CM, Torres-Sanchez I, Cabrera-Martos I, Rodríguez-Torres J, Gonzalez-Jimenez E, Munoz-Casabuon T. Physical Activity as a Predictor of Absence of Frailty in Subjects With Stable COPD and COPD Exacerbation. *Respir Care*. 2015;61(C):1–8.
11. Society AT. American Thoracic Society ATS Statement : Guidelines for the Six-Minute Walk Test. *ATS*. 2002;166:111–7.
12. Karanth M, Awad N. Six Minute Walk Test : A Tool for Predicting Mortality in Chronic Pulmonary Diseases. *J Clin Diagnostic Res*. 2017;11(4):34–8.
13. Sally J. Singh, Milo A. Puhan, Vasileios Andrianopoulos, Nidia A. Hernandez, Katy E. Mitchell, Catherine J. Hill, Annemarie L. Lee, Carlos Augusto Camillo, Thierry Troosters, Martijn A. Spruit, Brian W. Carlin, Jack Wanger, Véronique Pepin, Didier Saey, F AEH. An official systematic review of the European Respiratory Society / American Thoracic Society : measurement properties of field walking tests in chronic respiratory disease. *Eur Respir J*. 2014;44(6):1447–78.
14. Holland AE, Spruit MA, Troosters T, Puhan MA, Pepin V, Saey D, et al. An official European respiratory society/American thoracic society technical standard: Field walking tests in chronic respiratory disease. *Eur Respir J*. 2014 Dec 1;44(6):1428–46.
15. Agarwala P, Salzman SH. Six-Minute Walk Test: Clinical Role, Technique, Coding, and Reimbursement. *Chest* [Internet]. 2020;157(3):603–11. Dostupno na: <https://doi.org/10.1016/j.chest.2019.10.014>
16. Singh SJ, Puhan MA, Andrianopoulos V, Hernandez NA, Mitchell KE, Hill CJ, et al. An official systematic review of the European Respiratory Society/American Thoracic Society: measurement properties of field walking tests in chronic respiratory disease. *Eur Respir J*. 2014;44(6):1447–78.
17. Puhan MA, Mador MJ, Held U, Goldstein R. Interpretation of treatment changes in 6-minute walk distance in patients with COPD. *Eur Respir J*. 2008;32(3):637–43.

18. Puhan MA, Chandra D, Mosenifar Z, Ries A, Make B, Hansel NN, et al. The minimal important difference of exercise tests in severe COPD. *Eur Respir J*. 2011;37(4):784–90.
19. Polkey MI, Spruit MA, Edwards LD, Watkins ML, Pinto-plata V, Miller BE, et al. Six-Minute-Walk Test in Chronic Obstructive Pulmonary Disease Minimal Clinically Important Difference for Death or Hospitalization. *Am J Crit Care Med*. 2013;187(4):382–6.
20. Holland AE, Hill CJ, Conron M, Munro P, McDonald CF. Small changes in six-minute walk distance are important in diffuse parenchymal lung disease. *Respir Med* [Internet]. 2009;103(10):1430–5. Dostupno na: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rmed.2009.04.024>
21. Holland AE, Hill CJ, Rasekaba T, Lee A, Naughton MT, McDonald CF, et al. Updating the Minimal Important Difference for Six-Minute Walk Distance in Patients With Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *YAPMR* [Internet]. 2010;91(2):221–5. Dostupno na: <http://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2009.10.017>
22. Rasekaba T, Lee AL, Naughton MT, Williams TJ, Holland AE. The six-minute walk test: A useful metric for the cardiopulmonary patient. *Intern Med J*. 2009;39(8):495–501.
23. McLaughlin V V., Archer SL, Badesch DB, Barst RJ, Farber HW, Lindner JR, et al. A report of the american college of cardiology foundation task force on expert consensus documents and the american heart association. *Circulation*. 2009;119(16):2250–94.
24. Deboeck G, Niset G, Vachiery JL, Moraine JJ, Naeije R. Physiological response to the six-minute walk test in pulmonary arterial hypertension. *Eur Respir J*. 2005;26(4):667–72.
25. Guyatt GH, Pugsley SO, Sullivan MJ, Thompson PJ, Berman LB, Jones NL, et al. Effect of encouragement on walking test performance. *Thorax*. 1984;39(11):818–22.
26. Spencer LM, Alison JA, McKeough ZJ. Six-minute walk test as an outcome measure: Are two six-minute walk tests necessary immediately after pulmonary rehabilitation and at three-month follow-up? *Am J Phys Med Rehabil*. 2008;87(3):224–8.



