

# Učinak plućne rehabilitacije na hodnu prugu kod bolesnika sa kroničnom opstruktivnom plućnom bolesti

---

**Perak, Nikolina**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2024**

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

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:184:866739>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-02-02**

*Repository / Repozitorij:*

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



SVEUČILIŠTE U RIJECI  
FAKULTET ZDRAVSTVENIH STUDIJA  
DIPLOMSKI SVEUČILIŠNI STUDIJ  
FIZIOTERAPIJA

Nikolina Perak

UČINAK PLUĆNE REHABILITACIJE NA HODNU PRUGU KOD BOLESNIKA  
SA KRONIČNOM OPSTRUKTIVNOM PLUĆNOM BOLESTI:

Diplomski rad

Rijeka, 2024.

UNIVERSITY OF RIJEKA  
FACULTY OF HEALTH STUDIES  
PHYSIOTHERAPY

Nikolina Perak

THE EFFECT OF PULMONARY REHABILITATION ON WALKING DISTANCE IN  
PATIENTS WITH CHRONIC OBSTRUCTIVE PULMONARY DISEASE:

Master's thesis

Rijeka, 2024.

Mentor rada: doc. dr. sc. Igor Barković, dr. med.

Diplomski rad obranjen je dana \_\_\_\_\_ na Fakultetu zdravstvenih studija Sveučilišta u Rijeci, pred povjerenstvom u sastavu:

1. Izv. prof. dr. sc. Bojan Miletić, dr.med
2. Viši predavač Verner Marijančić, mag.rehab.educ.
3. doc. dr. sc. Igor Barković, dr. med.

## PROVJERA IZVORNOSTI RADA

# FZSI

# UNI RI

### Izvešće o provedenoj provjeri izvornosti studentskog rada

#### Opći podatci o studentu:

Sastavnica	
Studij	DIPLOMSKI SVEUČILIŠNI STUDIJ FIZIOTERAPIJA
Vrsta studentskog rada	Rad s istraživanjem
Ime i prezime studenta	Nikolina Perak
JMBAG	

#### Podatci o radu studenta:

Naslov rada	UČINAK PLUĆNE REHABILITACIJE NA HODNU PRUGU KOD BOLESNIKA SA KRONIČNOM OPSTRUKTIVNOM PLUĆNOM BOLESTI
Ime i prezime mentora	Igor Barković
Datum predaje rada	31.07.2024.
Identifikacijski br. podneska	2330659851
Datum provjere rada	01.08.2024.
Ime datoteke	Diplomski rad
Veličina datoteke	620 KB
Broj znakova	80576
Broj riječi	11069
Broj stranica	43

#### Podudarnost studentskog rada:

Podudarnost (%)	14%
-----------------	-----

#### Izjava mentora o izvornosti studentskog rada

Mišljenje mentora	
Datum izdavanja mišljenja	01.08.2024.
Rad zadovoljava uvjete izvornosti	<input checked="" type="checkbox"/>
Rad ne zadovoljava uvjete izvornosti	<input type="checkbox"/>
Obrazloženje mentora (po potrebi dodati zasebno)	

Datum

01.08.2024.

Potpis mentora



# SADRŽAJ

1. UVOD .....	1
1.1. <i>Kronična opstruktivna plućna bolest</i> .....	1
1.2. <i>Klinička slika</i> .....	2
1.3. <i>Dijagnostika</i> .....	3
1.4. <i>Liječenje i plućna rehabilitacija</i> .....	5
2. CILJEVI I HIPOTEZE .....	7
3. ISPITANICI I METODE .....	8
3.1. <i>Ispitanici</i> .....	8
3.2. <i>Postupak i instrumentarij</i> .....	8
3.3. <i>Statistička obrada podataka</i> .....	11
3.4. <i>Etički aspekti istraživanja</i> .....	12
4. REZULTATI .....	13
5. RASPRAVA .....	19
6. ZAKLJUČAK .....	28
LITERATURA .....	29
ŽIVOTOPIS PRISTUPNIKA .....	36

## SAŽETAK

**Uvod i cilj istraživanja:** Kronična opstruktivna plućna bolest (KOPB) heterogeno je plućno stanje obilježeno kroničnim respiratornim simptomima zbog abnormalnosti dišnih puteva koji uzrokuju trajnu, često progresivnu opstrukciju protoka zraka. Plućna rehabilitacija važan je čimbenik u liječenju bolesnika oboljelih od KOPB-a, te je cilj ovog istraživanja istražiti učinak provođenja plućne rehabilitacije, što će se postići kroz specifične ciljeve: analiza učinka na hodnu prugu, simptom zaduhe i na kvalitetu života bolesnika s KOPB-om. Analizirat će se i utjecaj demografskih varijabli, indeksa tjelesne mase i pušačkog statusa na rezultate hodne pruge kod bolesnika.

**Ispitanici i metode:** Ispitanici su osobe oboljele od KOPB-a koje su pohađale program plućne rehabilitacije na Klinici za plućne bolesti Jordanovac, Kliničkog bolničkog centra Zagreb, u periodu od ožujka 2024. do srpnja 2024. godine. Pregledavali su se specijalistički nalazi, anamneze i podaci potrebni za ovo istraživanje, rezultati šestominutnog testa hoda (6MWT), BORG skale zaduhe te CAT upitnika prije i poslije plućne rehabilitacije.

**Rezultati:** Uzorak na kojem je provedeno istraživanje sastojao se od 40 ispitanika, od kojih je 17 muškaraca (42,5%) i 23 žene (57,5%). Rezultati su pokazali statistički značajno poboljšanje hodne pruge i kvalitete života nakon programa plućne rehabilitacije. Smanjenje osjećaja zaduhe nakon plućne rehabilitacije nije dokazano u ovom istraživanju. Spol, indeks tjelesne mase i pušački status također nisu značajno utjecali na rezultate plućne rehabilitacije. Prema statističkoj obradi podataka, mlađi bolesnici, (u dobi od 45 do 64 godine), imaju statistički značajno bolje rezultate hodne pruge nakon rehabilitacije od bolesnika starije dobi (u dobi od 65 do 80 godina).

**Zaključak:** Ovim istraživanjem zaključeno je kako plućna rehabilitacija ima pozitivan učinak neovisno o demografskim čimbenicima, indeksu tjelesne mase i pušačkom statusu. Na osjećaj zaduhe plućna rehabilitacija nije pokazala pozitivan učinak, a razlog tome mogu biti ograničenja ovog istraživanja poput malog uzorka ispitanika i trajanje rehabilitacije.

**Ključne riječi:** hodna pruga, indeks tjelesne mase, kronična opstruktivna plućna bolest, plućna rehabilitacija, pušenje, zaduha.

## **ABSTRACT**

**Introduction and research objective:** Chronic obstructive pulmonary disease (COPD) is a heterogeneous lung condition characterized by chronic respiratory symptoms due to airway abnormalities that cause permanent, often progressive airflow obstruction. Pulmonary rehabilitation is an important factor in the treatment of patients suffering from COPD, and the aim of this research is to investigate the effect of pulmonary rehabilitation, which will be achieved through specific objectives: analysis of the walking distance, symptoms of shortness of breath (dyspnea) and on the quality of life of patients with COPD. Also, the influence of demographic variables, body mass index and smoking status on the results of walking distance in patients will be analyzed.

**Subjects and methods:** Subjects are patients suffering from COPD who attended the pulmonary rehabilitation program at the Clinic for Pulmonary Diseases Jordanovac, University Hospital Center Zagreb, in the period from March 2024 to the end of July 2024. Specialist findings, medical histories and other data required for this research were reviewed, as well as the results of the six-minute walk test (6MWT), the BORG dyspnea scale and the CAT questionnaire before and after pulmonary rehabilitation.

**Results:** The sample consisted of a total of 40 respondents, of which 17 were men (42.5%) and 23 were women (57.5%). The results showed a statistically significant improvement in the walking distance and quality of life after the pulmonary rehabilitation program. Reduction of shortness of breath after pulmonary rehabilitation was not proven in this study. It also has not been proven that gender, body mass index and smoking status affect the results of pulmonary rehabilitation. According to statistical data processing, younger patients, aged 45 to 64, have statistically significantly better walking distance results after rehabilitation than older patients (aged 65 to 80).

**Conclusion:** This research concluded that pulmonary rehabilitation has a positive effect independent of demographic factors, body mass index and smoking status. Pulmonary rehabilitation did not show a positive effect on dyspnea, and the reason for this may be the limitations of this research, such as the small sample of respondents and the duration of rehabilitation.

**Key words:** body mass index, chronic obstructive pulmonary disease, dyspnea, pulmonary rehabilitation, smoking, walking distance.



## 1. UVOD

### 1.1. *Kronična opstruktivna plućna bolest*

Kronična opstruktivna plućna bolest heterogeno je plućno stanje obilježeno kroničnim respiratornim simptomima poput zaduhe, kašlja, stvaranja sputuma i egzacerbacije zbog abnormalnosti dišnih puteva koji uzrokuju trajnu, često progresivnu opstrukciju protoka zraka (1). KOPB je rezultat interakcije gena i okoliša koja se događaju tijekom životnog vijeka pojedinca, koje mogu oštetiti pluća i/ili promijeniti njihov normalan razvoj odnosno proces starenja. Najrelevantniji genetski čimbenik rizika za KOPB do sada identificiran su mutacije u genu SERPINA1, ali i druge genetske varijante, s malom veličinom pojedinačnog učinka, povezane su sa smanjenom funkcijom pluća i rizikom od KOPB-a (2,1). KOPB je uobičajena bolest koja se može spriječiti i tretirati, karakteriziraju je respiratorni simptomi i ograničen protok zraka uslijed abnormalnosti dišnih puteva i alveola. Do navedenih abnormalnosti najčešće dovodi značajna izloženost štetnim plinovima ili faktori domaćina poput abnormalnog razvoja pluća (3,4). Kronično ograničenje protoka zraka uzrokovano je spajanjem bolesti malih dišnih puteva i destrukcije parenhima (emfizem), čiji se relativni doprinosi razlikuju od osobe do osobe. Kronična upala dovodi do strukturalnih promjena, suženja malih dišnih puteva i destrukcije plućnog parenhima što posljedično vodi do smanjenje elastičnosti pluća. Nastale promjene onemogućuju dišnim putevima da ostanu otvoreni prilikom izdisaja. Gubitak malih dišnih puteva također može pridonijeti ograničenju protoka zraka, a mukocilijarna disfunkcija je karakteristična značajka bolesti (3). Mnoge prethodne definicije KOPB-a naglašavale su pojmove "emfizem" i "kronični bronhitis". Emfizem ili destrukcija plućnih površina za izmjenu plinova (alveole) patološki je pojam koji se često koristi klinički i opisuje samo jednu od nekoliko strukturalnih abnormalnosti prisutnih u bolesnika s KOPB-om. Kronični bronhitis, ili prisutnost kašlja i stvaranja sputuma tijekom najmanje 3 mjeseca u svakoj od dvije uzastopne godine, ostaje klinički i epidemiološki koristan izraz, ali je prisutan samo u manjini ispitanika kada se koristi ova definicija. Međutim, kada se koriste alternativne definicije za definiranje kroničnog bronhitisa ili kada se ispituju starije populacije s višim razinama dima ili profesionalne izloženosti inhalantima, prevalencija kroničnog bronhitisa je veća (3). KOPB vodeći je uzročnik smrtnosti u svijetu te izaziva ekonomsko i socijalno opterećenje koje sve više raste. Prevalencija KOPB-a razlikuje se među državama. KOPB je rezultat složenog međudjelovanja dugotrajne, kumulativne izloženosti štetnim plinovima i česticama, u kombinaciji sa nizom faktora poput genetike, pretjerane osjetljivosti dišnih puteva, i slabog rasta pluća u djetinjstvu (1,3,5). Često je

prevalencija KOPB-a direktno povezana sa pušenjem, iako u nekim zemljama zagađenost zraka predstavlja glavni rizik za nastanak KOPB-a. Brojni sustavni pregledi i meta-analize pružaju dokaze da je prevalencija KOPB-a znatno veća kod pušača i bivših pušača u usporedbi s nepušačima, u dobi mlađoj od 40 godina u usporedbi sa starijima od 40, te u muškaraca u usporedbi sa ženama (1). Onečišćenje zraka vodeći je uzročnik KOPB-a u nepušača, stoga je ključni cilj smanjenje onečišćenja zraka u zatvorenom i otvorenom prostoru. Također, profesionalna izloženost, uključujući organsku i anorgansku prašinu, kemijske agense i pare, izloženost udisanju visokih doza pesticida, rizični su čimbenici za nastanak KOPB-a (6, 7). U zemljama Latinske Amerike prevalencija KOPB-a je na strani muškaraca, značajno više nego kod žena, dok se takvi podaci ne slažu sa Europskim zemljama, primjerice Salzburg, Austrija (2021, 2024). Analize GBD (Global Burden Disease) baze podataka sugeriraju porast prevalencije KOPB-a u žena, dok se u muškaraca smanjila u nekim zemljama. Na temelju BOLD i drugih opsežnih epidemioloških studija, procjenjuje se da je globalna prevalencija KOPB-a 10,3%, a sa rastućom prevalencijom pušenja i starenjem stanovništva, očekuje se porast prevalencije KOPB-a (1).

