

# RESPIRATORNA TERAPIJA KOD PACIJENATA S POST-COVID-19 SINDROMOM: rad s istraživanjem

---

Mihelčić, Ludvik

Undergraduate thesis / Završni 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:184:313347>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-01-12**

*Repository / Repozitorij:*

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



SVEUČILIŠTE U RIJECI  
FAKULTET ZDRAVSTVENIH STUDIJA  
PREDDIPLOMSKI STRUČNI STUDIJ  
FIZIOTERAPIJA

Ludvik Mihelčić

RESPIRATORNA TERAPIJA KOD PACIJENATA S POST-COVID-19  
SINDROMOM: rad s istraživanjem

Završni rad

Rijeka, 2024.

UNIVERSITY OF RIJEKA  
FACULTY OF HEALTH STUDIES  
UNDERGRADUATE PROFESSIONAL STUDY OF  
PHYSIOTHERAPY

Ludvik Mihelčić  
RESPIRATORY THERAPY IN PATIENTS WITH POST-COVID-19  
SYNDROME: research  
Final thesis

Rijeka, 2024.

Mentor rada: Jasna Lulić Drenjak, viši predavač, prof. kinez.

Završni rad obranjen je dana \_\_\_\_\_ na Fakultetu zdravstvenih

studija Sveučilišta u Rijeci, pred povjerenstvom u sastavu:

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

## Izvešće o provedenoj provjeri izvornosti studentskog rada

## Opći podatci o studentu:

Sastavnica	FAKULTET ZDRAVSTVENIH STUDIJA
Studij	PREDDIPLOMSKI STRUČNI FIZIOTERAPIJA
Vrsta studentskog rada	ZAVRŠNI RAD
Ime i prezime studenta	LUDVIK MIHELČIĆ
JMBAG	351012481

## Podatci o radu studenta:

Naslov rada	RESPIRATORNA TERAPIJA KOD PACIJENATA S POST-COVID-19 SINDROMOM
Ime i prezime mentora	JASNA LULIĆ DRENJAK
Datum predaje rada	11.06.2024.
Identifikacijski br. podneska	44226551
Datum provjere rada	11.06.2024.
Ime datoteke	Zavr_ni_rad.docx
Veličina datoteke	3.59M
Broj znakova	47981
Broj riječi	7375
Broj stranica	43

## Podudarnost studentskog rada:

Podudarnost (%)	13%
-----------------	-----

## Izjava mentora o izvornosti studentskog rada

Mišljenje mentora	
Datum izdavanja mišljenja	11.06.2024.
Rad zadovoljava uvjete izvornosti	<input checked="" type="checkbox"/>
Rad ne zadovoljava uvjete izvornosti	<input type="checkbox"/>
Obrazloženje mentora (po potrebi dodati zasebno)	

Datum

11.06.2024.

Potpis mentora

  
Jasna Lulić Drenjak

# Sadržaj

Sažetak .....	
Abstract .....	
1. Uvod.....	1
2. Simptomatologija .....	2
3. Patologija i Patofiziologija .....	3
4. Post-COVID-19 sindrom.....	5
5. Liječenje post-COVID-19 sindroma .....	6
5.1. Simptomatsko liječenje .....	6
5.2. Potporno liječenje.....	6
5.3. Rehabilitacijsko liječenje sa samokontrolom .....	7
6. Respiratorna rehabilitacija post-COVID-19 sindroma .....	8
6.1. Respiratorna fizioterapija .....	8
6.2. Vježbe disanja .....	9
6.3. Tehnike kašljanja.....	12
6.4. Perkusija.....	14
6.5. Vibracija .....	15
6.6. Relaksacija.....	15
6.7. Posturalna drenaža.....	16
6.8. Pozicioniranje .....	20
7. Ciljevi i hipoteze .....	21
8. Ispitanici (materijali) i metode .....	22
8.1. Ispitanici/materijali.....	22
8.2. Postupak i instrumentarij.....	22
8.2.1. 6-minutni test hoda.....	22
8.2.2. MIP - maksimalni udisajni tlak .....	23
8.2.3. Jakost šake .....	24
8.3. Statistička obrada podataka .....	25
8.4. Etički aspekti istraživanja.....	25
9. Rezultati .....	26
9.1. Usporedba 6 minutnog testa hoda prije i poslije .....	26
9.2. Usporedba jakosti stiska lijeve šake prije i poslije terapije .....	27
9.3. Usporedba jakosti stiska desne šake prije i poslije terapije.....	28
9.4. Usporedba MIPa - maksimalnog udisajnog tlaka prije i poslije terapije.....	29
10. Rasprava .....	30

11. Zaključak.....	32
Literatura .....	33
Privitci .....	37
Popis slika.....	37
Životopis.....	38

## Sažetak

**Uvod:** Coronavirusna bolest (COVID-19) je uzrokovana SARS-CoV-2 (teški akutni respiratorni sindrom koronavirus-2). Bolest se širi kapljičnim prijenosom s čovjeka na čovjeka. Nakon ozdravljenja akutnog oblika bolesti, osobe mogu razviti post-COVID-19 sindrom. Post-COVID-19 sindrom karakteriziraju specifični simptomi koji mogu trajati duži period vremena.

**Cilj istraživanja:** odrediti učinak respiratorne fizioterapije nad pacijentima s post-COVID-19 sindromom. Usporedile su se vrijednosti 6 minutnog testa hoda, jakosti stiska lijeve i desne šake i MIP-a (maksimalni udisajni tlak) prije i poslije respiratorne fizioterapije.

**Ispitanici i metode:** u ovome istraživanju sudjelovalo je 40 ispitanika s dijagnozom post-COVID-19 sindromom. Simptomi koji su zahvaćali pacijente su: osjećaj gubitka daha, smanjenje kondicije i zaduha. Istraživanje je retrospektivnog tipa. Uzeti su podatci MIP-a, 6 minutnog testa hoda i jakosti lijeve i desne šake prije i poslije respiratorne fizioterapije.

**Rezultati:** pronađena je statistički značajna razlika 6 minutnog testa hoda izraženih u metrima prije i poslije respiratorne fizioterapije ( $p=0.014$ ). Mjerenjem jakosti stiska lijeve šake pronađena je statistički značajna razlika ( $p=0.000$ ), i desne šake ( $p=0.000$ ) prije i poslije respiratorne fizioterapije. Mjerenjem MIP-a (maksimalni udisajni tlak) također je pronađena statistički značajna razlika ( $p=0.000$ ) prije i poslije respiratorne fizioterapije. Vrijednosti pokazuju poboljšanje nakon respiratorne fizioterapije.

**Zaključak:** rezultati pokazuju uspješnost respiratorne fizioterapije kod pacijenata koji boluju od post-COVID-19 sindroma.

**Ključne riječi:** respiratorna fizioterapija, post-COVID-19 sindrom, 6 minutni test hoda, jakost šake, MIP (maksimalni udisajni tlak)



## Abstract

**Introduction:** The coronavirus disease (COVID-19) is caused by SARS-CoV-2 (severe acute respiratory syndrome coronavirus-2). The disease is spread by droplet transmission from person to person. After recovering from the acute form of the disease, people may develop post-COVID-19 syndrome. Post-COVID-19 syndrome is characterized by specific symptoms that can last for a long time.

**The aim of the research:** to determine the effect of respiratory physiotherapy in patients with post-COVID-19 syndrome. The values of the 6-minute walk test, left and right hand grip strength and MIP (maximum inspiratory pressure) before and after respiratory physiotherapy were compared.

**Subjects and methods:** 40 subjects diagnosed with post-COVID-19 syndrome participated in this study. The symptoms that affected the patients were: a feeling of loss of breath, a decrease in fitness and shortness of breath. The research is retrospective. The data of MIP, 6-minute walking test and left and right hand strength test were taken before and after respiratory physiotherapy.

**Results:** a statistically significant difference was found in the 6-minute walking test expressed in meters before and after respiratory physiotherapy ( $p=0.014$ ). A statistically significant difference was found by measuring the grip strength of the left hand ( $p=0.000$ ) and the right hand ( $p=0.000$ ) before and after respiratory physiotherapy. By measuring MIP (maximum inspiratory pressure), a statistically significant difference ( $p=0.000$ ) was also found before and after respiratory physiotherapy. Values show improvement after respiratory physiotherapy.

**Conclusion:** the results show the success of respiratory physiotherapy in patients suffering from post-COVID-19 syndrome.

**Key words:** respiratory physiotherapy, post-COVID-19 syndrome, 6-minute walk test, hand strength, MIP (maximum inspiratory pressure)

## 1. Uvod

Corona virus (virus SARS-CoV-2) je novi soj virusa koji je uzrokovao Covid-19 pandemiju. Sama bolest se širi kapljičnim prijenosom s čovjeka na čovjeka. Jedna karakteristika virusa je da se osim prijenosa s bolesnih ljudi, virus prenosi i s asimptomatskih bolesnika (1). Samo razdoblje inkubacije traje 14 dana nakon izlaganja uzročniku (1). Glavni organ koji pogađa infekcija su pluća (2). Osobe koje su preživjele teži oblik bolesti imaju veći rizik razviti post-COVID-19 sindroma (PCS) kod kojeg su karakteristični simptomi koji mogu trajati duži period vremena, od tjedana, mjeseci ili godina (3).

Do sad je opisano mnoštvo dugotrajnih respiratornih komplikacija koje uzrokuje COVID-19, U rasponu od trajnih simptoma i radiološki vidljivih promjena do poremećaja respiratorne fiziologije, vaskularnih komplikacija i plućne fibroze (4). Česti post-COVID-19 respiratorni simptomi su: nedostatak daha, kašalj i bol u prsištu, kao i velika većina izražava manjak kondicije. Najčešća abnormalnost ispitivanja plućne funkcije je oslabljena sposobnost difuzije za ugljikov monoksid (5).

Ovim radom se želi prikazati učinak respiratorne fizioterapije u smanjenju respiratornih simptoma post-COVID-19. Sam cilj fizioterapije post-COVID-19 je poboljšati kapacitet i funkciju pluća, poboljšati kondiciju, povećati mišićnu snagu respiratorne i periferne muskulature, smanjiti dispneju i poboljšati cjelokupnu kvalitetu života pacijenata (6).

### KLJUČNE RIJEČI

Post-COVID-19, respiratorni simptomi, respiratorna fizioterapija

Post-COVID-19, respiratory symptoms, respiratory physiotherapy

## 2. Simptomatologija

Glavni simptomi bolesti COVIDA-19 su:

- vrućica
- kašalj
- opća slabost ili umor
- promjena ili gubitak osjeta okusa ili mirisa
- glavobolja
- grlobolja
- bol u mišićima
- proljev.

Težina bolesti razlikuje se od osobe do osobe.

Neke osobe nemaju nikakve simptome COVID-19 ali i dalje su bolesni. Kod teških slučajeva COVID-19 simptomi mogu uključivati: otežano disanje ili nedostatak zraka, smetenost i bol u prsnoj koži. Osobama s teškim simptomima često je potrebna specijalizirana medicinska skrb i potpora. Bolesnikovo stanje može se brzo pogoršati, a ako do istog i dođe ono se često javlja tijekom drugog tjedna bolesti (4).

Osobama u kojih se razviju teški respiratorni simptomi možda će biti potreban respirator (uređaj za mehaničku ventilaciju). Zbog toga, uz COVID-19, mogu biti podložniji drugim infekcijama, kao što je upala pluća. Veću vjerojatnost hospitalizacije imaju osobe starije od 60 godina kao i srčani bolesnici (4).

Rizik od smrtnog ishoda je nizak, ali se isti povećava kod starijih osoba i osoba koje pate od kroničnih bolesti i drugih zdravstvenih problema.

Manji broj bolesnika može imati dugotrajne simptome ili takozvani dugi „COVID”. koji su posljedica zaraze virusom SARS-CoV-2.

