

# Pravilna primjena inhalacijske terapije

---

Rudnički, Marko

Master's thesis / Diplomski rad

2022

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University North / Sveučilište Sjever**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:477595>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-01-18**



Repository / Repozitorij:

[University North Digital Repository](#)



**SVEUČILIŠTE SJEVER**  
**SVEUČILIŠNI CENTAR VARAŽDIN**



DIPLOMSKI RAD br.201/SDD/2022

**PRAVILNA PRIMJENA INHALACIJSKE  
TERAPIJE**

Marko Rudnički

Varaždin, rujan 2022.



**SVEUČILIŠTE SJEVER**  
**SVEUČILIŠNI CENTAR VARAŽDIN**  
**Studij Sestrinstva**



DIPLOMSKI RAD br. 201/SDD/2022

**PRAVILNA PRIMJENA INHALACIJSKE  
TERAPIJE**

Student:

Marko Rudnički, 1351/336D

Mentor:

doc. dr. sc. Tomislav Meštrović, dr.med.

Varaždin, rujan, 2022.

# Prijava diplomskog rada

## Definiranje teme diplomskog rada i povjerenstva

ODJEL	Odjel za sestrinstvo		
STUDIJ	diplomski sveučilišni studij Sestrinstvo – menadžment u sestrinstvu		
PRISTUPNIK	Marko Rudnički	NATIČNI BROJ	1351/336D
DATUM	12.09.2022.	KOLEGIJ	Javno zdravstvo i promocija zdravlja
NASLOV RADA	Pravilna primjena inhalacijske terapije		
NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU	Proper application of inhalation therapy		
MENTOR	Izv. prof. dr. sc. Tomislav Meštrović	ZVANJE	izvanredni profesor; viši znanstveni suradnik
ČLANOVI POVJERENSTVA	1. doc. dr. sc. Ivo Dumić Čule, predsjednik Povjerenstva		
	2. izv. prof. dr. sc. Tomislav Meštrović, mentor		
	3. izv. prof. dr. sc. Marijana Neuberg, član		
	4. izv. prof. dr. sc. Karlo Houra, zamjenski član		
	5. _____		

## Zadatak diplomskog rada

BROJ	201/SSD/2022
OPIS	Inhalacijska terapija je medicinski postupak koji se provodi u svrhu liječenja, udisanjem ili usisavanjem pare ili plinova lijekova koji su prethodno raspršeni u kapljice ili čestice. Dva osnovna cilja inhalacijske terapije su ublažavanje upalnog procesa i ubrzavanja izlučivanja, odnosno smanjenje retencije sekreta u dišnim putevima. Uspješnost inhalacijske terapije izravno je povezana s pacijentovom suradnjom i pravilnim korištenjem propisanih inhalatora. Glavna zadaća medicinskih sestara/tehničara za pravilnu primjenu inhalacijske terapije je edukacija pacijenata. Ovaj diplomski rad će prvo dati teorijski presjek o inhalacijskoj terapiji, njenom razvoju tijekom povijesti te načinu pravilne primjene iste. Biti će opisane dvije glavne bolesti, astma i KOPB, u čijem je liječenju inhalacijska terapija zlatni standard. Zatim će se presječnim istraživanjem ispitati znanje pacijenata o pravilnoj primjeni inhalacijske terapije te istražiti koje su najčešće greške koje pacijenti rade prilikom uzimanja inhalatora. U istraživanju će se koristiti upitnik koji se sastoji od tri dijela koji obuhvaćaju: u prvom dijelu opće sociodemografske podatke, u drugom dijelu podatke o pacijentovom zdravstvenom stanju i životnim navikama, u trećem dijelu o načinu na koji uzimaju propisanu inhalacijsku terapiju. Također, naglasak će se staviti na ulogu magistra/magistre sestrinstva kao edukatora u procesu uzimanja inhalacijske terapije.

ZADATAK URUČEN

26.09.2022



Tomislav Meštrović

## **Predgovor**

Zahvaljujem svomemu mentoru doc. dr. sc. Tomislavu Meštroviću, dr. med. na pomoći pri odabiru teme, na svim savjetima, sugestijama i smjernicama, kritikama u procesu pisanja ovoga rada te strpljenju ponajviše.

Zahvaljujem svojim roditeljima, djedu i baki koji su vjerovali u mene te svim kolegama JIL odjela Službe za plućne bolesti i TBC Klenovnik na pruženoj podršci i motivaciji, savjetima i ohrabrenju kroz sve godine mojeg obrazovanja.

Također, zahvaljujem kolegici Mirjani Težak na izdvojenom vremenu u provođenju anketa te svim sudionicima istraživanja bez čijeg doprinosa pisanje ovog rada ne bi bilo moguće.

Zahvaljujem kolegici Ines koja me “nagovorila” na upis ovog studija te svim ostalim prijateljicama i kolegicama koje su doprinijele čim lakšem i bezbolnijem završetku studija.

Najveća zahvala ide mojoj zaručnici Juliji bez koje ovaj rad ne bi ugledao svijetlo dana tako skoro. Hvala joj na svojoj motivaciji, kritici, guranju i pomoći kod ovog diplomskog rada. Hvala joj na svemu.