27. Jenkins S, Cecins NM. Six-minute walk test in pulmonary rehabilitation: Do all patients need a practice test? *Respirology*. 2010;15(8):1192–6.
28. Adsett J, Mullins R, Hwang R, Hogden A, Gibson E, Houlihan K, et al. Repeat six-minute walk tests in patients with chronic heart failure: Are they clinically necessary? *Eur J Prev Cardiol*. 2011;18(4):601–6.
29. Sciruba F, Criner GJ, Lee SM, Mohsenifar Z, Shade D, Slivka W, et al. Six-Minute Walk Distance in Chronic Obstructive Pulmonary Disease: Reproducibility and Effect of Walking Course Layout and Length. *Am J Respir Crit Care Med*. 2003;167(11):1522–7.
30. Hay JG, Stone P, Carter J, Church S, Eyre-Brook A, Pearson MG, et al. Bronchodilator reversibility, exercise performance and breathlessness in stable chronic obstructive pulmonary disease. *Eur Respir J*. 1992;5(6):659–64.
31. Leach RM, Davidson AC, Chinn S, Twort CHC, Cameron IR, Bateman NT. Portable liquid oxygen and exercise ability in severe respiratory disability. *Thorax*. 1992;47(10):781–9.
32. Stevens D, Elpern E, Sharma K, Szidon P, Ankin M, Kesten S. Comparison of hallway and treadmill six-minute walk tests. *Am J Respir Crit Care Med*. 1999;160(5 I):1540–3.
33. Eiser N, Willsher D, Doré CJ. Reliability, repeatability and sensitivity to change of externally and self-paced walking tests in COPD patients. *Respir Med*. 2003;97(4):407–14.
34. Spencer L, Zafiroopoulos B, Denniss W, Fowler D, Alison J, Celermajer D. Is there a learning effect when the 6-minute walk test is repeated in people with suspected pulmonary hypertension? *Chron Respir Dis*. 2018;15(4):339–46.
35. Annegarn J, Spruit MA, Savelberg HHCM, Willems PJB, Bool C Van De, Schols AMWJ, et al. Differences in Walking Pattern during 6-Min Walk Test between Patients with COPD and Healthy Subjects. *PLoS One*. 2012;7(5):3–8.
36. Borg G. Psychophysical bases of perceived exertion. *Med Sci Sport Exerc*. 1982;14(5):377–81.

37. Williams N. The Borg Rating of Perceived Exertion (RPE) scale [Internet]. Vol. 67, Occupational Medicine. 2017. p. 404–5. Dostupno na: <https://www.deepdyve.com/lp/oxford-university-press/the-borg-rating-of-perceived-exertion-rpe-scale-fkJkCM36nA>
38. Hernandez NA, Meijer K, Annegarn J, Pitta F, Spruit MA. Reproducibility of 6-minute walking test in patients with COPD. *Eur Respir J*. 2011;38(2):261–7.
39. Ziegler B, Rovedder P, Oliveira C, de Abreu e Silva F, de Tarso Roth Dalcin P. Repeatability of the 6-Minute Walk Test in Adolescents and Adults With Cystic Fibrosis. *Respir Care*. 2010;55(8):1020–5.
40. Gagnon P, Maltais F, Bouyer L, Ribeiro F, Coats V, Brouillard C, et al. Distal Leg Muscle Function in Patients with COPD. *J Chronic Obstr Pulm Dis*. 2013;10(2):235–42.
41. Mccarthy B, Casey D, Devane D, Murphy K, Murphy E, Lacasse Y. Pulmonary rehabilitation for chronic obstructive pulmonary disease ( Review ). *Cochrane Database Syst Rev*. 2015;(2).
42. Spencer LM, McKeough ZJ. Maintaining the benefits following pulmonary rehabilitation: Achievable or not? *Respirology*. 2019;909–15.
43. Vorrink SNW, Kort HSM, Troosters T, Lammers JJ. Level of daily physical activity in individuals with COPD compared with healthy controls. *Respir Res*. 2011;94(12):1–8.
44. Mesquita R, Spina G, Pitta F, Donaire-gonzalez D, Deering BM, Patel MS, et al. Physical activity patterns and clusters in 1001 patients with COPD. *Chron Respir Dis*. 2017;14(3):256–69.
45. Geidl W, Carl J, Cassar S, Lehbert N, Mino E, Wittmann M, et al. Physical Activity and Sedentary Behaviour Patterns in 326 Persons with COPD before Starting a Pulmonary Rehabilitation : A Cluster Analysis. *J Clin Med*. 2019;8(9):1–16.
46. Watz H, Pitta F, Rochester CL, Garcia-aymerich J, Zuwallack R, Troosters T, et al. An official European Respiratory Society statement on physical activity in COPD. *Eur Respir J*. 2014;44(6):1521–37.