Dugi COVID mogu razviti bolesnici svih dobnih skupina, a simptomi su : gubitak osjeta i mirisa ili okusa, umor, opća slabost, nedostatak zraka i kognitivno oštećenje. Ne postoji test s kojim se može dijagnosticirati dugi COVID, a simptomi mogu trajati tjednima, mjesecima ili dulje (4).

### 3. Patologija i Patofiziologija

Pluća su glavni zahvaćeni organ kod teške koronavirusne bolesti 2019. (COVID-19) uzrokovan novim koronavirusom SARS-CoV-2, a oštećenje pluća vodeći je uzrok smrti kod velike većine pacijenata (5).

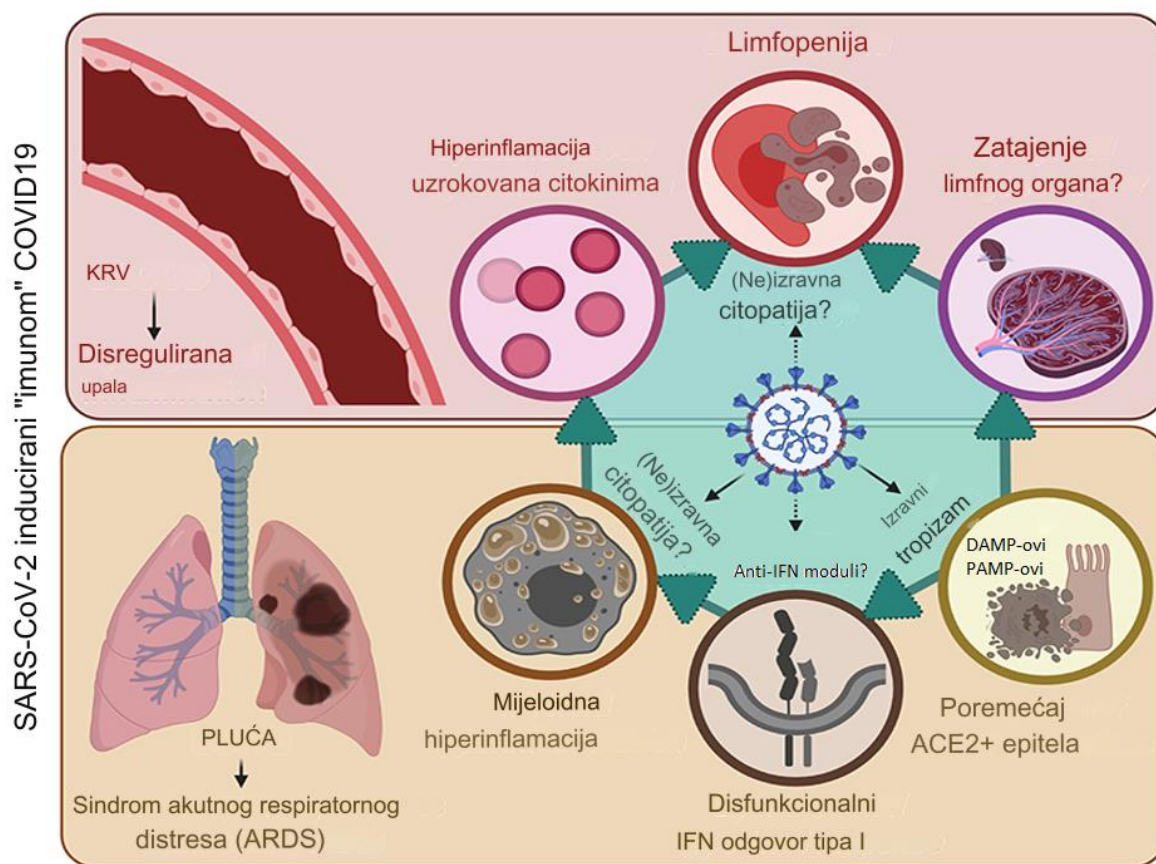
Na temelju rezultata dobivenih autopsijom, glavne značajke ove bolesti su pronašle mnoge skupine diljem svijeta. Rane promjene koje uzrokuje COVID-19 obuhvaćaju edem, oštećenje epitela i kapilaritis/endotelitis, često u kombinaciji s mikrotrombozom. Nakon tih promjena pacijenti s manifestnom respiratornom insuficijencijom pokazuju eksudativno difuzno alveolarno oštećenje (DAD) sa stvaranjem hijalinske membrane i hiperplazijom pneumocita tipa 2, ona može napredovati do organizirajućeg/fibroznog stadija DAD-a. Ove značajke nisu specifične za COVID-19 i mogu se pronaći u drugim poremećajima koje uključuju virusne infekcije (5).

Ranu fazu teške bolesti COVID-19 karakteriziraju visoko virusno opterećenje, masivno izlučivanje proupalnih citokina, hiperkoagulabilnost i limfopenija. To je dokumentirano povišenim D-dimerima i povećanom učestalošću trombolitičkih i tromboembolijskih događaja, a samo virusno opterećenje i razina citokina imaju tendenciju smanjenja u kasnim stadijima bolesti, kada prevladava popravak tkiva koji uključuje angiogenezu (5).

Javlja se još trombocitno-fibrinski trombi u kapilarama i malim arterijskim žilama, s povremenim intravaskularnim megakariocitima, koji su ponekad praćeni značajnom vaskularnom upalom. Treba napomenuti da ni porast intrapulmonalnih megakariocita ni mikrotrombotička bolest nisu specifični za COVID-19, ali su primijećeni u DAD-u drugih uzoraka (5).

Prema sažetku objavljenih slučajeva autopsije, mikrotrombi su uočeni u 57% slučajeva COVID-19. Sama tromboza velikih i srednjih krvnih žila (uglavnom arterija), s difuznim oštećenjem endotela je istaknuto, ali opet nije specifično obilježje COVID-19 (5).

Plućna embolija povezana s dubokom venskom trombozom kao rezultat prokoagulacijskog stanja kod COVID-19 opisana je u 20% pacijenata i smatra se izravnim uzrokom smrti (5).



Slika 1. Patofiziologija COVID-19

Izvor: <https://www.frontiersin.org/journals/immunology/articles/10.3389/fimmu.2020.01642/full>

Postoje neki dokazi da SARS-CoV može izravno zaraziti megakariocite te na taj način utjecati i na funkciju trombocita u plućima osoba s teškim oblikom SARS-a. Trenutno ne postoje izravni dokazi infekcije megakariocita SARS-CoV-2, ali obilje ovih stanica u plućima bi moglo biti povezano s obiljem malih tromba bogatih trombocitima te žarišnim krvarenjima (6).

## 4. Post-COVID-19 sindrom

Kako populacija pacijenata koji se oporavljaju od COVIDA-19 raste, tako i raste broj osoba s post-COVID-19 sindromom, koji se ujedno zove i dugi COVID (7).

Post-COVID-19 sindrom se može definirati kao sindrom s nizom trajnih simptoma koji ostaju dugo nakon akutne infekcije SARS-CoV-2, duže od 12 tjedana. Istraživanja su pokazala da post-COVID-19 sindrom može uzrokovati višeorganska oštećenja s širokim spektrom manifestacija. Sam sindrom zahvaća mnoge sustave kao što su:

- Dišni sustav
- Kardiovaskularni sustav
- Živčani sustav
- Gastrointestinalni sustav
- Mišićno-koštani sustav

Post-COVID-19 sindrom može biti potaknut s oštećenjem tkiva koja je uzrokovana patofiziološkim promjenama specifičnim za virus, ali može biti potaknut sa sekundarnim patološkim dugotrajnim upalnim odgovorom koji može biti uzrokovan: perzistencijom virusa, imunološkom disregulacijom i autoimunim reakcijama. Umor i dispneja su jedni od najčešćih simptoma koji zahvaćaju pacijente s post-COVID-19 sindromom (8).

Točna prevalencija post-COVID-19 sindroma još nije poznata, ali je poznato da više od trećine pacijenata s COVID-19 razvije simptome koje traju 3 mjeseca nakon infekcije SARS-CoV-2. Specifične plućne posljedice post-COVID-19 sindroma uključuju plućnu fibrozu i tromboembolijsku bolest (9).

Izvanplućne komplikacije mogu doprinijeti nedostatku daha u post-COVID-19 sindromu, a one uključuju smanjenu toleranciju na vježbanje i slabost. Fizioterapijske tehnike kontrole disanja i prilagođeni programi plućne rehabilitacije su jedne od nefarmakoloških terapijskih opcija koje bi mogle pomoći u ublažavanju nedostatka daha kod post-COVID-19 pacijenata (9).

## 5. Liječenje post-COVID-19 sindroma

Sam post-COVID-19 sindrom se može manifestirati na mnogo načina jer zahvaća mnoge tjelesne sustave. Zato samo liječenje post-COVID-19 sindroma je: multidisciplinarno, dinamično i prilagođeno svakom pojedinačnom slučaju, ovisno o sustavima koji su uključeni i pacijentovim relativnim simptomima.

Ne postoji konačno i specifično rješenje za post-COVID-19 sindrom, nego je važno upravljati s bolešću duž cijele terapije i drugim popratnim bolestima. Sami liječnici koji liječe zahtijevaju ranu dijagnostiku sindroma kako bi izbjegli daljnja i opsežna ispitivanja u potrazi za dijagnozom.

Pacijenti koji pate od ovog sindroma često traže samopomoć i pribjegavaju polifarmaciji kako bi dobili olakšanje od glavnog simptoma.

Liječenje post-COVID-19 sindroma se može podijeliti na: simptomatsko, potporno i rehabilitacijsko liječenje sa samokontrolom (10).

### 5.1. Simptomatsko liječenje

Samo simptomatsko liječenje kod ovog sindroma ovisit će o specifičnim tegobama i smetnjama koje pacijent ima. Sam lijek ili terapijska metoda će se dati pacijentu ovisno o određenoj tegobi koja zahvaća pacijenta. Simptomatsko liječenje varira od pacijenta do pacijenta, čak i od bolnice do bolnice ovisno o lokalnim i nacionalnim protokolima (10).

### 5.2. Potporno liječenje

Potporno liječenje je vitalni modalitet liječenja koji se koristi protiv post-COVID-19 sindroma. Sindrom zahvaća neurološki sustav pa se pacijenti često žale na: kognitivno otupljivanje „moždane magle“, depresiju, anksioznost, nesanicu i glavobolje.

Glavna metoda za liječenje ovih simptoma je potporna terapija i kognitivno bihevioralna terapija i savjetovanje. Liječnik može uputiti na potrebne psihijatrijske ili psihološke odjele

ako su prisutne indikacije. Liječnik također ne smije zanemarivati ove simptome jer praćenjem simptoma i pružanjem sigurnosti pacijentima je važno za njihov oporavak (10).

### 5.3. Rehabilitacijsko liječenje sa samokontrolom

Liječenje post-COVID-19 sindroma ne pada samo na liječnika, nego samonadzor i samonjega pacijenta igra glavnu ulogu u liječenju ovog sindroma.

Tehnike samokontrole i rehabilitacije za osobe sa otežanim disanjem u post-COVID-19 sindromu uključuju dnevna serijska očitavanja i pulsnu oksimetriju koje bilježi liječnik i pacijent kod kuće.

Pulsna oksimetrija uspješno djeluje u smirivanju pacijenta i omogućava brži oporavak, zato što pacijent može vizualizirati svoj proces ozdravljenja. Plućna rehabilitacije i liječenje kroničnog kašlja se realiziraju kroz vježbe disanja.

Same vježbe disanja mogu varirati na jednostavne tehnike dubokog disanja, disanje kroz stisnute usne do sve kompliciranijih i težih tehnika. Glavni cilj je osposobiti dijafragmu i samog pacijenta za dublje disanje bez upotrebe pomoćnih mišića (10).