## Sažetak

Inhalacijska terapija je medicinski postupak koji se provodi u svrhu liječenja, udisanjem ili usisavanjem pare ili plinova lijekova koji su prethodno raspršeni u kapljice ili čestice. Dva osnovna cilja inhalacijske terapije su ublažavanje upalnog procesa i ubrzavanja izlučivanja, odnosno smanjenje retencije sekreta u dišnim putovima. Uspješnost inhalacijske terapije izravno je povezana s pacijentovom suradnjom i pravilnim korištenjem propisanih inhalatora. Glavna zadaća medicinskih sestara/tehničara za pravilnu primjenu inhalacijske terapije je edukacija pacijenata.

Istraživanjem koje je provedeno na 302 ispitanika u Pulmološkoj ambulanti Opće bolnice Varaždin, utvrđeno je da je znanje pacijenata o pravilnoj primjeni inhalacijske terapije zadovoljavajuće. Od četiri skupine inhalacijske terapije, najčešće korištena vrsta su MDI inhalatori (44,7%). O važnosti redovnog uzimanja inhalacijske terapije, osviještena je većina ispitanika (93,4%). Što se tiče dobi pacijenata i znanju/vještinama uzimanja inhalacijske terapije, rezultati su pokazali da nema značajne razlike između dobi ispitanika i znanja o pravilnoj primjeni inhalatorne terapije.

Rezultati su pokazali da medicinske sestre, u najvećem postotku unatoč nedostatku kadra i vremena uspijevaju provoditi adekvatnu edukaciju pacijenata o pravilnoj primjeni inhalacijske terapije.

Glavna uloga magistre sestrinstva kod pravilne primjene inhalacijske terapije je edukacija pacijenata, ukazivanje na pogreške prilikom uzimanja inhalatora te usmjeravanje pacijenata na prepoznavanje simptoma i znakova egzacerbacije bolesti kako bi se pravovremeno javili svom liječniku i spriječili daljnje komplikacije. U procesu edukacije potrebno je pacijentu pružiti podršku, poticati na ga verbalizaciju emocija vezanih uz bolest i liječenje. Sretan, zadovoljan i educiran pacijent ogledalo su medicinske sestre koja uspješno primjenjuje svoje znanje i kompetencije u poboljšanju zdravlja pacijenata.

**Ključne riječi:** inhalacijska terapija, edukacija, medicinske sestre

## **Abstract**

Inhalation therapy is a medical procedure that is carried out for the purpose of treatment, by inhaling vapor or gases of drugs that have been previously dispersed into droplets or particles. The two main goals of inhalation therapy are to alleviate the inflammatory process and to speed up secretion, i.e. to reduce the retention of secretions in the respiratory tract. The success of inhalation therapy is directly related to the patient's cooperation and proper use of prescribed inhalers. The main task of nurses/technicians for the correct application of inhalation therapy is patient education.

The research conducted on 302 respondents in the Pulmology Outpatient Clinic of Varaždin General Hospital found that patients' knowledge of the proper use of inhalation therapy is satisfactory. Of the four groups of inhalation therapy, the most frequently used type are MDI inhalers (44.7%). The majority of respondents (93.4%) were aware of the importance of regular inhalation therapy. Regarding the age of the patients and the knowledge/skills of taking inhalation therapy, the results showed that there is no significant difference between the age of the subjects and the knowledge of the correct application of inhalation therapy.

The results showed that, despite the lack of staff and time, the largest percentage of nurses manage to provide adequate education to patients on the proper use of inhalation therapy.

The main role of the nurse in the correct application of inhalation therapy is to educate patients, point out mistakes when taking inhalers, and direct patients to recognize symptoms and signs of disease exacerbation in order to contact their doctor in a timely manner and prevent further complications. In the process of education, it is necessary to provide support to the patient, to encourage him to verbalize emotions related to the disease and treatment. A happy, satisfied and educated patient is the mirror of a nurse who successfully applies her knowledge and competences in improving the health of patients.