## 1.2. *Klinička slika*

Bolesnici s KOPB-om obično se žale na zaduhu, piskanje, stezanje u prsima, umor, ograničenje aktivnosti i kašalj sa ili bez stvaranja sputuma. Mogu doživjeti akutne epizode karakterizirane s pojačanim respiratornim simptomima koji se nazivaju egzacerbacijama, a koji utječu na njihov zdravstveni status i prognozu, te zahtijevaju specifične preventivne i terapijske mjere. Također, bolesnici često nose i druge popratne bolesti koje utječu na kliničko stanje i mogu oponašati ili pogoršati akutnu egzacerbaciju (1). Kronična zaduha je glavni, najkarakterističniji simptom KOPB-a, te glavni uzrok invaliditeta i anksioznosti povezane s bolešću. Bolesnici s KOPB-om tipično opisuju zaduhu kao osjećaj povećanog napora pri disanju, težine u prsima i gladi za zrakom ili dahtanje. Zaduha je vrlo česta u svim fazama opstrukcije protoka zraka, javlja se tijekom napora ili tjelesne aktivnosti, a umjerenu do tešku zaduhu prijavi više od 40% bolesnika kojima je dijagnosticiran KOPB (8). Zaduha je kompleksna i višestruki mehanizmi mogu biti uključeni u njezinu patogenezu, uključujući poremećenu mehaniku disanja, hiperinflaciju pluća, abnormalnosti izmjene plinova, disfunkciju perifernim mišića povezanu s dekondicioniranjem, psihološke poteškoće, kardiovaskularne ili druge popratne bolesti. Zaduha se u svakodnevnom životu može mjeriti nizom detaljnih upitnika koju su osjetljivi na promjene (1). Terapijske intervencije,

uključujući bronhodilatatore, vježbanje, primjena oksigenoterapije i inspirativni trening mišića mogu smanjiti zaduhu smanjenjem neuromehaničke disocijacije dišnog sustava(8). Zaduha može imati značajan učinak na emocije i ponašanje bolesnika, pri čemu bolesnici često sami sebe ograničavaju od tjelesne aktivnosti kako bi izbjegli zaduhu. To utječe na slabljenje perifernih mišića uslijed nekretanja, dekonicioniranja koje pogoršava zaduhu, stoga je važno farmakološkim tretmanima pružiti olakšanje simptoma, kao i svakodnevno uključivanje u dnevne aktivnosti (9,10). Povećani intenzitet zaduhe povezan je sa starijom dobi (stariji od 70 godina), povećanom opstrukcijom protoka zraka, ženskim spolom, pretilosti ( $ITM > 30 \text{ kg/m}^2$ ), povijesti egzacerbacija KOPB-a, kao i sa psihološkim simptomima poput depresije i anksioznosti(9). Kronični kašalj često je prvi simptom KOPB-a i bolesnici ga često odbacuju kao očekivanu posljedicu pušenja ili izloženosti okolišu. U početku kašalj može biti povremen, a kasnije svakodnevno prisutan tijekom dana. Kronični kašalj kod KOPB-a može biti produktivan ili neproduktivan. Produktivni kašalj prisutan je u do 30% bolesnika. Navedeni simptomi mogu varirati od dana do dana, i mogu godinama prethoditi razvoju opstrukcije protoka zraka(1,3). Inspiratorno i/ili ekspiratorno zviždanje i stezanje i prsima su simptomi koji često slijede nakon napora, mišićnog je karaktera i može nastati izometrijskom kontrakcijom međurebrenih mišića (1). Klinička slika, odnosno simptomi KOPB-a negativno utječu na svakodnevnu fizičku aktivnost oboljelih koja je reducirana jer se naporu simptomi poput zaduhe povećavaju. Smanjena fizička aktivnost posljedično dovodi do smanjene mišićne snage, što dovodi i do povećanja zaduhe te se stvara začarani krug neaktivnosti i progresivne zaduhe. Bolesnike bi trebalo educirati o prednostima vježbanja odnosno plućne rehabilitacije. To bi moglo dovesti do poboljšane kvalitete života povezane sa zdravljem i upravljanja zaduhom, kao i smanjene iskorištenosti zdravstvene zaštite (9).

### *1.3. Dijagnostika*

Dijagnoza se postavlja u osoba s navedenim karakterističnim simptomima, na temelju anamneze, fizikalnog pregleda pluća, testovima plućne funkcije, radiološkom dijagnostikom i mikrobiološkom dijagnostikom iskašljaja. U ranijim stadijima bolesti klinički status može biti potpuno uredan, a s napredovanjem bolesti auskultatorno se pronalazi produljeni izdisaj, uz mogućnost zviždanja, rijetke hropce i ubrzan rad srca. Inspekcijom se uočava bačvasti prsni koš te smanjena pokretljivost prsnog koša i ošita. Pri značajnoj opstrukciji, bolesnici prekomjerno koriste pomoćnu respiratornu muskulaturu i zauzimaju "stav kočijaša" koji im olakšava disanje, te također se može uočiti paradoksalni obrazac disanja (Hooverov znak).

Važno je odrediti indeks tjelesne mase, jer manji od  $18,5\text{kg/m}^2$  je negativni prediktor smrtnosti (11). Dijagnoza se postavlja spirometrijom, koja predstavlja zlatni standard dijagnostike, a uz nju koristi se rendgenogram pluća (RTG) i kompjuterizirana tomografija pluća (CT) (11, 12). Dijagnoza se temelji na nepovratnoj opstrukciji dišnih puteva koja pokazuje da je omjer forsiranog izdisajnog volumena tijekom prve sekunde i forsiranog vitalnog kapaciteta pluća (FEV1/FVC) nakon primjene bronhodilatatora ispod petog percentila donje granice normale (12). FEV1 također služi za određivanje opstrukcije protoka zraka ( GOLD razredi 1,2,3,4) (13). Spirometrija je neinvazivan, ponovljiv, jeftin i lako dostupan test koji pruža najobjektivnije mjerenje opstrukcije protoka zraka. Procjena prisutnosti ili odsutnosti opstrukcije protoka zraka na temelju jednog mjerenja postbronhodilatacijskog omjera FEV1/FVC trebala bi se potvrditi ponovljenom spirometrijom ako je vrijednost između 0,60 i 0,80 (1,14). Populacijske studije u Sjevernoj i Južnoj Americi, Europi, Australiji i Aziji otkrile su da 10% do 12% odraslih osoba u dobi od 40 godina ili starijih ima dokaze o opstrukciji protoka na spirometriji, ali samo 20% do 30% tih ispitanika je dijagnosticirano s KOPB-om. Navedene studije sugeriraju da je oko 70% KOPB-a širom svijeta nedovoljno dijagnosticirano (16). Analiza Nacionalnih istraživanja o zdravstvenim i nutricionističkim pregledima (NHANES) pokazala je da više od 70% sudionika s kroničnom opstrukcijom dišnih putova na spirometriji nije imalo službenu dijagnozu KOPB-a. U drugoj analizi pet zdravstvenih planova samo je 32% bolesnika s novom pretpostavljenom dijagnozom KOPB-a podvrgnuto spirometriji kako bi se potvrdila njihova dijagnoza (15). Za pravilno postavljanje dijagnoze potreban je detaljan fizikalni pregled, testovi plućne funkcije, kao i pravilno uzimanje anamneze od bolesnika (16). Za klasifikaciju težine bolesti koristi se GOLD (*engl. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease*) klasifikacija, prikazana u Tablici 1. Dok se GOLD nekoć prvenstveno usredotočio na ograničenje protoka zraka kao mjeru težine bolesti (1-4, blaga do vrlo teška), sada se koristi i ABCD procjena, vidljiva u Tablici 2., koja dodaje simptome bolesti temeljenjem na CAT upitniku ili na modificiranoj skali zaduhe, te povijesti egzacerbacije bolesti unatrag godine dana (17).

Tablica 1. Klasifikacija težine opstrukcije protoka zraka temeljena na postbronhodilatacijskoj vrijednosti FEV1 (1).

<b>STUPANJ</b>	<b>FEV1/FVC &lt; 0.7</b>
GOLD 1	≥ 80% prediktibilni
GOLD 2	50% ≤ FEV1 < 80% prediktibilni
GOLD 3	30% ≤ FEV1 < 50% prediktibilni
GOLD 4	FEV1 < 30% prediktibilni

Tablica 2. Klasifikacija prema povijesti egzacerbacija i upitnicima kvalitete života (1).

<b>BROJ EGZACERBACIJA GODIŠNJE</b>	
≥ 2 umjerene egzacerbacije ili ≥ 1 koja je dovela do hospitalizacije	<b>E (C+D)</b>
0 ili jedna egzacerbacija koja nije dovela do hospitalizacije	<b>A ( mMRC 0-1 , CAT &lt;10)</b> <b>B (mMRC ≥ 2 , CAT ≥ 10)</b>

#### 1.4. Liječenje i plućna rehabilitacija

Dva su oblika liječenja KOPB-a, farmakološko i nefarmakološko liječenje. Na temelju preporuka GOLD-a, početno farmakološko liječenje većine simptomatskih bolesnika s KOPB-om obično uključuje bronhodilatator, kao što je dugodjelujući muskarinski antagonist (LAMA)(17). Liječenje treba odražavati složenost i heterogenost bolesti te biti prilagođeno bolesniku (18). Glavni ciljevi liječenja KOPB-a su smanjenje simptoma i smanjenje rizika od egzacerbacije bolesti. Strategija liječenja podijeljena je u pet slojeva: eliminacija rizika, osnovno liječenje, liječenje specifično za fenotip, liječenje respiratornog zatajenja i palijativne skrbi te liječenje komorbiditeta. Uklanjanje rizika uključuje intervencije poput prestanka pušenja i izloženosti okolišu/profesionalnom radu. Osnovno liječenje temelji se na terapiji bronhodilatatorima, plućnoj rehabilitaciji, cijepljenju, primjerenom prehrani, inhalacijama, edukaciji i psihosocijalnoj podršci (19). Prema izvješću GOLD-a iz 2017., plućna rehabilitacija najučinkovitija je terapijska intervencija za smanjenje osjećaja zaduhe i poboljšanje tjelesne učinkovitosti i kvalitete života. Nadalje, plućna rehabilitacija jedan je od najisplativijih tretmana KOPB-a. Američko torakalno društvo (ATS) i Europsko respiratorno društvo (ERS) definiraju plućnu rehabilitaciju kao "multidisciplinarnu i sveobuhvatnu intervenciju utemeljenu na dokazima za pacijente s kroničnim respiratornim bolestima koji

imaju simptome i često imaju smanjene dnevne životne aktivnosti". To je intervencija koju provodi multidisciplinarni rehabilitacijski tim, u kojoj sveobuhvatna dijagnostička procjena čini osnovu individualnog terapijskog programa usmjerenog na bolesnika. Obvezne komponente takvog programa uključuju vježbe, edukaciju i intervenciju samoupravljanja usmjerenju na promjenu ponašanja, a sve to ima za cilj poboljšati fizičko i mentalno stanje osoba s kroničnim respiratornim bolestima i utjecati na održivo ponašanje koje promiče zdravlje (1, 20). Program plućne rehabilitacije organiziran je multidisciplinarno, te tim plućne rehabilitacije čine: pulmolog, fizioterapeut, medicinska sestra, klinički psiholog i nutricionist. Nutricionist svojim pregledom između ostalog daje informacije o indeksu tjelesne mase bolesnika. Indeks tjelesne mase (ITM) je metrika koja se trenutno koristi za definiranje antropometrijskih karakteristika visine/težine kod odraslih i za njihovu klasifikaciju (kategorizaciju) u skupine. Uobičajeno tumačenje je da predstavlja indeks debljine pojedinca (21). Zbog sve veće prevalencije viška težine u KOPB-u, važno je naučiti o utjecaju prekomjerne težine i pretilosti na plućnu rehabilitaciju. Jedan od ciljeva rehabilitacije je utjecati na kvalitetu života bolesnika, odnosno olakšati bolesniku svakodnevno funkcioniranje, poboljšati fizičko i mentalno zdravlje, te ga dovesti što je više moguće do stanja prije bolesti (22). Plućna rehabilitacija optimalne dobrobiti postiže programima u trajanju od šest do osam tjedana. Dostupni dokazi pokazuju da nema dodatnih koristi od produljenja plućne rehabilitacije na 12 tjedana (1,23). Prema izvješću GOLD-a iz 2024., preporučeno je vježbanje pod nadzorom najmanje dva puta tjedno, a to može uključivati bilo koji režim treninga – izdržljivosti, intervalni trening, trening otpora/snage, jačanje gornjih i donjih udova, vježbe hodanja kao i respiratorni trening (1). Respiratorni trening uključuje vježbe disanja, inspiratorni trening mišića, toaletu dišnih puteva, edukaciju bolesnika o tehnikama disanja u mirovanju i naporu (24). Budući da su bolesnici oboljeli od KOPB-a zbog svojih respiratornih simptoma često neaktivni, to dovodi do začaranog kruga mišićne slabosti, slabe kondicije i progresivne zaduhe koja dovodi do smanjenja hodne pruge kod oboljelih. Hodna pruga predstavlja udaljenost koju osoba može prevaliti bez da osjeća simptome bolesti.

U ovom istraživanju prikazat će se učinak programa plućne rehabilitacije na hodnu prugu i simptom zaduhe kod oboljelih od KOPB-a, što može doprinijeti u daljnjim istraživanjima utjecaja plućne rehabilitacije na kvalitetu života. S obzirom da je prema literaturi povećani intenzitet simptoma KOPB-a povezan sa starijom dobi, ženskim spolom i pretilosti, prikazat će se utjecaj demografskih varijabli (dob i spol), indeksa tjelesne mase i pušačkog statusa na rezultate hodne pruge nakon plućne rehabilitacije.

