

# Važnost vježbi disanja u rehabilitaciji kroničnih alergijskih respiratornih oboljenja u djece: rad s istraživanjem

---

**Pustaić, Anja**

**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:184:286315>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-03-25**

*Repository / Repozitorij:*

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



SVEUČILIŠTE U RIJECI  
FAKULTET ZDRAVSTVENIH STUDIJA  
PRIJEDIPLOMSKI STRUČNI STUDIJ  
FIZIOTERAPIJA

Anja Pustaić

VAŽNOST VJEŽBI DISANJA U REHABILITACIJI KRONIČNIH  
ALERGIJSKIH RESPIRATORNIH OBOLJENJA U DJECE : rad s

istraživanjem

Završni rad

Rijeka, 30.10.2024.

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

Anja Pustaić

THE IMPORTANCE OF BREATHING EXERCISES IN CHRONIC ALLERGIC  
RESPIRATORY DISEASE REHABILITATION IN CHILDREN: research  
Final thesis

Rijeka 30.10.2024.

Mentor rada: doc.dr.sc. Silvije Šegulja

Komentor rada: Sanja Tomić, mag.physio.

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

Sveučilišta u Rijeci pred povjerenstvom sastavu:

1. Izv.prof.dr.sc. Radenka Kuzmanić Šamija

2. Doc.dr.sc. Marija Spevan

3. Doc.dr.sc. Silvije Šegulja

# SADRŽAJ

1. UVOD .....	6
2. Alergija.....	7
2.1.Simptomi alergije .....	7
2.2.Alergijski rinitis.....	8
3. Vježbe disanja .....	8
4. Rehabilitacija alergijskih bolesti u djece.....	9
5. Spirometrija.....	10
6. Kapaciteti pluća.....	11
7. Astma.....	12
7.1.Komplikacije u djece s astmom – status asthmaticus.....	13
8. Bronhitis .....	14
8.1.Akutni bronhiolitis.....	15
9. Pneumonije.....	16
10. Cistična fibroza.....	18
11. CILJEVI I HIPOTEZE .....	20
12. ISPITANICI I METODE .....	20
13. Rezultati.....	22
13.1 Ispitanici.....	23
13.2. Početno mjerenje.....	25
13.3. Završno mjerenje.....	29
PRIVITCI .....	37
ŽIVOTOPIS .....	39

14.		
Rasprava.....		35
15. Zaključak.....		36
Literatura.....		37

## SAŽETAK

### *Uvod*

Alergijske respiratorne bolesti su sve učestalije u pedijatrijskoj populaciji. Uz medikamentoznu terapiju sve više koriste se i rehabilitacijski programi koji u svojim protokolima imaju i vježbe disanja. Rehabilitacija se obično odrađuje kroz 21 dan uz nadzor fizioterapeuta. Ovo istraživanje usmjereno je na vježbe disanja kao vodeći fizikalni segment respiratorne rehabilitacije te objektivizaciji njihovog utjecaja.

### *Materijali i metode*

Ispitanici su djeca školske dobi (7-18 godina) s dijagnozom alergijske astme odnosno kroničnog plućnog oboljenja. Istraživanje će biti provedeno na sveukupno 40 djece školske dobi podijeljenih u dvije skupine: ispitivana (n=20) i kontrolna skupina (n=20) bez obzira na spol. Kontrolna skupina biti će djeca koja ne provode program vježbi disanja u navedenom periodu, a po ostalim karakteristikama odgovaraju ispitivanoj skupini. Vježbe disanja biti će procjenjene putem spirometrije te mjerenja opsega prsnog koša centimetarskom trakom. Provest će se mjerenja prije početka rehabilitacije te po 10-tom danu rehabilitacije odnosno završetku.

### *Rezultati*

Rezultati ukazuju da postoji trend poboljšanja plućnih funkcija, posebice FVC nakon 10 dana vježbi disanja u odnosu na kontrolnu skupinu. Opseg prsnog koša na početku i na kraju rehabilitacije nije se pokazao statistički značajan u smislu očekivanog povećanja opsega prsnog koša.

### *Zaključak*

Vježbe disanja su važan faktor u respiratornoj rehabilitaciji alergijskih plućnih bolesti djece. 10 dana trajanja rehabilitacije koja uključuje vježbe disanja dovoljno je za statistički značajno poboljšanje plućnog forsiranog vitalnog kapaciteta. Stoga je potrebno provesti istraživanja koja bi uključila više dana provođenja rehabilitacije te veći uzorak ispitanika.

Ključne riječi: kronične plućne bolesti, respiratorna rehabilitacija, vježbe disanja

### *Abstract*

### *Introduction*

Allergic respiratory diseases are common in the pediatric population. In addition to conventional therapy, rehabilitation programs are increasingly being used, including breathing exercises in their protocols. Rehabilitation is usually done over 21 days under the supervision of a physiotherapist. This research is focused on breathing exercises as the leading physical segment of respiratory rehabilitation and the objectification of their impact.

#### Materials and methods

The respondents are school-age children (ages 7-18) with a diagnosis of allergic asthma or chronic lung disease. The research will be conducted on a total of 40 school-aged children, divided into two groups: test group (n=20) and control group (n=20), regardless of gender. The control group will be children who do not carry out the program of breathing exercises in the specified period, and in terms of other characteristics they correspond to the tested group. Breathing exercises will be assessed through spirometry and measurement of chest circumference with a centimeter tape. Measurements will be taken before the start of rehabilitation and after the 10th day of rehabilitation, i.e. completion.

#### The results

The results indicate that there is a trend of improvement in lung functions, especially FVC after 10 days of breathing exercises compared to the control group. Chest circumference at the beginning and at the end of rehabilitation did not prove to be statistically significant in terms of the expected increase in chest circumference.

#### Conclusion

Breathing exercises are an important factor in the respiratory rehabilitation of allergic lung diseases in children. 10 days of rehabilitation that includes breathing exercises is enough for a statistically significant improvement in lung forced vital capacity. Therefore, it is necessary to conduct research that would include longer rehabilitation and a larger sample of respondents.

Key words: breathing exercises, chronic lung diseases, respiratory rehabilitation



## 1. UVOD

Kronična respiratorna oboljenja postaju sve veći javnozdravstveni problem današnjice (1). Pregledom literature na ovu temu primjećuje se da postoji značajan porast incidencije kroničnih respiratornih oboljenja u pedijatrijskoj dobi što je posebice zabrinjavajući podatak (2). Najveći udio u kroničnim respiratornim oboljenjima pedijatrijske dobi ima alergijska astma. Alergijska astma ima niz fenotipova te je samim time kompleksna dijagnoza, no ono što je zajedničko u liječenju većini fenotipova su lijekovi (1). U terapiji se koriste inhalacijski kortikosteroidi te bronhodilatatori, antihistaminici te antileukotrijeni. S obzirom da se radi o trajnoj terapiji u većini slučajeva, navedena terapija često je potpomognuta programom respiratorne rehabilitacije koja se provodi obično u specijalnim bolnicama za rehabilitaciju ili lječilištima. Program respiratorne rehabilitacije ne provodi se kod sve djece koja imaju alergijsku astmu s obzirom da program još uvijek nije u preporučenim smjernicama za liječenje astme (3). Najviše utjecaja bolesti na kvalitetu života vidimo u djece školske dobi s obzirom da tegobe utječu na mogućnost praćenja nastave te posljedično velik broj izostanaka s nastave. Postoje stručna istraživanja koja govore u prilog poboljšanja kvalitete života djece koja provedu barem jedan program respiratorne rehabilitacije.

Program rehabilitacije se sastoji u fizikalnom smislu od vježbi disanja koje značajno utječu na jačanje respiratornih mišića te posredno na plućni kapacitet koji je krucijalan za kontrolu astme te posredno kvalitetu života pacijenata (4). Plućni kapacitet mjerimo pomoću spirometra, aparata u koji se izdiše i udiše zrak prema uputama tehničara te se potom mjere vitalni kapacitet (VC), vitalni forsirani vitalni kapacitet (FVC), volumen forsiranog izdaha u prvoj sekundi (FEV1), te vršni protok (PEF). Vježbe disanja prvenstveno utječu na VC, FEV1 te posljedično PEF (5). Vrijednosti ukazuju na stanje pluća te analogijom poboljšanja vrijednosti poslije primjene terapije primjerice u pogoršanju astme, očekuje se i poboljšanje vrijednosti mjerenog nakon provedene respiratorne rehabilitacije. Također za pretpostaviti je da će pacijenti koji provode vježbe disanja imati bolje rezultate nego pacijenti koji ih ne provode na čemu i temeljimo hipotezu ovog rada. Referentne vrijednosti ovih parametara ovise o dobi, masi i visini te se izračunavaju formulama unosom podataka. Utjecaj vježbi disanja moguće je procijeniti i na temelju inspiracijsko-ekspiracijske razlike prsnog koša mjerenog centimetarskom vrpcom.

Ovo istraživanje usmjereno je na vježbe disanja kao vodeći fizikalni segment respiratorne rehabilitacije te objektivizaciji njihovog utjecaja u respiratornoj rehabilitaciji ciljane skupine.

Ključne riječi: kronične plućne bolesti, respiratorna rehabilitacija, vježbe disanja

Key words: breathing exercises, chronic lung diseases, respiratory rehabilitation

## 2. ALERGIJA

Alergija je hipersenzitivna reakcija imunološkog sustava na strane tvari tj. alergene. Alergeni, obično su to pelud, čestice prašine, grinje, se mogu udahnuti, progutati ili ući u tijelo preko kože.

Alergijske bolesti bi mogli nazvati epidemijom s obzirom na dramatičan porast učestalosti zadnjih 30-40 godina. Porast je osobito izražen u dječjoj dobi. Po procijenama, danas u svijetu od jedne ili više alergijskih bolesti pati 30-40% osoba. (6) Njihovim odrastanjem očekuje se da će broj oboljelih biti još veći. U porastu su kompleksne alergije, koje zbog polisenzitizacije i multiplog zahvaćanja organskih sustava dovode do povećane potrebe za korištenjem zdravstvenog sustava. To podrazumijeva i velike troškove liječenja astme koji su znatni i uključuju direktne i indirektne troškove vezane za izgubljene radne sate i preranu smrt (7).

Očekuje se daljni porast alergija zbog onečišćenja zraka, klimatskih promjena, loših prehrambenih navika, izloženosti dimu cigareta te primijeni antibiotika. Količina peludi u zraku, prisutnost insekata i plijesni faktori su na koje utječu promjene u okolišu. Sve to može dovesti do lošije kvalitete života oboljelog te povećanje morbiditeta i mortaliteta.