47. Garvey C, Garvey C. Recent updates in chronic obstructive pulmonary disease Recent updates in chronic obstructive pulmonary disease. *Postgrad Med* [Internet]. 2016;128(2):231–8. Dostupno na: <http://dx.doi.org/10.1080/00325481.2016.1118352>
48. Troosters T, Blondeel A. Strategies to Increase Physical Activity in Chronic Respiratory Diseases. *Clin Chest Med*. 2019;40(2):397–404.
49. Burge AT, Cox NS, Abramson MJ HA. Interventions for promoting physical activity in people with chronic obstructive pulmonary disease (COPD). *Cochrane Database Syst Rev*. 2020;4(4).
50. Spruit, M. A., Pitta, F., McAuley, E., ZuWallack, R. L., & Nici L. Pulmonary rehabilitation and physical activity in patients with COPD. *Am J Respir Crit Care Med*. 2015;192(8):1–35.
51. Spruit MA, Singh SJ, Garvey C, Zuwallack R, Nici L, Rochester C, et al. American Thoracic Society Documents An Official American Thoracic Society / European Respiratory Society Statement : Key Concepts and Advances in Pulmonary Rehabilitation. *Am J Respir Crit Care Med*. 2013;188(8):e13–64.
52. Robinson, H., Williams, V., Curtis, F., Bridle, C., & Jones AW. Facilitators and barriers to physical activity following pulmonary rehabilitation in COPD: a systematic review of qualitative studies. *npj Prim Care Respiratory Med*. 2018;28(1):1–12.
53. Bauman AE, Reis RS, Sallis JF, Wells JC, Loos RJF, Martin BW, et al. Physical Activity 2 Correlates of physical activity : why are some people physically active and others not ? *Lancet* [Internet]. 2012;380(9838):258–71. Dostupno na: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)60735-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(12)60735-1)
54. Mesquita R, Meijer K, Pitta F, Azcuna H, Goërtz YMJ, Essers JMN, et al. Changes in physical activity and sedentary behaviour following pulmonary rehabilitation in patients with COPD. *Respir Med* [Internet]. 2017; Dostupno na: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rmed.2017.03.029>
55. Mantoani LC, Rubio N, Mckinstry B, Macnee W, Rabinovich RA. Interventions to modify physical activity in patients with COPD : a systematic review. *Eur Respir J* [Internet]. 2016;48(1):69–81. Dostupno na: <http://dx.doi.org/10.1183/13993003.01744-2015>