**Slika 2. Pulsni oksimetar**

**Izvor:** <https://www.fizioterapeut.hr/fizikalna-terapija/pulsni-oksimetri-i-covid-19/>



## 6. Respiratorna rehabilitacija post-COVID-19 sindroma

Respiratorna rehabilitacija je intervencija koja se temelji potpunoj procjeni pacijenta. Nakon same procjene pacijenta slijedi terapija koja je usko prilagođena pacijentu, a ona uključuje: program vježbanja, edukaciju i psihosocijalnu/bihevioralnu komponentu. U programu respiratorne rehabilitacije koriste se multidisciplinarni timovi za što bolju optimizaciju same terapije.

Sama respiratorna rehabilitacija se može provoditi osim u rehabilitacijskim ustanovama, također i u stacionarima i izvanbolničkim ili kućnim uvjetima (11).

### 6.1. Respiratorna fizioterapija

Respiratorna fizioterapija je glavna specijalnost unutar fizioterapijske profesije i ona zauzima temeljnu ulogu u liječenju pacijenata s respiratornim bolestima, a tako i pacijenata s post-COVID-19 sindromom. Sam cilj respiratorne fizioterapije je pomoći pacijentu da se vrati tjelesnoj aktivnosti i naporu. Respiratorna fizioterapija djeluje na oslobađanje dišnih puteva pacijenta. Također učinci respiratorne fizioterapije djeluju na poboljšanje funkcionalne sposobnosti i smanjenom boravku i njezi u bolnici. Fizioterapeuti koji su specijalizirani za respiratornu terapiju rade u jedinici intenzivne njege (JIL), bolničkim odjelima i ustanovama primarne zdravstvene zaštite (12).

Ciljevi respiratorne fizioterapije su:

- Ukloniti zadržani sekret unutar dišnih puteva
- Poboljšati ventilaciju pluća
- Smanjiti količinu energije koja se koristi za disanje
- Poboljšati toleranciju na vježbanje
- Spriječiti sekundarne komplikacije

Metode koje se koriste unutar respiratorne fizioterapije su: vježbe disanja, tehnike kašljanja, perkusija, vibracija, relaksacija, posturalna drenaža i pozicioniranje.

## 6.2. Vježbe disanja

Disanjem upravlja autonomni živčani sustav ali je također pod kontrolom slobodne volje. Vježbe disanja su posebne vježbe koje su osmišljene za poboljšanje ukupne učinkovitosti rada pluća. Same vježbe disanja mogu se provoditi kod osoba koje su zdrave i imaju zdrava pluća, a mogu se provoditi i kod osoba s oslabljenom funkcijom pluća. Kod različitih bolesti disanje se može promijeniti i ako ga se ne kontrolira tijekom vremena može doći do poremećenog obrasca disanja. Sam poremećaj disanja može poremetiti izmjenu kisika i ugljikovog dioksida što na kraju rezultira: umorom, napadima panike, tjeskobom i drugim fizičkim i psihičkim poremećajima.

Vježbe disanja možemo podijeliti na:

1. Vježbe dijafragmalnog disanja
2. Vježbe disanja kroz stisnute usne
3. Vježbe dubokog disanja
4. Tehnika aktivnog ciklusa disanja
5. Tehnika „box breathing“

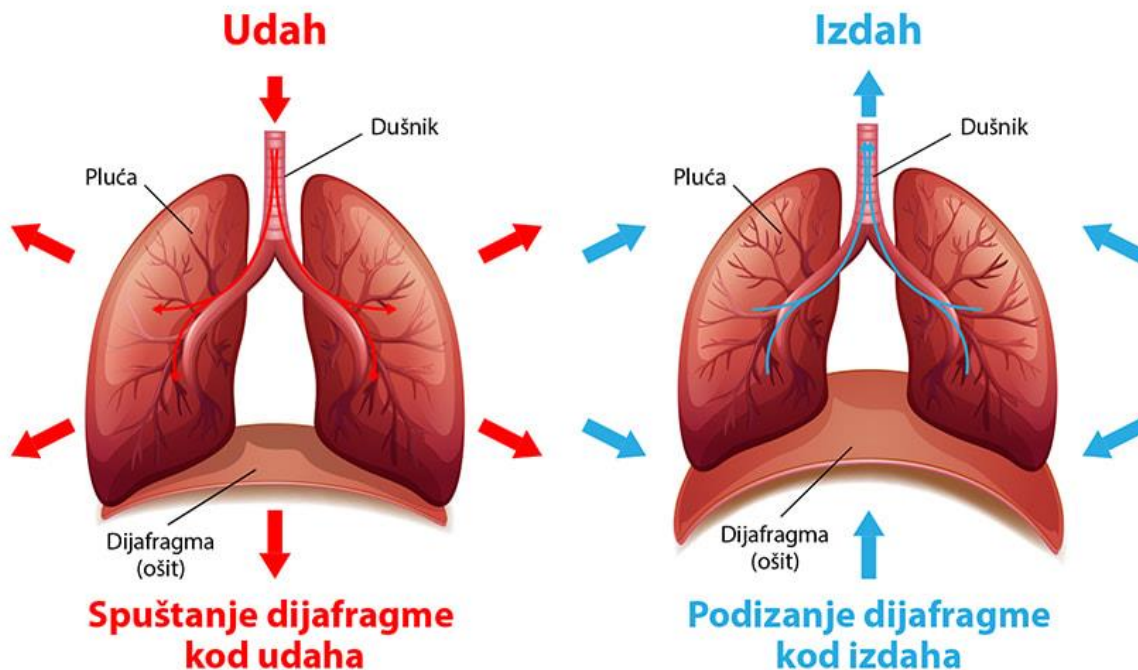
**Dijafragmalno disanje** je vrsta vježbi disanja koja ima glavni cilj ojačati dijafragmu. Dijafragma je glavni mišić koji pomaže prilikom disanja. Sama dijafragma obavlja 80 % funkcije disanja. Vježbe dijafragmalnog disanja pomažu da se ljudi osjećaju opušteno i odmorno. Dijafragmalno disanje se također zove i abdominalno disanje ili trbušno disanje (13).

Tehnika s kojom se provodi dijafragmalno disanje je:

1. pacijent se postavi u položaj gdje mu gravitacija pomaže
2. fokusira se na dijafragmu te stavi jednu ruku na prsa a drugu na trbuh, polako duboko udahne pazeći koja mu se ruka pomiče. Kod ovog tipa disanja ruka na prsima se treba minimalno pomicati a ruka na trbuhu u velikom obujmu.

3. Pacijent mora usporiti disanje, te udahne kako bi potpuno napuhao pluća, zatim polako izdahne kroz nos.
4. Pacijent zaustavi disanje na kratko nakon izdisaja pa ponovno udahne.

## Dijafragmalno (trbušno) disanje



Slika 3. Dijafragmalno disanje

Izvor: <https://www.rekreativa-medical.com/dijafragmalno-trbusno-disanje.html>

**Disanje kroz stisnute usne** je tehnika disanja koja se od izdisaja kroz čvrsto stisnute usne i udisaja kroz nos gdje su usta zatvorena. To je dosta učinkovit način usporavanja dišnog procesa kao i produžavanja vremena izdisaja što omogućuje oslobađanje više zraka sa svakim ciklusom disanja.

**Duboko disanje** znatno pomaže u ponovnom širenju pluća i poboljšanju ventilacije pluća. Ovaj tip disanja se često primjenjuje nakon operacije, jer se neka područja pluća nedovoljno ventiliraju zbog boli. Duboko disanje se može još nazvati lateralno kostalno disanje ili „kišobran“ disanje, može se provoditi jednostrano ili obostrano. Duboki udisaji su znatno potrebni za mobilizaciju sputuma (14).

Tehnika sa kojom se provodi duboko disanje:

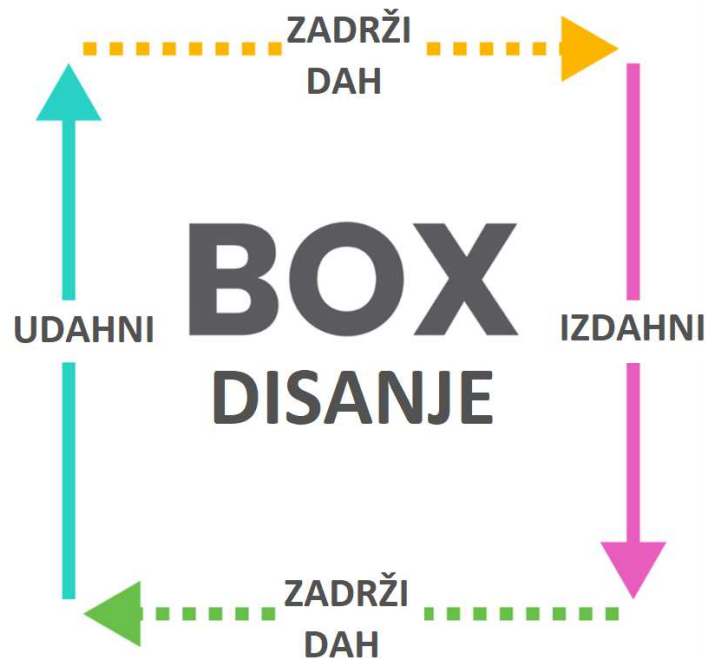
1. Pacijent može stajat ili sjedit, te postavi ruke na donji dio prsnog koša.
2. Prilikom izdisaja pacijent primjenjuje pritisak prema dolje i unutra.
3. Neposredno prije pacijent udahne, terapeut primjeni istežanje u smjeru dolje i unutra.
4. Pacijent duboko udahne te otpusti dah izdišući kroz nos.

**Tehnika aktivnog ciklusa disanja** je tehnika aktivnog disanja koju izvodi pacijent i može se koristiti prilikom čišćenja viška plućnog sekreta i sama tehnika omogućava općenito poboljšanje funkcije pluća. Nakon što pacijent svlada tehniku aktivnog ciklusa disanja može ju provoditi i samostalno bez nadzora fizioterapeuta i ova tehnika ne zahtijeva nikakvu posebnu opremu.

**Tehnika „box breathing“** pomaže pacijentima u upravljanju sa stresom i tijekom procesa opuštanja. Box breathing uključuje vizualizaciju putovanja oko četiri strane kvadrata, gdje se osoba tijekom disanja zaustavlja kad ide vodoravno, udahne kad ide gore i izdahne kad putuje niz kvadrat. Ova tehnika se može provoditi u raznim okruženjima te ne zahtijeva mirno okruženje da bi bila učinkovita.

Tehnika box breathing:

1. Pacijent udahne kroz nos brojeći do četiri
2. Zadrži dah brojeći do četiri
3. Izdahne brojeći do četiri
4. Zadrži dah brojeći do četiri
5. Ponovi proces  
(15).



**Slika 4. Box- disanje (tehnika kvadratnog disanja)**

**Izvor:** <https://gutperformance.com.au/box-breathing-for-better-gut-health/>

### 6.3. Tehnike kašljanja

Jedan od važnih mehanizama za pročišćavanje dišnih puteva je kašalj. Kod pacijenata koji nemaju dovoljno jak i učinkovit kašalj, primjenjujemo tehnike povećanja kašlja. Tehnike povećanja kašlja imaju za cilj pomoći ili stimulirati sam manevar kašlja. Ove tehnike ciljaju na razne faze ciklusa kašlja, većinom na faze udisaja i izdisaja, putem potpomognutog udisaja, potpomognutog izdisaja i njihovih kombinacija. Tehnike uključuju:

- Ručnu hiperinflaciju
- Hiperinflaciju ventilatora
- Glosofarigealno disanje
- Ručno potpomognuto iskašljavanje
- Mehanički insuflator-eksuflator

Svaka tehnika se primjenjuje pojedinačno ili u različitim kombinacijama (16).