U zadnjih tridesetak godina je primijećen globalni porast prevalencije astme, pogotovo među djecom. U zapadnim zemljama jedno od troje djece je alergično, a u 30-50% njih će se razviti astma. Određene demografske grupe imaju višu prevalenciju: djeca u dobi do 17 godina, žene, crnci, osobe miješanih rasa i osobe iz vrlo siromašnih obitelji. (8)

### 2.1. Simptomi alergije

Opće alergijske reakcije uključuju: problemi s disanjem, šmrcanje, kihanje, začepljenost nosa, sinusa ili grla, svrbež očiju, dahtanje, crvenilo kože/otekline, osip te svrbež kože.

Alergija se otkriva testiranjem male količine izlučenog alergena direktno na koži. Ako je osoba alergična na tu tvar mjesto uboda će pocrvenjeti i nateknuti za 15-20 minuta.

## *2.2. Alergijski rinitis*

Alergijski rinitis ili peludna groznica stanje je s prepoznatljivim simptomima na alergene koji utječu na sluznicu oka i nosa. Alergeni mogu biti sezonski (tijekom proljeća ili jeseni) i trajni (npr. alergije na hranu). Najčešće se pojavljuje u djetinjstvu, a simptomi tijekom godina najčešće slabe.

Alergijski rinitis je upala sluznice nosa, uzrokovana alergijom na pelud, česticama prašine ili epitela kože ili druge čestice iz zraka. (9) Navedeno stvara kombinaciju simptoma koji uzrokuju upalu sluznice oka i nosa, a može se pojaviti zajedno s astmom i pogoršati simptome.

Simptomi alergijskog rinitisa uključuju: začepjenost nosa, šmrcaње, curenje iz nosa, sinusnu glavobolju, kihanje, svrbež nosa, svrbež i “vodene” oči te nestanak mirisa i okusa. (9)

Trajni rinitis, koji je uzrokovan alergenima koji su prisutni cijele godine, dijagnosticira se kada su simptomi prisutni više od 9 mjeseci i traju barem 2 sata dnevno.

Neki uobičajeni alergeni koji izazivaju alergiju i/ili astmu su: pelud, grinje, ubodi insekata, čestice prašine, čestice iz kože, hrane, zraka, žohari, lateks, neka hrana, lijekovi te životinjske dlake odnosno epitel.

## **3. VJEŽBE DISANJA**

Vježbe disanja su ekonomična, uvijek dostupna i učinkovita metoda liječenja mnogih kroničnih plućnih bolesti. Kod djece s astmom kontroliraju hiperventilaciju i simptome astme, a postoji više tehnika koje mijenjaju obrazac disanja. Vježbe disanja se mogu koristiti s drugim metodama liječenja i široko su korištena pomoćna terapija. Vježbama disanja se radi na plimnom i minutnom volumenu te potiče opuštanje. Neke od poznatih metoda su Buteyko metoda, jogijsko disanje, Paperworth metoda i duboko dijafragmalno disanje. Cilj je kontrola volumena disanja, opuštanje hipertoničnih respiratornih mišića i podučavanje pacijenata da usvoje normalniji obrazac disanja. Također su važne tehnike opuštanja za smanjenje pretjeranog uzbuđenja i tjeskobe.

#### 4. REHABILITACIJA ALERGIJSKIH BOLESTI U DJECE

Poznato je da je u pedijatrijskoj populaciji, kao i općenito, učestalost alergijskih bolesti u porastu. U europskoj uniji prevalencija je između 2 i 11%. (10) Rehabilitacija je važan mehanizam za postizanje bolje kontrole bolesti. Troškovi liječenja astme su na visokom petom mjestu u zdravstvenim sustavima. Klimatotalasoterapija je oduvijek vrlo cijenjena metoda u rehabilitaciji ovih bolesnika koja omogućuje bolju kontrolu astme i drugih alergijskih bolesti. Program uključuje vježbe disanja i primjena steriliziranog i nebuliziranog mora inhalacijama te inhalacija eteričnim uljima. Umjeren klima i blizina mora kao provedba klimatoterapije te talasoterapija kao primjena fizičkih, kemijskih, prirodnih i zdravstvenih čimbenika. Klimatoterapija se temelji na besplatnom pristupu koji uključuje boravak in situ, šetnje i tjelesne aktivnosti u blizini mora. Može uključivati i vježbe disanja i druge postupke pod nadzorom fizioterapeuta.

Talasoterapija podrazumijeva korištenje morske vode tijekom terapijskih postupaka. Terapijska vrijednost morske vode je određena njenim fizikalnim i kemijskim svojstvima. Morska voda je otopina raznih minerala i njena ljekovita svojstva su poznata od davnina. Djeluje antiseptički, antibakterijski i antivirusno. Inhalacijska terapija koja se provodi u specijaliziranim centrima podrazumijeva unošenje raspršenih prirodnih ljekovitih otopina odnosno plinova u dišni sustav i naknadno kroz plućno tkivo u sistemski optok.

Inhalacije eteričnim uljima primjenjuju se kod akutnih, subakutnih i kroničnih stanja te stanja kao što su astma i alergijski rinitis. Svrha inhalacijske terapije je prekidanje patofiziološkog lanca događaja koji su proizašli iz upale kao temeljnog procesa. Postupku inhalacije obično prethodi dijagnoza, status bolesti i upalnog procesa te lokalizacija. Pristupa se multidisciplinarno kao timski rad otorinolaringologa i pedijatra alergologa ili pedijatra pulmologa. U dijagnostici se koristi spirometrija i frakcija izdahnutog dušikovog oksida (FeNO). Lokalna primjena izravnim kontaktom s oboljelim tkivom kada je to moguće je najučinkovitija. Inhalacijskoj terapiji treba prethoditi predinhalacijski postupak kod oboljelog. Predinhalacijski zahvat se provodi čišćenjem patološkog sekreta, krusta i gnoja aspiracijom. Frakcija izdahnutog dušikovog oksida (FeNO) koristi se kao biomarker za dijagnosticiranje i praćenje dišnih alergija ili kao pokazatelj uspješnosti liječenja astme kod odraslih i djece. To je brz i jednostavan test koji može detektirati upalu prije nego simptomi postanu proporcionalni stvarnom stupnju eozinofilne upale u dišnom sustavu. Rehabilitacijsko liječenje obično traje 14-21 dan.

Od davnina su poznate dobrobiti udisanja moraskog zraka, Hipokrat je govorio o blagodati priobalnom i morskom okolišu, a Galen o udisanju morskog zraka koji se lomi o stijene (danas poznato kao aerosol).

U istraživanju iz 2015. godine provedenom nad 107 djece do 18 godina starosti pokazalo se da specifična klima ima pozitivan utjecaj na alergijske bolesti dišnog sustava, kao i da je potrebno provesti više ovakvih istraživanja (10). Statistički značajno se moglo utvrditi da klima pozitivno utječe na smanjene vrijednosti FeNo kao biomarkera upale i time povoljno utječe na kontrolu astme. Također se pokazalo da učinak klimatotalasoterapije smanjuje potrebu za akutnim hospitalizacijama i povećanje doze inhalacijskih lijekova.

Klimatotalasoterapija je moćan ali i nedovoljno korišten alat u optimalnoj kontroli alergijskih bolesti. Redovitom primjenom može smanjiti dozu lijekova i broj egzacerbacija bolesti, smanjujući troškove zdravstvenog sustava i pružanju bolje kvalitete života pacijenata.

## 5. SPIROMetriJA

Spirometrija je najčešće korišten test kojim se mjeri plućna funkcija. Mjeri količinu (volumen) i/ili brzinu protoka zraka koji se udahne i izdahne. Spirometrija je korisna u otkrivanju pedijatrijskih stanja kao što su astma, cistična fibroza. Također su korisna u svrhu komparacije u smislu procjene efekta neke terapije ili tretmana. Ono što dobivamo spirometrijom su grafikoni odnosno vrijednosti koje opisuju plućne volumene.

Niže su navedeni plućni volumeni (11):

- “Respiracijski volumen (TV): volumen zraka udahnut ili izdahnut tokom disanja”.
- “Inspiracijski rezervni volumen (IRV): količina zraka koja se može prisilno udahnuti nakon normalnog disajnog volumena. IRV se obično drži u rezervi, ali se koristi tijekom dubokog disanja”.
- “Ekspiracijski rezervni volumen (ERV): volumen zraka koji se može prisilno izdahnuti nakon izdisaja normalnog plimnog volumena”.
- “Rezidualni volumen (RV); volumen zraka koji ostaje u plućima nakon maksimalnog izdisaja”. Određuje se zbrajanjem funkcionalnog rezidualnog kapaciteta (FRC) i ERV i ne može se mjeriti spirometrijom. Kod opstruktivnih bolesti pluća sa značajkama nepotpunog pražnjenja pluća i zadržavanja zraka, RV može biti značajno visok.

## 6. KAPACITETI PLUĆA

Plućni volumeni su zapremnine zraka koje se udišu odnosno izdišu, a kombinacije dva ili više volumena nazivaju se plućnim kapacitetima. U procjeni funkcije kapaciteta pluća koristi se standardni skup mjernih protokola čije je rezultate potrebno usporediti sa skupom standarda koje je uspostavila zdravstvena zajednica. Standardi u obzir uzimaju dob, visinu, spol i etničku rasu/pripadnost osobe (11):

- “Inspiracijski kapacitet (IC) predstavlja količinu zraka koja se može udahnuti počevši od razine normalnog izdisaja. Zbroj je respiracijskog volumena i inspiracijskog rezervnog volumena”.
- “Funkcionalni rezidualni kapacitet (FRC) je količina zraka koja ostaje u plućima nakon normalnog izdisaja. Jednak je zbroju ekspiracijskog rezervnog volumena i rezidualnog volumena”.
- “Vitalni kapacitet (VC) predstavlja maksimalnu količinu zraka koju čovjek može istisnuti iz pluća, tako da najprije maksimalno udahne, a zatim maksimalno izdahne. Predstavlja zbroj respiracijskog volumena, inspiracijskog rezervnog volumena i ekspiracijskog rezervnog volumena”.
- “Ukupni plućni kapacitet (TLC) je maksimalni volumen do kojeg se pluća mogu rastegnuti najvećim mogućim naporom”. Predstavlja zbroj svih plućnih volumena.