56. Cindy Ng, L. W., Mackney, J., Jenkins, S., & Hill K. Does exercise training change physical activity in people with COPD ? A systematic review and meta-analysis. *Chron Respir Dis.* 2012;9(1):17–26.
57. Rhodes RE, Mcewan D, Rebar AL. Theories of physical activity behaviour change: A history and synthesis of approaches. *Psychol Sport Exerc* [Internet]. 2018; Dostupno na: <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2018.11.010>
58. Carl JA, Geidl W, Schuler M, Mino E, Lehbert N, Wittmann M, et al. Towards a better understanding of physical activity in people with COPD : predicting physical activity after pulmonary rehabilitation using an integrative competence model. *Chron Respir Dis.* 2021;18:1–12.
59. Gimeno-Santos E, Frei A, Steurer-Stey C, Batlle J De, Rabinovich RA, Raste Y, et al. Determinants and outcomes of physical activity in patients with COPD : a systematic review. *Thorax.* 2014;69(8):731–9.
60. Shrikrishna D, Patel M, Tanner RJ, Seymour JM, Connolly BA, Puthuchery ZA, et al. Quadriceps wasting and physical inactivity in patients with COPD. *Eur Respir J.* 2012;40(5):1115–22.
61. Pitta F, Troosters T, Spruit MA, Probst VS, Decramer M, Gosselink R. Characteristics of Physical Activities in Daily Life in Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Am J Respir Crit Care Med.* 2005;171(9):972–7.
62. Kelly JL, Elkin SL, Fluxman J, Polkey MI, Soljak MA, Hopkinson NS. Breathlessness and Skeletal Muscle Weakness in Patients Undergoing Lung Health Screening in Primary Care. *J Chronic Obstr Pulm Dis.* 2013;10(1):40–54.
63. Waschki, B., Kirsten, A., Holz, O., Müller, K.-C., Meyer, T., Watz, H., & Magnussen H. Physical Activity Is the Strongest Predictor of All-Cause Mortality in Patients With COPD. *Chest.* 2011;140(2):331–42.
64. Parada A, Klaassen J, Lisboa C, Saldias F, Mendoza L, Diaz O. Reduction of physical activity in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Rev Med Chil.* 2011;139:1562–72.

65. Garcia-Aymerich, J., Lange, P., Benet, M., Schnohr, P., & Anto JM. Regular physical activity reduces hospital admission and mortality in chronic obstructive pulmonary disease: a population based cohort study. *Thorax*. 2006;61(9):772–9.
66. Hopkinson NS, Polkey MI. Does physical inactivity cause chronic obstructive pulmonary disease ? *Clin Sci*. 2010;118(9):565–72.
67. Swallow EB, Gosker HR, Ward KA, Moore AJ, Dayer MJ, Hopkinson NS, et al. A novel technique for nonvolitional assessment of quadriceps muscle endurance in humans. *J Appl Physiol*. 2007;103(3):739–46.
68. Vestbo J, Hurd SS, Agusti AG, Jones PW, Vogelmeier C, Anzueto A, et al. Global Strategy for the Diagnosis, Management, and Prevention of Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Am J Respir Crit Care Med*. 2013;187(4):347–65.
69. Bravata D, Smith-Spangler C, Sundaram V, Gienger A, Lin N, Lewis R, et al. Using Pedometers to Increase Physical Activity and Improve Health. *JAMA*. 2007;298(19):2269–304.
70. Mendoza L, Horta P, Espinoza J, Aguilera M, Balmaceda N, Castro A, et al. Pedometers to enhance physical activity in COPD: A randomised controlled trial. *Eur Respir J*. 2015;45(2):347–54.
71. Dodd JW, Hogg L, Nolan J, Jefford H, Grant A, Lord VM, et al. The COPD assessment test ( CAT ): response to pulmonary rehabilitation . A multicentre , prospective study. *Thorax*. 2011;66(5):425–30.
72. Lacasse Y, Goldstein R, Tj L, Martin S. Pulmonary rehabilitation for chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane Database Syst Rev*. 2006;(4).
73. Egan C, Deering BM, Blake C, Fullen BM, McCormack NM, Spruit MA, et al. Short term and long term effects of pulmonary rehabilitation on physical activity in COPD. *Respir Med* [Internet]. 2012;106(12):1671–9. Dostupno na: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rmed.2012.08.016>
74. Meek PM, Lareau SC. Critical outcomes in pulmonary rehabilitation: Assessment and evaluation of dyspnea and fatigue. *J Rehabil Res Dev*. 2003;40(5 SUPPL. 2):13–24.