**Key words:** inhalation therapy, education, nurses



## Popis korištenih kratica

**MDI** – inhaleri aerosolnog lijeka (engl. *metered dose pressurized inhaler*)

**DPI** - raspršivači praškastog fiksnog lijeka ( engl. *dry powder inhaler*)

**KOPB** – kronična opstruktivna plućna bolest

**GINA** – globalna inicijativa za astmu

**FEV1** – forsirani ekspiracijski volumen u 1. sekundi

**FeNO** – test izdisaja dušikovog oksida

**NSAR** – nesteroidni protuupalni antireumatici

**IKS** – inhalacijski kortikosteroidi

# Sadržaj

1.	Uvod.....	1
1.1.	Anatomija i fiziologija dišnog sustava .....	1
3.	Inhalacijska terapija u liječenju bolesti pluća .....	4
3.1.	Povijest inhalacijske terapije .....	4
3.2.	Prednosti inhalacijske terapije.....	6
3.3.	Nedostaci inhalacijske terapije .....	7
3.7.	Načini primjene inhalacijske terapije .....	10
3.7.1.	<i>Vrste inhalera</i> .....	10
3.8.	Najčešće korišteni lijekovi u inhalacijskoj terapiji .....	16
3.9.	Bolesti respiratornog sustava .....	17
3.9.1.	<i>Bolesti gornjeg dijela dišnog sustava</i> .....	17
3.9.2.	<i>Bolesti donjeg dijela dišnog sustava</i> .....	17
3.9.3.	<i>Kronične bronhoopstruktivske bolesti</i> .....	17
3.9.3.1.1.	Simptomi astme .....	18
3.9.3.1.2.	Podjela astme .....	19
3.9.3.1.3.	Fenotipovi teške astme.....	21
3.9.3.1.4.	Dijagnostika astme.....	22
3.9.3.1.5.	Liječenje astme .....	23
3.9.3.2.	Kronična opstruktivna bolest pluća (KOPB).....	24
3.9.3.2.1.	Simptomi KOPB - a .....	25
3.9.3.2.2.	Čimbenici rizika.....	25
3.9.3.2.3.	Dijagnoza KOPB - a .....	26
3.9.3.2.4.	Liječenje KOPB - a .....	27
3.10.	Uloga medicinske sestre/tehničara kod pravilne primjene inhalacijske terapije.....	28
3.10.1.	<i>Sestrinske dijagnoze</i> .....	29
4.	Hipoteze .....	33
5.	Praktični dio .....	34
5.1.	Cilj istraživanja .....	34
5.2.	Metode istraživanja .....	34
5.3.	Instrumenti .....	34
5.4.	Statističke metode .....	34
5.5.	Rezultati .....	35
5.5.1.	<i>Osnovna obilježja ispitanika</i> .....	35
5.5.2.	<i>Primjena lijeka putem pumpica MDI</i> .....	37
5.5.3.	<i>Primjena lijeka putem diskusa (metoda 3 klika)</i> .....	40
5.5.4.	<i>Primjena lijeka putem turbohalera</i> .....	41
5.5.5.	<i>Primjena lijeka putem Novolizera</i> .....	43
5.6.	Hipoteze .....	45
6.	Rasprava.....	47
7.	Zaključak.....	50
8.	Literatura.....	52

# 1. Uvod

*„Jer dah je život, a ako dobro dišete, dugo ćete živjeti na zemlji“.* - sanskrska poslovice

Rad i djelovanje teoretičarke sestrinstva Virginie Henderson svima u sestrijskoj profesiji je poznato. Ona u svojoj teoriji sestrinstva, zdravlje shvaća kao sposobnost pojedinca da samostalno zadovoljava svoje potrebe. U svojoj teoriji sestrinstva, fokusirala se na aktivnosti kod kojih medicinske sestre pomažu pacijentima na način da sudjeluju u zadovoljavanju njihovih osnovnih ljudskih potreba. Virginia Henderson, osim definicije zdravstvene njege konceptualizirala je i 14 osnovnih ljudskih potreba. Prema njenoj koncepciji osnovnih ljudskih potreba, prva i najvažnija po redu je ljudska potreba za disanjem [1].

Kao što je već spomenuto, disanje spada u glavne fiziološke potrebe. Kisik je potreban za život i rad svake stanice i bez njegove prisutnosti stanice propadaju.

Disanje se definira kao ritmično prozračivanje pluća uz izmjenu plinova u kojoj hemoglobin iz eritrocita prenosi kisik iz pluća u tkiva, a istovremeno krv u tkivima preuzima ugljikov dioksid i izlučuje ga u plućima [2].