Ručna hiperinflacija je poznata kao ručna ventilacija ili “bagging“. To je tehnika koju koriste respiratorni fizioterapeuti u svrhu liječenja pacijenata koji se ventiliraju ili pacijenata koji

sami ventiliraju kroz traheostomiju. Ručna hiperinflacija koristi se za povećanje plućnih volumena i kao pomoć pri uklanjanju sekreta kada se koristi zajedno sa sukcijom (17). Ručna hiperinflacija uključuje upotrebu ručne vrećice za reanimaciju koja je spojena na kisik kako bi se omogućio polagani, duboki udisaj nakon kojega slijedi inspiracijska pauza od 1 do 2 sekunde te brzo otpuštanje vrećice za reanimaciju (18). Hiperinflacija ventilatora je slična metoda koja koristi ventilator umjesto ručne vrećice za reanimaciju.

Glosofaringealno disanje je također poznato kao „žablje disanje“. To je metoda koja se koristi s pozitivnim pritiskom s pomoću mišića usta i ždrijela za potiskivanje količine zraka u pluća(19).

Ručno potpomognuto iskašljavanje koristi se kompresijom na dijafragmu od druge osobe (fizioterapeuta) kako bi zamijenili rad mišića trbuha i potakli kašalj.

Mehanička insuflacija-eksuflacija je terapija koja koristi uređaj koji postupno napuhuje pluća (insuflacija), te nakon čega slijedi nagla promjena u negativni tlak, što uzrokuje brzi izdisaj (exsufflation), te nastaje kašalj i mobilizira se sekret u plućima (20).



**Slika 5. Mehanička insuflacija-eksuflacija**

**Izvor:** <https://enrol.apacpdguide.com.au/courses/mechanical-insufflation-exsufflation-mi-e-cough-therapy-basics>

## 6.4. Perkusija

Perkusija se izvodi na predjelu prsa, tako da se ruka terapeuta oblikuje u oblik čašice i s ritmičkim pokretima fleksije i ekstenzije ručnog zgloba udara po prsima. Ova tehnika se često radi s dvije ruke ali, ovisno od području koje se tretira može zahtijevati samo jednu ruku. Ako je u pitanju malo dijete, izvode se pokreti s pomoću dva ili tri prsta jedne ruke. Sama perkusija nikad ne bi trebala biti neugodna, a jačina samih pokreta treba biti prilagođena pacijentu kojeg tretiramo (19).

Oprema koja je potrebna za izvođenje perkusije su stisnute ruke terapeuta, tanki ručnik i drenažni stol.

Za perkusiju dojenčadi potrebne su gumene bradavice, pedijatrijska maska za anesteziju, čašice za lijekove ili zvono na stetoskopu.

Postoje električni ili pneumatski perkusori različitih modela, te promjenjivih frekvencija i intenziteta koji se koriste za odraslu i stariju pedijatrijsku populaciju koji mogu mehanički stimulirati perkusiju. Uz pomoć ove opreme pacijenti mogu koristiti perkusiju samostalno bez prisutnosti terapeuta (21).



Slika 6. Perkusija

Izvor: <https://www.mountsinai.org/health-library/selfcare-instructions/postural-drainage>

Perkusija se koristi u svrhu oslobađanja dišnih puteva od gustih naslaga sekreta. Koristi se u obje faze disanja (inspiratornoj i ekspiratornoj).

## 6.5. Vibracija

Vibracija u svrhu plućne rehabilitacije se smatra primjena fine metode drhtanja (koja se izvodi ručno, u smjeru gdje se rebra i meko tkivo pomiču prilikom izdisaja) preko drenažnog područja. U ovoj tehnici se brzi vibracijski impulsi prenose kroz stijenku prsnog koša. Ruke terapeuta su sploštene i izvode naizmjenične izometrijske kontrakcije mišića fleksora i ekstenzora podlaktice, u svrhu izbacivanja sekreta iz dišnih puteva (22).

## 6.6. Relaksacija

Tehnike opuštanja su terapijske vježbe koje su osmišljene da pomognu smanjiti napetost, stres i tjeskobu pojedincima. Stres je poznat po svom psihološkom učinku, ali može imati i fiziološke reakcije kao što su ubrzani rad srca, lupanje srca, prekomjerno znojenje, otežano disanje i napetost mišića. Tehnike opuštanja mogu pomoći ljudima da se nose sa svakodnevnim stresom, kao i stresom povezanim s raznim zdravstvenim problemima (23).

Tehnike koje se koriste u svrhu rehabilitacije se fokusiraju na relaksaciju mišića ili na disanje.

Te tehnike su:

1. Duboko disanje/dijafragmalno disanje i „Box disanje“, gdje se fokusira pažnja samo na disanje.
2. Vježbe opuštanja koje pomažu pacijentima da vizualiziraju umirujuće okruženje. Sama vizualizacija mirnog okruženja pomaže pacijentima u upravljanju stresom, te odvrću pažnju od nametljivih misli. Ove metode koriste svih pet osjetila kako bi stvorile dublji osjećaj opuštenosti. Ove metode se mogu provoditi individualno ili uz potporu pripovjedača.
3. Progresivno opuštanje mišića: uključuje zatezanje i opuštanje mišića (progresivno kroz cijelo tijelo) s fokusom na fazi opuštanja. Progresivno opuštanje mišića može se provoditi individualno ili uz potporu pripovjedača (24).

Pokazalo se da tehnike opuštanja smanjuju razinu kortizola kod pacijenata, što dovodi do smanjenja somatskih i subjektivnih doživljaja stresa (24).



## 6.7. Posturalna drenaža

Posturalna drenaža je metoda pozicioniranja pacijenta sa zahvaćenim segmentom pluća tako da gravitacija ima maksimalni učinak olakšavanja drenaže bronho-plućnih sekreta iz traheobronhalnog stabla. Sama metoda se temelji na konceptu mobilizacije sekreta pri čemu pomaže gravitacija. Sekret se ovom metodom transportira i uklanja iz pluća.

Među raznim tehnikama za pročišćavanje dišnih puteva, posturalna drenaža je jedna od široko korištenih metoda već desetljećima (25).

Prilikom uspravnog položaja samo segmenti gornjeg reznja i nelingularni dio lijevog gornjeg reznja primaju pomoć sa strane gravitacije, dok segment srednjeg, lingularnog dijela lijevog gornjeg reznja i segmenti donjeg reznja oba pluća moraju drenirati protiv gravitacije. U zdravom stanju nam pomaže mukocilijarni mehanizam koji čisti bronhijalni sekret. U bolesnom stanju oni bivaju ugroženi i sekreti se nakupljaju posebno u manjim dišnim putovima koji se ne mogu isprazniti bez pomoći gravitacije što dalje može dovesti do upale i ožiljaka.

Prilikom posturalne drenaže pacijent se naginje ili podupire pod željenim kutom i izvodi se perkusija prsnog koša s ciljem oslobađanja sekreta. Nagibni stolovi, jastuci i druga pomagala mogu se koristiti za podršku pacijentima u drenažnim položajima. Postoje i posturalni kreveti koji imaju povišenje u sredini.

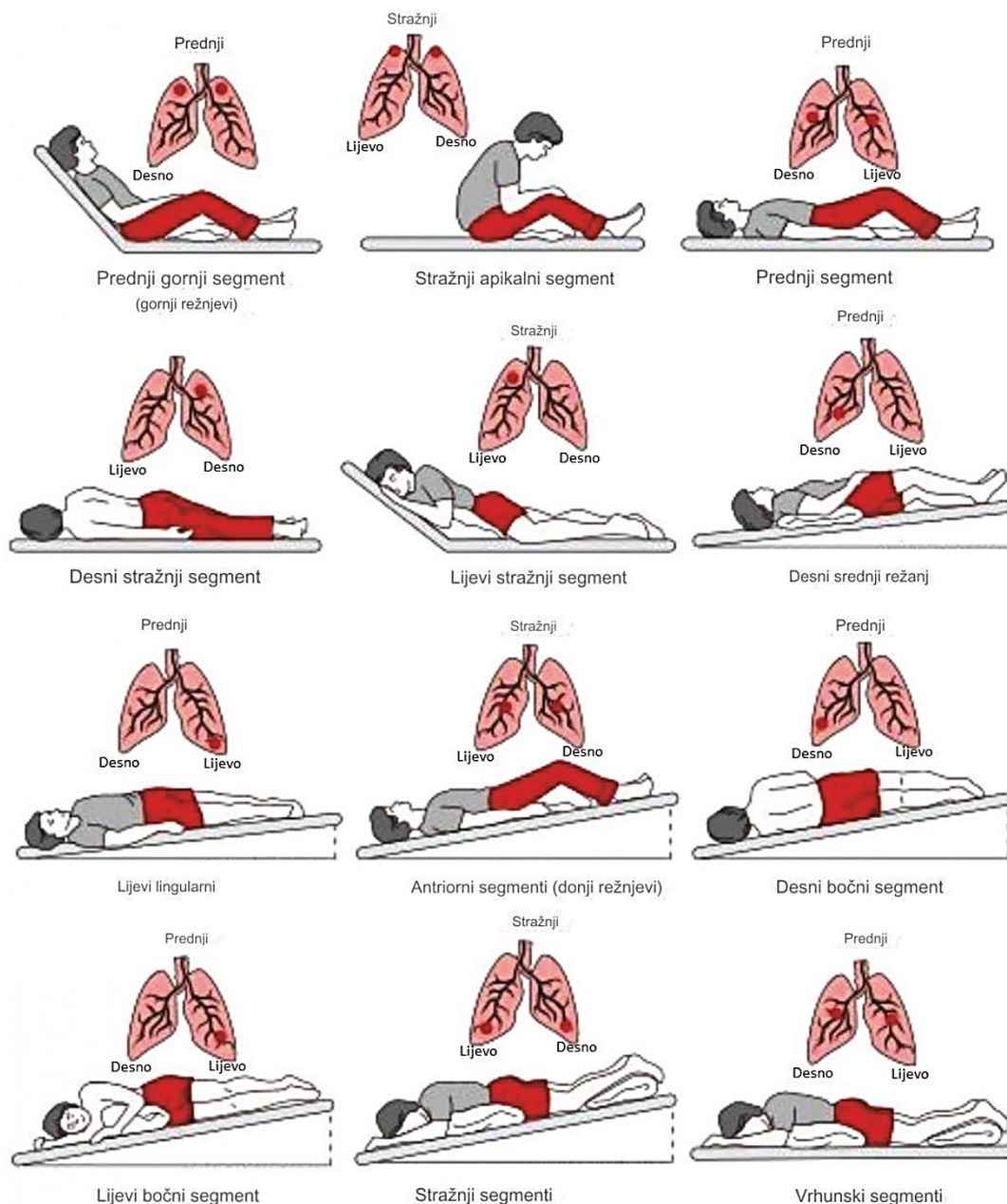
Segmenti gornjeg reznja imaju prednost gravitacijske drenaže u uspravnom i polusjedećem položaju, dok donji reznjevi nemaju prednost gravitacijske drenaže u uspravnom, polusjedećem i ležećem položaju (25).

Svaki položaj sastoji se od postavljanja ciljanog segmenta pluća iznad povišenja. Položaj se obično treba zadržati 3 do 15 minuta, čak i ponekad duže u posebnim situacijama. Položaji se mijenjaju prema stanju i toleranciji pacijenta. Kod bolesnika u intenzivnoj njezi, što uključuje pacijente na mehaničkoj ventilaciji, posturalna drenaža se provodi svaka 4 do 6 sati prema indikacijama.

Kod pacijenata koji aktivno surađuju, posturalna drenaža može se nadopuniti vježbama širenja prsnog koša i kontrolom disanja.