## PLUĆNI VOLUMENI I KAPACITETI

<i>Plućni volumen ili kapacitet</i>	<i>Opis</i>	<i>Zapremina (mL)</i>
Respiracijski volumen	Zrak koji se udiše i izdiše kod disanja u mirovanju	500
Inspiracijski rezervni volumen	Volumen zraka koji se još može udahnuti nakon mirnog udisaja	3000
Ekspiracijski rezervni volumen	Volumen zraka koji se još može izdahnuti nakon mirnog izdisaja	1100
Rezidualni volumen	Količina zraka koja ostaje u plućima nakon maksimalnog izdisaja	1200
Inspiracijski kapacitet	Inspiracijski volumen + inspiracijski rezervni volumen	3500
Funkcionalni rezidualni kapacitet	Ekspiracijski rezervni volumen + rezidualni volumen	2300
Vitalni kapacitet	Inspiracijski rezervni volumen + respiracijski volumen + rezidualni volumen	4600
Ukupni kapacitet pluća	Vitalni kapacitet + rezidualni volumen	5800

Slika 1. Plućni volumeni i kapaciteti - opis i zapremina

Izvor: <https://medicinski.lzmk.hr/clanak/plucni-volumeni>

## 7. ASTMA

Astma je vodeća kronična bolest pedijatrijske dobi. Prevalencija u Republici Hrvatskoj je nešto manje od 10%. Riječ je o kroničnoj upalnoj bolesti dišnih putova koju karakterizira kompleksna interakcija upalnih medijatora. Klinička obilježja astme su ponavljajući napadaji kašlja, sipnje, zaduhe. Astmu karakterizira bronhoopstrukcija. Astma se uglavnom pojavljuje u pedijatrijskoj dobi, te je češća u djece s pozitivnom obiteljskom anamnezom na alergijske bolesti. Djelovanjem različitih čimbenika kao što su virusne respiracijske infekcije, osobito donjih dišnih putova, fizički napor, izlaganje duhanskom dimu, alergenima i onečišćenosti zraka nastaju simptomi bolesti i pogoršanja.

Dijagnoza se obično postavlja u djece nakon treće godine života. Astma u djece se razlikuje od astme u odraslih po etiopatogenezi, liječenju i prognozi.

Na dijagnozu astme jasno upućuju recidivne epizode tvrdokornog kašlja uz sipnju, osobito ako su izazvane ili pogoršane fizičkim naporom, virusnom infekcijom ili dodiranjem s određenim alergenom. Također su česti napadi kašlja noću, nakon izlaganja hladnoći ili uz fizičku aktivnost. Tipičan napadaj astme obično počne suhim, podražajnim kašljem, na što se brzo nadoveže sipnja, dispneja i osjećaj stezanja u prsima.

Liječenje je simptomastko u vidu kratkotrajne i trajne terapije. Simptomatski bronhodilatacijski lijekovi su lijekovi kratkog djelovanja koje će uglavnom trebati bolesnici s blagom, povremenom astmom. Riječ je o lijekovima koji brzo relaksiraju kontrahirane dišne putove i ublažavaju akutne simptome. Ti su lijekovi uglavnom pomoćne mjere liječenja i djeluju samo na olakšavanje tegoba astme, dok osnova liječenja trajne astme mora biti uzimanje protuupalnog lijeka, koje je potrebno redovito uzimati kako bi pacijenta štitio od razbuktavanja upale i posljedičnog suženja dišnih putova. Rehabilitacija ovdje ima veliku ulogu.

U osnovne lijekove spadaju inhalacijski kortikosteroidi,  $\beta_2$  agonisti dugog djelovanja, antileukotrijeni. Uzimaju se svakodnevno i pomažu uspostaviti i održavati kontrolu simptoma trajne astme. Danas se sve više pacijenata liječi kombinacijom protuupalnog i bronhodilatatornog lijeka, a njihova kombinacija istodobno djeluje protuupalno i trajno proširuje dišne putove. Ova se kombinacija može koristiti u liječenju umjerene i teške trajne astme. (7)

Kod dugoročnog liječenja astme je cilj kontrola bolesti s najmanje mogućih lijekova, tako da kod pogoršanja simptoma raste upotreba lijekova, a smanjuje se kad je bolest pod kontrolom. Dostizanje ovog cilja poptpomaže i rehabilitacija uz vježbe disanja.

### *7.1. Komplikacije u djece s astmom – status astmathicus*

Status astmathicus je najteži oblik napada astme koji može imati i smtni ishod. To je stanje teške i proširene opstrukcije bronha, koje traje duže vrijeme (nekoliko sati, 24 sata i duže) i ne poboljšava se poslje primijenjenog liječenja.

Kada napad ne popušta na liječenje i traje duže od 24 sata, tada je riječ o astmatskom statusu. Javlja se hipoksemija koja je u početku udružena sa jačom ventilacijom, hipokapnijom, a s povećanjem opstrukcije, smanjuje se ventilacija i nastaje hiperkapnija.

Neke od komplikacija status astmathicusa su: pneumotoraks, pneumomediastinum, pneumoperikardijum, začepljenje bronha sluzi s atelektazama, pneumonija. (12)



Liječenje se sastoji od primjene inhalacije beta 2-agonista ili adrenalina, primjeni kortikosteroida peroralno ili i.v., primjeni aminofilina i inhalacijom kisikom.

## 8. BRONHITIS

Bronhitis se u praksi gotovo uvijek javlja kao popratna pojava upale gornjih dišnih putova ili pneumonije, a vrlo je česta dijagnoza kod djece.

“O bronhitisu se može govoriti kada u okviru akutne respiratorne infekcije postoje objektivni klinički znakovi zahvaćenosti bronha; to su, osim kašlja, u prvome redu auskultatorni nalaz difuzno pooštrenog disanja i nalaz bronhalnih zvižduka. Ako uz to postoje znakovi opstrukcije bronha (produljen ekspirij sa zviždanjem), nije više posrijedi jednostavni traheobronhitis, nego je riječ o opstruktivnom bronhitisu.”

“Liječenje akutnog traheobronhitisa u okviru virusnih infekcija gornjih dišnih putova ne zahtijeva posebnih terapijskih mjera osim onih opisanih u terapiji tih infekcija. Kad je akutni traheobronhitis dio kliničke slike pneumonije, terapija je identična terapiji pneumonije.”

Opstruktivni bronhitis djeteta predstavlja svaka upala bronha, bez obzira na etiologiju, uz koju postoje znakovi bronhoopstrukcije: produljen ekspirij s zviždukom pretežno u ekspiriju, te u težim slučajevima jasni znakovi opstruktivne, ekspiratorne dispneje. (12)

Bolest se najčešće javlja u prvoj i drugoj godini života. Važno obilježje je sklonost recidivima koji uz auskultorni nalaz bronhoopstrukcije nalikuju bronhalnoj astmi.

Prema vremenu pojave tegoba, predškolsku djecu koja imaju ponavljajuće bronhoopstrukcije možemo podijeliti u tri skupine:

- Skupina djece s ranom, prolaznom opstrukcijom. Ova skupina djece već pri rođenju ima manji promjer bronha, pa time i usporen protok zraka. Uzrok još nije poznat. Prvi opstruktivni napad javlja se već u prvoj godini života. Češće je kod dječaka, kod prijevremeno rođene djece, djeca izložena dimu cigareta prije i nakon rođenja (pasivno pušenje), te kod djece rano izložene virusnim infekcijama. Prognoza bolesti za većinu djece je odlična: postupno smanjenje broja i težine recidiva u drugoj i trećoj godini do potpunog nestanka tijekom treće godine života. Plućna funkcija se normalizira do predškolske dobi.
- Skupina djece s kasnom pojavom opstrukcije. Bronhoopstrukcija se prvi put javi poslije treće godine života. Plućna je funkcija normalna i ostaje takva kasnije tokom života.

Pokazatelji atopije su negativni do predškolske dobi, poslje mogu postati pozitivni. Takvu je djecu potrebno samo pratiti i uvesti mjere primarne alergijske prevencije.

- Skupina djece s trajnom bronhoopstrukcijom. Toj skupini pripada oko 15% dojenčadi i djece mlađe predškolske dobi. Prva se opstrukcija javi u prve tri godine života i vraća se do iza šeste godine. Kod ove skupine prognoza nastavka bolesti nije tako dobra jer će dijete i poslje treće godine dobivati napadaje sa obilježljima astme. Uz to, česte su popratne bolesti poput atopijskih bolesti, povišena koncentracija imunoglobulina E u serumu, enzenofili u brisu sluznice nosa, pasivno pušenje itd.

Bronhoopstruktivni sindrom nastaje ponajprije zbog edema, kongestije, hipersekrecije sluzi i upalne eksudacije sluznice bronhiola, dok je spazam bronhalne muskulature vjerojatno zanemariv. Pri utvrđivanju uzroka, osim moguće astme, treba uzeti u obzir i druge uzroke: aspiracija hrane ili stranog tijela, bronhopulmonalna displazija, cistična fibroza, tuberkuloza, cilijarne diskineze i dr. Hunjavica, suh podražajni kašalj te povišena temperature često prethode simptomima akutne bronhoopstrukcije kod dojenčadi i predškolske djece. Nakon nekog vremena je prisutna i tahipneja, ekspiratorna dispneja s vidljivim uvlačenjem toraksa i glasno ekspiratorno zviždanje. Nakon nekoliko dana simptomi se smiruju dok u posljednjoj fazi bolesti nestane ekspiratorna dispneja i zvižduk.

### *8.1. Akutni bronhiolitis*

Akutni virusni bronhiolitis je bolest donjeg dišnog puta, najčešće prisutna između 3. i 6. mjeseca života. Respiratorni sincicijski virus (RS-virus) koji pripada skupini pneumovirusa, je najčešći uzročnik respiratornih infekcija u djece. Kod više od 40% djece razviju se smetnje na donjem dišnom putu, od čega 1-2% djece zahtijeva bolničko liječenje, a 5-10% treba i mehaničku ventilaciju. Vrijeme epidemije obično traje od kraja studenog do svibnja, a velik broj djece nakon infekcije ima ponavljajuće epizode kašlja i opstrukcije koje mogu trajati tjednima i mjesecima. Poznato je da u toku bronhiolitisa postoje i dvostruke i tostruke infekcije virusima, s čime su povezane teže kliničke pojave. Higijena ruku, te nošenje rukavica i pregača su glavni način suzbijanja infekcije RS-virusa. Smrt od bronhiolitisa je rijetka, ali postojeće zdravstvene tegobe mogu povećati rizik. Primarno mjesto infekcije je epitel dišnih putova. Mlađa dojenčad

i prijevremeno rođena djeca su izložena većem riziku od obolijevanja, a težu kliničku sliku mogu prouzročiti neke kongenitalne malformacije ili kronične bolesti, poput cistične fibroze. Čimbenici okoline mogu također utjecati na bolest, poput izloženosti dimu cigareta, lošije socioekonomske okolnosti, mnogobrojnije obitelji, dok se u zaštitne faktore ubraja dojenje.