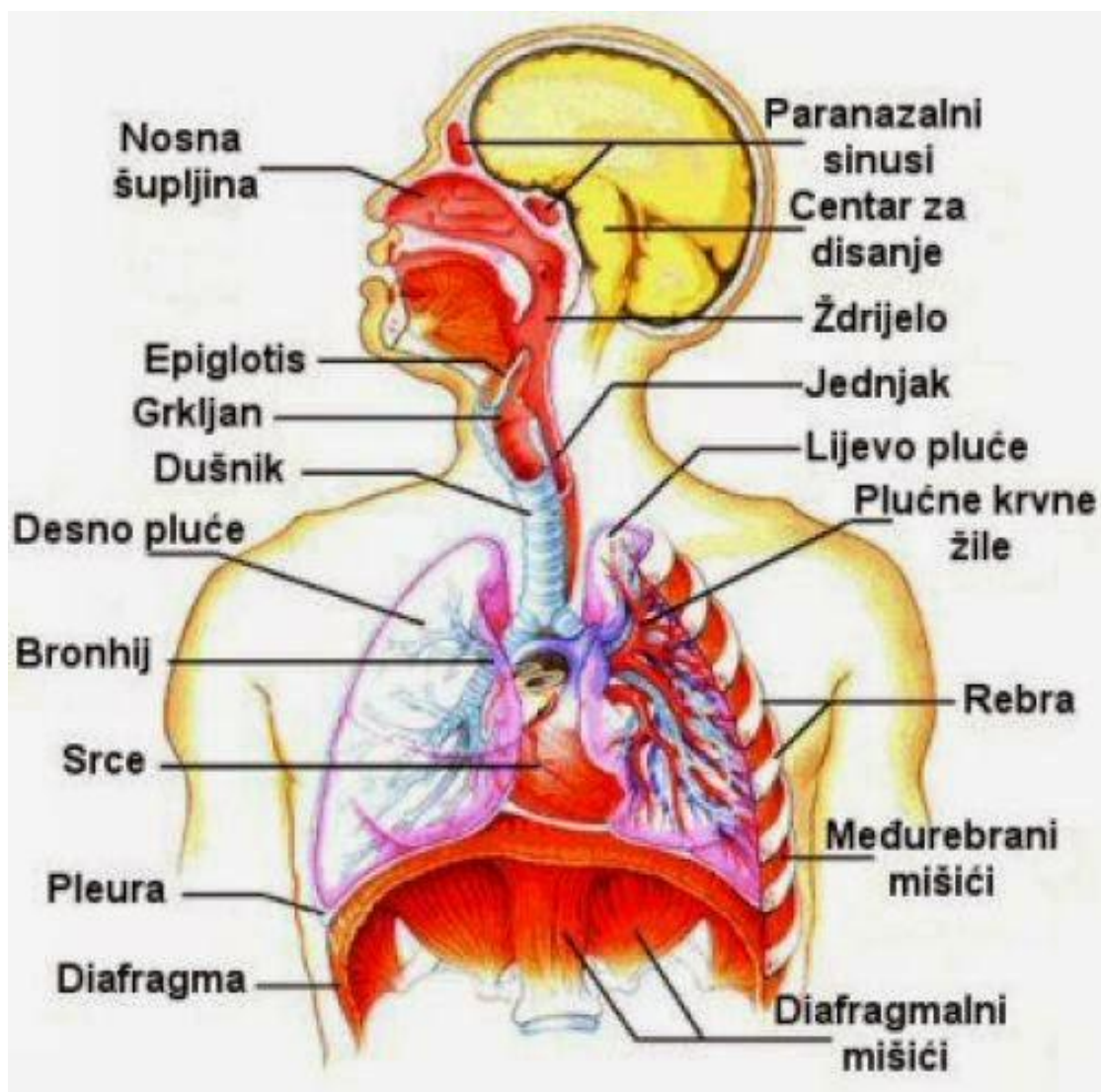
Disanje je važno kako bi organizam mogao normalno u cijelosti funkcionirati. Ukoliko nije zadovoljena potreba za disanjem, posljedično dolazi do nemogućnosti zadovoljavanja i ostalih fizioloških potreba.

Bolesti respiratornog sustava dijele se na akutne i kronične. Respiratorne bolesti, posebice kronične, učestale su, javljaju se postupno s teško prepoznatljivim početkom, a broj uzročnih čimbenika je velik. Većina oboljelih od kroničnih bolesti dišnog sustava liječi se ambulantno, a kad dođe do egzacerbacije bolesti, većina se oboljelih hospitalizira na odjelima za liječenje plućnih bolesti ili u specijalnim bolnicama [3].

Kao što je već spomenuto, kronične bolesti respiratornog trakta liječe se ambulantno. Osim medikamentozne terapije, u liječenju kroničnih plućnih oboljenja koriste se i adjuvantne terapijske metode kao što je inhalacijska terapija.

## 1.1. Anatomija i fiziologija dišnog sustava

Sustav organa za disanje (apparatus respiratorius) kao osnovnu zadaću ima dovod vanjskog atmosferskog zraka u pluća gdje se dalje u plućnim mjehurićima odvija izmjena plinova između udahnutog zraka i krvi. Respiratorni se sustav stoga dijeli na provodne dišne putove i centralni organ za disanje – pluća kojima se još pridodaju međurebreni mišići te dijafragma [2]. Anatomija respiratornog sustava prikazana je na slici 1 (Slika 1).



Slika 1. Anatomija dišnog sustava

Izvor: <http://biologijazaucenike.blogspot.com/2015/02/disni-respiratorni-sustav.html>

Proces disanja, *respiratio*, predstavlja izmjenu plinova između zraka u plućnim mjehurićima i krvi u plućnim kapilarama. Taj proces ostvaruje se prvenstveno djelovanjem mišića kod kojih se udisajem usisava zrak u pluća, a izdisajem se taj zrak potiskuje van iz pluća. Respiracija se dijeli na četiri osnovne funkcionalne cjeline: plućna ventilacija (strujanje zraka između atmosfere i plućnih alveola); difuzija kisika i ugljikovog dioksida između alveola i krvi; prijenos kisika i ugljikovog dioksida krvlju i tjelesnim tekućinama do stanica; kontrola ventilacije te ostali aspekti disanja [2 , 4].

Pluća se mogu rastezati i stezati na dva načina: spuštanjem i podizanjem ošita, što uzrokuje produživanje i skraćivanje prsne šupljine te podizanjem i spuštanjem rebara, čime se povećava i smanjuje sveukupni promjer prsne šupljine. Uobičajeno, mirno, normalno disanje, u potpunosti

se odvija pomicanjem ošita. U periodu inspirija, ošit se kontrahira i donja površina pluća se povlači na niže. Nadalje, u periodu ekspirija, dolazi do relaksacije ošita što posljedično izaziva komprimiranje pluća stezanjem samih pluća, prsnog koša i trbušnih struktura [4].