75. Johnson MJ, Close L, Gillon SC, Molassiotis A, Lee PH, Farquhar MC. Use of the modified Borg scale and numerical rating scale to measure chronic breathlessness: a pooled data analysis. *Eur Respir J* [Internet]. 2016;47(6):1861–4. Dostupno na: <https://erj.ersjournals.com/content/47/6/1861>
76. Kim DK, Oh DW. Repeated Use of 6-min Walk Test with Immediate Knowledge of Results for Walking Capacity in Chronic Stroke: Clinical Trial of Fast versus Slow Walkers. *J Stroke Cerebrovasc Dis* [Internet]. 2019 Nov 1 [citirano: 07. veljače 2021.]; 28(11):104337. Dostupno na: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1052305719303908?via%3Dihub>
77. Puente-Maestu L, Palange P, Casaburi R, Laveneziana P, Maltais F, Neder JA, et al. Use of exercise testing in the evaluation of interventional efficacy: An official ERS statement. *Eur Respir J* [Internet]. 2016;47(2):429–60. Dostupno na: <http://dx.doi.org/10.1183/13993003.00745-2015>
78. Enright PL, Sherrill DL. Reference Equations for the Six-Minute Walk in Healthy Adults. *Am J Respir Crit Care Med*. 1998;158(5):1384–7.
79. Cocian Carmen Columbia Stroescu, Alina C, Diana I. Is there a difference between the results of the standard six minutes walking test (S6MWT) and the test with ventilation monitoring (V6MWT)? *Eur Respir J* [Internet]. 2011 Sep 1 [citirano: 08. veljače 2021.]; 38(Suppl 55). Dostupno na: [https://erj.ersjournals.com/content/38/Suppl\\_55/p3036](https://erj.ersjournals.com/content/38/Suppl_55/p3036)
80. Batman DC. Hippocrates: “Walking is man’s best medicine!” *Occup Med (Chic Ill)*. 2012;62(5):320–2.
81. Hanson S, Jones A. Is there evidence that walking groups have health benefits? A systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med*. 2015;49(11):710–5.
82. Murtagh EM, Nichols L, Mohammed MA, Holder R, Nevill AM, Murphy MH. The effect of walking on risk factors for cardiovascular disease: An updated systematic review and meta-analysis of randomised control trials. *Prev Med (Baltim)* [Internet]. 2015;72:34–43. Dostupno na: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ypmed.2014.12.041>

83. Michael O. Leavitt. 2008 Physical Activity. Heal (San Fr. 2008;
84. WHO. Global recommendations on physical activity for health. Geneve, Switzerland; 2010 p. 1–60.
85. Ministry of Health Labour and Welfare of Japan. Exercise and physical activity reference and guide for health promotion 2006. Japanese J Clin Med. 2009;67:505–11.
86. Tudor-locke C, Craig CL, Brown WJ, Clemes SA, Cocker K De, Giles-corti B, et al. How Many Steps / day are Enough ? For Adults. 2011;1–17.
87. Wattanapisit A, Thanamee S. Evidence Behind 10,000 Steps Walking. J Heal Res [Internet]. 2017;31(3):241–8. Dostupno na: <https://www.tci-thaijo.org/index.php/jhealthres/article/view/89095>
88. Tudor-Locke C, Bassett DR. How Many Steps/Day Are Enough? Sport Med. 2004;34(1):1–8.
89. Mansi S, Milosavljevic S, Tumilty S, Hendrick P, Baxter GD. Use of pedometer-driven walking to promote physical activity and improve health-related quality of life among meat processing workers: A feasibility trial. Health Qual Life Outcomes [Internet]. 2013;11(1):1. Dostupno na: Health and Quality of Life Outcomes
90. Paffenbarger RSJ, Hyde RT, Wing AL, Hsieh C-C. Physical Activity, All-cause mortality, and longevity of college Alumni. N Engl J Med. 1986;314(10):605–13.
91. Warburton D, Charlesworth S, Ivey A, Nettlefold L, Bredin S. A systematic review of the evidence for Canada’s Physical Activity Guidelines for Adults. Int J Behav Nutr Phys Act. 2016;7(1):1–220.
92. Myers J, Kaykha A, George S, Abella J, Zaheer N, Lear S, et al. Fitness versus physical activity patterns in predicting mortality in men. Am J Med. 2004;117(12):912–8.
93. Williams DM, Matthews CE, Rutt C, Napolitano MA, Marcus BH. Interventions to Increase Walking Behavior. Med Sci Sport Exerc. 2008;40(7S):567–73.
94. Butcher LEER, Thomas A, Backx K, Roberts A, Webb R, Morris K. Low-Intensity Exercise Exerts Beneficial Effects on Plasma Lipids via PPAR F. Med Sci Sport Exerc. 2008;40(7):1263–70.