Akutni bronhiolitis dojenčadi gotovo je jedina bolest pluća u kojoj se mogu jasno čiti kreptacije obostano, na području toraksa. U najtežem stupnju bronhoopstukcije je disanje veoma oslabljeno, uz puno kreptacija. U tom stanju, djeca su jako malaksala, blijeda, cijanotična, katkad i unatoč davanju kisika u hipoksiji sa suženom svijesti, ne reagiraju na bolne podražaje. To je znak teške hipoksemije i hiperkapnije, što je indikacija za intubaciju i uspostavu umjetnog asistiranog ventiliranja. (12)

Većinu djece s bronhiolitisom može se liječiti kod kuće, osim ako je prisutan povremeni prestanak disanja, slabo hranjenje, frekvencija disanja veća od 60/min ili saturacija hemoglobina 92% ili manja. Osnova liječenja je osiguranje adekvatne simptomatske terapije i njege. Osiguranje prohodnosti dišnog puta i aspiracija, adekvatna hidriranost, zadovoljene prehrambene potrebe. Često se koriste i lijekovi s bronhodilatatornim djelovanjem i adrenalin u inhalaciji, ali njihov je učinak kratak. Inhalacija otopine 3% NaCl pokazala su povoljan učinak u smislu poboljšanja kliničkog nalaza. Primjena antibiotika se ne preporuča, osim u slučaju dokazane bakterijske infekcije.

## 9. PNEUMONIJE

“Pneumonija je upala praćena eksudacijom i prodorom upalnih stanica u alveolarni i intersticijski dio pluća, prostor gdje teče izmjena plinova.”

Danas pneumonije dijelimo u tri osnovne skupine:

- izvanbolničke pneumonije - koje nastaju u životnom okruženju bolesnika
- bolničke pneumonije – nastaju u hospitaliziranih bolesnika
- pneumonije u bolesnika s prirođenim ili stečenim nedostacima imunološkog sistema

Pneumonije kod djece mogu uzrokovati različiti uzročnici. Dob bolesnika je važan čimbenik u određivanju uzroka. Kod mlađe djece, virusi su češći uzročnici, dok kod starije prevladavaju bakterijski, od kojih je najčešći *Streptococcus pneumoniae*.

Klinička slika kod bronhopneumonije je obilježena kataralnom upalom gornjih dišnih putova – hunjavica, kašalj, može biti povišena temperatura. Dispneja pokazuje da je upala zahvatila plućni parenhim, što je dojenče mlađe, to može biti izrazitija. Kod starije djece moguće bez dispneje, ali s jasnim rendgenskim nalazom infiltracije pluća. Stupanj poremećenosti mehanike disanja ovisi o rasprostranjenosti patoloških promjena u plućima kod djece. (13) Fizikalni nalaz na plućima ovisit će o veličini, lokalizaciji i rasprostranjenosti pneumoničnih žarišta. Auskultatorni fenomeni su u pneumoniji djece manje izraženi i teže čujni zbog malih dimenzija dječjeg toraksa. Zbog popratnog bronhitisa, auskultacijom se čuje pooštreni zvuk disanja difuzno po plućima, a na mjestu većeg infiltrata ono može biti dodatno oslabljeno u usporedbi sa simetričnom točkom na drugoj strani toraksa. Od popratnih zvučnih fenomena, mogući su niskotonski i visokotonski zvižduci difuzno po plućima, a na mjestu pneumonije mogu se čuti hropčići i krepitacije. Dijagnoza upale pluća se uglavnom donosi na temelju kliničkog pregleda, dok etiološka dijagnoza većinom nije nužna. Pritom se razlikuju tkz. agresivne i neagresivne metode. U neagresivne metode ubrajaju se analiza sputuma, sekreta iz gornjeg dišnog puta, hemokulture, serološke pretrage i lančane reakcije polimeraze. Agresivne metode su transtorakalna punkcija i bronhoskopija, međutim navedene metode se ne rade rutinski nego u okolnostima nejasne kliničke slike i etiologije, neadekvatnog terapijskog odgovora, te u situacijama kada druge metode nisu dale rezultate. Analiza rendgenske slike većinom nije nužna, osim u slučaju teže kliničke slike ili neadekvatnog terapijskog odgovora. Rendgenska slika može biti vrlo raznolika s obzirom da u novorođenčeta ili dojenčeta tkivo nije sposobno ograničiti infekciju na određeno područje pluća, pa je upala razasuta difuzno i obostrano u obliku brojnih sitnih žarišta.

Češće viđena lobarna pneumonija zahvaća čitav lobus pluća i u pravilu je uzrokovana pneumokokom. Javlja se kod starije predškolske ili školske djece, a nikad kod novorođenčeta i dojenčeta.

Liječenje pneumonija u djece mora biti etiološko kad god je to moguće, uz opću potpurnu i simptomatsku terapiju. Uzima se u obzir dob bolesnika, klinička slika i epidemiološki podaci, a u praksi se odmah uvode antimikrobni lijekovi, iako je to potrebno samo u slučaju bakterijskih, a ne virusnih uzročnika. Djeca u dobi do 3 mjeseca trebala bi se liječiti u bolnici, pogotovo u slučaju teže kliničke slike. (12)

Smatra se da je cijepljenje protiv pertusisa, ospica i infekcija hemofilusom influence tipa B u velikoj mjeri suzbilo pneumonije u djece, a u slučajevima mlađe djece i cijepljenje protiv pneumokoka (Prevenar).

## 10. CISTIČNA FIBROZA

“Cistična fibroza ili mukoviscidoza je autosomno-recesivno nasljedna višesustavna bolest koja zahvaća brojne epitelne organe, osobito egzokrine žlijezde.”

“Prije sedamdeset godina bolesnici su umirali prije kraja prve godine života od malasorpcije i proljeva, dok danas rođeni bolesnici mogu doživjeti i 50 godina. Sudbina bolesnika danas je određena kroničnom plućnom bolesti koja je glavni uzrok skraćenog životnog vijeka.”

Mutacija gena CFTR (*cystic fibrosis transmembrane conductance regulator gene*) je uzrok bolesti.

Dolazi do poremećaja u transportu klorida – ionski sastav sekreta u egzokrinim žlijezdama postaje pregust, pa se teško izlučuje prirodnim putem. Zbog začepljenja i preobrazbe izvodnih kanalića postupno se razara žlijezdano tkivo.

Danas je poznato više od 1800 mutacija CFTR gena, a dijelimo ih na teške i blage.

Najraniji znakovi poremećene plućne funkcije su tvrdokorni kašalj i bronhitis s bronhoopstrukcijom zbog sekreta koji opstira lumen bronhiola, a to je pogodna pojava za razvoj patogenih mikroorganizama. Sekret je gust i žilav i kao takav se teško odstranjuje normalnim fiziološkim mukocilijarnim mehanizmima.

Klinička slika uključuje raznolike smetnje, među kojima su kronična plućna bolest i kronična polipoza nosa sa sinusitisom, insuficijencija pankreasa, mekonijski ileus, distalna crijevna opstrukcija, prolaps rektuma, bilijarna opstrukcija s progresijom u cirozu, sterilnost muškarca zbog nerazvijenosti sjemenovoda i druge rjeđe pojave.

Kronična plućna bolest je prisutna u gotovo svih bolesnika i ona određuje prognozu bolesti. Periodički se javljaju egzacerbacije plućne bolesti praćene kašljem, promjenom boje i konzistencije iskašljaja, smanjenim apetitom, gubitkom težine i malaksalošću. Može doći do pojave pneumotoraksa u uznapredovaloj bolesti zbog raskida plućnih bula. Insuficijencija pankreasa je od prvih dana bolesti ili pri rođenju prisutna u 85% oboljelih. Neliječena insuficijencija pankreasa u konačnici dovodi do izrazite pothranjenosti djeteta i općenitog slabijeg napredovanja.

25-30% bolesnika do 30 godina života razvije dijabetes melitus. Kod starije djece se često razvije i kronična bolest jetre zbog bilijarne ciroze praćena portalnom hipertenzijom i varikozitetima jednjaka. To je, nakon plućne bolesti, drugi najčešći urok smrti bolesnika, pa je prepoznavanje i praćenje jetrene bolesti izuzetno važno.

Prvi znak bolesti ponekad može biti hiponatrijemijska dehidracija praćena hipokloremičnom metaboličkom alkalozom, nastala gubitkom natrija i klorida znojenjem za vrijeme ljetnih vrućina, osobito u febrilnog djeteta.

Zbog nerazvijenosti sjemenovoda, približno 98% muškaraca je azospermično i sterilno, a kod nekih je to i jedina klinička pojava bolesti. Dobra je vijest što danas postoje nove tehnike koje omogućuju da i muškarci oboljeli od cistične fibroze postanu očevi. U žena je fertilitet održana, osim što težim oblikom plućne bolesti postoji velika opasnost od pogoršanja plućne funkcije, pa i letalnog ishoda.

Dijagnoza je klinička i bolest se potvrđuje mjerenjem klorida u znoju ili identifikacijom mutacije CFTR gena ili mjerenjem električnog potencijala nosne sluznice. Sve više zemalja uvodi i novorođenački probir, između ostalih bolesti i probirni test na cističnu fibrozu koji se radi između 1. i 7. dana života.

Liječenje je doživotno i uz liječnika i drugih znanstvenika, važna je i uloga fizioterapeuta, nutricionista, psihologa i drugih. U velikoj se mjeri može poboljšati kvaliteta života i produljiti život djece i mladih, a najbolji uspjeh liječenja se postiže u specijaliziranim centrima na razini tercijarne zdravstvene zaštite gdje stručnjaci imaju više stručnosti i iskustva. Važan dio programa liječenja je i poduka obitelji bolesnika o dugoročnom kućnom liječenju, te redovite kontrole. Pokušaji uzročnog liječenja tj. genske terapije do danas se nisu pokazali uspješnim, stoga je simptomatska terapija i dalje temelj liječenja, a ona je usmjerena na dišne putove i gastrointestinalne poremećaje.