Drugim načinom, odnosno, podizanjem rebrene muskulature i prsnog koša, pluća se šire jer su rebra u stanju mirovanja usmjerena ukoso prema dolje, zbog toga je prsna kost, *sternum*, usmjerena unatrag, prema kralješnici. Kad je prsni koš podignut, rebra su usmjerena gotovo ravno, prema naprijed i samim tima, prsna kost je pomaknuta naprijed i odmaknuta od kralješnice. U procesu disanja sudjeluju dvije vrste mišića; inspiracijski mišići (podižu prsni koš, povlače gornja rebra i prsnu kost prema gore) i ekspiracijski mišići (spuštaju prsni koš, donja rebra i prsnu kost povlače prema dolje [4].

Udisajem, *inspirio*, zrak prolazi kroz dišne putove i dolazi do plućnih mjehurića, a tamo kisik iz zraka kroz stjenku mjehurića dopire u kapilarnu vensku krv, koja zatim kola do svih stanica u tijelu. Udisaj prvenstveno osigurava vanjska međurebrena muskulatura koja procesom kontrakcije podiže rebra. Povećanjem obujma prsišta, u njemu se smanjuje tlak te zrak dišnim putovima ulazi u pluća i tamo se nalazi sve do izjednačenja tlaka s tlakom vanjskog zraka. Izdisaj, *expirio*, zbiva se pasivno kod mirnog disanja i pritom inspiracijski mišići popuste, pa težina prsnog koša povlači rebra prema dolje. Kod izdisaja, ključni su unutarnji međurebreni mišići, čija je zadaća spuštanje rebara pri čemu se pritišće prsni koš. Proces izdisaja završava polagano te nakon njega slijedi kratka pauza prije početka novog udisaja[4].

Kod ženskog spola prevladava rebreni način disanja, dok kod muškog spola prevladava pretežito ošitno disanje. Ljudsko tijelo pri prirodnom i normalnom udisaju prima oko 500 ml zraka, i to 12 ili 16 puta u jednoj minuti. Nakon tog prirodnog udisaja, najvećim mogućim udisajem u pluća može se udahnuti još otprilike 1500 do čak 3000 ml zraka, što se naziva inspiracijski rezervni zrak. Nakon prirodnog izdisaja iz pluća se može još izdisajem istisnuti 1100 do 2500 ml zraka, što se naziva ekspiracijskim rezervnim zrakom. Jedan dio tog zraka ipak ostaje u plućima i to se naziva vitalni kapacitet. Udisaj i izdisaj izmjenjuju se 14 do 16 puta u minuti i to gotovo neprimjetno ponajviše zbog činjenice da disanjem istovremeno upravljaju voljni i autonomni živčani sustav [4].

## 2. Inhalacijska terapija u liječenju bolesti pluća

Inhalacijska terapija je medicinski postupak koji se provodi u svrhu liječenja, udisanjem ili usisavanjem pare ili plinova lijekova koji su prethodno raspršeni u kapljice ili čestice. Raspršene kapljice ili čestice lijeka nazivaju se aerosol ili aerosolna tvar [5]. Aerosol je izuzetno mali dio raspršene tekućine ili ljekovite tvari. Kako bi ta ljekovita tvar dospjela do alveola, čestice moraju biti što manje. Čestice manje od 5 mikrona stabiliziraju se u alveolama ili ih pacijent izdahne, dok se veće čestice aerosola talože u ustima i grlu, a pacijent ih proguta [6].

Naziv ovog oblika liječenja potječe od latinske riječi „*inhalare*”, što znači udisati. Dva osnovna cilja inhalacijske terapije su ublažavanje upalnog procesa i ubrzavanja izlučivanja, odnosno smanjenje retencije sekreta u dišnim putevima [5]. Inhalacijska terapija kao širi pojam u zdravstvenoj njezi označava primjenu ljekovitih tvari u organizam udisanjem. Pojam inhalacijske terapije označava liječenje udisanjem vodenih para, ovlaženih medicinskih plinova te aerosolne lijekove [6].

### 2.1. Povijest inhalacijske terapije

Prvi primitivni oblici inhalacijske terapije pojavili su se prije otprilike četiri tisuće godina. U starom Egiptu, u terapijske svrhe koristile su se pare nastale u dodiru bunike s vrelom podlogom. U nasljeđu drevne kineske medicine ostalo je zabilježeno korištenje *ma huanga*, biljke koja je bogata efedrinom. Poznato je također da su civilizacije Južne Amerike terapijski i rekreativno upotrebljavale duhan koristeći lule ukrašene raznim ornamentima [5].

Preteča današnjih inhalatora je Hipokratov inhalator. To je zapravo bio običan ćup s vrućom vodom, a inhalacija se provodila udisanjem smjese nastale prolaskom pare kroz poklopac s otvorima, pri čemu su se unutar poklopca nalazili listovi šaša [5].