## 2. CILJEVI I HIPOTEZE

Glavni cilj ovog istraživanja je analizirati učinak provođenja plućne rehabilitacije, što će se postići kroz specifične ciljeve: analiza učinka na hodnu prugu, simptom zaduhe i na kvalitetu života bolesnika s KOPB-om. Također, analizirat će se utjecaj demografskih varijabli (dob i spol), indeksa tjelesne mase i pušačkog statusa na rezultate hodne pruge kod bolesnika.

C1: Analizirati učinak plućne rehabilitacije na hodnu prugu bolesnika s KOPB-om

C2: Analizirati učinak plućne rehabilitacije na simptom zaduhe kod bolesnika s KOPB-om.

C3: Analizirati učinak plućne rehabilitacije na kvalitetu života bolesnika s KOPB-om.

C4: Analizirati rezultate hodne pruge s obzirom na dob kod bolesnika s KOPB-om podijeljenih u dvije skupine (u dobi od 45 do 64 godine, i u dobi od 65-80 godina).

C5: Analizirati rezultate hodne pruge s obzirom na spol bolesnika s KOPB-om.

C6: Analizirati rezultate hodne pruge s obzirom na indeks tjelesne mase bolesnika s KOPB-om (normalni indeks tjelesne mase, prekomjerni indeks tjelesne mase i pretilost).

C7: Analizirati rezultate hodne pruge s obzirom na pušački status bolesnika s KOPB-om (pušač da ili ne).

H1: Plućna rehabilitacija pozitivno utječe na povećanje hodne pruge bolesnika s KOPB-om.

H2: Plućna rehabilitacija pozitivno djeluje na smanjenje osjećaja zaduhe kod bolesnika s KOPB-om.

H3: Plućna rehabilitacija ima pozitivan učinak na kvalitetu života bolesnika s KOPB-om.

H4: Mlađi bolesnici (u dobi od 45 do 64 godine) imati će statistički značajno bolje rezultate hodne pruge u usporedbi sa starijim bolesnicima (u dobi od 65 do 80 godina).

H5: Neće biti statistički značajne razlike u rezultatima hodne pruge s obzirom na spol bolesnika s KOPB-om.

H6: Bolesnici s prekomjernim indeksom tjelesne mase i pretili imat će statistički značajno lošije rezultate hodne pruge u odnosu na bolesnike s normalnim indeksom tjelesne mase.

H7: Pušači će imati statistički značajno lošije rezultate hodne pruge u usporedbi sa nepušačima.

### 3. ISPITANICI I METODE

#### 3.1. Ispitanici

Ispitanici za ovo istraživanje bili su bolesnici Klinike za plućne bolesti Jordanovac, Kliničkog bolničkog centra Zagreb odabrani prigodnim uzorkom. Kriterij uključenja bili su bolesnici sa dijagnosticiranim KOPB-om, podjednako muškaraca i žena, u dobi od 45 do 80 godina koji provode ambulantnu plućnu rehabilitaciju na Klinici za plućne bolesti Jordanovac. Kriteriji isključenja bili su bolesnici koji nisu fizički aktivni (nemogućnost izvođenja šestominutnog testa hoda), bolesnici u egzacerbaciji bolesti te oni koji nemaju početne i završne mjere potrebne za ovo istraživanje. Istraživanje je provedeno na Klinici za plućne bolesti Jordanovac te su se podaci sakupljali u vremenskom periodu od ožujka 2024. do srpnja 2024.godine. Prigodnim uzorkom obuhvaćeno je 40 ispitanika.

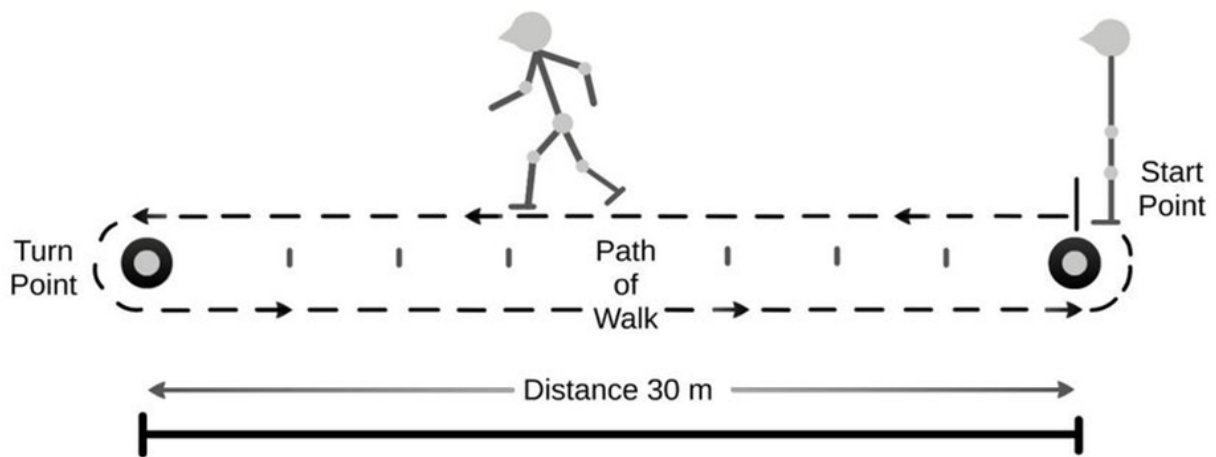
#### 3.2. Postupak i instrumentarij

Za ovo istraživanje potrebni podaci prikupljeni su iz bolničkog informatičkog sustava (BIS) KBC-a Zagreb. Planirani mjerni instrumenti su specijalistički nalazi, podaci o dobi i spolu, podaci o pušačkom statusu, podaci o indeksu tjelesne mase, nalazi početnih i završnih šestominutnih testova hoda (6MWT – *engl. Six minute walk test*), Modificirana BORG skala zaduhe (*engl. Modified Borg Scale - Borg CR10 Scale*) i rezultati CAT upitnika (*engl. COPD Assessment Test*). Ostali mjerni instrumenti koji su se koristili u provođenju ovog istraživanja su štoperica, tlakomjer i pulsni oksimetar.

Šestominutni test hoda (Slika 1.) standardizirani je test koji procjenjuje funkcionalni kapacitet plućnih bolesnika; aerobni kapacitet i izdržljivost. Udaljenost koja je prijeđena u šest minuta koristi se kao rezultat za usporedbu promjena u kapacitetu izvedbe prije i poslije plućne rehabilitacije. Za provođenje šestominutnog testa hoda potrebna je štoperica, dva čunja za oznaku okreta i udaljenosti hoda. Umor kojeg navode bolesnici mjerio se na početku i kraju testa hoda pomoću modificirane BORG-ove skale (25).

Modificirana BORG-ova skala zaduhe klasificira zaduhu na skali od 0 do 10 gdje 0 predstavlja nikakvu zaduhu (bez napora), a 10 predstavlja maksimalnu zaduhu (teško) (26). Ispitanik je prije i poslije izvođenja šestominutnog testa hoda klasificirao svoju zaduhu na navedenoj skali.





Slika 1. Šestminutni test hoda. Izvor: [https://www.researchgate.net/figure/Schematic-illustration-of-the-6-minute-Walk-Test\\_fig8\\_315698817](https://www.researchgate.net/figure/Schematic-illustration-of-the-6-minute-Walk-Test_fig8_315698817)

CAT upitnik standardizirani je, jednostavan i kratak upitnik koji na objektivan način mjeri učinak KOPB-a na kvalitetu života bolesnika; tjelesno i mentalno zdravlje te svakodnevno funkcioniranje. Sastoji se od osam pitanja sa po šest razina odgovora, vidljivo na Slici 2. Koristi ljestvicu od 0 do 40, gdje 0 označava najbolje stanje a 40 označava najgore stanje (27,28).

Vaše ime i prezime:

Današnji datum:



## Kako je Vaša KOPB? Ispunite Test za procjenu KOPB™ (CAT)

Ovaj će upitnik pomoći Vama i Vašemu zdravstvenom djelatniku u mjerjenju utjecaja KOPB (kronične opstruktivne plućne bolesti) na Vaše tjelesno i mentalno zdravlje te svakodnevno funkcioniranje. Vaši će odgovori, kao i ukupan rezultat na testu, koristiti Vama i Vašemu zdravstvenom djelatniku kao pomoć u poboljšanju zbrinjavanja Vaše KOPB i dobivanju najveće moguće koristi od liječenja.

Za svaku tvrdnju navedenu ispod, označite (znakom X) kućicu koja Vas **TRENUTNO** najbolje opisuje. Pazite da za svako pitanje odaberete samo jedan odgovor.

Primjer: Jako sam sretan/sretna  0  1  2  3  4  5 Jako sam tužan/tužna

		REZULTAT
Nikada ne kašljem	<input type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	Stalno kašljem
Uopće nemam sekreta (sluzi) u plućima	<input type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	Moja su pluća u cijelosti puna sekreta (sluzi)
Uopće ne osjećam stezanje u prsnom košu	<input type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	Osjećam jako stezanje u prsnom košu
Kada se penjem uzbrdo ili po stepenicama ne nedostaje mi zraka	<input type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	Kada se penjem uzbrdo ili po stepenicama jako mi nedostaje zraka
Nisam ograničen/ograničena u obavljanju bilo kojih kućanskih aktivnosti	<input type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	Vrlo sam ograničen/ograničena u obavljanju kućanskih aktivnosti
S povjerenjem izlazim iz kuće bez obzira na svoju plućnu bolest	<input type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	Uopće nemam povjerenja kad izlazim iz kuće zbog svoje plućne bolesti
Čvrsto spavam	<input type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	Ne spavam čvrsto zbog svoje plućne bolesti
Imam puno energije	<input type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	Uopće nemam energije
		<b>UKUPAN REZULTAT</b>

COPD Assessment Test i CAT logo su zaštićene marke GlaxoSmithKline grupe kompanija.  
© 2009 GlaxoSmithKline grupa kompanija. Sva prava zadržana.  
Last Updated: February 24, 2012

Slika 2. CAT upitnik. Izvor: <https://huom.hr/cat-test-za-procjenу-kopb-a/>

Ostali podaci dobiveni su iz specijalističkih nalaza - demografski podaci; dob i spol, indeks tjelesne mase i informacija o pušačkom statusu; jesu li aktivni pušači ili ne.

Ispitanicima je redovnim dolaskom na plućnu rehabilitaciju bilo ponuđeno da sudjeluju u istraživanju te im se objasnio razlog provođenja istraživanja. Nakon dogovora i potpisivanja pristanka, ispitanici su vođeni kroz proces ispitivanja i individualnog mjerenja sa autorom istraživanja. Svim ispitanicima omogućeni su isti uvjeti u provođenju testiranja i rehabilitacije, kao i mogućnost odustajanja od sudjelovanja.

### 3.3. Statistička obrada podataka

U ovom istraživanju promatrane su slijedeće zavisne varijable: hodna pruga, zaduha, kvaliteta života. Dob, spol, indeks tjelesne mase i pušenje su nezavisne varijable koje su se također promatrale.

Zavisna varijabla u H1 su početna i završna mjerenja šestominutnog testa hoda ispitanika izražene u metrima (m) prikazana omjernom ljestvicom. Primjenom Kolmogorovljevog – Smirnovog testa analizirala se distribucija podataka. Deskriptivna statistika podrazumijeva izračun aritmetičke sredine, standardne devijacije, medijana i raspona rezultata za normalnu raspodjelu podataka. Zavisne varijable u H2 i H3 su početni i završni rezultati modificirane BORG skale zaduhe te rezultati CAT-a izraženi brojčano od 0 do 40, izraženi intervalnom mjernom skalom. Primjenom Kolmogorovljevog – Smirnovog testa analizirala se distribucija podataka. Primjenom deskriptivne statistike dobiveni su izračuni aritmetičke sredine, standardne devijacije, medijana i raspona rezultata. Parametrijski t-test koristio se za sve zavisne uzorke (prva, druga i treća).

Nezavisna varijabla u H4 je dob, ispitanici su podijeljeni u dvije skupine; mlađi od 65 te stariji od 65 godina te su podaci prikazani intervalnom ljestvicom. Primjenom Kolmogorovljevog-Smirnovog testa analizirala se distribucija podataka. Deskriptivna statistika podrazumijeva izračun aritmetičke sredine, standardne devijacije, medijana i raspon rezultata za svaku dobnu skupinu. S obzirom na normalnu distribuciju podataka, koristio se parametrijski t-test za nezavisne uzorke.

Nezavisna varijabla u H5 je spol, ispitanici su podijeljeni u dvije skupine, muškarci i žene te su podaci prikazani omjernom ljestvicom s diskretnim vrijednostima ( muškarci =0, žene=1). Primjenom Kolmogorovljevog-Smirnovog testa analizirala se distribucija podataka. Deskriptivnom statistikom dobiveni su rezultati aritmetičke sredine, standardne devijacije, medijana i raspon rezultata za normalnu distribuciju podataka. Primjenjen je parametrijski t-test za nezavisne uzorke.

Nezavisna varijabla u H6 bila je indeks tjelesne mase, ispitanici su podijeljeni u tri skupine; normalan indeks tjelesne mase, prekomjerni indeks tjelesne mase i pretilost. Primjenom Kolmogorovljevog-Smirnovog testa analizirala se distribucija podataka. Deskriptivna statistika primijenila se za izračun aritmetičke sredine, standardne devijacije, medijan i raspona rezultata za sve tri skupine. Koristio se parametrijski test analize varijance (ANOVA).