Jedan od osnovnih načina produženja života bolesnika je primjena agresivne antibiotske terapije, a važno je i rano prepoznati i liječiti plućne egzacerbacije.

Krajnji pokušaj liječenja plućne bolesti je transplantacija pluća, a bolje rezultate daje u odraslih nego u djece. Prema podacima iz Međunarodnog registra transplantacije srca i pluća, preživljavanje bolesnika sa cističnom fibrozom nakon transplantacije u prvoj godini je 80%, nakon 5 godina 55-69%, a nakon 10 godina 35%.

Sastavni dio terapije plućne bolesti su i fizikalne mjere drenaže prsnog koša, gdje se pokušava ukloniti što više žilavog sekreta iz dišnih putova pomoću perkusijske metode, raznih načina iskašljavanja pomoću izdisajnog otpora, te provođenje visokofrekventne oscilacijske drenaže i autogene drenaže. (7,12)

## **11. CILJEVI I HIPOTEZE**

Cilj 1: ispitati utjecaj vježbi disanja na plućnu funkciju kod djece s kroničnim alergijskim plućnim oboljenjem.

Cilj 2: ispitati utjecaj vježbi disanja u sklopu respiratorne rehabilitacije na inspiratorno-ekspiratorne karakteristike prsnog koša.

Hipoteza 1: vježbe disanja u sklopu respiratorne rehabilitacije u trajanju od 10 dana kod djece oboljelih od kroničnih alergoloških oboljenja pluća utječe na povećanje FVC, FEV1 te PEF vrijednosti plućnih kapaciteta.

Hipoteza 2: vježbe disanja u sklopu respiratorne rehabilitacije u trajanju od 10 dana kod djece oboljelih od kroničnih alergoloških oboljenja pluća povećavaju inspiratorno-ekspiratorne razlike plućnog koša mjenog centimetarskom trakom.

## **12. ISPITANICI I METODE**

### *12.1. ISPITANICI*

Ispitanici su djeca školske dobi (7-18 godina) s dijagnozom alergijske astme odnosno kroničnog plućnog oboljenja. Istraživanje će biti provedeno na sveukupno 40 djece školske dobi podijeljenih u dvije skupine: ispitivana (n=20) i kontrolna skupina (n=20) bez obzira na spol. U istraživanje će biti uključeno 40 djece u dobi od 7 do 18 godina koja respiratorni rehabilitacijski program s vježbama disanja provode u nastavnoj bazi Fakulteta zdravstvenih studija - Specijalnoj bolnici Thalassoterapiji Crikvenica u razdoblju od svibnja do lipnja 2024. godine. Metoda uzorkovanja je prigodni uzorak. Kriterij uključenja je dob od 7-18 godina, dijagnoza alergijske astme odnosno kroničnog alergijskog plućnog oboljenja, korištenje trajne antiastmatske terapije. Kriterij isključenja je komorbiditet u smislu malignih bolesti, cistične fibroze, te djeca koja su unutar mjesec dana od početka programa koristila kortikosteroidnu terapiju parenteralno. Kontrolna skupina biti će djeca koja ne provode program vježbi disanja u navedenom periodu, a po ostalim karakteristikama odgovaraju ispitivanoj skupini.

## 12.2. POSTUPAK I INSTRUMENTARIJ

Prilikom započinjanja programa respiratorne rehabilitacije kod ispitanika koji će biti uključeni u istraživanje uzet će se osnovni demografski podaci (dob, spol, ruralno ili urbano prebivalište) te učinjen inicijalni test spirometrije s vrijednostima FVC, FEV1, VC, PEF, također uzet će se inspiratorno ekspiratorne mjere prsnog koša centimetarskom trakom. Potom će ispitanici tijekom 10 dana svakodnevno provoditi vježbe disanja po obrascu dubokog dijafragmalnog disanja uz prisustvo fizioterapeuta. Program traje sveukupno 30 minuta, od toga vježbe disanja 15 minuta. Po završetku programa nakon 10 dana biti će učinjena kontrolna spirometrija te će se dobiveni rezultati komparirati. Kontrolna skupina prolazi kroz isti postupak no ne provodi vježbe disanja. Spirometrijska ispitivanja učiniti će se na aparatu Spirolab 3.0, koji će biti prije provođenja testa kalibriran. U spirometer se prije započinjanja mjerenja unose vrijednosti visine i mase pacijenata da bi aparat mogao izračunati predviđene vrijednosti plućnih kapaciteta za dob.

## 12.3. STATISTIČKA OBRADA PODATAKA

Prikupljeni podaci obraditi će se pomoću programa *Statistica* 14.0.0.15 (TIBCO Software Inc.) ili IBM SPSS 25, ovisno o dostupnosti. Varijabla spol izražena je na nominalnoj ljestvici, a bit će opisana apsolutnim frekvencijama i postotcima. Osnovni demografski podaci su kvalitativni, odnosno kategorički, mjereni na nominalnoj ljestvici te se nad njima ne obavljaju računske operacije. Obrada podataka izvoditi će se u dvije faze.

U prvoj fazi će se za svaku skupinu utvrditi statistička značajnost razlika aritmetičkih sredina rezultata inicijalnog i finalnog mjerenja (t-test za velike zavisne uzorke).

U drugoj fazi će se utvrditi statistička značajnost razlike između aritmetičkih sredina razlika rezultata inicijalnog i finalnog mjerenja u jednoj i drugoj skupini (t-test za velike nezavisne uzorke).



#### 12.4. ETIČKI ASPEKTI ISTRAŽIVANJA

Istraživanje se provodi u prostorijama Specijalne bolnice za medicinsku rehabilitaciju Thalassotherapia Crikvenica, te će se od Etičkog povjerenstva te ustanove zatražiti pisana dozvola za provođenje istraživanja. Istraživanje će se provoditi u svrhu pisanja istraživačkog završnog rada, pribaviti će se i odobrenje Etičkog povjerenstva za biomedicinska istraživanja Fakulteta zdravstvenih studija.

Ispitanicima će biti osigurana anonimnost i povjerljivost podataka, tj. njihovo korištenje prema odredbama Zakona o zaštiti osobnih podataka. Za potrebe ovog istraživanja, ispitanici iznad 13 godina starosti će svojim potpisom dati privolu za sudjelovanje u istom uz supotpis roditelja odnosno staratelja, dok će za djecu ispod 13 godina starosti privolu potpisati roditelj/staratelj. Svrha istraživanja bit će pojašnjena i roditelju i djetetu/ispitaniku na razumljiv način. Istraživanje će ispitanici moći slobodno i u bilo kojem trenutku napustiti bez ikakvih obrazloženja. Pristup podacima imati će samo autor istraživanja. Nakon obrane, rad će se pohraniti u repozitorij Fakulteta zdravstvenih studija u Rijeci.

### 13. REZULTATI

Statistička obrada je provedena u programu IBM SPSS 25.

U nastavku su deskriptivni pokazatelji za pojedine varijable ( $f$  – frekvencija, % - postotak,  $M$  – aritmetička sredina,  $SD$  – standardna devijacija,  $Min$  – minimalna vrijednost,  $Max$  – maksimalna vrijednost,  $C$  – medijan,  $Q_{3-1}$  – interkvartilni raspon, te indeksi simetričnosti distribucije - *Skewness* i spljoštenosti - *Kurtosis*) i rezultati provedenih analiza.

### 13.1 Ispitanici

Niže su tablično i grafički navedeni rezultati prema pojedinim varijablama.

**Tablica 1.**  
**Spol ispitanika**

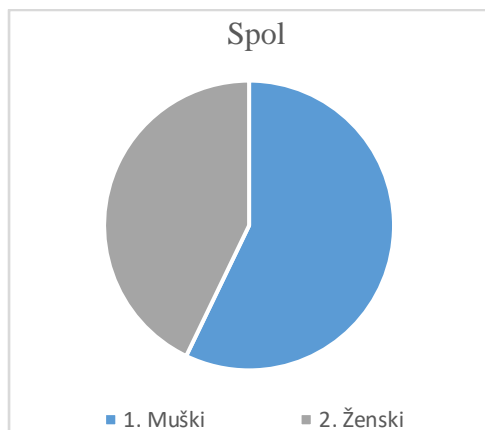
		f	%
Eksperimentalna	M	12	57,1
	Ž	9	42,9
	Ukupno	21	100,0
Kontrolna	M	12	57,1
	Ž	9	42,9
	Ukupno	21	100,0

**Tablica 2.**  
**Dob ispitanika**

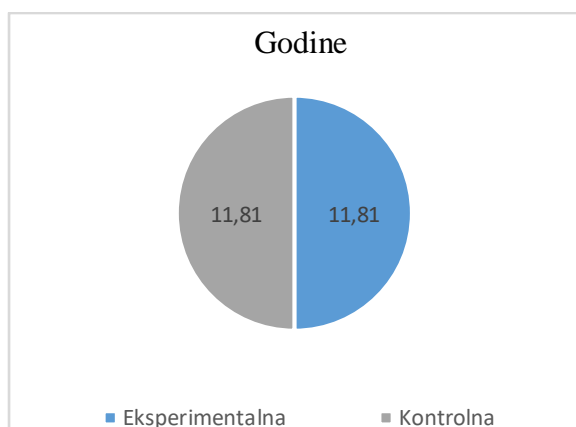
	N	Min	Max	M	SD
Eksperimentalna	21	7	17	11,81	3,12
Kontrolna	21	8	16	11,81	2,400

Iz tablice 1 vidljivo je da je distribucija po spolu istoznačna u eksperimentalnoj i kontrolnoj skupini, 57,1% muške djece te 42,9% ženske djece.

Iz tablice 2 vidljivo je da je distribucija prema dobi unutar eksperimentalne grupe ista kao i u kontrolnoj mediana 11,81. Tablični podaci iz tablica 1 i 2 prikazani su na grafikonu 1 i 2.