Biljka *datura* ili bijeli kužnjak (*Datura stramonium*) spominje se u medicinskoj literaturi od 17. stoljeća, a pripisuju joj se velika bronhodilatatorna svojstva kao i najučinkovitiji lijek protiv astme u ono vrijeme. Na prijelazu iz 19. stoljeća pušenje biljke *dature* iz Indije proširilo se na Englesku i Europu i postalo je uobičajeno u liječenju pacijenata s respiratornim problemima. Korištenje prirodnih bronhodilatatora ponegdje se zadržalo čak i u 20. stoljeću, a u literaturi se opisuju pacijenti koji se još sjećaju cigareta za liječenje astme i udisanja dima gorućih, službeno priznatih lijekova. Ove jednostavne metode inhalacije prošlih stoljeća zasigurno su utrle put suvremenim sustavima inhalacijske terapije. Posebno intenzivan razvoj u ovom području

dogodio se u posljednjih 40 godina, te se može ustvrditi da je kvaliteta života bolesnika s drugim respiratornim problemima značajno poboljšana [6].

Kao službenu terapijsku metodu, inhalacijski terapiju, znanstvenici su prihvatili i priznali tek 1867. godine. Te je godine inhalacijska terapija uvrštena u Britansku farmakopeju. Prema Britanskoj farmakopeji, navedeno je 5 vrsta pripravaka koji su se koristili u inhalacijskoj terapiji:

1. pare cijanovodične kiseline
2. pare klor
3. pare kukute<sup>1</sup>
4. pare kreozota<sup>2</sup>
5. pare joda[5].

U Hrvatskoj, inhalacijska terapija se primjenjuje od kraja 19. stoljeća. Prva farmakopeja izdana je tek 2007. U njoj se pripravci za dišne putove ili „inhalandi” definiraju: kao „tekući ili čvrsti pripravci namijenjeni za primjenu u obliku para ili aerosola u pluća radi postizanja lokalnog ili sustavnog učinka”. Mogu se nanositi atomizatorom, inhalatorom pod tlakom s odmjernim dozama ili inhalatorom koji raspršuje prašak. Može se reći da inhalacijska terapija zauzima središnje mjesto u fizikalnoj terapiji respiratornih bolesnika, prije svega zbog njezine učinkovitosti, brzine djelovanja bez neželjenih posljedica te sveopće dostupnosti [5].

Hrvatska farmakopeja 2007., definira „pripravke za dišne puteve“ kao:

- tekuće ili čvrste pripravke namijenjene za primjenu u obliku para ili aerosola u pluća radi postizanja lokalnog ili sustavnog učinka.

---

<sup>1</sup> Kukuta (*Conium maculatum*) - dvogodišnja iznimno otrovna biljka iz porodice štitarki. Stari Grci su kukutu koristili za izvršenje smrtnih kazni. Grčki filozof Sokrat bio je osuđen na smrt zbog mišljenja da kvari mladež te je prema tadašnjem atenskom zakonu bio primoran popiti smrtonosan napitak od kukute. Simptomi trovanja kukutom su: žarenje u ustima, povraćanje, proljev, smetnje vida, paraliza udova, teškoće govora i disanja. Smrt se javlja pri punoj svijesti zbog paralize centra za disanje. (Izvor: <https://www.plantea.com.hr/kukuta/>)

<sup>2</sup> Kreozot - smjesa fenola dobivena destilacijom katrana kamenog ugljena na temperaturi od 230 do 280 °C, bezbojna do zelenkastožuta, fluorescentna, uljevita tekućina (kreozotno ulje), ne miješa se s vodom. Upotrebljava se za impregnaciju drva, proizvodnju čađe i sredstava za dezinfekciju. Kreozotom se naziva i smjesa fenola (uglavnom gvajakola i krezola) koja se dobiva pri destilaciji drvnoga katrana kao uljevita tekućina, koja se prije mnogo rabila kao ekspektorancija kod kroničnoga bronhitisa (Izvor: <https://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=33884>).

- pripravci za dišne puteve mogu sadržavati pogonske plinove, otapala, sredstva za dopunjavanje, konzervanse i tvari koje povećavaju topljivost i stabilnost pripravka
- pomoćne tvari nemaju nepovoljne učinke na funkciju sluznice dišnog trakta i njegove stanice trepetljikastog epitela
- pripravci namijenjeni za primjenu u obliku aerosola mogu se nanositi atomizatorom, inhalatorom pod tlakom s odmjernim dozama ili inhalatorom koji raspršuje prašak[5].

Neke od najstarijih i najpoznatijih zdravstvenih ustanova u našoj zemlji u kojima se provodi inhalacijska terapija su:

- **Thalassotherapia** – specijalna bolnica za medicinsku rehabilitaciju u Crikvenici u kojoj su već od 1954. korišteni inhalacijski aparati za suhi aerosol i vlažnu inhalaciju, kao što su jonzon i vapon, te suhi i vlažni inhalatori.
- **Specijalna bolnica za plućne bolesti Rockefellerova** u kojoj se inhalacijska terapija kao fizikalna terapija provodi za pacijente s plućnim oboljenjima
- **Klinika za dječje bolesti Zagreb** u kojoj se provodi specijalizirana terapija za najmlađe pacijente. Inhalacijska terapija za djecu se provodi u okviru fizikalne terapije, zajedno s vježbama disanja.
- **Klinika za bolesti uha, nosa i grla Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu** – u Klinici se inhalacijska terapija provodila unazad gotovo sto godina
- **Specijalna bolnica za plućne bolesti i TBC Klenovnik**
- **KB Dubrava** – inhalacijska terapija kontinuirano se provodi već duže od trideset godina, a prije toga i u Vojnoj bolnici, koja datira još iz vremena Austro-Ugarske [5].