# POLOŽAJI PACIJENATA ZA POSTURALNU DRENAŽU

## Kardiopulmonalna procjena i intervencija



Položaji pacijenata za posturalnu drenažu. (Modificirano prema Potter PA, Perry AG: Fundamentals of nursing: concepts, process and practice, ed 4, St Louis, 1997, Mosby. U Wilkins RL. Egan's Fundamentals of Respiratory Care, ed 9. St. Louis, 2009, Mosby)

### Slika 7. Pozicije kod posturalne drenaže

Izvor: [https://www.linkedin.com/posts/saad-al-anazi-8413981b4\\_the-specific-position-for-a-patient-during-activity-7144377515522834432--th0](https://www.linkedin.com/posts/saad-al-anazi-8413981b4_the-specific-position-for-a-patient-during-activity-7144377515522834432--th0)

Posturalna drenaža se provodi po segmentima sa ciljem dreniranja sekreta u plućima.

**Gornji režanj (apikalni segmenti)** - pacijent bi trebao sjediti uspravno, sa laganim naginjanjem prema unazad, naprijed ili u stranu. Ovaj položaj se obično primjenjuje kod dojenčadi ili pacijenata koji se njeguju u ležećem položaju. Povremeno može biti potreban ako postoji apsces ili stenoza bronha u apeksnoj regiji.

**Gornji režanj (prednji segment)** – pacijent treba ležati ravno na leđima s rukama opuštenim uz bok, a koljena trebaju biti lagano savijena iznad jastuka.

**Gornji režanj (stražnji segment)** – prilikom tretiranja desne strane, pacijent bi trebao ležati na lijevoj strani, a zatim se okrenuti za 45 stupnjeva licem, oslanjajući se na jastuk, dok mu drugi jastuk podupire glavu. Lijevu ruku bi trebao udobno smjestiti iza leđa, a desnu osloniti na potporni jastuk, desno koljeno treba biti flektirano.

Prilikom tretiranja lijeve strane pacijent bi trebao ležati na desnom boku okrenut 45 stupnjeva licem s tri jastuka postavljena tako da podižu rame 30 cm od kreveta. Desnu ruku bi trebao staviti iza leđa, a lijevu ruku osloniti na potporne jastuke dok su mu oba koljena blago flektirana.

**Srednji režanj (lateralni segment/medijalni segment)** – pacijent bi trebao ležati na leđima s četvrtinom tijela okrenutom ulijevo uz potporu jastuka koji je postavljen od ramena do kuka s desne strane. Njegove ruke su opuštene uz tijelo. Podnožje kreveta je podignuto za 35 cm od poda. Trup je pod kutom od 15 stupnjeva.

**Lingula (gornji/donji segment)** – pacijent bi trebao ležati na leđima s četvrtinom tijela okrenutim u desnu stranu s potporom jastuka ispod lijeve strane od ramena do kuka i ruke bi trebale biti opuštene uz tijelo. Podnožje kreveta bi trebalo biti podignuto za 35 cm od poda. Grudi su pod kutom od 15 stupnjeva.

**Donji režanj (apikalni segmenti)** – pacijent leži potrbuške s glavom okrenutom na jednu stranu, a ruke su udobnom položaju postavljeni uz glavu i jastuk je ispod kukova.

**Donji režanj (prednji bazalni segmenti)** – pacijent leži ravno na leđima sa stražnjicom naslonjenom na jastuk. koljena su savijena, a podnožje kreveta je podignuto 46 cm od poda. Grudi su pod kutom od 20 stupnjeva.

**Donji režanj (stražnji bazalni segmenti)** – pacijent leži potrbuške s glavom okrenutom na jednu stranu, a ruke su u udobnom položaju uz glavu. Jastuk je ispod bokova. Podnožje kreveta je podignuto 46 cm od poda. Grudi su nagnute pod kutom od 20 stupnjeva.

**Donji režanj (medijalni bazalni segment)** – pacijent leži na desnom boku s jastukom ispod kukova, a podnožje kreveta je podignuto 46 cm od poda. Grudi su nagnute pod kutom od 20 stupnjeva.

**Donji režanj (lateralni bazalni segment)** – pacijent leži na lijevom boku s jastukom ispod kukova, a podnožje kreveta je podignuto 46 cm od poda. Grudi su nagnute pod kutom od 20 stupnjeva.

Indikacije za primjenu posturalne drenaže:

- Poteškoće sa uklanjanjem sekreta iz pluća
- Poteškoće s izbacivanjem sekreta iskašljavanjem
- Proizvodnja sputuma većeg od 25-30 ml/dan kod odraslih
- Zadržavanje sekreta u prisutnosti umjetnog dišnog puta
- Prisutnost atelektaze uzrokovane začepljenjem sluzi
- Cistična fibroza
- Bronhiektazije ili kavitirajuće bolesti pluća
- Prisutnost stranog tijela u dišnim putevima

Kontraindikacije za primjenu posturalne drenaže:

- Dojenčad u intenzivnoj njezi
- Ozljede glave uključujući cerebralne vaskularne nesreće
- Teška hipertenzija
- Nakon ezofagektomije
- Teška hemoptiza
- Aneurizme aorte
- Plućni edem
- Kirurški emfizem
- Tenzijski pneumotoraks bez interkostalnog drena
- Srčane aritmije
- Hijatusna kila
- Ciklus punjenja peritonealne dijalize

- Edem lica od opekline

(25).

## 6.8. Pozicioniranje

U medicinskom smislu „položaj“ se odnosi na položaj ili držanje tijela (posturu). Prilikom pozicioniranja pacijent se postavlja u statičke položaje. Pozicioniranje može uključivati cijelo tijelo pacijenta ili jedan ud. Pozicioniranje se može postići aktivno sa strane pacijenta ili pasivno uz pomoć jedne ili više osoba.

Pozicioniranje ima potencijal redistribucije sila i pritiska na tijelo pacijenta, također pozicioniranje sprječava unutarnje deformacije tkiva, ishemiju tkiva i ireverzibilno oštećenje tkiva. Najveći izazov za pozicioniranje je postavljanje dinamičkog tijela u dugotrajni statički položaj. Ljudsko tijelo je stvoreno za kretanje i ne podnosi dugotrajnu imobilizaciju. Iz tog razloga pozicioniranje mora biti udobno i mora omogućavati pacijentu promjenu položaja prema potrebi, ali također mora zadržati svrhu iza intervencije pozicioniranja. Nakon same intervencije pozicioniranja mora se procijeniti terapijski učinak kako bih se osiguralo postizanje željenog cilja. Postupak pozicioniranja treba biti klinički učinkovit i temeljen na dokazima.

Kod pulmoloških pacijenata na mehaničkoj ventilaciji provodi se poluležeći položaj s uzglavljem kreveta podignutim za 30-45 stupnjeva ili potrbušni položaj. Oba položaja poboljšavaju oksigenaciju, smanjuju učestalost hipoksije, povećavaju volumen pluća i smanjuju učestalost pneumonije stečene ventilatorom.

Kod stabilnih hemodinamskih mehanički ventiliranih pacijenata, bočni položaj može povećati udobnost i ukloniti trbušni pritisak kod trudnica ili pretilih osoba.

Kod pozicioniranja ne postoje opće kontraindikacije. Neki položaji mogu biti kontraindicirani za određena stanja ili situacije (26).

## 7. Ciljevi i hipoteze

**CILJ 1:** odrediti efikasnost respiratorne fizioterapije u smislu poboljšanja **respiracije** kod post-COVID-19 sindroma

**CILJ 2:** odrediti efikasnost respiratorne fizioterapije u smislu poboljšanja **kondicije** kod post-COVID-19 sindroma

**CILJ 3:** odrediti efikasnost respiratorne fizioterapije u smislu poboljšanja **jakost šake** kod post-COVID-19 sindroma

**HIPOTEZA 1:** Nakon primjene respiratorne fizioterapije doći će do poboljšanja **respiracije** kod pacijenata s post-COVID-19 sindromom.

**HIPOTEZA 2:** Nakon primjene respiratorne fizioterapije doći će do poboljšanja **kondicije** kod pacijenata s post-COVID-19 sindromom.

**HIPOTEZA 3:** Nakon primjene respiratorne fizioterapije doći će do poboljšanja **jakost šake** kod pacijenata s post-COVID-19 sindromom.

## 8. Ispitanici (materijali) i metode

### 8.1. Ispitanici/materijali

Podatci će biti prikupljeni iz arhive liječenih post-COVID-19 pacijenata s respiratornim simptomima u Specijalnoj bolnici za medicinsku rehabilitaciju- Thalassotherapia Crikvenica.

U istraživanju će biti uključeno 40 pacijenata koji imaju post-COVID-19 simptome u razdoblju 3 do 12 mjeseci nakon preboljelog COVID-19. Ispitanici će biti podijeljeni u dvije skupine (PRIJE obavljene fizioterapije i POSLIJE obavljene fizioterapije).

### 8.2. Postupak i instrumentarij

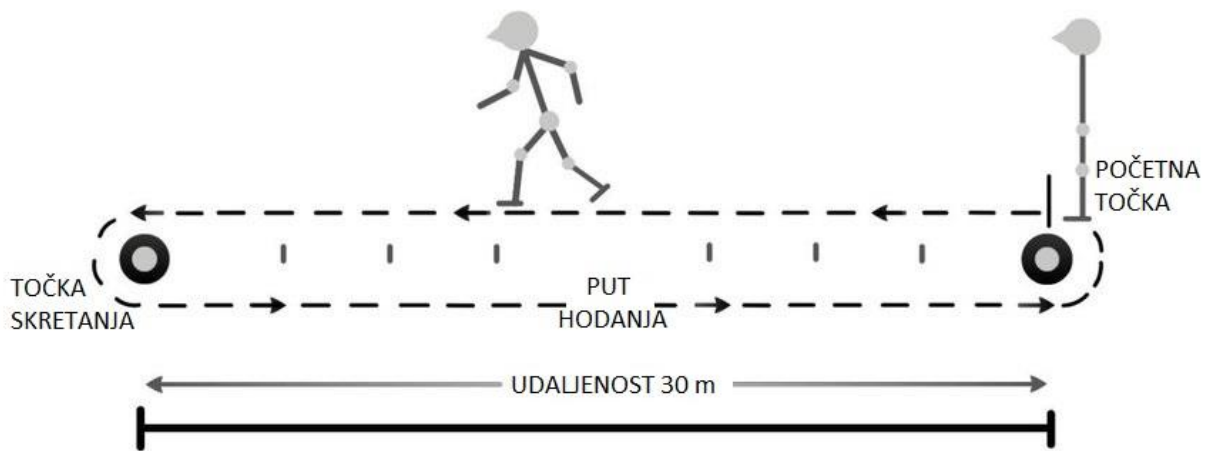
Ispitna skupina pacijenata je provela post-COVID-19 plućni rehabilitacijski program koji traje 3 tjedna. Program se sastoji od vježbi relaksacije, mobilizacije, rekondicioniranja , vježbi balansa, edukacija zauzimanja pošteđenih položaja, Nordijskog hod i vježbi disanja (segmentalnih) koje provodi fizioterapeut. Pacijenti još uzimaju svakodnevnu medikamentoznu terapiju, koriste se po potrebi inhalacijskom terapijom i/ili posturalnom drenažom s vibromasažom.

Mjerni instrumenti su: 6-minutni test hoda, MIP ( eng. maximal inspiratory pressure) i jakost šake.

#### 8.2.1. 6-minutni test hoda

6-minutni test hoda služi kao glavni test opterećenja. S njime se može odrediti udaljenost koju ispitanik može prijeći hodom koji traje 6 minuta. Procjenjuje se funkcionalni kapacitet kardiopulmoloških pacijenata. Test se provodi u ravnom hodniku gdje ispitanik hoda 6 minuta i ispitivač mjeri udaljenost u metrima. Zdravi ljudi prohodaju u rasponu od 400 do 700 metara, dok pacijenti s kroničnim plućnim bolestima 300 do 450 metara. Prilikom provođenja testa ispitanici moraju na sebi imati ugodnu odjeću, uzimaju svoju uobičajenu terapiju kao i

pomagala za hodanje ( npr. štap, hodalice...). Ispitanik mora biti odmoran barem 2 sata prije test i testiranje plućne funkcije se provodi najmanje 15 minuta prije testa (27).