Grafikon 1. Spol ispitanika, eksperimentalna i kontrolna skupina



Grafikon 2. Dob ispitanika

### 13.2. Početno mjerenje

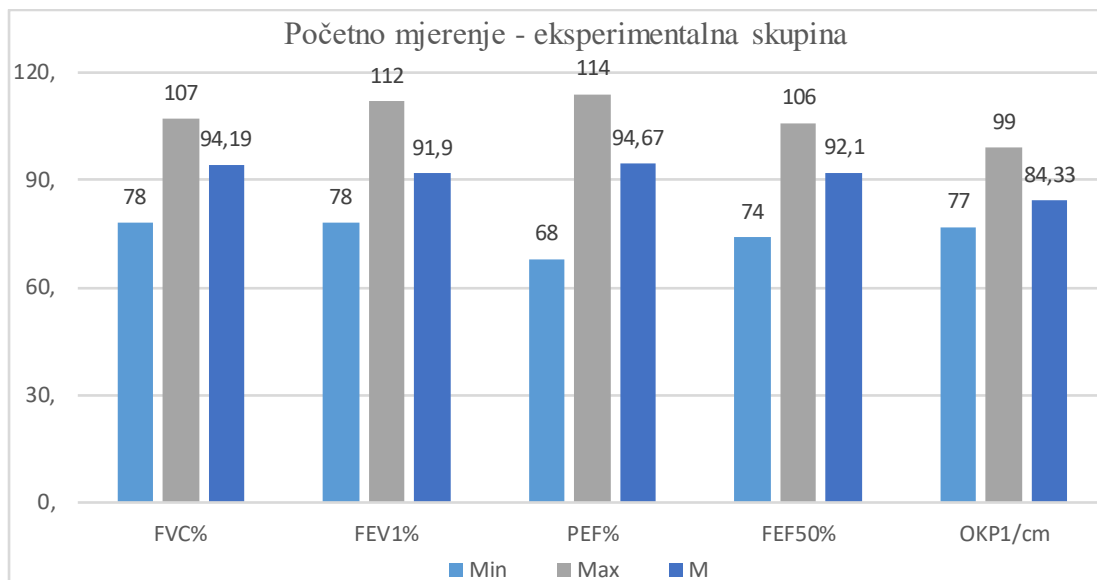
**Tablica 3. Deskriptivna statistika za početno mjerenje - Eksperimentalna skupina**

	N	Min	Max	M	SD	C	Q <sub>3-1</sub>	Skewness	Kurtosis
FVC%	21	78,00	107,00	94,19	6,84	95,00	9,00	-0,54	0,52
FEV1%	21	78,00	112,00	91,90	10,02	90,00	17,50	0,31	-0,87
PEF%	21	68,00	114,00	94,67	11,19	97,00	10,00	-0,43	0,63
FEF50%	21	74,00	106,00	92,10	7,60	90,00	11,00	-0,30	0,23
OPK1/cm	21	77,00	99,00	84,33	6,82	82,00	8,50	1,09	0,20

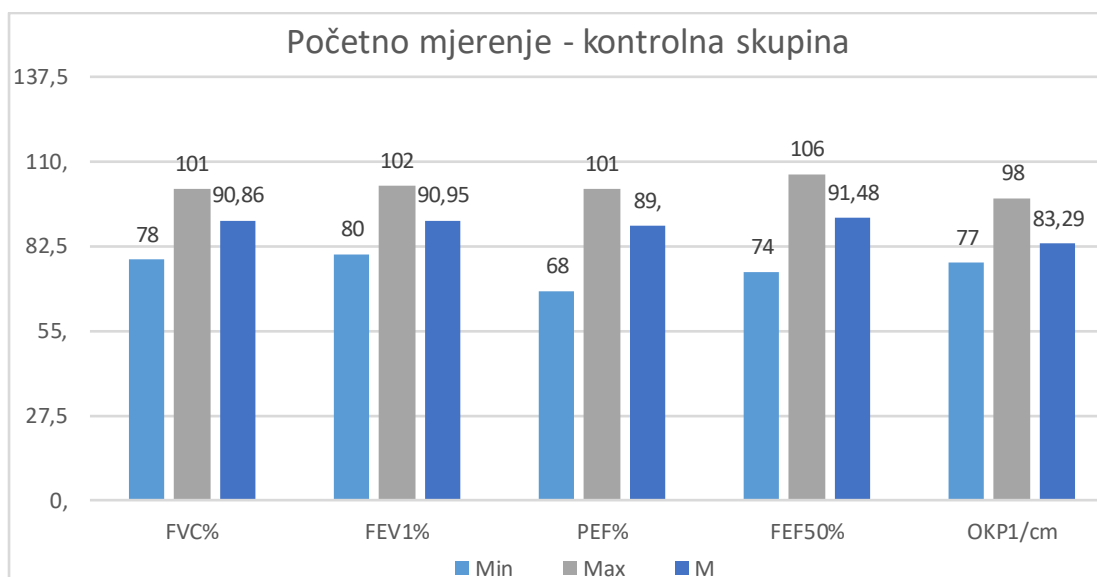
**Tablica 4. Deskriptivna statistika za početno mjerenje - Kontrolna skupina**

	N	Min	Max	M	SD	C	Q <sub>3-1</sub>	Skewness	Kurtosis
FVC%	21	78,00	101,00	90,86	6,37	91,00	8,00	-0,38	-0,12
FEV1%	21	80,00	102,00	90,95	7,88	93,00	17,00	-0,23	-1,47
PEF%	21	68,00	101,00	89,00	9,90	90,00	10,00	-1,03	0,45
FEF50%	21	74,00	106,00	91,48	7,37	90,00	10,00	-0,41	0,83
OPK1/cm	21	77,00	98,00	83,29	6,61	80,00	7,00	1,23	0,32

U tablici 3. prikazani su statistički rezultati parametara FVC, FEV1, PEF, FEF 50 te opsega prsnog koša eksperimentalne skupine, dok su u tablici 4. prikazani su statistički rezultati parametara FVC, FEV1, PEF, FEF 50 te opsega prsnog koša kontrolne skupine. Obje tablice prikazuju početno mjerenje. Podaci iz tablica 3 i 4 prikazani su grafički na grafikonu 3 i 4.



Grafikon 3. Deskriptivna statistika za početo mjerenje – eksperimentalna skupina



Grafikon 4. Deskriptivna statistika za početo mjerenje – kontrolna skupina

Normalnost distribucije varijabli u početnom mjerenju za pojedinu skupinu ispitana je Shapiro-Wilk testom (tablica 5) čiji su rezultati pokazali da na poduzorku eksperimentalne skupine

varijabla OPK1/cm nije normalno distribuirana ( $p < 0,01$ ), dok na poduzorku kontrolne skupine nisu normalno distribuirane varijable FEV1% ( $p < 0,05$ ), PEF% ( $p < 0,01$ ), i OPK1/cm ( $p < 0,01$ ).

**Tablica 5. Test normalnosti - početno mjerenje**

		Shapiro-Wilk		
		Statistika	df	P
Eksperimentalna	FVC%	0,971	21	0,753
	FEV1%	0,948	21	0,319
	PEF%	0,943	21	0,255
	FEF50%	0,970	21	0,742
	OPK1/cm	0,855	21	0,005
Kontrolna	FVC%	0,951	21	0,360
	FEV1%	0,889	21	0,021
	PEF%	0,853	21	0,005
	FEF50%	0,949	21	0,327
	OPK1/cm	0,807	21	0,001

Kako bi se ispitalo postoji li u početnom mjerenju statistički značajna razlika u pojedinim varijablama između eksperimentalne i kontrolne skupine, proveden je t-test (tablica 6) za nezavisne uzorke za normalno distribuirane varijable, odnosno Mann-Whitney U test (tablica 7) za varijable koje nisu normalno distribuirane.

**Tablica 6. Rezultati t-testa za nezavisne uzorke (početno mjerenje)**

	t	df	p
+++FVC%	1,63	40	0,110
FEF50%	0,27	40	0,790

**Tablica 7. Rezultati Mann-Whitney U-testa (početno mjerenje)**

	Mann-Whitney U	p
FEV1%	215,00	0,889
PEF%	156,00	0,103
OPK1/cm	194,00	0,501

U početnom mjerenju nisu dobivene statistički značajne razlike između eksperimentalne i kontrolne skupine na ispitanim varijablama ( $p > 0,05$ ).

### 13.3. Završno mjerenje

**Tablica 8. Deskriptivna statistika za završno mjerenje - Eksperimentalna skupina**

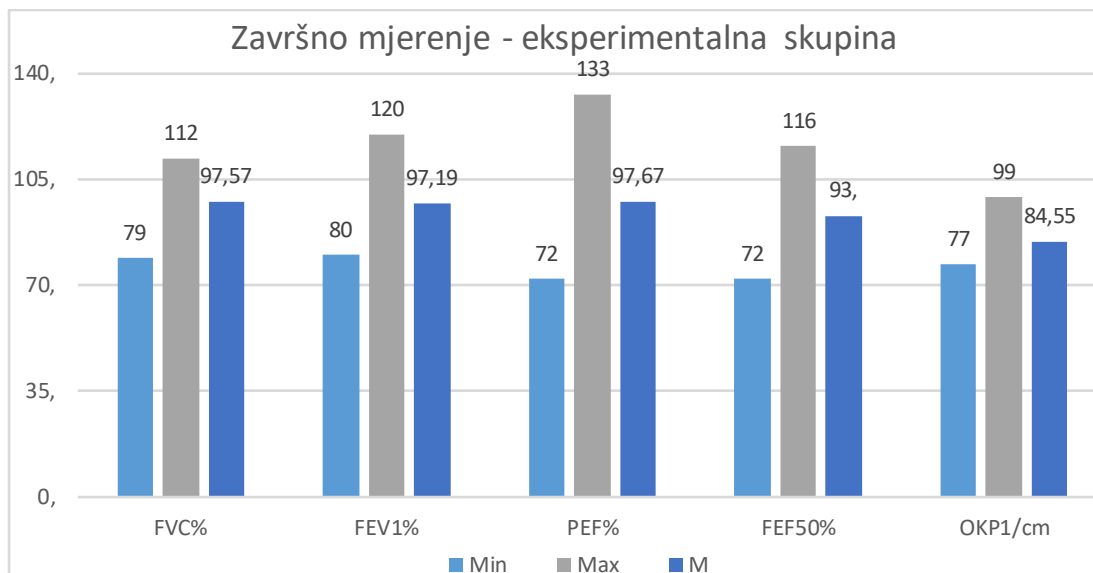
	N	Min	Max	M	SD	C	Q <sub>3-1</sub>	Skewness	Kurtosis
FVC%	21	79,00	112,00	97,57	7,85	98,00	9,50	-0,25	0,53
FEV1%	21	80,00	120,00	97,19	12,11	95,00	18,00	0,52	-0,57
PEF%	21	72,00	133,00	97,67	12,70	98,00	12,00	0,76	2,34
FEF50%	21	72,00	116,00	93,00	10,15	92,00	12,00	0,36	0,72
OPK1/cm	21	77,00	99,00	84,55	6,89	82,00	8,75	1,03	0,06