## 2.2. Prednosti inhalacijske terapije

Prednosti izravnog inhaliranja inhalacijskih lijekova su:

- lokalno djelovanje,
- trenutni učinak,
- povećana učinkovitost lijeka u nižoj dozi,
- smanjenje sistemskih nuspojava.



Najveća prednost inhalacijske terapije je značajno smanjenje sistemskih nuspojava kod bolesnika. Primjerice, pri udisanju bronhodilatatora u napadu astme nakon 5 minuta dolazi do osjetnog poboljšanja stanja, nakon 10 minuta dolazi do 80% do 90% maksimalnog odgovora organizma. Unatoč činjenici da otprilike 10% doze inhaliranog lijeka dospijeva u pluća, bronhodilatacija se postiže relativno brzo. Osim manjeg tremora koji se opaža nakon udisanja određenih lijekova, druge nuspojave su prilično rijetke u konvencionalnoj inhalacijskoj terapiji [6].

### **2.3. Nedostaci inhalacijske terapije**

Na učinkovitu inhalacijsku terapiju utječe veliki broj različitih čimbenika, pa se ne postižu isti, optimalni učinci kod svih bolesnika. Lokalne nuspojave lijekova na sluznicu usta, ždrijela i grkljana javljaju se u svim oblicima inhalacijske terapije, ali su češće kod inhalacija steroidne terapije. Manifestiraju se kod nekih bolesnika kao orofaringealna kandidijaza, kašalj i promuklost. Udisanje lijekova za ljutnju pacijenata je izazovniji zadatak od uzimanja lijekova na usta. Potrebna je odgovarajuća opremljenost bolesnika pomagalicama i određena količina vještina, koordinacija pokreta, vježbe. Kako bi se postigli optimalni učinci u inhalacijskoj terapiji, vrlo je važno kontinuirano educirati bolesnika i kontrolirati korištenje uređaja [5, 6].

### **2.4. Učinkovitost inhalacijske terapije**

Primjena inhalacijske terapije je povezana s brojnim poteškoćama, a njezina učinkovitost uvelike ovisi o subjektivnim elementima. Radi toga je opravdano postaviti pitanje njezine svrhovitosti u modernoj fizikalnoj terapiji bolesnika s bolestima dišnog puta. Danas je brže i jednostavnije progutati neku tabletu, nego što je to pripremiti i ispravno koristiti bilo koji inhalator [5].

Najznačajnije prednosti terapije aerosolom u odnosu na druge terapijske oblike su:

- jednostavnost primjene
- izravno djelovanje lijeka u plućima
- brže djelovanje inhaliranog lijeka u odnosu na lijekove uzete na druge načine
- manje količine korištenog lijeka u aerosolnom obliku u odnosu na druge oblike primjene
- manje nuspojava
- ekonomičnost [5].

Inhalacijskom terapijom lijek dolazi izravno do ciljnog organa čime je smanjena izloženost ostatka organizma njegovom djelovanju kao i mogućim nuspojavama. Aerosolna terapija je u

odnosu na intravenoznu terapiju za pacijenta bezbolnija i ugodnija, osobito u djece i pacijenata starije životne dobi, upravo zato jer su nuspojave na organizam znatno manje. Također, valja istaknuti i često zaboravljenu prednost inhalacijske terapije glede ušteda u zdravstvenom sustavu. Inhalacijska terapija ne zahtijeva velike investicije za nabavku sredstava potrebnih za njezino provođenje, a može se provoditi: ambulantno ili poliklinički, izvan zdravstvenih ustanova, u pacijentovom domu bez izravnog sudjelovanja zdravstvenih djelatnika[5].

## **2.5. Fiziologija inhalacijske terapije**

Inhalacijska terapija je daleko kompleksnija od peroralne terapije jer je potrebno poduzeti niz koraka kako bi se ona pravilno primjenjivala. Među najvažnijim koracima je dakako raspršivanje aerosola, odnosno njegovo atomiziranje (razbijanje u malene kapljice ili čestice) pomoću inhalacijske jedinice ili inhalatora. Bez raspršivanja aerosola lijek ne može biti doveden do pluća bolesnika [5].

Plinovi brže prolaze kroz respiracijsku membranu ako je ona:

1. tanja
2. veće površine
3. ako je s obiju strana membrane veća razlika parcijalnih tlakova plinova
4. ako je topljivost plina “ veća“ [5].