**Slika 8. Shematski prikaz 6-minutnog testa hodanja**

**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)

### 8.2.2. MIP - maksimalni udisajni tlak

Mjeri se maksimalni udisajni tlak koji nam može dati uvid u snagu inspiratornih mišića (dijafragma i međurebreni mišići). Mjeri se u centimetrima vode (cmH<sub>2</sub>O). Koristi se *POWERbreathe KH2* uređaj (POWERbreathe International Ltd., Southam, England, UK). Pacijent čvrsto stisne usne i lagano u potpunosti izdahne u uređaj, te najjače što može udahne. Uređaj zabilježi najnegativniji tlak. Mjerenje se ponavlja 3 puta i zabilježi se najbolji dobiveni rezultat. Prosječni rezultat za muškarce je  $81.51 \pm 13.90$  cmH<sub>2</sub>O, dok za žene  $63.17 \pm 15.89$  cmH<sub>2</sub>O (28).





**Slika 9. MIP ( eng. maximal inspiratory pressure)**

**Izvor:** [https://www.researchgate.net/figure/Maximal-inspiratory-pressure-MIP-and-the-maximal-expiratory-pressure-MEP-measured-in\\_fig4\\_339384889](https://www.researchgate.net/figure/Maximal-inspiratory-pressure-MIP-and-the-maximal-expiratory-pressure-MEP-measured-in_fig4_339384889)

### 8.2.3. Jakost šake

Jakost šake će se mjeriti hidrauličnim ručnim dinamometrom. Mjerenje se vrši u dominantnoj i ne dominantnoj ruci, po tri puta svaka ruka. Ruka mora biti savijena u laktu pod 90°. Uzima se najveća dobivena vrijednost. Prosječna vrijednost za muškarce je 42.4 kg-desna i 40.6 kg-lijeva, a za žene 27.1 kg-desna i 25.9 kg-lijeva (29).



**Slika 10. Hidraulički ručni dinamometar**

**Izvor:** <https://fitnes-uciliste.hr/koliko-smo-jaki-test-stiska-sake/>

### 8.3. Statistička obrada podataka

Efikasnost respiratorne fizioterapije će se izmjeriti 6-minutnim testom hoda, jakost stiska šake i s mjerenjem maksimalnog udisajnog tlaka. Mjerenje će se provesti prije i poslije provedene respiratorne terapije. Statistički će se obraditi upotrebom Student-ovog t-testa za zavisne uzorke. Od metoda deskriptivne statistike koristit će se aritmetička sredina i standardna devijacija. Podatci će biti obrađeni u programu **Microsoft® Excel® for Microsoft 365 MSO (Version 2404 Build 16.0.17531.20140) 64-bit**. Sama statistička značajnost će se uzeti pri  $p < 0,05$ . Koristit će se stupčasti dijagram u smislu grafičkog prikaza.

### 8.4. Etički aspekti istraživanja

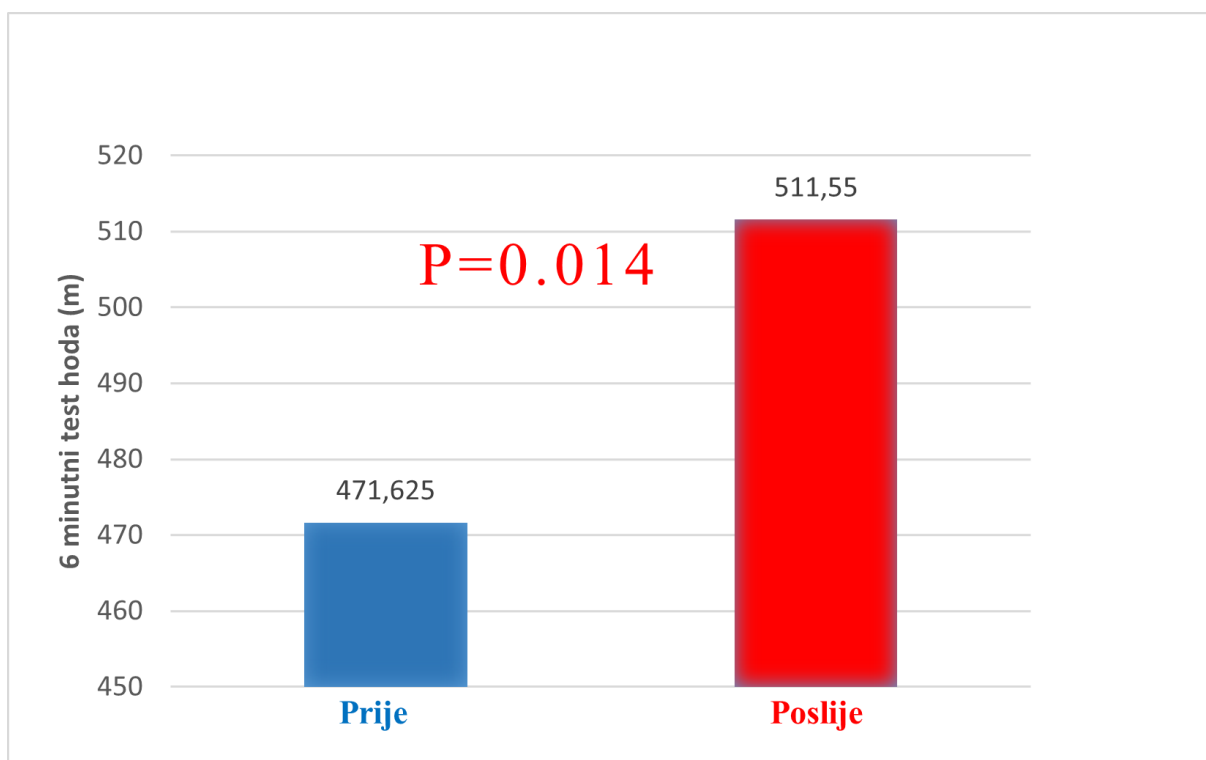
Ovo istraživanje je retrospektivnog tipa te uključuje uzimanje podataka iz arhive Specijalne bolnice u Crikvenici – Thalassotherapia Crikvenica. Prije početka istraživanja zatražit će se odobrenje Etičkog povjerenstva Thalassotherapia Crikvenica za korištenje nalaza pacijenata.

Ispitanici u ovom istraživanju neće biti izloženi rizicima, te će se dobiveni podatci koristiti u svrhu pisanja preddiplomskog rada, a identitet ispitanika će u svakom trenutku biti zaštićen.

## 9. Rezultati

### 9.1. Usporedba 6 minutnog testa hoda prije i poslije

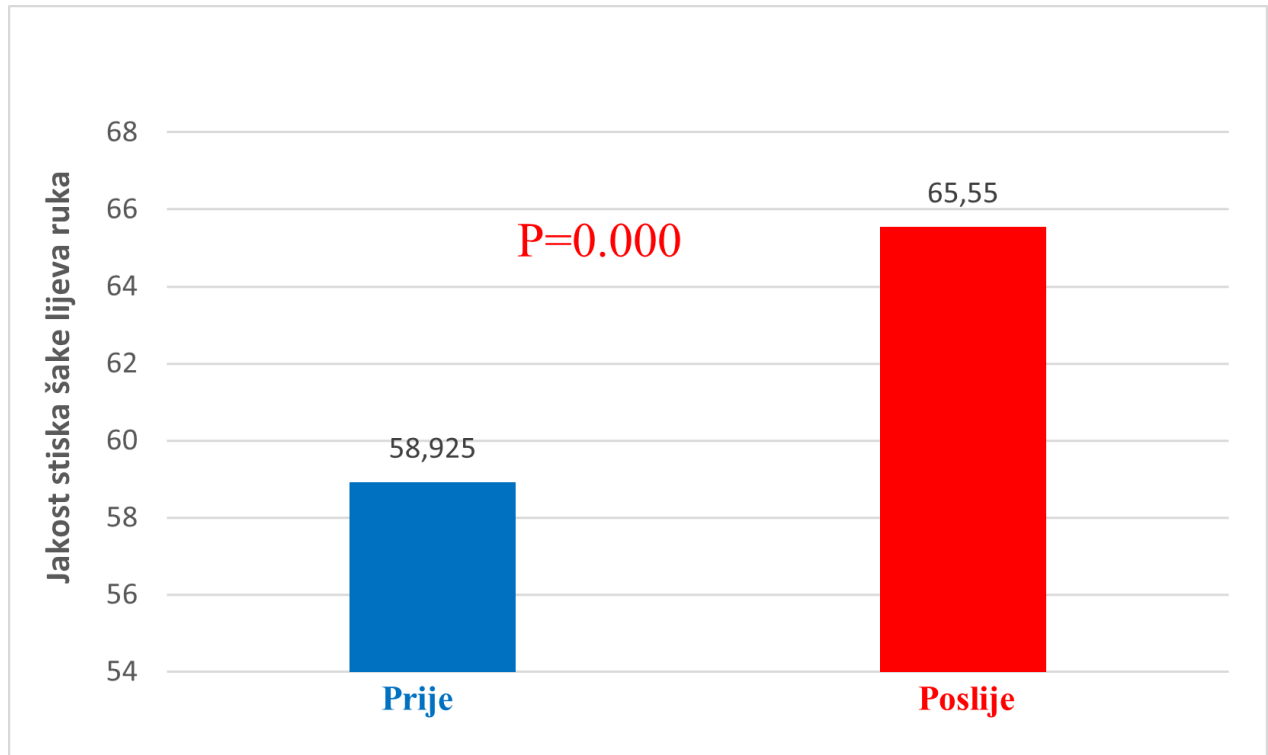
Usporedbom 6 minutnog testa hoda izraženih u metrima prije i poslije terapije, utvrđena je statistički značajna razlika ( $p=0.014$ ) (Slika 11.). Vrijednosti 6 minutnog testa hoda (m) su značajno više u pacijenata nakon terapije (Slika 11.).



**Slika 11. Usporedba Studentovim t-testom ( $p<0.05$ ) 6 minutnog testa hoda (m) prije i poslije terapije.**

## 9.2. Usporedba jakosti stiska lijeve šake prije i poslije terapije

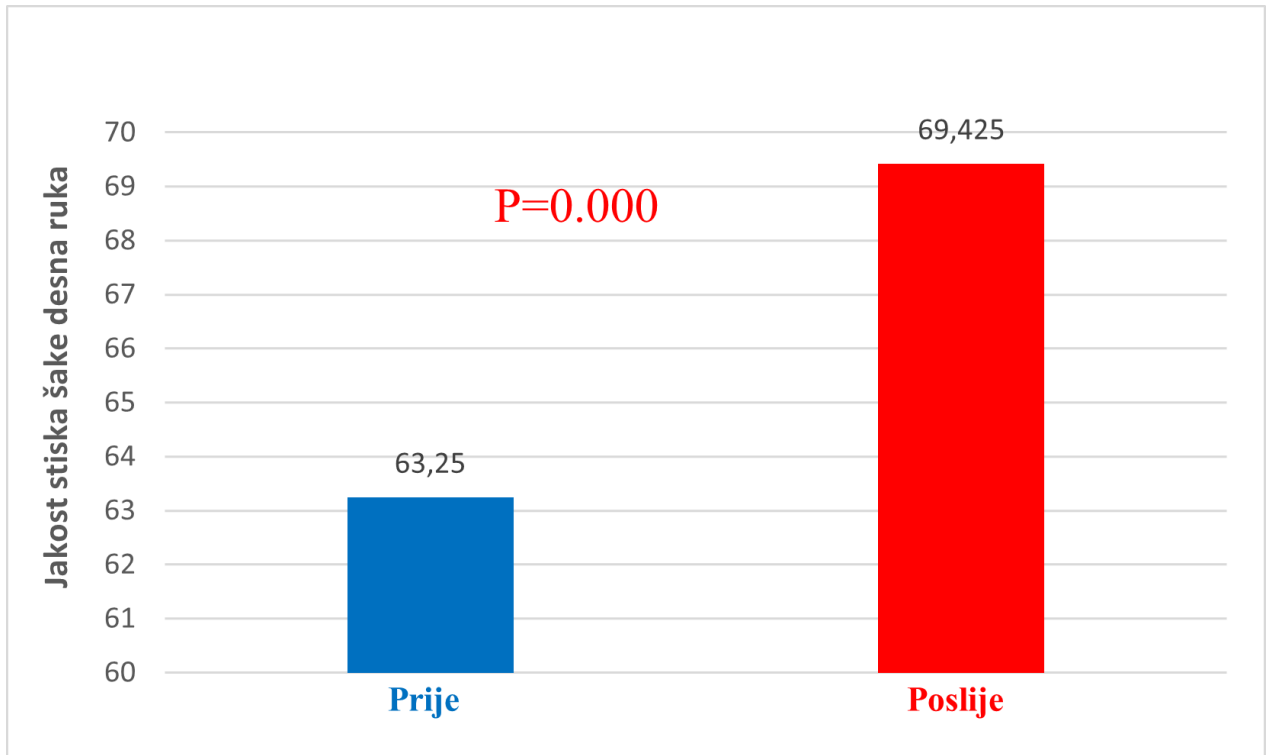
Kod jakosti stiska lijeve šake prije i poslije terapije, utvrđena je statistički značajna razlika ( $p=0.000$ ) (Slika 12.). Vrijednosti jakosti stiska lijeve šake su značajno više u pacijenata nakon terapije (Slika 12.).