Nezavisna varijabla u H7 je pušenje, ispitanici su podijeljeni u dvije skupine; pušači i nepušači te su podaci prikazani omjernom ljestvicom s diskretnim vrijednostima (pušači=0, nepušači=1). Primjenom Kolmogorovljevog-Smirnovog testa analizirala se distribucija podataka. Deskriptivna statistika primijenila se za izračun aritmetičke sredine, standardne devijacije, medijana i raspona rezultata za obje skupine. S obzirom na normalnu distribuciju podataka, koristio se odgovarajući parametrijski t-test za nezavisne uzorke.

Sve statističke procedure provedene su u programu Statistica 14.0.0.15 (TIBCO Software Inc.).

### *3.4. Etički aspekti istraživanja*

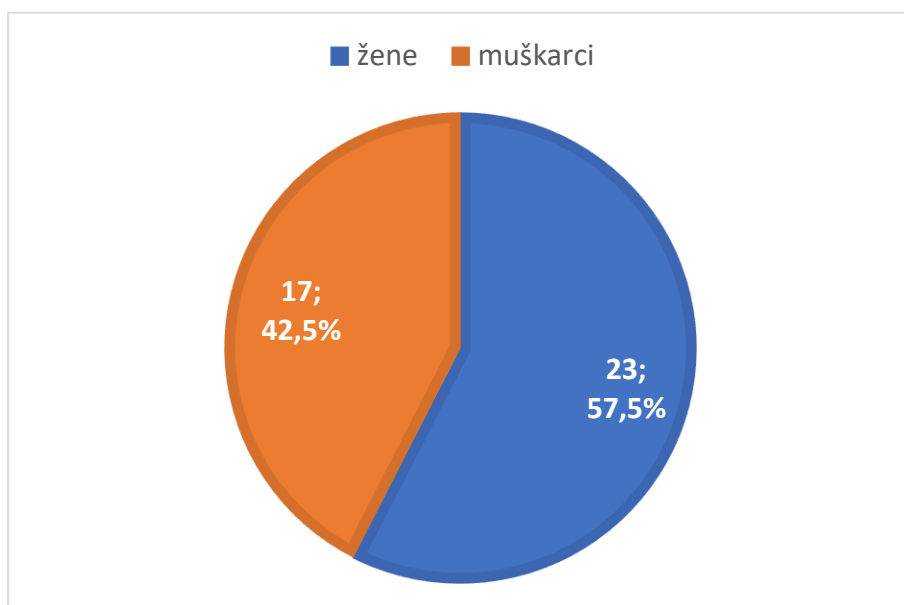
Za potrebe provođenja istraživanja dobiveno je dopuštenje Etičkog povjerenstva za biomedicinska istraživanja Kliničkog bolničkog centra Zagreb. Broj etičkog odobrenja ustanove: 02/013/AG.

Ispitanici su uključeni u istraživanje putem provođenja ambulantne plućne rehabilitacije na Klinici za plućne bolesti Jordanovac, KBC-a Zagreb, te su dobili jasne i temeljite upute prije samog provođenja mjerenja kao i informirani pristanak na potpisivanje u kojem su jasno objašnjeni ciljevi ovog istraživanja. Anonimnost podataka osigurala se nekorištenjem osobnih podataka( ime i prezime) kroz sve faze istraživanja. Podaci koji se koriste biti će dostupni samo autoru ovog istraživanja te će se čuvati do kraja ovog istraživanja. Rezultati ovog istraživanja prezentirat će se na Fakultetu zdravstvenih studija u Rijeci prilikom obrane diplomskog rada.

## 4. REZULTATI

Istraživanje je obuhvatilo ukupno 40 ispitanika. Uzorak se sastojao od 17 muškaraca (42,5%) i 23 žene (57,5%), prikazano na Slici 3. Prosječna dob ispitanika iznosila je 68,2 godine, s rasponom od 49 do 78 godina, a standardna devijacija dobi bila je 6,9 godina. Na temelju dobi, ispitanici su kategorizirani u dvije grupe: mlađi bolesnici (45-64 godine) i stariji bolesnici (65-80 godina), što je prikazano u Tablici 3.

Od ukupnog broja ispitanika, 13 ih je spadalo u kategoriju mlađih bolesnika, što čini 32,5% uzorka, dok je 27 ispitanika spadalo u kategoriju starijih bolesnika, što predstavlja 67,5% uzorka. Ovi podaci ukazuju na veći udio starijih ispitanika unutar uzorka.



Slika 3. Spolna distribucija uzorka

Tablica 3. Dobna raspodjela uzorka po kategorijama

Dobna kategorija	Udio u uzorku
<i>Mlađi bolesnici (45-64 godine)</i>	13 ispitanika, 32,5%
<i>Stariji bolesnici (65-80 godina)</i>	27 ispitanika, 67,5%

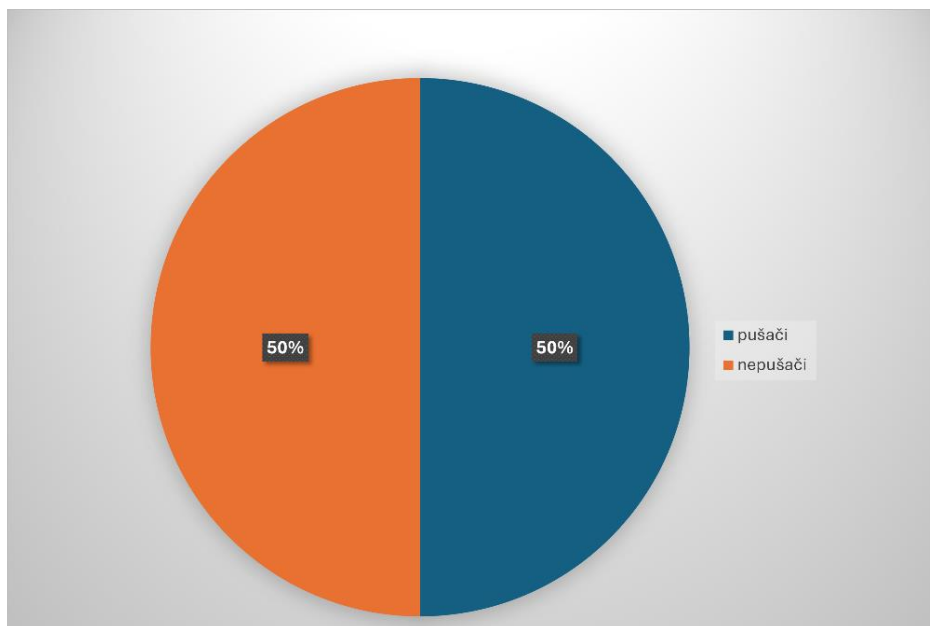
Prosječni ITM ispitanika iznosio je 25,5 kg/m<sup>2</sup>, sa standardnom devijacijom od 6 kg/m<sup>2</sup>. Kategorizacija prema ITM pokazala je da je 15 ispitanika (37,5%) imalo normalan ITM, 18 ispitanika (45%) spadalo je u kategoriju prekomjerne tjelesne mase, dok je 7 ispitanika

(17,5%) bilo u kategoriji pretilih. Ova raspodjela prikazana u Tablici 4. ukazuje na značajan udio ispitanika s prekomjernom tjelesnom masom ili pretilošću.

Tablica 4. Prikaz strukture uzorka prema ITM.

<b>Indeks tjelesne mase</b>	<i>Normalni indeks tjelesne mase (18,5-24,9 kg/m<sup>2</sup>)</i>	15 (37,5%) ispitanika
	<i>Prekomjerni indeks tjelesne mase (25,0- 29,9 kg/m<sup>2</sup>)</i>	18 (45%) ispitanika
	<i>Pretilost (&gt;30 kg/m<sup>2</sup>)</i>	7 (17,5%) ispitanika

Analiza pušačkih navika pokazala je da su točno polovica uzorka ( Slika 5.) bila pušači, dok su jednako toliko ispitanika (N=20) bili nepušači. Rezultati sugeriraju ravnomjernu raspodjelu pušačkih navika među ispitanicima, što omogućava komparativnu analizu zdravstvenih ishoda između pušača i nepušača unutar uzorka.



Slika 5. Prikaz udjela pušača i nepušača unutar uzorka

**H1:** Plućna rehabilitacija pozitivno utječe na povećanje hodne pruge bolesnika s KOPB-om.

Prosječna vrijednost funkcionalnog kapaciteta (hodne pruge) kod bolesnika s KOPB-om prije plućne rehabilitacije iznosila je 321,83 metara ( R=105- 493 , SD= 111.543) .

Prosječna vrijednost funkcionalnog kapaciteta (hodne pruge) kod bolesnika s KOPB-om nakon plućne rehabilitacije iznosila je 359,73 metara (  $R=110 - 577$  ,  $SD= 113,292$ ).

Rezultati pokazuju značajan porast u vrijednosti hodne pruge nakon plućne rehabilitacije. Povećanje prosječne hodne pruge s 321,83 metara na 359,73 metara ukazuje na poboljšanje funkcionalne sposobnosti; aerobni kapacitet i izdržljivost bolesnika nakon intervencija u sklopu plućne rehabilitacije. Uvidom u rezultate parametrijskog testa, zaključeno je kako je  $t$  vrijednost ( $t= -4,642$ ) statistički značajna ( $p < 0,001$ ). Rezultati prikazani u Tablici 5. pokazuju kako postoji statistički značajna razlika između dva mjerenja hodne pruge bolesnika s KOPB-om, te da se potvrđuje prva hipoteza. Na temelju ovog uzorka, plućna rehabilitacija pozitivno djeluje na povećanje hodne pruge kod bolesnika s KOPB-om.

Tablica 5. Rezultati parametrijskog  $t$ -testa za zavisne uzorke.

Prosječna početna hodna pruga (6MWT)	Prosječna završna hodna pruga (6MWT)	$t$	$p$
321,83m	359,73m	-4,642	<0,001

**H2:** Plućna rehabilitacija pozitivno djeluje na smanjenje osjećaja zaduhe kod bolesnika s KOPB-om.

Prosječna vrijednost osjećaja zaduhe prije plućne rehabilitacije iznosila je 3,88 ( $R= 0-10$ ,  $SD= 2,151$ ).

Prosječna vrijednost osjećaja zaduhe nakon plućne rehabilitacije iznosila je 4,03 ( $R= 0-9$ ,  $SD= 2,329$ ).

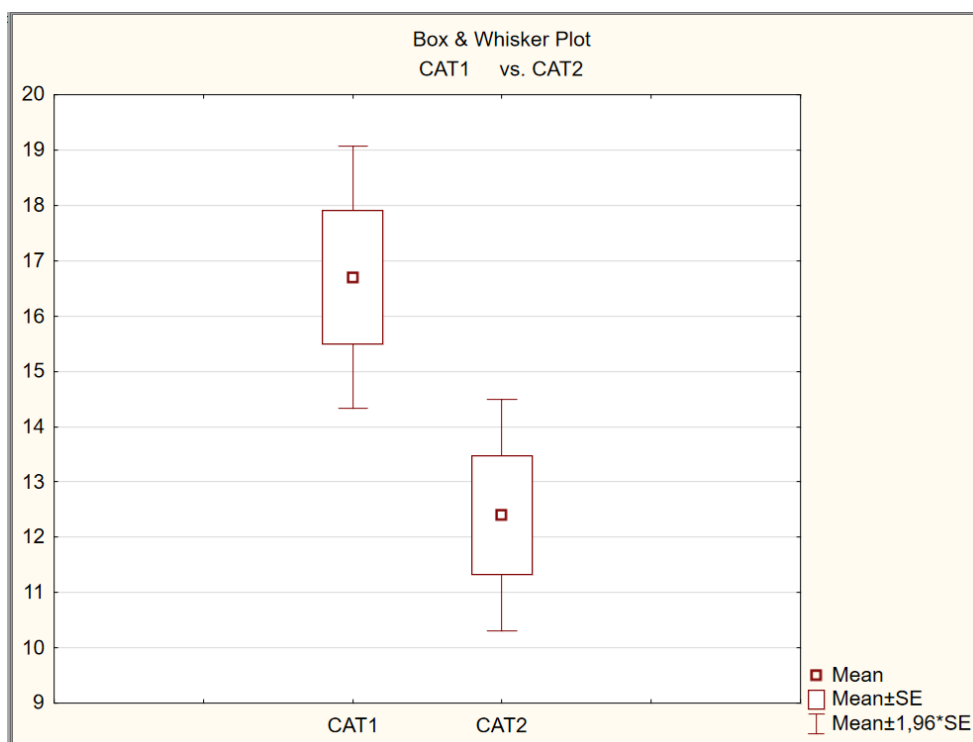
Uvidom u rezultate parametrijskog testa, zaključeno je kako se  $t$  vrijednost ( $t = -0,398$ ) nije pokazala statistički značajnom ( $p = 0,693$ ). Navedeni rezultati nam ukazuju kako nema značajne promjene u osjećaju zaduhe nakon plućne rehabilitacije. Zaključuje se da na temelju ovog uzorka, plućna rehabilitacija ne utječe značajno na smanjenje osjećaja zaduhe kod bolesnika s KOPB-om, čime se odbacuje druga hipoteza.