**Tablica 9. Deskriptivna statistika za završno mjerenje - Kontrolna skupina**

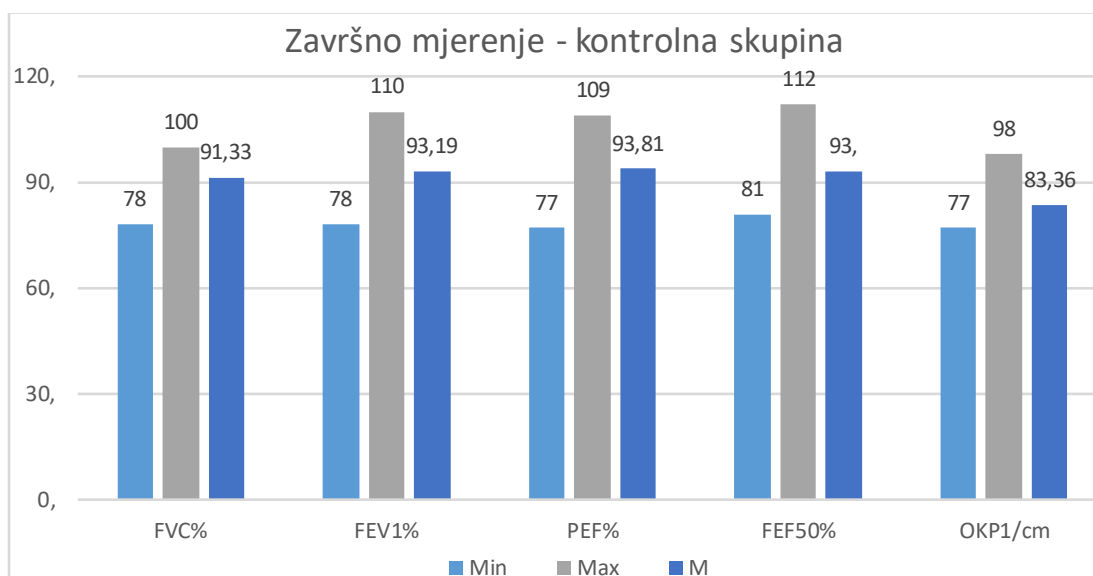
	N	Min	Max	M	SD	C	Q <sub>3-1</sub>	Skewness	Kurtosis
FVC%	21	78,00	100,00	91,33	5,57	90,00	6,50	-0,65	0,81
FEV1%	21	78,00	110,00	93,19	10,61	93,00	18,50	0,22	-1,22
PEF%	21	77,00	109,00	93,81	7,56	93,00	11,50	-0,20	-0,10
FEF50%	21	81,00	112,00	93,00	7,39	92,00	10,00	0,62	0,85
OPK1/cm	21	77,00	98,00	83,36	6,66	80,00	7,25	1,22	0,33

U tablici 8 prikazani su statistički rezultati parametara FVC, FEV1, PEF, FEF 50 te opsega prsnog koša eksperimentalne skupine, dok su u tablici 9 prikazani su statistički rezultati parametara FVC, FEV1, PEF, FEF 50 te opsega prsnog koša kontrolne skupine. Obje tablice prikazuju početno mjerenje. Podaci iz tablica 8 i 9 prikazani su grafički na grafikonu 5 i 6.





Grafikon 5. Deskriptivna statistika za završno mjerenje – eksperimentalna skupina



Grafikon 6. Deskriptivna statistika za završno mjerenje – kontrolna skupina

Normalnost distribucije varijabli u završnom mjerenju (tablica 10) za pojedinu skupinu ispitana je Shapiro-Wilk testom čiji su rezultati pokazali da na poduzorku eksperimentalne skupine varijabla OPK1/cm nije normalno distribuirana ( $p < 0,01$ ), dok na poduzorku kontrolne skupine nisu normalno distribuirane varijable FVC% ( $p < ,05$ ) i OPK1/cm ( $p < 0,01$ ).

**Tablica 10. Test normalnosti - završno mjerenje**

		Shapiro-Wilk		
		Statistika	df	p
Eksperimentalna	FVC%	0,967	21	0,676
	FEV1%	0,939	21	0,212
	PEF%	0,940	21	0,221
	FEF50%	0,972	21	0,777
	OPK1/cm	0,863	21	0,007
Kontrolna	FVC%	0,884	21	0,017
	FEV1%	0,924	21	0,105
	PEF%	0,959	21	0,497
	FEF50%	0,966	21	0,645
	OPK1/cm	0,810	21	0,001

Kako bi se ispitalo postoji li u završnom mjerenju statistički značajna razlika između eksperimentalne i kontrolne skupine u pojedinim varijablama, proveden je t-test (tablica 11) za nezavisne uzorke za normalno distribuirane varijable, odnosno Mann-Whitney U test (tablica 12) za varijable koje nisu normalno distribuirane.

**Tablica 11. Rezultati t-testa za nezavisne uzorke (završno mjerenje)**

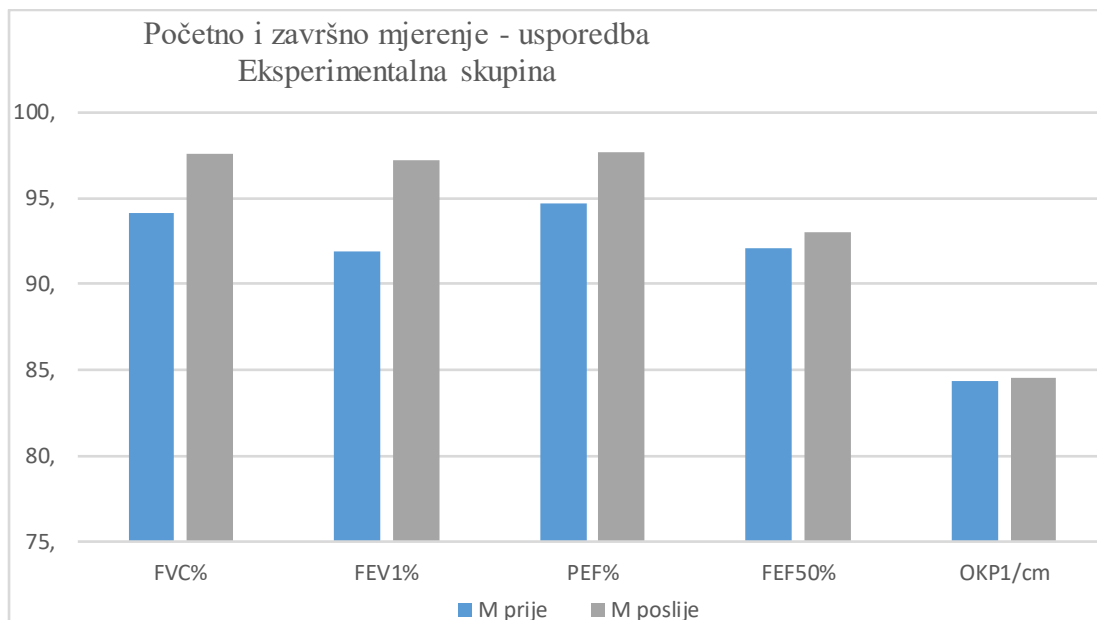
	t	df	p
FEV1%	1,14	40	0,262
PEF%	1,20	40	0,239
FEF50%	0,00	40	1,000

**Tablica 12. Rezultati Mann-Whitney U-testa (završno mjerenje)**

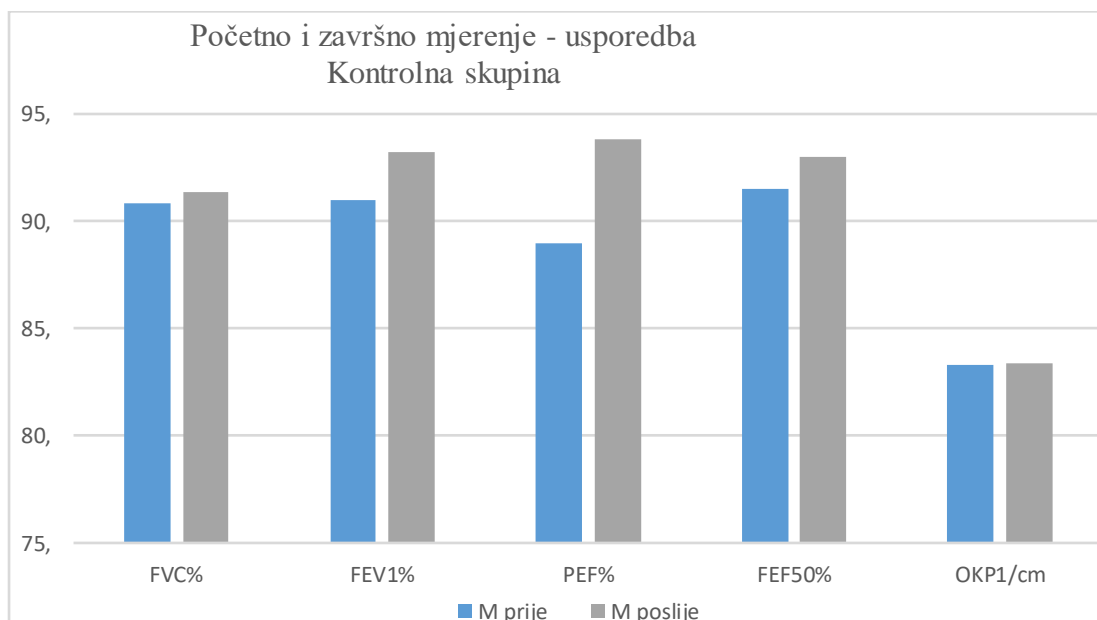
	Mann-Whitney U	p
FVC%	107,00	0,004
OPK1/cm	189,50	0,433

U završnom mjerenju je dobivena statistički značajna razlika između eksperimentalne i kontrolne skupine u FVC% (Mann-Whitney U = 107,00;  $p < 0,01$ ), pri čemu je eksperimentalna skupina ostvarila značajno viši rezultat u usporedbi s kontrolnom skupinom.

Na drugim varijablama u završnom mjerenju nisu dobivene statistički značajne razlike između eksperimentalne i kontrolne skupine ( $p > 0,05$ ). Navedeni podaci prikazani su grafički u grafikonima 7 i 8.