**Slika 12. Usporedba Studentovim t-testom ( $p<0.05$ ) jakosti stiska lijeve šake prije i poslije terapije.**

### 9.3. Usporedba jakosti stiska desne šake prije i poslije terapije

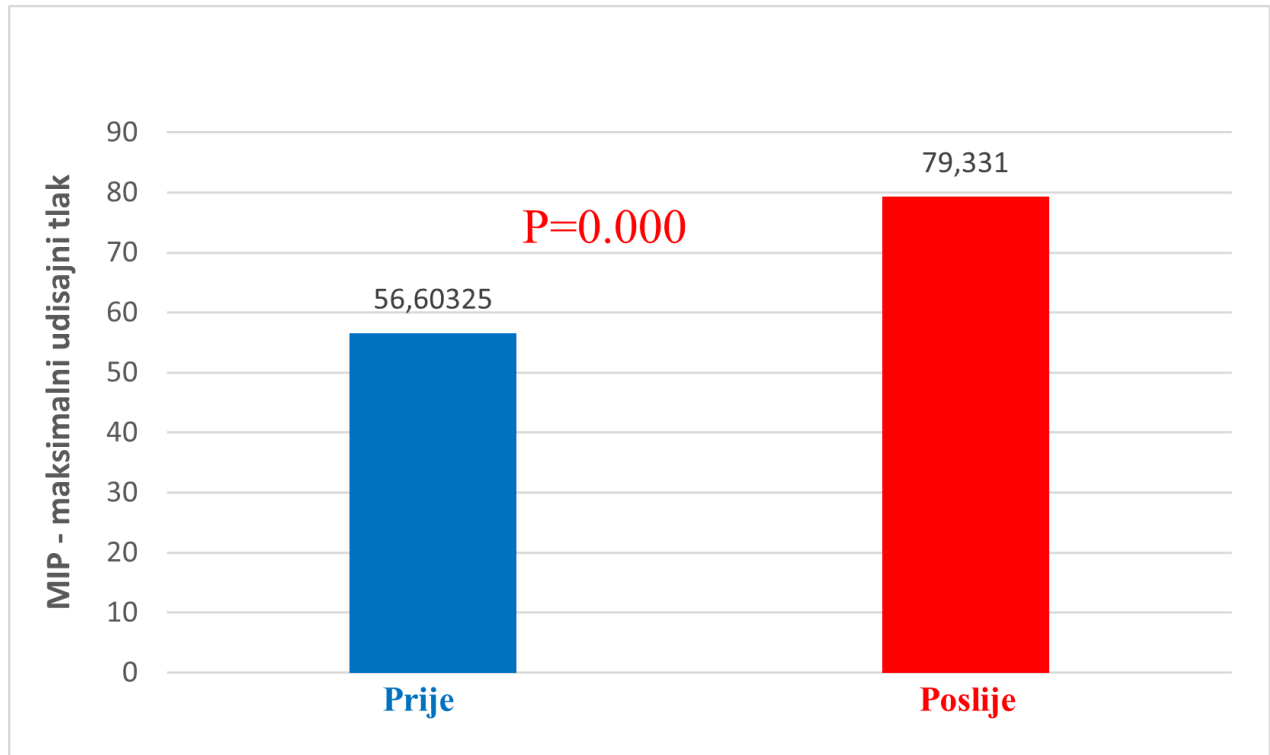
Kod jakosti stiska desne šake prije i poslije terapije, utvrđena je statistički značajna razlika ( $p=0.000$ ) (Slika 13.). Vrijednosti jakosti stiska desne šake su značajno više u pacijenata nakon terapije (Slika 13.).



**Slika 13. Usporedba Studentovim t-testom ( $p<0.05$ ) jakosti stiska desne šake prije i poslije terapije.**

#### 9.4. Usporedba MIPa - maksimalnog udisajnog tlaka prije i poslije terapije

Usporedbom MIP-a (eng. maximal inspiratory pressure) prije i poslije terapije, utvrđena je statistički značajna razlika ( $p=0.000$ ) (Slika 14.). Vrijednosti MIP-a su značajno više u pacijenata nakon terapije (Slika 14.).



**Slika 14. Usporedba Studentovim t-testom ( $p<0.05$ ) MIP-a (maksimalni udisajni tlak) prije i poslije terapije prije i poslije terapije.**

## 10. Rasprava

Corona virus je bolest koja se javila 2019 godine (COVID-19). Smatra se izrazito zaraznom virusnom bolesti, koja je uzrokovana teškim akutnim respiratornim sindromom SARS-CoV-2. Sama bolest je imala razoran učinak na svjetsku demografiju što je rezultiralo s više od 5,3 milijuna smrti diljem svijeta. Simptomi onesposobljavanja nakon same bolesti nastavili su dugo nakon povlačenja akutne bolesti COVID-a-19, te su ti simptomi nakon bolesti postali poznati kao post-COVID-19 sindrom.

Prvi slučajevi ove pretežno respiratorne virusne bolesti prijavljeni su prvi put u Wuhanu, provinciji Hubei, Kina, krajem prosinca 2019 godine. SARS-CoV-2 brzo se proširio svijetom u kratkom vremenskom razdoblju. WHO (eng. World Health Organization) proglasio je Covid-19 globalnom pandemijom 11. ožujka 2020 godine (30).

Corona virus je dobio ime po načinu kako izgleda pod mikroskopom. Virus se sastoji od jezgre genetskog materijala koji je okružen ovojnicom s proteinskim šiljcima. To mu daje izgled krune, a riječ Corona na latinskom znači „kruna“.

Corona virus se obično javlja s respiratornim simptomima. Neki od zaraženih ne pokazuju simptome, dok kod onih kod kojih se razvijaju simptomi mogu imati blagu do umjerenu bolest sličnoj sezonskoj gripi. Sami simptomi mogu uključivati: respiratorne simptome, vrućicu, kašalj, kratkoću daha, poteškoće disanja, umor i grlobolju.

Respiratorna fizioterapija je glavna specijalnost unutar fizioterapijske profesije i ima ulogu u liječenju pacijenata zaraženih s COVIDOM-19. Respiratorna fizioterapija uzrokuje oslobađanje dišnih puteva od sekreta i omogućuje bolju funkciju pluća. Respiratorna fizioterapija djeluje i na poboljšanje funkcionalne sposobnosti pacijenta, te smanjuje boravak u bolnici. Respiratorna fizioterapija ima za cilj vraćanje pacijenta tjelesnoj aktivnosti i naporu.

Također respiratorna fizioterapija ima dobar učinak u smanjenju i uklanjanju post-COVID-19 sindroma. Pacijenti koji nakon akutne faze bolesti steknu post-COVID-19 sindrom, mogu se suočiti s kratkoćom daha, poteškoćama disanja i slabosti mišića. U tome slučaju respiratorna fizioterapija djeluje na jačanje respiratornih mišića, smanjenju kratkoće daha i poboljšanju plućne ventilacije.

Važno je prilagoditi svaku terapiju prema željama i potrebama pacijenta. Fizioterapeut uzima funkcionalnu procjenu pacijenta, te prilagođava vježbe disanja za optimalan učinak kod svakog pacijenta.

Ovo istraživanje je provedeno s ciljem dokazivanja pozitivnog učinka respiratorne fizioterapije kod post-COVID-19 sindroma. U istraživanju je sudjelovalo 40 pacijenata koji su bili dijagnosticirani s post-COVID-19 sindromom. Pacijenti su aktivno sudjelovali u respiratornoj fizioterapiji. Kako bih dokazao učinak same respiratorne fizioterapije, bilo je provedeno mjerenje prije i poslije terapije. Metode procjene koje su se koristile su: 6 minutni test hoda izražen u metrima, jakost stiska lijeve i desne šake i mjerenje maksimalnog udisajnog tlaka (MIP- eng. maximal inspiratory pressure).

Usporedbom 6 minutnog testa hoda prije i poslije provedene terapija, dokazana je statistički značajna razlika ( $p=0.014$ ). Vrijednosti su značajno više nakon provedene terapije.

Usporedbom jakosti stiska lijeve i desne šake prije i poslije provedene terapije, dokazana je statistički značajna razlika lijeve ( $p=0.000$ ) i desne ( $p=0.000$ ). Vrijednosti pokazuju značajno poboljšanje nakon terapije u lijevoj i desnoj šaci. Također usporedbom MIP-a (eng. maximal inspiratory pressure) prije i poslije terapije, utvrđena je statistički značajna razlika ( $p=0.000$ ). Gdje su vrijednosti značajno više nakon provedene terapije.

Usporedbom drugog rada gdje je uzeto 42 pacijenta koji boluju od Post-COVID-19 sindroma, može se vidjeti značajno poboljšanje u jakosti lijeve ruke za 2.90 kg i jakosti desne ruke za 2.24 kg od početnog mjerenja prije provedene terapije. 6 minutni test hoda izražen u postocima se poboljšao za 13 % nakon provedene terapije (31). Istraživanje provedeno u talasoterapiji Crikvenica pokazalo je da se provođenjem respiratorne fizioterapije može značajno poboljšati stanje pacijenta s Post-COVID-19 sindromom. Istraživanje je pokazalo značajno poboljšanje u rezultatima: 6 minutnog testa hoda, jakosti stiska lijeve i desne šake i maksimalnog udisajnog tlaka nakon provedene respiratorne fizioterapije (32). U radu je dokazano da respiratorna fizioterapija sa svim svojim postupcima dobro djeluje na pacijente koji boluju od Post-COVID-19 sindroma, poboljšavajući im kondiciju, plućnu ventilaciju te jača respiratorne mišiće.

U ovom radu je utvrđena statistički značajna razlika poslije provedene terapije, te su potvrđene sve hipoteze istraživanja. Ovi rezultati su ključni za informiranje javnosti o pozitivnim učincima respiratorne fizioterapije. Iako je pronađena statistički značajna razlika nakon terapije, potrebno je provesti još dodatnih istraživanja na ovu temu.



## 11. Zaključak

Ovo istraživanje je pokazalo pozitivan učinak trotjedne respiratorne fizioterapije kod pacijenta koji boluju od post-COVID-19 sindroma.