**H3:** Plućna rehabilitacija ima pozitivan učinak na kvalitetu života bolesnika s KOPB-om.

Prosječna vrijednost kvalitete života kod bolesnika s KOPB-om prije plućne rehabilitacije iznosila je 16,70 ( $R= 2-34$ ,  $SD= 7,647$ ).

Prosječna vrijednost kvalitete života kod bolesnika s KOPB-om nakon plućne rehabilitacije iznosila je 12,40 (R=1- 30, SD= 6,732).

Uvidom u rezultate parametrijskog testa, dobivena t vrijednost iznosila je  $t=7,881$ , te se pokazala kao statistički značajna ( $p<0,001$ ). Povećanje kvalitete života prikazano je Slikom 6. Na temelju ovih rezultata zaključuje se kako postoji statistički značajna razlika između dva mjerenja kvalitete života bolesnika s KOPB-om, sa navedenim rezultatima možemo potvrditi treću hipotezu, u ovom uzorku, plućna rehabilitacija ima pozitivan učinak na kvalitetu života bolesnika s KOPB-om.



Slika 6. Rezultati kvalitete života prema CAT upitniku prije i nakon plućne rehabilitacije

**H4:** Mlađi bolesnici ( u dobi od 45 do 64 godine) imati će statistički značajno bolje rezultate hodne pruge u usporedbi sa starijim bolesnicima ( u dobi od 65 do 80 godina).

Prosječna vrijednost funkcionalnog kapaciteta (hodne pruge) u skupini mlađih bolesnika iznosila je 422,92 metra ( R= 175 – 577, SD= 116,748).

Prosječna vrijednost funkcionalnog kapaciteta (hodne pruge) u skupini starijih bolesnika iznosila je 329,3 metra ( R= 110 - 468, SD= 101,710).



Dobivena t vrijednost ( $t = 2,6$ ) pokazala je kako postoji statistički značajna razlika između dviju grupa s obzirom na rezultat hodne pruge ( $p = 0,013$ ). Statistički značajan rezultat ( $p = 0,013$ ) potvrđuje četvrtu hipotezu.

**H5:** Neće biti statistički značajne razlike u rezultatima hodne pruge s obzirom na spol bolesnika s KOPB-om.

Prosječna vrijednost funkcionalnog kapaciteta (hodne pruge) kod muškaraca iznosila je 346,24 metara ( $R = 175 - 525$ ,  $SD = 114,176$ ).

Prosječna vrijednost funkcionalnog kapaciteta (hodne pruge) kod žena iznosila je 369,70 metara ( $R = 110-577$ ,  $SD = 115,864$ ).

Dobivena t vrijednost na temelju parametrijskog testa ( $t = -0,637$ ) nije se pokazala statistički značajnom ( $p = 0,528$ ). Na temelju provedene analize, možemo potvrditi petu hipotezu, odnosno, neće biti statistički značajne razlike u rezultatima hodne pruge s obzirom na spol bolesnika s KOPB-om.

**H6:** Bolesnici s prekomjernim indeksom tjelesne mase i pretili imat će statistički značajno lošije rezultate hodne pruge u odnosu na bolesnike s normalnim indeksom tjelesne mase.

Prosječna vrijednost funkcionalnog kapaciteta (hodne pruge) ispitanika s normalnim indeksom tjelesne mase iznosila je 367,13 metara ( $R = 195 - 575$ ,  $SD = 109,121$ ).

Prosječna vrijednost funkcionalnog kapaciteta (hodne pruge) ispitanika s prekomjernim indeksom tjelesne mase iznosila je 366,72 metara ( $R = 175 - 577$ ,  $SD = 115,067$ ).

Prosječna vrijednost funkcionalnog kapaciteta (hodne pruge) pretilih ispitanika iznosila je 325,86 metara ( $R = 110 - 470$ ,  $SD = 134,116$ ).

Rezultati ANOVA testa ( $F = 0,360$ ) nisu pokazali statistički značajnu razliku među grupama ( $p = 0,700$ ). Rezultati ANOVA analize pokazuju da su ispitanici s prekomjernim indeksom tjelesne mase i pretili, imali lošije rezultate šestominutnog testa hoda, ali ne statistički značajno, stoga se šesta hipoteza odbacuje.

**H7:** Pušači će imati statistički značajno lošije rezultate hodne pruge u usporedbi sa nepušačima.

Prosječna vrijednost funkcionalnog kapaciteta (hodne pruge) pušača iznosila je 381,05 metara ( $R = 180 - 575$ ,  $SD = 93,656$ ).

Prosječna vrijednost funkcionalnog kapaciteta (hodne pruge) nepušača iznosila je 338,40 metara (  $R= 110 - 577$ ,  $SD= 130,708$ ).

Dobivena t vrijednost na temelju parametrijskog testa ( $t = 1,186$ ) nije pokazala statistički značajnu razliku ( $p = 0,243$ ). Na temelju ovih rezultata ne postoji statistički značajna razlika u rezultatima hodne pruge između pušača i nepušača među bolesnicima s KOPB-om. Na temelju provedene analize ovog uzorka, odbacuje se sedma hipoteza.

Sve statističke procedure provedene su u programu Statistica 14.0.0.15 (TIBCO Software Inc.).

## 5. RASPRAVA

Šestominutni test hoda može biti ključan alat za procjenu učinkovitosti plućne rehabilitacije kod osoba s KOPB-om. Prema brojnim istraživanjima, dokazano je da je šestominutni test hoda prediktor smrtnosti kod osoba oboljelih od KOPB-a (28). Prema istraživanjima, plućna rehabilitacija se pokazala učinkovitim načinom poboljšanja funkcionalne sposobnosti, smanjenja simptoma i poboljšanja kvalitete života kod osoba oboljelih od KOPB-a. Istraživanja ukazuju da redovita plućna rehabilitacija, bilo da se provodi kod kuće ili u medicinskim ustanovama, može značajno poboljšati funkcionalni kapacitet, smanjiti zaduhu i poboljšati opće stanje bolesnika s KOPB-om. Šestominutni test hoda često se koristi kao mjera učinkovitosti ovih programa jer omogućuje jednostavnu procjenu promjena u funkcionalnom kapacitetu bolesnika (29). Navedeno je dokazano i u ovom istraživanju, plućna rehabilitacija u trajanju od tri tjedna poboljšala je hodnu prugu kao i kvalitetu života ispitanika. Statistički značajnog poboljšanja osjećaja zaduhe u ovom uzorku nije bilo, na što je mogao utjecati niz faktora poput malog broja ispitanika, trajanje rehabilitacije, ispitivanje osjećaja zaduhe nakon izvođenja testa hoda, veliki udio starijih bolesnika s komorbiditetima, kao i povećan indeks tjelesne mase, koji čini 62,5% ispitanika, koji je klinički imao lošije ishode rehabilitacije. Komorbiditeti su vrlo česti u bolesnika s KOPB-om i dodatno pogoršavaju razine fizičke aktivnosti i simptom zaduhe ove populacije (30). Plućna rehabilitacija smanjuje simptom zaduhe, poboljšava izdržljivost i kvalitetu života kod bolesnika s KOPB-om. Učinkovitost plućne rehabilitacije potkrijepljena je dokazima najviše razine. Svi bolesnici će imati koristi, neovisno o težini svoje bolesti, iako su potvrđeni dokazi najbolji za bolesnike s umjerenim do teškim stadijem KOPB-a, kao i programi plućne rehabilitacije nakon akutne egzacerbacije bolesti (20). Navedeno dokazuju Spielsmanns i suradnici u retrospektivnoj analizi iz 2016.godine. Istraživali su utjecaj dobi, spola, indeksa tjelesne mase i trajanja rehabilitacije na ishod bolesnika s KOPB-om i intersticijskom plućnom bolesti. Njihova studija podupire pozitivne učinke plućne rehabilitacije u bolesnika s KOPB-om i intersticijskom plućnom bolesti. U obje skupine, pacijenti s najvećim ograničenjima imaju najviše koristi od rehabilitacije. Međutim, relevantne spolne razlike ili drugi prediktori nisu pronađeni (31). Navedenim spoznajama idu u prilog i rezultati ovog istraživanja, gdje je došlo do poboljšanja rezultata hodne pruge i kvalitete života neovisno o dobi, spolu, indeksu tjelesne mase i pušačkom statusu. Orooj i suradnici istraživali su

učinkovitost plućne rehabilitacije kod bolesnika s astmom i KOPB-om. Istraživanje je uključilo 28 ispitanika koji su bili podijeljeni u dvije skupine. Ukupno 14 ispitanika bilo je podvrgnuto plućnoj rehabilitaciji koja je uključivala vježbe disanja, vježbe izdržljivosti i vježbe jačanja s otporom. Program plućne rehabilitacije trajao je šest tjedana, a svi ispitanici su imali početne i završne rezultate šestominutnog testa hoda. Rezultati su pokazali statistički značajnu razliku u smislu poboljšanja rezultata hodne pruge kod ispitanika, kao i statistički značajnu razliku u ocjeni kvalitete života prema St. George Respiratory Questionnaire-u (SGRQ) (32). Rezultati istraživanja provedenog u Kini koje je uključivalo 94 ispitanika, pokazali su statistički značajnu razliku u smislu poboljšanja rezultata šestominutnog testa hoda, kao i CAT upitnika o kvaliteti života. Također, pokazala se statistički značajna razlika u smislu poboljšanja rezultata BORG skale zaduhe (33). Prednosti ove studije su veći uzorak, kao i duže trajanje rehabilitacije. Prema smjernicama GOLD-a iz 2024.godine, optimalne dobrobiti plućne rehabilitacije postižu se u trajanju od šest do osam tjedana, dok je u istraživanju na Klinici za plućne bolesti Jordanovac, trajanje rehabilitacije samo tri tjedna. Također, razlog koji je mogao utjecati na različite rezultate u navedena dva istraživanja može biti i taj da se u istraživanju iz Kine radi se o bolesnicima koji su proveli rehabilitaciju nakon egzacerbacije bolesti, što automatski utječe na početne rezultate testiranja, a najbolji napredak u rezultatima je nakon akutne egzacerbacije (20). U istraživanju Kerti i suradnika iz 2018.godine sudjelovalo je 327 ispitanika sa dijagnozom KOPB-a. Ispitanici su provodili program plućne rehabilitacije kroz četiri tjedna, koji je uključivao vježbe disanja, vježbe istezanja prsnog koša, aerobni trening na biciklu i pokretnoj traci. Hodna pruga mjerila se šestominutnim testom hoda, zaduha modificiranom BORG skalom, te kvaliteta života CAT upitnikom. Rehabilitacija je dovela do značajnog poboljšanja rezultata u šestminutnom testu hoda, kao i poboljšanje tolerancije na vježbanje (BORG), i kvalitete života (CAT) (34). Prednosti navedenog istraživanja su veliki uzorak ispitanika kao i duže trajanje rehabilitacije, što može utjecati na završne rezultate testiranja. Slično istraživanje iz 2019.godine koje je obuhvatilo 31 ispitanika s dijagnozom KOPB-a, cilj je bio utvrditi učinak plućne rehabilitacije na funkcionalni kapacitet, zaduhu i sposobnost izvođenja svakodnevnih aktivnosti (Canadian Occupational Performance Measure (COPM)). COPM je objektivna mjera bolesnikove procjene sposobnosti brige o sebi, gdje ispitanik ocjenjuje na skali od 0 do 10. Program plućne rehabilitacije trajao je osam tjedana, te je došlo do poboljšanja rezultata na svim razinama, ispitanicima se smanjilo vrijeme potrebno za izvođenje svakodnevnih aktivnosti, a one su bile popraćene boljim rezultatima BORG skale zaduhe. Hodna pruga se također povećala, što korelira s povećanjem snage četveroglavog bedrenog mišića (*lat.*

*musculus quadriceps femoris*) (35). Razlog razlike u rezultatima između istraživanja, osim dužeg trajanja rehabilitacije, može biti i taj da se osjećaj zaduhe u istraživanju iz 2019.godine ocjenjivao nakon izvođenja aktivnosti svakodnevnog života, a ne nakon izvođenja šestminutnog testa hoda, gdje je cilj prijeći što veću hodnu prugu unutar vremena, što može direktno utjecati na subjektivan osjećaj zaduhe bolesnika. Korkmazu i suradnicima u istraživanju provedenom u Turskoj 2020.godine, cilj je bio utvrditi učinak intenzivne plućne rehabilitacije na funkcionalni kapacitet, kvalitetu života i osjećaj zaduhe bolesnika s KOPB-om. Istraživanje je provedeno na 64 bolesnika u stabilnoj fazi bolesti, a rehabilitacija je trajala čak osam tjedana. Funkcionalni kapacitet mjerio se šestominutnim testom hoda, kvaliteta života se ocjenjivala uz St. George Respiratory Questionnaire, a zaduha uz BORG skalu zaduhe. Došlo je do statistički značajnog poboljšanja rezultata funkcionalnog kapaciteta kao i osjećaja zaduhe. Navedena studija iz Turske razlikuje se po uzorku ispitanika, koje je obuhvatilo čak 62 muškarca i samo dvije žene, kao i različit način mjerenja zaduhe, odnosno, zaduha se mjerila u stanju mirovanja, što automatski utječe na dobivene rezultate (36). Cilekar i suradnici proveli su istraživanje o učinku programa plućne rehabilitacije tri puta tjedno, u trajanju od šest tjedana. Kod 26 ispitanika koji su završili program plućne rehabilitacije, došlo je do povećanja hodne pruge, boljeg rezultata na mMRC (*engl. Modified Medical Research Council*) skali zaduhe, kao i bolje kvalitete života prema CAT upitniku (37). Sustavnim pregledom literature iz 2022. obuhvaćeno je 39 istraživanja o učinku plućne rehabilitacije kod bolesnika s KOPB-om. Analiza rezultata pokazala je statistički značajno poboljšanje funkcionalnog kapaciteta i kvalitete života nakon plućne rehabilitacije, dok poboljšanje zaduhe prema modificiranoj BORG skali zaduhe, nakon plućne rehabilitacije nije dokazano (38). Navedena analiza rezultata korelira s rezultatima ovog istraživanja. Polkey i suradnici u svojem istraživanju šestminutnog testa hoda kod osoba oboljelih od KOPB-a dokazali su da smanjenje hodne pruge od 30 ili više metara može biti prediktivni faktor za smrt ili hospitalizaciju bolesnika. Navedeno potvrđuje i druge studije, koje povezuju ishode bolesnika sa 6MWT (28, 39).