95. Tully MA, Cupples ME. UNISTEP ( University Students Exercise and Physical Activity ) Study : A Pilot Study of the Effects of Accumulating 10 , 000 Steps on Health and Fitness Among University Students. *J Phys Act Heal*. 2011;8(5):663–7.
96. Soroush A, Der Ananian C, Ainsworth BE, Belyea M, Poortvliet E, Swan PD, Walker J YA. Effects of a 6-Month Walking Study on Blood Pressure and Cardiorespiratory Fitness in U.S. and Swedish Adults: ASUKI Step Study. *Asian J Sports Med*. 2013;4(2):114–24.
97. Walker JR, Soroush A, Ainsworth BE, Belyea M, Swan PD, Yngve A. U . S . Cohort Differences in Body Composition Outcomes of a 6-Month Pedometer-Based Physical Activity Intervention : The ASUKI Step Study. *Asian J Sports Med*. 2014;5(4):1–7.
98. Cocate PG, Oliveira A De, Hermsdorff HHM, Cássia R De, Alfenas G, Roberto P, et al. Benefits and relationship of steps walked per day to cardiometabolic risk factor in Brazilian middle-aged men. *J Sci Med Sport [Internet]*. 2013; Dostupno na: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jsams.2013.04.017>
99. MORROW JR, DEFINA LF, LEONARD D, TRUDELLE-JACKSON E, CUSTODIO MA. Meeting Physical Activity Guidelines and Musculoskeletal Injury: The WIN Study. *Med Sci Sport Exerc*. 2012;44(10):1986–92.
100. Powell K, Heath G, Kresnow M, Sacks J, Branche C. Injury rates from walking , gardening , weightlifting , outdoor bicycling , and aerobics. *Med Sci Sport Exerc*. 1998;30(8):1246–9.
101. Fong SSM, Ng SSM, Cheng YTY, Zhang J, Chung LMY, Chow GCC, et al. Comparison between smartphone pedometer applications and traditional pedometers for improving physical activity and body mass index in community-dwelling older adults. *J Phys Ther Sci*. 2016;28(5):1651–6.
102. Leong JY, Wong JE. Accuracy of three Android-based pedometer applications in laboratory and free-living settings. *J Sports Sci [Internet]*. 2016;35(1):14–21. Dostupno na: <http://dx.doi.org/10.1080/02640414.2016.1154592>
103. McGavin C, Gupta S, McHardy G. Twelve-minute walking chronic bronchitis for assessing disability in chronic bronchitis. *Br J Med*. 1976;1(6013):822–3.



104. Swinburn CR, Wakefield JM, Jones PW. Performance , ventilation , and oxygen consumption in three different types of exercise test in patients with chronic obstructive lung disease. *Thorax*. 1985;40(8):581–6.
105. Knox AJ, Morrison JFJ, Muers MF. Reproducibility of walking test results in chronic obstructive airways disease. *Thorax*. 1988;43(5):388–92.