Respiratorna fizioterapija ima ulogu pomoći pacijentu da se vrati tjelesnoj aktivnosti i naporu. Pomaže pacijentima steći veću funkcionalnu sposobnost i time smanjuje boravak u bolnici ili stacionaru. Metode koje se koriste unutar respiratorne fizioterapije su: vježbe disanja, tehnike kašljanja, perkusija, vibracija, relaksacija, posturalna drenaža i pozicioniranje. Kod respiratorne fizioterapije najvažniji je individualni pristup pacijentima, gdje je terapija koja se provodi kod pacijenta osmišljena isključivo prema individualnim potrebama tog istog pacijenta. Da bi to bilo moguće, važno je uzeti inicijalno procijeniti funkcionalne sposobnosti pacijenta i pratiti pacijentovo stanje za vrijeme trajanja terapije.

Iako rezultati koji su dobiveni u ovome radu, prikazuju značajnu razliku kod pacijenta nakon respiratorne fizioterapije, potrebno je provesti još dodatnih istraživanja kako bih se potvrdila učinkovitost trotjedne respiratorne fizioterapije kod ovih pacijenata.

Respiratorna fizioterapija ima dobar učinak smanjenja post-COVID-19 sindroma te poboljšava respiratornu funkciju pacijenata podižući na viši nivo cjelokupnu kvalitetu života pacijenta.

## Literatura

1. Skitarelić N, Dželalija B, Skitarelić N. Covid-19 pandemija: kratki pregled dosadašnjih spoznaja. *Medica Jadertina* [Internet]. 2020 [pristupljeno 02.11.2023.];50(1):5-8. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/236685>
2. Chen G, Wu D, Guo W, Cao Y, Huang D, Wang H, Wang T, Zhang X, Chen H, Yu H, Zhang X, Zhang M, Wu S, Song J, Chen T, Han M, Li S, Luo X, Zhao J, Ning Q. Clinical and immunological features of severe and moderate coronavirus disease 2019. *J Clin Invest*. 2020 May 1;130(5):2620-2629. doi: 10.1172/JCI137244. PMID: 32217835; PMCID: PMC7190990.
3. Ramakrishnan RK, Kashour T, Hamid Q, Halwani R, Tleyjeh IM. Unraveling the Mystery Surrounding Post-Acute Sequelae of COVID-19. *Front Immunol*. 2021 Jun 30;12:686029. doi: 10.3389/fimmu.2021.686029. PMID: 34276671; PMCID: PMC8278217.
4. <https://vaccination-info.europa.eu/hr/covid-19-0>
5. Bösmüller, H., Matter, M., Fend, F. *et al.* The pulmonary pathology of COVID-19. *Virchows Arch* **478**, 137–150 (2021). <https://doi.org/10.1007/s00428-021-03053-1>
6. <https://cji.com.hr/plucna-i-srcana-patologija-u-covid-19-prva-serija-obdukcija-iz-new-orleansa/>
7. Vrsaljko N, Višković K, Vince A. Dugi COVID ili postakutne posljedice COVID-19. *Liječnički vjesnik* [Internet]. 2023 [pristupljeno 07.04.2024.];145(9-10):307-320. <https://doi.org/10.26800/LV-145-9-10-5>
8. Najafi MB, Javanmard SH. Post-COVID-19 Syndrome Mechanisms, Prevention and Management. *Int J Prev Med*. 2023 May 24;14:59. doi: 10.4103/ijpvm.ijpvm\_508\_21. PMID: 37351054; PMCID: PMC10284243.
9. Singh SJ, Baldwin MM, Daynes E, Evans RA, Greening NJ, Jenkins RG, Lone NI, McAuley H, Mehta P, Newman J, Novotny P, Smith DJF, Stanel S, Toshner M, Brightling CE. Respiratory sequelae of COVID-19: pulmonary and extrapulmonary origins, and approaches to clinical care and rehabilitation. *Lancet Respir Med*. 2023 Aug;11(8):709-725. doi: 10.1016/S2213-2600(23)00159-5. Epub 2023 May 19. PMID: 37216955; PMCID: PMC10198676.

- 10.** Banerjee I, Robinson J, Sathian B. Treatment of Long COVID or Post COVID syndrome: A Pharmacological approach. *Nepal J Epidemiol.* 2022 Sep 30;12(3):1220-1223. doi: 10.3126/nje.v12i3.48532. PMID: 36407052; PMCID: PMC9659683.
- 11.** Hill NS. Pulmonary rehabilitation. *Proc Am Thorac Soc.* 2006;3(1):66-74. doi: 10.1513/pats.200511-121JH. PMID: 16493153.
- 12.** Respiratory Physiotherapy. (2023, May 16). *Physiopedia*, . Retrieved 19:19, April 14, 2024 from [https://www.physio-pedia.com/index.php?title=Respiratory\\_Physiotherapy&oldid=334898](https://www.physio-pedia.com/index.php?title=Respiratory_Physiotherapy&oldid=334898).
- 13.** Hopper SI, Murray SL, Ferrara LR, Singleton JK. Effectiveness of diaphragmatic breathing for reducing physiological and psychological stress in adults: a quantitative systematic review. *JBIS Database System Rev Implement Rep.* 2019 Sep;17(9):1855-1876. doi: 10.11124/JBISRIR-2017-003848. PMID: 31436595.
- 14.** Toussaint L, Nguyen QA, Roettger C, Dixon K, Offenbacher M, Kohls N, Hirsch J, Sirois F. Effectiveness of Progressive Muscle Relaxation, Deep Breathing, and Guided Imagery in Promoting Psychological and Physiological States of Relaxation. *Evid Based Complement Alternat Med.* 2021 Jul 2;2021:5924040. doi: 10.1155/2021/5924040. PMID: 34306146; PMCID: PMC8272667.
- 15.** Norelli SK, Long A, Krepps JM. Relaxation Techniques. [Updated 2023 Aug 28]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK513238/>
- 16.** Spinou A. A Review on Cough Augmentation Techniques: Assisted Inspiration, Assisted Expiration and Their Combination. *Physiol Res.* 2020 Mar 27;69(Suppl 1):S93-S103. doi: 10.33549/physiolres.934407. PMID: 32228015; PMCID: PMC8604061.
- 17.** Volpe MS, Naves JM, Ribeiro GG, Ruas G, Tucci MR. Effects of manual hyperinflation, clinical practice versus expert recommendation, on displacement of mucus simulant: A laboratory study. *PLoS One.* 2018 Feb 12;13(2):e0191787. doi: 10.1371/journal.pone.0191787. PMID: 29432468; PMCID: PMC5809045.
- 18.** Lemes DA, Zin WA, Guimaraes FS. Hyperinflation using pressure support ventilation improves secretion clearance and respiratory mechanics in ventilated patients with pulmonary infection: a randomised crossover trial. *Aust J Physiother.* 2009;55(4):249-54. doi: 10.1016/s0004-9514(09)70004-2. PMID: 19929767.

19. Jennifer A. Prayor & Barbara A. Webber. *Physiotherapy for Respiratory and cardiac problems*. 2nd edition. Churchill Livingstone. 1998
20. Homnick DN. Mechanical insufflation-exsufflation for airway mucus clearance. *Respir Care*. 2007 Oct;52(10):1296-305; discussion 1306-7. Erratum in: *Respir Care*. 2011 Jun;56(6):888. PMID: 17894900.
21. *Cash J.E. Clinical application of airway clearance technique. Downie P.A. Cash's Textbook of Chest, Heart and Vascular Disorders for Physiotherapists. 4th edition. Philadelphia:Lippincott, 1987. p343-45*
22. [https://www.physio-pedia.com/Respiratory\\_Physiotherapy](https://www.physio-pedia.com/Respiratory_Physiotherapy)
23. Norelli SK, Long A, Krepps JM. Relaxation Techniques. 2023 Aug 28. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Jan-. PMID: 30020610.
24. Norelli SK, Long A, Krepps JM. Relaxation Techniques. [Updated 2023 Aug 28]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK513238/>
25. Physio-Pedia. Postural Drainage. Physio-Pedia. Available from: [https://www.physio-pedia.com/Postural\\_Drainage#cite\\_note-:0-1](https://www.physio-pedia.com/Postural_Drainage#cite_note-:0-1). Published date unavailable. Accessed May 2, 2024
26. Physiopedia. Positioning. Physiopedia. 2023 [cited 2024 May 14]. Available from: <https://www.physio-pedia.com/Positioning>
27. Matos Casano HA, Anjum F. Six-Minute Walk Test. [Updated 2023 Aug 14]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK576420/>
28. Moeliono M, Sari DM, Nashrulloh T. Prediction for the maximum inspiratory pressure value from the thoracic expansion measurement in Indonesian healthy young adults. *Can J Respir Ther*. 2022 Mar 17;58:34-38. doi: 10.29390/cjrt-2021-064. PMID: 35382409; PMCID: PMC8928805.
29. Amaral CA, Amaral TLM, Monteiro GTR, Vasconcellos MTL, Portela MC. Hand grip strength: Reference values for adults and elderly people of Rio Branco, Acre, Brazil. *PLoS One*. 2019 Jan 31;14(1):e0211452. doi: 10.1371/journal.pone.0211452. PMID: 30703162; PMCID: PMC6354998.

**30.** Physiopedia. Coronavirus Disease (COVID-19). Physiopedia. Available from:

[https://www.physio-pedia.com/Coronavirus\\_Disease\\_\(COVID-19\)](https://www.physio-pedia.com/Coronavirus_Disease_(COVID-19))

**31.** Ponce-Campos SD, Díaz JM, Moreno-Agundis D, González-Delgado AL, Andrade-Lozano P, Avelar-González FJ, Hernández-Cuellar E, Torres-Flores F. A Physiotherapy Treatment Plan for Post-COVID-19 Patients That Improves the FEV1, FVC, and 6-Min Walk Values, and Reduces the Sequelae in 12 Sessions. *Front Rehabil Sci.* 2022 May 30;3:907603. doi: 10.3389/freesc.2022.907603. PMID: 36188947; PMCID: PMC9397810.

**32.** Butorac D. UČINKOVITOST RESPIRATORNE FIZIOTERAPIJE U SMANJENJU POST-COVID-19 RESPIRATORNIH SIMPTOMA: rad s istraživanjem [Diplomski rad]. Rijeka: Sveučilište u Rijeci, Fakultet zdravstvenih studija; 2023 [pristupljeno 31.05.2024.] Dostupno na: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:184:851972>

## Privitci

### Popis slika

1. Patofiziologija COVID-19	4
2. Pulsni oksimetar	7
3. Dijafragmalno disanje	10
4. Box- disanje (tehnika kvadratnog disanja)	12
5. Mehanička insuflacija-eksuflacija	13
6. Perkusija	14
7. Pozicije kod posturalne drenaže	17
8. Shematski prikaz 6-minutnog testa hodanja	23
9. MIP - maksimalni udisajni tlak	24
10. Hidraulički ručni dinamometar	24
11. Usporedba 6 minutnog testa hoda (m) prije i poslije terapije	26
12. Usporedba jakosti stiska lijeve šake prije i poslije terapije	27
13. Usporedba jakosti stiska desne šake prije i poslije terapije	28
14. Usporedba MIP-a (maksimalni udisajni tlak) prije i poslije terapije	29

## Životopis

Rođen sam 30. rujna 2001. godine u Rijeci. Završio sam Osnovnu školu Ivana Mažuranića u Novom Vinodolskom. Tijekom školovanja u osnovnoj školi trenirao karate i jedrenje, te sam paralelno završio muzičku školu za gitaru u Novom Vinodolskom. Nakon završene osnovne škole upisao sam i završio Medicinsku školu, smjer fizioterapije u Rijeci. 2021. godine upisao sam preddiplomski studij fizioterapija na Fakultetu zdravstvenih studija Sveučilišta u Rijeci.