Unatoč znatnim prednostima, plućna rehabilitacija je i dalje nedovoljno iskorištena. Vjerojatni razlozi uključuju nedostatak svijesti među pružateljima usluga i korisnicima, kao i nedostatak pristupa. Plućna rehabilitacija se uglavnom provodi ambulantno, te većina bolesnika nije u mogućnosti svakodnevno putovati iz svojih domova na rehabilitaciju. Velika opservacijska kohortna studija pokazala je da je provođenje plućne rehabilitacije u roku od 90 dana od otpusta iz bolnice povezano s nižom smrtnošću. Ovakvi rezultati trebali bi potaknuti

povećano korištenje plućne rehabilitacije (40). CAT rezultat od 10 ili viši mogao bi poslužiti kao odgovarajući prag za daljnje dijagnostičke postupke, s obzirom na njegovu čvrstu korelaciju s parametrima testa plućne funkcije, vrijedan je za praćenje simptoma bolesnika. Korištenje CAT-a kao alata u primarnoj zdravstvenoj zaštiti označava prijelaz prema sveobuhvatnijem pristupu dijagnostici i liječenju KOPB-a koji je više usmjeren na bolesnika (41). Lee i suradnici analizirali su ima li CAT upitnik prediktivnu vrijednost za procjenu KOPB-a i mogućnost egzacerbacije unutar sljedećih šest mjeseci. Rezultati ovog istraživanja podržavaju korištenje CAT upitnika kao jednostavnog alata za identifikaciju bolesnika sa povećanim rizikom od egzacerbacije (42).

U ovom istraživanju pokazala se statistički značajna razlika u rezultatima hodne pruge ovisno o dobi ispitanika. Pregledom literature bilo je teško pronaći istraživanja koja su analizirala iste varijable na sličan način. Jedno od istraživanja pokazalo je rezultate koji potvrđuju dobivene u ovom istraživanju. Corlateanu i suradnici analizirali su moguće razlike povezane s dobi u populaciji bolesnika sa sličnom težinom KOPB-a prema GOLD-u. U studiju je uključeno 139 bolesnika s KOPB-om, 70 mlađih i 69 starijih bolesnika. Funkcionalni status procijenjen je šestominutnim testom hoda. Prosječna hodna pruga bila je značajno kraća ( $209,7 \pm 82,27$  m u odnosu na  $255,4 \pm 92,6$  m,  $p < 0,05$ ) u starijih u usporedbi s mlađim pacijentima s KOPB-om (43). Analiza pokazuje da je dob važan prediktor funkcionalne sposobnosti u bolesnika s KOPB-om, što se slaže s rezultatima ovog istraživanja. Studija iz Španjolske iz 2023.godine, obuhvatila je podatke od 1351 osobe ( 67,7% muškarci). Ispitanici su bili podijeljeni u kategorije prema dobi: mlađi od 67, stariji od 67, mlađi od 74 i stariji od 74 godine. Nije bilo značajne razlike u rezultatima hodne pruge s obzirom na dob ispitanika. Također, sustavni pregled je pokazao da nema dokaza o rodno povezanim razlikama u rezultatima plućne rehabilitacije (44). Spielmanns i suradnici 2023. godine analizirali su imaju li starije osobe s KOPB-om koristi na sličan način kao i mlađi pacijenti od sudjelovanja u bolničkom programu PR-u prema prikupljenim procjenama. Retrospektivno su analizirani podaci 3173 bolesnika s KOPB-om. Program plućne rehabilitacije provodio se šest dana tjedno s prosječnim trajanjem od 18,85 dana. Mjerenja hodne pruge zabilježena su inicijalno i na završetku plućne rehabilitacije. Rezultati su pokazali da se hodna pruga u svim dobnim skupinama značajno poboljšala. Sve skupine bolesnika s KOPB-om, čak i oni najstariji (stariji od 85 godina), imali su koristi od plućne rehabilitacije neovisno o njihovoj dobi (45). Razlika ovog istraživanja s istraživanjem na Klinici za plućne bolesti Jordanovac je ta da se u njihovom slučaju nisu uspoređivali rezultati mlađe dobne skupine sa starijom, nego

individualna poboljšanja ispitanika. Schneeberger i suradnici u okviru retrospektivne studije istraživali su učinak dobi na ishode plućne rehabilitacije. Cilj studije bio je procijeniti je li dob utjecajan čimbenik na ishode bolničkog programa plućne rehabilitacije u bolesnika s teškim ili vrlo teškim KOPB-om. 2161 bolesnika kategorizirali su u tri skupine: stariji od 65 godina, 65-70 godina, stariji od 70 godina, a procjenjivali su funkcionalni kapacitet i kvalitetu života povezanu sa zdravljem (HRQL – engl. *Health -Related Quality of Life*). Nakon tri tjedna plućne rehabilitacije, sve su skupine postigle slična, o dobi neovisna poboljšanja hodne pruge i kvalitete života ( $p < 0,001$ )(46). Rezultati pokazuju da bolesnici s KOPB-om, neovisno o njihovoj dobi, imaju jednaku korist od plućne rehabilitacije. Nisu pronađene nikakve statistički ili klinički značajne razlike između skupina, što se razlikuje s rezultatima ovog istraživanja gdje su mlađi bolesnici imali statistički značajno bolje rezultate funkcionalnog kapaciteta od starijih bolesnika.

U ovom istraživanju nije dokazana razlika u rezultatima hodne pruge između muškaraca i žena, a navedeno potvrđuju i ostala istraživanja. U retrospektivnoj opservacijskoj studiji na 170 žena i 310 muškaraca s KOPB-om, uspoređivali su se ishodi programa plućne rehabilitacije kod kuće u trajanju od osam tjedana. Unatoč nekim razlikama u osnovnim karakteristikama, žene i muškarci s KOPB-om imali su slične kratke, srednjoročne i dugoročne prednosti programa plućne rehabilitacije kod kuće (47). Sustavni pregledni članak iz 2014.godine uključio je jedanaest studija o ishodima plućne rehabilitacije s obzirom na spol. Pet studija je prijavilo razlike u rezultatima zaduhe, kvalitete života, funkcionalnog kapaciteta te fizičkog i psihičkog statusa između muškaraca i žena nakon plućne rehabilitacije. Šest studija nije prijavilo razliku u odgovoru na plućnu rehabilitaciju za iste ishode (48). Također, retrospektivna studija iz 2024.godine koja je obuhvatila 500 ispitanika, jednako muškaraca i žena, nije dokazala razlike u ishodima plućne rehabilitacije s obzirom na spol (49). Žene su sklonije razvoju bronhiektazija i plućne arterijske hipertenzije dok muškarci dominantno pogađaju idiopatsku plućnu fibrozu. Za češće respiratorne bolesti, npr. KOPB i astmu, postoji tendencija povećane težine bolesti u žena. Tako primjerice, žene s KOPB-om imaju izraženiju zaduhu u aktivnosti, češće egzacerbacije i hospitalizacije, tešku hiperinflaciju, simptome tjeskobe i depresije, veći kardiovaskularni rizik i lošu zdravstveno stanje. Međutim, čini se da se učinkovitost plućne rehabilitacije ne razlikuje između muškaraca i žena (50). De Torres i suradnici u istraživanje provedeno 2006.godine uključili su 146 ispitanika s KOPB-om. Istraživale su se razlike rezultata hodne pruge, osjećaja zaduhe i indeksa tjelesne mase između spolova. Za razliku od muškaraca, žene su imale lošije rezultate u svim domenama. Potrebno je naglasiti da se u ovom istraživanju nije ispitivao

utjecaj plućne rehabilitacije, nego su provedena inicijalna testiranja i mjerenja (51). Dokazati utječe li spol na učinke plućne rehabilitacije, bio je cilj istraživanja iz 2008.godine. Obradom rezultata pokazalo se da nije bilo značajnog utjecaja spola na rezultate plućne funkcije, funkcionalnog kapaciteta, kvalitete života i anksioznosti. Uzorak je obuhvatio 92 ispitanika, jednak broj muškaraca i žena, a procjene su se bilježile neposredno prije i poslije plućne rehabilitacije, te nakon šest mjeseci. Program je trajao četiri tjedna (52). Na temelju rezultata brojnih istraživanja, nema statistički značajne razlike u rezultatima hodne pruge između muških i ženskih bolesnika s KOPB-om. Rezultati sugeriraju da spol nije značajan faktor koji bi utjecao na rezultate hodne pruge kod bolesnika s KOPB-om. Nedostatak statističke značajnosti može ukazivati na to da muškarci i žene imaju podjednake sposobnosti u izvedbi hodne pruge ili da drugi faktori, poput dobi ili stupnja bolesti, mogu imati veći utjecaj na rezultate.

S obzirom na poznate negativne učinke pretilosti na respiratornu fiziologiju, razumno je predvidjeti da će pretili bolesnici s KOPB-om imati veću vjerojatnost da će doživjeti veću zaduhu i intoleranciju na tjelovježbu u odnosu na bolesnike s KOPB-om normalne tjelesne mase. Međutim, nedavni dokazi upućuju na to da pretili bolesnici s KOPB-om imaju slične ili bolje rezultate zaduhe tijekom vježbanja i nemaju smanjen funkcionalni kapacitet. Ova opažanja mogu se pripisati činjenici da pretili bolesnici s KOPB-om imaju smanjen operativni volumen pluća i veći omjer inspiracijskog kapaciteta prema ukupnom kapacitetu pluća nego mršavi bolesnici s KOPB-om. Pretilost se može povezati s boljim preživljavanjem u KOPB-u, ali specifične mehanizme za ovaj paradoks tek treba razjasniti (53). Sava i suradnici ispitali su utjecaj prekomjerne tjelesne težine i pretilosti na plućnu funkciju, funkcionalni kapacitet, kvalitetu života i odgovor na plućnu rehabilitaciju bolesnika s KOPB-om. Ispitanici, njih 261, podijeljeni su u tri skupine: normalni indeks tjelesne mase, prekomjerna tjelesna masa i pretili. Uspoređeni su rezultati na početku i kraju plućne rehabilitacije. U usporedbi s početnim vrijednostima, rezultati su se značajno poboljšali u svakoj skupini ( $p < 0,01$ ), ali 6MWT je još uvijek značajno niži u prisutnost pretilosti (54). Navedeno istraživanje potvrđuje pretpostavku da pretili bolesnici imaju manju hodnu prugu od osoba s normalnim indeksom tjelesne mase, što se i slaže s rezultatima ovog istraživanja, gdje je hodna pruga kraća kod pretilih bolesnika, ali ne statistički značajno. Ramachandran i suradnici uspoređivali su ishode plućne rehabilitacije između pretilih i ispitanika s normalnim indeksom tjelesne mase. U inicijalnom testiranju, pretili su imali veću zaduhu i lošije rezultate hodne pruge u usporedbi sa ispitanicima normalnog indeksa tjelesne mase. Na kraju rehabilitacije, rezultati se nisu značajno razlikovali (55). Pehlivan i suradnici proveli su slično



istraživanje o ishodima plućne rehabilitacije kod bolesnika s KOPB-om ovisno o njihovom ITM. 32 ispitanika podijeljena su u dvije skupine: pretili ( $>25\text{kg/m}^2$ ) i neprometili ( $<25\text{kg/m}^2$ ). Plućna rehabilitacija trajala je osam tjedana, te je do jednakog poboljšanja hodne pruge, osjećaja zaduhe i smanjena simptoma bolesti došlo u obje skupine (56). Zewari i suradnici proveli su istraživanje o povezanosti hiperinflacije pluća u mirovanju, zaduhe izazvane tjelovježbom i distribucije masnog tkiva u pretilih i normalnih bolesnika s KOPB-om. Zaduha se mjerila BORG skalom zaduhe nakon izvođenja 6MWT. Pretili ispitanici s KOPB-om u usporedbi s ispitanicima normalnog indeksa tjelesne mase imali su smanjeni porast totalnog plućnog kapaciteta, funkcionalnog rezidualnog kapaciteta i rezidualnog volumena, ali su imali usporedive rezultate hodne pruge. Također, imali su lošije rezultate na BORG skali zaduhe od ispitanika s normalnim indeksom tjelesne mase. Dodatne logističke regresijske analize veza između sastava tijela i zaduhe pokazale su da su povećani postotak tjelesne masti, indeks masne mase i omjer struka i bokova povezani s lošijim rezultatima na skali zaduhe nakon izvođenja šestominutnog testa hoda (57). Navedeni rezultati nisu dobiveni nakon provođenja plućne rehabilitacije, što čini razliku od ovog istraživanja. Istraživanje provedeno 2016.godine na Klinici za plućne bolesti Jordanovac imalo je za cilj istražiti ishode plućne rehabilitacije s obzirom na indeks tjelesne mase u dvije skupine bolesnika, s KOPB-om i astmom. Studija je uključila 107 ispitanika s KOPB-om i 80 ispitanika s astmom. Podjela ispitanika je bila na ITM  $<30\text{ kg/m}^2$  i na ITM  $\geq 30\text{kg/m}^2$ . Nakon provedene plućne rehabilitacije, svi ispitanici neovisno o indeksu tjelesne mase imali su statistički značajno povećanje hodne pruge nakon šestominutnog testa hoda. Razlika kod ispitanika s KOPB-om u rezultatima između normalnog indeksa tjelesne mase i pretilih nije bila statistički značajna, ali je išla u korist ispitanika s normalnim indeksom tjelesne mase. Kod ispitanika s astmom, došlo je do statistički značajno boljih rezultata ispitanika s normalnim indeksom tjelesne mase nego u pretilih. Zaključuje se da plućna rehabilitacija povećava funkcionalni kapacitet svih bolesnika, a smanjenje tjelesne težine u pretilih potrebno je poticati tijekom cijelog procesa plućne rehabilitacije (58). Navedeni rezultati slažu se s rezultatima ovog istraživanja. Iako na temelju analize rezultata ne postoji statistički značajna razlika u rezultatima hodne pruge između bolesnika s normalnim indeksom tjelesne mase, bolesnika s prekomjernim indeksom tjelesne mase i bolesnika koji su pretili, postoji klinički značajna razlika. Mali broj ispitanika i nejednaka raspodjela unutar skupina (pretilih ispitanika samo sedam) mogli su utjecati na rezultate ovog istraživanja. ITM ne može odražavati raspodjelu tjelesne masti, mišića i drugih tkiva. Buduća istraživanja koja

procjenjuju povezanost između pretilosti i ishoda plućne rehabilitacije trebala bi nadići ITM i uzeti u obzir raspodjelu sastava tijela.