Grafikon 7. Usporedba početnog i završnog mjerenja eksperimentalne skupine



Grafikon 8. Usporedba početnog i završnog mjerenja kontrolne skupine

## 14. RASPRAVA

Rehabilitacijski programi su već ranije opisivani kao povoljni na tijek bolesti posebice u vidu respiratorne rehabilitacije i alergoloških bolesti. Postoje stručne debate u smislu koliko je dana potrebno da se vidi efekt rehabilitacije. Većina rehabilitacijskih programa respiratorne rehabilitacije bazira se na programima u trajanju do 3 tjedna pri čemu se smatra da je tad moguće vidjeti pozitivan efekt rehabilitacije. Ovo istraživanje provedeno je u trajanju od 10 dana, vrijeme trajanja za koje smo pretpostavili da je dovoljno da se vidi pozitivan efekt rehabilitacije odnosno svakodnevnog rada fizioterapeuta u smislu vježbi disanja. Vježbe disanja su izvrsne za postizanje većeg kapaciteta pluća što je dokazano i u predhodnim istraživanjima. Podaci dobiveni ovim istraživanjem ukazuju na mogućnost spuštanja potrebnog broja dana.

Hipoteza 1: vježbe disanja u sklopu respiratorne rehabilitacije u trajanju od 10 dana kod djece oboljelih od kroničnih alergoloških oboljenja pluća utječe na povećanje FVC, FEV1 te PEF vrijednosti plućnih kapaciteta. Ova hipoteza se djelomično prihvaća, prvi parametar je povećan sa statističkom značajnošću, dok ostala dva nisu statistički značajna iako jesu vrijednosti poboljšanje po provedenoj rehabilitaciji.

Hipoteza 2: vježbe disanja u sklopu respiratorne rehabilitacije u trajanju od 10 dana kod djece oboljelih od kroničnih alergoloških oboljenja pluća povećavaju inspiratorno-ekspiratorne razlike plućnog koša mjerenog centimetarskom trakom. Ova hipoteza nije potvrđena sa statističkom značajnošću.

Nadalje, što se tiče opsega prsnog koša vidljivo je da i u tom segmentu ima pozitivan utjecaj vježbi disanjem iako nisu statistički značajne, no izgledno je da bi s produljenjem broja dana rehabilitacije moglo doći do statistički značajne razlike.

Nedostaci ovog istraživanja su malen uzorak te geografsko i klimatsko mjesto provođenja, s obzirom da su obje skupine kontrolna i eksperimentalna provodile rehabilitaciju odnosno vježbe disanja u specifičnim mikroklimatskim uvjetima te je moguće da je razlika između dvije skupine još i veća kad bi se provela u različitim mikroklimatskim uvjetima za kontrolnu skupinu.

## 15. ZAKLJUČAK

Vježbe disanja su važan faktor u respiratornoj rehabilitaciji alergijskih plućnih bolesti djece. 10 dana trajanja rehabilitacije koja uključuje vježbe disanja dovoljno je za statistički značajno poboljšanje plućnog forsiranog vitalnog kapaciteta. Svi ostali promatrani parametri također bilježe poboljšanje te je vjerovatno da bi s vremenom tj. protekom više dana došlo do statističke potvrde vidljivog trenda. Stoga je potrebno provesti istraživanja koja bi uključila više dana provođenja rehabilitacije te veći uzorak ispitanika. No, ono što je sigurno je da bi vježbe disanja trebale biti sastavni dio postupnika u pristupu oboljeloj djeci od alergijskih plućnih bolesti. S obzirom na povoljan učinak vježbi disanja u alergijskih plućnih oboljenja valjalo bi istražiti na slične načine utjecaj vježbi disanja na stanja poput stanje poslije pneumonije ili pak u cističnoj fibrozi s obzirom da svi navedeni entiteti imaju zajedničku upalnu komponentu.

## LITERATURA

1. Mardešić D. Pedijatrija. 8. izdanje. Zagreb: Školska knjiga; 2016.
2. Childhood Asthma Incidence, Early and Persistent Wheeze, and Neighborhood Socioeconomic Factors in the ECHO/CREW Consortium. *JAMA Pediatr.* 2022 Aug 1;176(8):759-767. doi: 10.1001/jamapediatrics.2022.1446. Erratum in: *JAMA Pediatr.* 2022 Aug 1;176(8):829. PMID: 35604671; PMCID: PMC9127710.
3. Vugrek E. Respiratorna fizioterapija kod djece s astmom [zadvršni rad]. [Koprivnica]: Sveučilište Sjever; 2022. 44 p.
4. Wang Q, Zhang W, Liu L, Yang W, Liu H. Effects of physical therapy on lung function in children with asthma: Study protocol for a systematic review and meta-analysis. *Medicine (Baltimore).* 2019 Apr;98(15):e15226. doi: 10.1097/MD.00000000000015226. PMID: 30985726; PMCID: PMC6485752.
5. Lista-Paz A, Bouza Cousillas L, Jácome C, Fregonezi G, Labata-Lezaun N, Llurda-Almuzara L, Pérez-Bellmunt A. Effect of respiratory muscle training in asthma: A systematic review and meta-analysis. *Ann Phys Rehabil Med.* 2023 Apr;66(3):101691. doi: 10.1016/j.rehab.2022.101691. Epub 2022 Dec 1. PMID: 35843501.

6. Zafar SN, Khalid M, Jamil A, Butt SK, Manzoor A, Nadeem M. The role of breathing techniques in the management of asthma: A systematic review. *J Pak Med Assoc.* 2024 Jul;74(7):1296-1299. doi: 10.47391/JPMA.8595. PMID: 39028058
7. PAWANKER R, CANONICA GW, HOLGATE ST, LOCKEY RF. Ur. World Allergy Organisation (WAO) White Book on Allergy 2011- 2012. Dostupno na: <http://www.allergysa.org/journals/Aug2011/the%20wao%20white%20book.pdf>. Datum pristupa 25. 3. 2013., The global Asthma Report 2011. Paris, France: The International union Against Tuberculosis and Lung Disease, 2011., UCB Pharma S.A. Report 2007; Allergic diseases - Minor irritation or major aggravation? 2007., Epidemiology and risk factors for asthma and COPD. Dostupno na: <http://ebookbrowse.com/epidemiology-and-risk-factors-viegi-pdf-d257797061>. Datum pristupa 25. 3. 2013.
8. AKINBAMI LJ, MOORMAN JE, BAILEY C i sur. Trends in asthma prevalence, health care use, and mortality in the United States, 2001-2010. *NCHS data brief*, 2012;(94) Dostupno na: <http://www.cdc.gov/nchs/data/databriefs/db94.pdf>. Datum pristupa 25. 3. 2013.
9. Barreto M, Rennerova Z, Montesano M, Altherio A, Trubacova D, Ronchetti R i sur. Variations in Exhaled Nitric Oxide in Children with Asthma During a 1-Week Stay in a Mountain Village Sanatorium. *Journal of Asthma* 2008; 45:453-458.
10. Bates CA, Silkoff PE. Exhaled Nitric Oxide: From Bench to Beside. *Journal of Allergy and Clinical Immunology* 2003; 111:256-262
11. Pierce R. Spirometry: an essential clinical measurement. *Aust Fam Physician.* 2005 Jul;34(7):535-9.
12. Zvonarek Valković M; Impact of climatotherapy on disease control in asthmatic children. Master Thesis: Faculty of Medicine Rijeka; 2012.
13. Hudson-Colby JJ, Lewis A, Varkonyi-Sepp J, Ainsworth B, Freeman A, Day A, Djukanovic R, Wei L, Haitchi HM, Kurukulaaratchy RJ. Understanding the impact of breathing pattern disorders in difficult-to-treat asthma. *Expert Rev Respir Med.* 2024 Sep 16:1-12. doi: 10.1080/17476348.2024.2404673. Epub ahead of print. PMID: 39268799.

## **PRIVITCI**

Privitak A: popis ilustracija

## **Grafikoni**

Grafikon 1. Spol ispitanika, eksperimentalna i kontrolna skupina

Grafikon 2. Dob ispitanika

Grafikon 3. Deskriptivna statistika za početno mjerenje – eksperimentalna skupina

Grafikon 4. Deskriptivna statistika za početno mjerenje – kontrolna skupina

Grafikon 5. Deskriptivna statistika za završno mjerenje – eksperimentalna skupina

Grafikon 6. Deskriptivna statistika za završno mjerenje – kontrolna skupina

Grafikon 7. Usporedba početnog i završnog mjerenja eksperimentalne skupine

Grafikon 8. Usporedba početnog i završnog mjerenja kontrolne skupine

## **Tablice**

Tablica 1. Spol ispitanika

Tablica 2. Dob ispitanika

Tablica 3. Deskriptivna statistika za početno mjerenje – eksperimentalna skupina

Tablica 4. Deskriptivna statistika za početno mjerenje – kontrolna skupina

Tablica 5. Test normalnosti – početno mjerenje

Tablica 6. Rezultati t-testa za nezavisne uzorke (početno mjerenje)

Tablica 7. Rezultati Mann-Whitney u-testa (početno mjerenje)

Tablica 8. Deskriptivna statistika za završno mjerenje – eksperimentalna skupina



Tablica 9. Deskriptivna statistika za završno mjerenje – kontrolna skupina

Tablica 10. Test normalnosti – završno mjerenje

Tablica 11. Rezultati t-testa za nezavisne uzorke (završno mjerenje)

Tablica 12. Rezultati Mann-Whitney u-testa (završno mjerenje)

## **Slike**

Slika 1. Plućni volumeni i kapaciteti

## **ŽIVOTOPIS**

Zovem se Anja Pustaić i rođena sam 11.06.1987. godine u Rijeci. Nakon završene osnovne škole u Rijeci upisujem srednju Graditeljsku školu za industriju i obrt. Nekoliko godina sam radila različite poslove, zatim sam 2019. upisala prekvalifikaciju za smjer Fizioterapeutski tehničar na Učilištu Lovran. Nakon završetka 2021. upisujem smjer Fizioterapije na Zdravstvenom veleučilištu u Zagrebu. Završetkom prve godine prebacujem se na Fakultet zdravstvenih studija u Rijeci gdje sam završila drugu i treću godinu. Zahvaljujem se svom suprugu i dvoje djece, kao i svojim roditeljima koji su mi bili podrška na ovom putu.