# PRIVITCI

Privitak A: Popis ilustracija

## Tablice

Tablica 1. Indikacije i kontraindikacije za izvođenje šestominutnog testa hodanja .....	9
Tablica 2. Modificirana BORG-ova skala umora.....	16-17
Tablica 3. Modificirana BORG-ova skala zaduhe.....	17-18
Tablica 4. Broj koraka u danu prema preporukama Europskog respiratornog društva.....	20
Tablica 5. Formula za izračunavanje očekivane hodne staze u metrima .....	21
Tablica 3. Podaci o dobi ispitanika.....	26
Tablica 6. Wilcoxonov test ekvivalentnih parova – udaljenost .....	27
Tablica 7. Wilcoxonov test ekvivalentnih parova – zaduha .....	30
Tablica 8. Wilcoxonov test ekvivalentnih parova – umor .....	32

## Slike

Slika 1. Klasifikacija grupacija kroničnih respiratornih bolesti prema MKB-10 .....	7
Slika 2. Obrazac šestominutnog testa hodanja .....	19
Slika 3. Raspodjela ispitanika prema spolu .....	25

Slika 4. Histogram prijeđene udaljenosti - 0.mjesec (inicijalno testiranje)	26
Slika 5. Histogram prijeđene udaljenosti - 2.mjesec (testiranje nakon 2 mjeseca)	26
Slika 6. Histogram prijeđene udaljenosti - 4.mjesec (testiranje nakon 4 mjeseca)	27
Slika 7. Kutijasti dijagram – udaljenost.....	27
Slika 8. Histogram vrijednosti subjektivnog osjećaja zaduhe; inicijalno testiranje	28
Slika 9. Histogram vrijednosti subjektivnog osjećaja zaduhe; testiranje nakon 2 mjeseca	29
Slika 10. Histogram vrijednosti subjektivnog osjećaja zaduhe; testiranje nakon 4 mjeseca	30
Slika 11. Kutijasti dijagram – zaduha.....	30
Slika 12. Histogram vrijednosti subjektivnog osjećaja umora; inicijalno testiranje	31
Slika 13. Histogram vrijednosti subjektivnog osjećaja umora; testiranje nakon 2 mjeseca	32
Slika 14. Histogram vrijednosti subjektivnog osjećaja umora; testiranje nakon 4 mjeseca	32
Slika 15. Kutijasti dijagram – umor.....	33

## ŽIVOTOPIS

Zovem se Tihana Švaljek, rođena sam 07. siječnja 1998. u Zagrebu. Pohađala sam Osnovnu školu Ivana Mažuranića u Zagrebu te II. gimnaziju u Zagrebu. Preddiplomski stručni studij Fizioterapija završila sam na Fakultetu zdravstvenih studija Sveučilišta u Rijeci. Petu godinu zaredom predstavnicom sam generacije smjera Fizioterapeut, treću godinu zaredom članicom sam Studentskog zbora Fakulteta zdravstvenih studija Sveučilišta u Rijeci, te sam godinu dana obnašala dužnost studentske pravobraniteljice pri Fakultetu zdravstvenih studija Sveučilišta u Rijeci, predsjednice Studentskog zbora Fakulteta zdravstvenih studija Sveučilišta u Rijeci, članice Fakultetskog vijeća Fakulteta zdravstvenih studija Sveučilišta u Rijeci, članice Etičkog odbora pri Fakultetu zdravstvenih studija Sveučilišta u Rijeci, članice Odbora za osiguranje i unaprjeđenje kvalitete pri Fakultetu zdravstvenih studija Sveučilišta u Rijeci, te članice Studentskog zbora Sveučilišta u Rijeci. U travnju 2018. godine sudjelovala sam na Erasmus+ projektu održanom u Yerevanu, Armenija; u svibnju 2019. godine s Prorektoricom za osiguranje i unaprjeđenje kvalitete sudjelovala sam na sastanku na temu „Student assessment“ u Lausanni, Švicarska. U ljetnom semestru akademske godine 2018./2019. sudjelovala sam na kliničkoj praksi u sklopu Erasmus+ razmjene studenata u Elitium Clinic, Istanbul, Turska. Pripravnički staž za Prvostupnika fizioterapije odradila sam u Specijalnoj bolnici za plućne bolesti, Rockefellerova 3 u Zagrebu te sam položila stručni državni ispit pri Ministarstvu zdravstva Republike Hrvatske i stekla Odobrenje za samostalan rad pri Hrvatskoj komori fizioterapeuta. Fluentno se služim engleskim jezikom u govoru, pismu i razumijevanju, dok iz francuskog i talijanskog jezika imam bazično znanje.