Iako je trenutačno pušenje negativno povezano s pridržavanjem programu plućne rehabilitacije, pušači s KOPB-om koji završe plućnu rehabilitaciju mogu imati slične dobrobiti u funkcionalnosti i kvaliteti života u usporedbi s bivšim pušačima. Navedeno je potvrdila studija Santane i suradnika iz 2010.godine. U prospektivnoj studiji, 18 bivših pušača i 23 sadašnja pušača uključeni su u 12-tjedni multidisciplinarni program plućne rehabilitacije. Provedeni su testovi plućne funkcije, sastav tijela, test hodne pruge, osjećaj zaduhe i kvaliteta života povezana sa zdravljem. Aktivni pušači koji su završili program (N=16) imali su slične rezultate svih objektivnih i subjektivnih mjerenja. Dodatno, došlo je do značajnog smanjenja dnevne konzumacije cigareta i stupnja ovisnosti o nikotinu kod sadašnjih pušača (59). Navedeno potvrđuje rezultate dobivene u ovom istraživanju, da pušači i nepušači imaju slične rezultate hodne pruge nakon plućne rehabilitacije. Hill i suradnici uspoređivali su rezultate programa plućne rehabilitacije kod trenutnih pušača i bivših pušača s KOPB-om. Uključeno je ukupno 46 ispitanika, prosječne dobi 65 godina (raspon 55-77), a omjer muškaraca i žena bio je 14:23. Obje skupine su pokazale značajna poboljšanja nakon testova plućne funkcije i funkcionalnog kapaciteta. Zanimljivo je da su trenutni pušači pokazali značajno veće poboljšanje kvalitete života prije i nakon sedam tjedana rehabilitacije od nepušača. Dobrobiti plućne rehabilitacije u kombinaciji s temeljnim konceptom prestanka pušenja mogu poboljšati cjelokupnu rehabilitaciju (60). Shah i Bishe u istraživanju iz 2021.godine bio je cilj utvrditi učinkovitost plućne rehabilitacije s obzirom na status pušenja. Ukupno 15 ispitanika, oba spola i dobi 30-80 godina nasumično je odabrano i podijeljeni u tri skupine: nepušači, bivši i trenutni pušači s kroničnim respiratornim poremećajima. Plućna rehabilitacija provodila se osam tjedana, tri puta tjedno (30-40 minuta). Funkcionalni kapacitet mjeren je šestominutnim testom hoda na završetku rehabilitacije. Plućna rehabilitacija bila je učinkovita u sve tri skupine i funkcionalni kapacitet svih bolesnika se poboljšao, ali učinkovitost plućne rehabilitacije bila je veća kod nepušača u usporedbi s trenutnim pušačima. ( $p < 0,05$ ) (61). Spruit i suradnici u svojem istraživanju pretpostavili su da će hodna pruga mjerena šestominutnim testom hoda biti smanjena kod bolesnika s KOPB-om koji su pušači. Istraživanje je obuhvatilo 221 ispitanika, 63% muškaraca i 37% žena, prosječna dob ispitanika bila je 64 godine. Analizom rezultata zaključili su da je aktivna izloženost duhanu povezana sa smanjenom izvedbom šestominutnog testa hoda, od 24 metra (62). Navedeni rezultati čine statistički značajnu razliku, ali nisu mjereni nakon provođenja plućne rehabilitacije. U istraživanju Sahin i suradnika iz 2021.godine pokazalo se da ishodi

plućne rehabilitacije pozitivno utječu i na pušače i na nepušače, došlo je do statistički značajnog poboljšanja rezultata u obje skupine ispitanika, bez uočenih razlika u rezultatima šestominutnog testa hoda, plućne funkcije i kvalitete života. Uočena razlika u rezultatima je u osjećaju zaduhe, gdje su pušači imali statistički značajno bolje rezultate od nepušača (63).

Pregledom literature možemo zaključiti da pušači i nepušači imaju koristi od provođenja plućne rehabilitacije, iako veću korist od plućne rehabilitacije imaju nepušači. Rezultati ovog istraživanja sugeriraju da pušenje nije značajan faktor koji bi utjecao na rezultate hodne pruge kod bolesnika s KOPB-om. Nedostatak statističke značajnosti u ovom istraživanju ( $p = 0,243$ ) može ukazivati na to da pušači i nepušači pokazuju slične rezultate u funkcionalnoj izvedbi ili da drugi faktori, poput komorbiditeta, dobi, općeg zdravstvenog stanja, mogu imati veći utjecaj na hodnu prugu. Također, mali uzorak ispitanika može utjecati na rezultate statističke obrade.

## 6. ZAKLJUČAK

KOPB je globalni zdravstveni problem koji jednako zahvaća muškarce i žene, a s obzirom na starenje stanovništva i način života, broj oboljelih od ove bolesti je u stalnom porastu. S obzirom na dokaze brojnih istraživanja, plućna rehabilitacija pruža višestruke koristi za populaciju ovih bolesnika. Dokazano u ovom i brojnim drugim istraživanjima, plućna rehabilitacija značajno poboljšava funkcionalni kapacitet, odnosno aerobni kapacitet i izdržljivost bolesnika, što je od iznimne važnosti kako bi bolesnici ostali fizički aktivni i bili sposobni provoditi svakodnevne aktivnosti što je duže moguće. S obzirom da su 6MWT i CAT upitnik prediktori egzacerbacije bolesti i smrtnog ishoda, važno je redovito uključivati bolesnike u program kompletne plućne obrade kao i program plućne rehabilitacije jer dokazano smanjuje simptome ove bolesti, odnosno smanjuje rizik od egzacerbacija bolesti.

Pozitivni ishodi plućne rehabilitacije vode ka boljoj kvaliteti života jer bolesnici postaju sposobniji obavljati svakodnevne aktivnosti s manje napora. Iako u ovom istraživanju nije dokazan pozitivan učinak plućne rehabilitacije na osjećaj zaduhe, došlo je do poboljšanja kvalitete života, što znači da subjektivni osjećaj zaduhe u trenutku mjerenja nije odraz za svakodnevne životne aktivnosti.

Psihološka podrška, edukacija i savjetovanje koje pruža program plućne rehabilitacije pomažu bolesnicima da se bolje nose sa svojom bolesti i poboljšavaju emocionalno zdravlje.

Iako se u ovom istraživanju nije dokazalo da bolesnici s prekomjernom tjelesnom težinom i pušači imaju statistički lošije ishode plućne rehabilitacije, potrebno je poticati zdrave navike.

Programi plućne rehabilitacije bolesnicima nude savjete o pravilnoj prehrani i reguliranju tjelesne težine, kao i potporu u prestanku pušenja što je od iznimne važnosti kako bi kvaliteta života i svakodnevno funkcioniranje bolesnika bilo na što boljoj mogućoj razini.

Ovo istraživanje naglašava ključnu važnost u uključivanju svih bolesnika s KOPB-om u programe plućne rehabilitacije jer je dokazano da svi, neovisno o dobi, spolu, ITM i pušačkom statusu imaju koristi i bolje funkcionalne ishode. Daljnja istraživanja trebala bi nadići ITM i uzeti u obzir raspodjelu sastava tijela, kako bi se kvaliteta pristupa ovim bolesnicima podigla na višu razinu.

## LITERATURA

1. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease. Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease. 2024 report. 2024. [Internet] Dostupno na: <https://goldcopd.org/2024-gold-report/>.
2. Cho MH, Hobbs BD, Silverman EK. Genetics of chronic obstructive pulmonary disease: understanding the pathobiology and heterogeneity of a complex disorder. *Lancet Respir Med*. 2022;10(5):485-496. doi:10.1016/S2213-2600(21)00510-5
3. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease. Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease. 2021 report. 2021. [Internet] Dostupno na: [https://goldcopd.org/wp-content/uploads/2020/11/GOLD-REPORT2021-v1.0-11Nov20\\_WMV.pdf](https://goldcopd.org/wp-content/uploads/2020/11/GOLD-REPORT2021-v1.0-11Nov20_WMV.pdf)
4. Muneswarao J, Verma AK, Hassali MAA. Global initiative for chronic obstructive lung disease (GOLD) 2018 report: Highlighting an incorrect information. *Pulm Pharmacol Ther*. 2018;49:10. doi:10.1016/j.pupt.2017.12.009
5. Szalontai K, Gémes N, Furák J, et al. Chronic Obstructive Pulmonary Disease: Epidemiology, Biomarkers, and Paving the Way to Lung Cancer. *J Clin Med*. 2021;10(13):2889. Published 2021 Jun 29. doi:10.3390/jcm10132889
6. Yang IA, Jenkins CR, Salvi SS. Chronic obstructive pulmonary disease in never-smokers: risk factors, pathogenesis, and implications for prevention and treatment. *Lancet Respir Med*. 2022;10(5):497-511. doi:10.1016/S2213-2600(21)00506-3
7. Agustí A, Celli BR, Criner GJ, et al. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease 2023 Report: GOLD Executive Summary. *Eur Respir J*. 2023;61(4):2300239. Published 2023 Apr 1. doi:10.1183/13993003.00239-2023
8. O'Donnell DE, Milne KM, James MD, de Torres JP, Neder JA. Dyspnea in COPD: New Mechanistic Insights and Management Implications. *Adv Ther*. 2020;37(1):41-60. doi:10.1007/s12325-019-01128-9
9. Hanania NA, O'Donnell DE. Activity-related dyspnea in chronic obstructive pulmonary disease: physical and psychological consequences, unmet needs, and future directions. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2019;14:1127-1138. Published 2019 May 24. doi:10.2147/COPD.S188141

10. Van der Molen T, Miravitlles M, Kocks JW. COPD management: role of symptom assessment in routine clinical practice. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis.* 2013;8:461-471. doi:10.2147/COPD.S49392
11. BERGMAN M.B. Najčešće bolesti pluća u obiteljskoj medicini: Sveučilišni priručnik. Zagreb: Alfa; 2012.
12. Kahnert K, Jörres RA, Behr J, Welte T: The diagnosis and treatment of COPD and its comorbidities. *Dtsch Arztebl Int* 2023; 120: 434–44. DOI: 10.3238/arztebl.m2023.027
13. Agustí A, Celli BR, Criner GJ, Halpin D, Anzueto A, Barnes P, Bourbeau J, Han MK, Martinez FJ, Montes de Oca M, Mortimer K. Global initiative for chronic obstructive lung disease 2023 report: GOLD executive summary. *Am J Respir Care Med.* 2023 Apr 1;207(7):819-37
14. Fazleen A, Wilkinson T. Early COPD: current evidence for diagnosis and management. *Ther Adv Respir Dis.* 2020;14:1753466620942128. doi:10.1177/1753466620942128
15. Ferrera MC, Labaki WW, Han MK. Advances in Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Annu Rev Med.* 2021;72:119-134. doi:10.1146/annurev-med-080919-112707
16. Diab N, Gershon AS, Sin DD, et al. Underdiagnosis and Overdiagnosis of Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Am J Respir Crit Care Med.* 2018;198(9):1130-1139. doi:10.1164/rccm.201804-0621CI
17. Sandelowsky H, Weinreich UM, Aarli BB, et al. COPD - do the right thing. *BMC Fam Pract.* 2021;22(1):244. Published 2021 Dec 11. doi:10.1186/s12875-021-01583-w
18. Cazzola M, Rogliani P, Blasi F. Can Treatable Traits Be the Approach to Addressing the Complexity and Heterogeneity of COPD?. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis.* 2023;18:1959-1964. Published 2023 Sep 8. doi:10.2147/COPD.S428391
19. Zatloukal J, Brat K, Neumannova K, et al. Chronic obstructive pulmonary disease - diagnosis and management of stable disease; a personalized approach to care, using the treatable traits concept based on clinical phenotypes. Position paper of the Czech Pneumological and Phthisiological Society. *Biomed Pap Med Fac Univ Palacky Olomouc Czech Repub.* 2020;164(4):325-356. doi:10.5507/bp.2020.056
20. Gloeckl R, Schneeberger T, Jarosch I, Kenn K. Pulmonary Rehabilitation and Exercise Training in Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Dtsch Arztebl Int.* 2018;115(8):117-123. doi:10.3238/arztebl.2018.0117
21. Nuttall FQ. Body Mass Index: Obesity, BMI, and Health: A Critical Review. *Nutr Today.* 2015;50(3):117-128. doi:10.1097/NT.0000000000000092

22. Incorvaia C, Longo L, Makri E, Ridolo E. Challenges in pulmonary rehabilitation: COVID-19 and beyond. *Pol Arch Intern Med.* 2022;132(11):16357. doi:10.20452/pamw.16357
23. McCarthy B, Casey D, Devane D, Murphy K, Murphy E, Lacasse Y. Pulmonary rehabilitation for chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane Database Syst Rev.* 2015;2015(2):CD003793. Published 2015 Feb 23. doi:10.1002/14651858.CD003793.pub3
24. Punekar YS, Riley JH, Lloyd E, Driessen M, Singh SJ. Systematic review of the association between exercise tests and patient-reported outcomes in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis.* 2017;12:2487-2506. Published 2017 Aug 22. doi:10.2147/COPD.S100204
25. Johnson MJ, Close L, Gillon SC, Molassiotis A, Lee PH, Farquhar MC; Breathlessness Research Interest Group (BRIG). 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
26. Smolčić V, Petrak O, Rožman A. Test za procjenu KOPB-A (CAT) u plućnoj rehabilitaciji – naša iskustva. *Liječnički vjesnik.* 2016;138(11-12)
27. Dodd JW, Hogg L, Nolan J, Jefford H, Grant A, Lord VM, Falzon C, Garrod R, Lee C, Polkey MI, Jones PW, Man WD, Hopkins NS. The COPD assessment test ( CAT ): response to pulmonary rehabilitation . A multicentre , prospective study. *Thorax.* 2011;66(5):425–30.
28. Polkey MI, Spruit MA, Edwards LD, et al. Six-minute-walk test in chronic obstructive pulmonary disease: minimal clinically important difference for death or hospitalization. *Am J Respir Crit Care Med.* 2013;187(4):382-386. doi:10.1164/rccm.201209-1596OC
29. Lahham A, McDonald CF, Moore R, et al. The impact of home-based pulmonary rehabilitation on people with mild chronic obstructive pulmonary disease: A randomised controlled trial. *Clin Respir J.* 2020;14(4):335-344. doi:10.1111/crj.13138
30. Mantoani LC, Dell'Era S, MacNee W, Rabinovich RA. Physical activity in patients with COPD: the impact of comorbidities. *Expert Rev Respir Med.* 2017;11(9):685-698. doi:10.1080/17476348.2017.1354699
31. Spielmanns M, Gloeckl R, Schmoor C, et al. Effects on pulmonary rehabilitation in patients with COPD or ILD: A retrospective analysis of clinical and functional predictors with particular emphasis on gender. *Respir Med.* 2016;113:8-14. doi:10.1016/j.rmed.2016.02.006

32. Orooj M, Moiz JA, Mujaddadi A, Ali MS, Talwar D. Effect of Pulmonary Rehabilitation in Patients with Asthma COPD Overlap Syndrome: A Randomized Control Trial. *Oman Med J.* 2020;35(3):e136. Published 2020 Jun 30. doi:10.5001/omj.2020.54
33. He M, Yu S, Wang L, Lv H, Qiu Z. Efficiency and safety of pulmonary rehabilitation in acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease. *Med Sci Monit.* 2015;21:806-812. Published 2015 Mar 18. doi:10.12659/MSM.892769
34. Kerti M, Balogh Z, Kelemen K, Varga JT. The relationship between exercise capacity and different functional markers in pulmonary rehabilitation for COPD. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis.* 2018;13:717-724. Published 2018 Feb 28. doi:10.2147/COPD.S153525
35. Vaes AW, Delbressine JML, Mesquita R, et al. Impact of pulmonary rehabilitation on activities of daily living in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *J Appl Physiol (1985).* 2019;126(3):607-615. doi:10.1152/jappphysiol.00790.2018
36. Korkmaz C, Demirbas S, Vatansev H, Yildirim E, Teke T, Zamani A. Effects of comprehensive and intensive pulmonary rehabilitation and nutritional support on quality of life and functional status in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *J Int Med Res.* 2020;48(4):300060520919567. doi:10.1177/0300060520919567
37. Cilekar S, Tülek B, Kanat F, Süerdem M, Levendoglu F, Taşpınar IT. Effect of low-intensity pulmonary rehabilitation program on quality of life and pulmonary functions in patients with stable chronic obstructive pulmonary disease. *Eurasian J Pulmonol* 2019;21:14. [https://doi.org/10.4103/ejop.ejop\\_16\\_19](https://doi.org/10.4103/ejop.ejop_16_19)
38. Zhang H, Hu D, Xu Y, Wu L, Lou L. Effect of pulmonary rehabilitation in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Ann Med.* 2022;54(1):262-273. doi:10.1080/07853890.2021.1999494
39. Dajczman E, Wardini R, Kasymjanova G, Préfontaine D, Baltzan MA, Wolkove N. Six minute walk distance is a predictor of survival in patients with chronic obstructive pulmonary disease undergoing pulmonary rehabilitation. *Can Respir J.* 2015;22(4):225-229. doi:10.1155/2015/280187
40. Ferrera MC, Labaki WW, Han MK. Advances in Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Annu Rev Med.* 2021;72:119-134. doi:10.1146/annurev-med-080919-112707
41. Vaezi A, Mirsaeidi M. Proposing the potential of utilizing the CAT score for early detection of COPD in asymptomatic patients, shifting towards a patient-centered approach: A review. *Medicine (Baltimore).* 2024;103(15):e37715. doi:10.1097/MD.00000000000037715



42. Lee SD, Huang MS, Kang J, et al. The COPD assessment test (CAT) assists prediction of COPD exacerbations in high-risk patients. *Respir Med.* 2014;108(4):600-608. doi:10.1016/j.rmed.2013.12.014
43. Corlateanu, A.; Montanari, G.; Botnaru, V. Influence of age in the functional status of COPD patients. *Eur. Respir. J.* 2014,44, P1456
44. Maestri R, Vitacca M, Paneroni M, Zampogna E, Ambrosino N. Gender and Age as Determinants of Success of Pulmonary Rehabilitation in Individuals With Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Arch Bronconeumol.* 2023;59(3):174-177. doi:10.1016/j.arbres.2022.09.008
45. Spielmanns M, Schulze ST, Guenes E, Pekacka-Falkowska K, Windisch W, Pekacka-Egli AM. Clinical Effects of Pulmonary Rehabilitation in Very Old Patients with COPD. *J Clin Med.* 2023;12(7):2513. Published 2023 Mar 27. doi:10.3390/jcm12072513
46. Schneeberger T, Gloeckl R, Jarosch I, Kenn K AND Koczulla AR. Effects of Age on Pulmonary Rehabilitation Outcomes in Patients with COPD - a Retrospective Analysis *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine* 2018;197:A2158
47. Grosbois JM, Gephine S, Diot AS, et al. Gender does not impact the short- or long-term outcomes of home-based pulmonary rehabilitation in patients with COPD. *ERJ Open Res.* 2020;6(4):00032-2020. Published 2020 Oct 26. doi:10.1183/23120541.00032-2020
48. Robles PG, Brooks D, Goldstein R, Salbach N, Mathur S. Gender-associated differences in pulmonary rehabilitation outcomes in people with chronic obstructive pulmonary disease: a systematic review. *J Cardiopulm Rehabil Prev.* 2014;34(2):87-97. doi:10.1097/HCR.000000000000018
49. Ruelland C, Beaumont M. Impact du genre sur les effets de la réadaptation respiratoire chez les patients atteints de BPCO [Effects of gender on pulmonary rehabilitation outcomes in patients with COPD]. *Rev Mal Respir.* Published online June 29, 2024. doi:10.1016/j.rmr.2024.06.007
50. Somayaji R, Chalmers JD. Just breathe: a review of sex and gender in chronic lung disease. *Eur Respir Rev.* 2022;31(163):210111. Published 2022 Jan 12. doi:10.1183/16000617.0111-2021
51. de Torres JP, Casanova C, Hernández C, et al. Gender associated differences in determinants of quality of life in patients with COPD: a case series study. *Health Qual Life Outcomes.* 2006;4:72. Published 2006 Sep 28. doi:10.1186/1477-7525-4-72

52. Haave E, Skumlien S, Hyland ME. Gender considerations in pulmonary rehabilitation. *J Cardiopulm Rehabil Prev.* 2008;28(3):215-219. doi:10.1097/01.HCR.0000320075.11965.1c
53. Guenette JA, Jensen D, O'Donnell DE. Respiratory function and the obesity paradox. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.* 2010;13(6):618-624. doi:10.1097/MCO.0b013e32833e3453
54. Sava F, Laviolette L, Bernard S, Breton MJ, Bourbeau J, Maltais F. The impact of obesity on walking and cycling performance and response to pulmonary rehabilitation in COPD. *BMC Pulm Med.* 2010;10:55. Published 2010 Nov 6. doi:10.1186/1471-2466-10-55
55. Ramachandran K, McCusker C, Connors M, Zuwallack R, Lahiri B. The influence of obesity on pulmonary rehabilitation outcomes in patients with COPD. *Chron Respir Dis.* 2008;5(4):205-209. doi:10.1177/1479972308096711
56. Pehlivan E, Balci A, Yazar E, Niksarlioglu EY, Kiliç L. The effect of body mass index on pulmonary rehabilitation outcomes in patients with chronic obstructive pulmonary disease *Eurasian Journal of Pulmonology - Volume 20, Issue 3, September-December 2018*
57. S Z, B VDB, Fj VDE, et al. Adiposity increases weight-bearing exercise-induced dyspnea despite favoring resting lung hyperinflation in COPD. *Chron Respir Dis.* 2022;19:14799731211052305. doi:10.1177/14799731211052305
58. Jalusic Gluncic T, Basara L, Hecimovic A, Vukic Dugac A, Jakopovic M, Samarzija M. Influence of body mass index on exercise capacity in pulmonary rehabilitation. *European Respiratory Journal* Sep 2016, 48 (suppl 60) PA711; DOI: 10.1183/13993003.congress-2016.PA711
59. Santana VT, Squassoni SD, Neder JA, Fiss E. Influência do tabagismo atual na aderência e nas respostas à reabilitação pulmonar em pacientes com DPOC [Influence of current smoking on adherence and responses to pulmonary rehabilitation in patients with COPD]. *Rev Bras Fisioter.* 2010;14(1):16-23
60. Hill I, Williams AJ, Shaw TJ. Should smokers be allowed to attend pulmonary rehabilitation? Royal Bournemouth Hospital, Bournemouth, UK *Pulmonary rehabilitation: assessment and outcome Thorax* 2008;**63**:A91-A96.)
61. Shah D, Bhise A. Effect of pulmonary rehabilitation training in non-, ex- and current smokers with chronic respiratory disorders by the measurement of functional capacity: a pilot study. *International Journal of Health Sciences and Research* DOI: <https://doi.org/10.52403/ijhsr.20210808> Vol.11; Issue: 8; August 2021

62. Spruit, M. A., Seymour, J. M., Moxham, J., Polkey, M. I., & Wouters, E. F. M. Reduced 6-minute walking test performance in current smokers with chronic obstructive pulmonary disease. *Thorax* 2008; 63, A91 - A92
63. Sahin H, Naz I. The effect of pulmonary rehabilitation on smoking and health outcomes in COPD patients. *Clin Respir J.* 2021; 15: 855–862. <https://doi.org/10.1111/crj.13373>)

# ŽIVOTOPIS PRISTUPNIKA

## Osobno

**Ime**  
Nikolina Perak

**Adresa**  
Vugrovec Gornji Vugrovečka 6  
10360 Sesvete, Grad Zagreb

**Broj telefona**  
0997471098

**E-adresa**  
nina.perak@hotmail.com

## Nikolina Perak

### Radno iskustvo

<b>Prvostupnik fizioterapije - pripravnik</b> <i>KBC Zagreb, Zagreb</i>	Stu 2018 - Stu 2019
<b>Prvostupnik fizioterapije</b> <i>Privatna praksa Marina Lisak Stankić, Zagreb</i>	Vel 2020 - Svi 2021
<b>Prvostupnik fizioterapije</b> <i>KBC Zagreb, Zagreb</i>	Svi 2021 - Trenutno

### Obrazovanje i osposobljavanje

<b>maturant gimnazije</b> <i>Gimnazija Sesvete, Zagreb</i>	Ruj 2011 - Lip 2015
<b>Prvostupnik fizioterapije</b> <i>Zdravstveno Veleučilište Zagreb, Zagreb</i>	Ruj 2015 - Ruj 2018
<b>Sveučilišni magistar fizioterapije</b> <i>Fakultet zdravstvenih studija Sveučilišta u Rijeci, Rijeka</i>	Lis 2022 - Trenutno