Glavna prednost inhalacijske terapije je upravo to što se čestice lijeka raspršuju do tako malenog aerodinamičkog promjera da bez zadržavanja u gornjim dišnim putevima mogu dospjeti sve do pluća, odnosno do alveola. Upravo se na tom mjestu tada vrši alveolarna difuzija, tj. izmjena plinova, te se tu preuzima ugljikov dioksid koji se tijekom izdisaja izbacuje iz organizma, a u krv ulazi kisik pomiješan s aerosoliziranim česticama lijeka. Na ovaj način ostvaruje se terapijski učinak upravo tamo gdje je on i potreban [5].

Vrsta primijenjenog aerosolnog lijeka određuje hoće li čestice aerosola biti higroskopne ili hidrofilne, odnosno, hoće li prolazeći kroz dišne putove vezati na sebe kapljice vode ili ne.

Upijanje vode povećava čestice aerosola i otežava im putovanje do najudaljenijih dijelova dišnog puta. Aerodinamički promjer čestice lijeka najvažniji je faktor apsorpcije aerosola u dišnom putu. Inhalatori koji se danas najčešće koriste raspršuju lijek u kapljice promjera od 1 do 5  $\mu\text{m}$ . Odnos postotka apsorpcije lijeka u dišnom sustavu i veličine čestica lijeka obrnuto je proporcionalan; što su čestice manje, to će apsorpcija biti bolja. Nakon ulaska u usnu šupljinu, a ovisno o njihovoj veličini, čestice se zadržavaju i sedimentiraju ili se javlja kaotično Brownovo gibanje. Čestice promjera većeg od 5  $\mu\text{m}$  će se najvjerojatnije zadržati u orofarinksu i ubrzo biti

progutane. Važno je naglasiti da je od posebnog značaja skraćivanje zadržavanja kortikosteroida u orofarinksu, budući da kortikosteroidi mogu uzrokovati neželjene nuspojave poput već spomenutih promuklosti i oralne kandidijaze [5].

Upravo radi toga preporuka je da kortikosteroidna terapija traje kratko i da pacijent nakon terapije dobro ispere usnu šupljinu vodom. Upravo zbog toga pacijentima se preporuča zadržati dah nakon inhalacijske terapije. U tom trenutku se čestice dulje zadržavaju u najudaljenijim dijelovima dišnog sustava i bolja je apsorpcija aerosolnog lijeka, a samim time, inhalacijska terapija je učinkovitija [5].

Evolucija aerosolnih lijekova i same inhalacijske terapije u posljednjih je nekoliko desetljeća stvorila jedinstvene mogućnosti za liječenje plućnih bolesti. Osnove proizvodnje i distribucije farmaceutskih aerosola dobro su uspostavljene i zahtijevaju razmatranja na poljima fizičke farmacije, fizike aerosola, tehnologije uređaja za inhaliranje, inženjeringa procesa i proizvoda te plućne biologije. Potonje uključuje poznavanje anatomije i fiziologije respiratornog sustava, poznavanje farmakološkog djelovanja aerosola, poznavanje mehanizma taloženja aerosola u plućima, klirensa te lokalnih i sistemskih farmakoloških svojstava lijekova [7].

## **2.6. Vrste inhalacijske terapije**

Inhalacijska terapija se razlikuje ovisno o:

- dobnim skupinama na koje se primjenjuje inhalacijska terapija
- dijelu dišnog puta na koji se inhalacija primjenjuje i vrste oboljenja tih dijelova
- vrsti inhalatora
- toplini zraka (topli ili hladni zrak)
- sastavu inhalacijske otopine (fiziološka otopina ili razni lijekovi) [5].

Obzirom na dobnu skupinu razlikuju se:

- inhalacije za bebe
- inhalacije za djecu
- inhalacije za odrasle [5].

Ovisno o dijelu dišnog puta na koji se inhalacija primjenjuje razlikujemo:

- inhalacije za oboljenja gornjih dišnih puteva (nos, paranazalni sinusi i grlo)
- inhalacije za oboljenja donjih dišnih puteva (dušnik, dušnice i pluća) [5].

## 2.7. Načini primjene inhalacijske terapije

Prema Europskoj farmakopeji, postoje 4 skupine inhalatora koji se koriste u inhalacijskoj terapiji. Kao što je već spomenuto, primjena inhalacijske terapije seže u davnu prošlost i prvi put se spominje još 2600. godine prije nove ere. Industrijskom revolucijom i napretkom medicine pojavljuju se prvi moderni uređaji za inhalacijsku terapiju – prvi inhalatori, odnosno nebulizeri. „No, suvremena inhalacijska terapija kakva je poznata danas svoj razvoj započela je 1955. godine s razvojem prvog MDI inhalatora (*metered-dose pressurized inhaler*) u Riker laboratorijima, a 1967. godine pojavio se Spinhaler, preteča budućih DPI inhalatora (*dry powder inhaler*). Prvi selektivni bronhodilatator salbutamol (*Ventolin*) pojavio se na tržištu 1969. godine, i to u obliku MDI, kakav se i danas koristi, a 1972. godine pojavio se i prvi inhalatorni kortikosteroid beklometazon. Ultrazvučni inhalatori javili su se 1960. godine, krajem 70-ih dolazi do razvoja komorica ili spacera. Godina 1987. značila je velik napredak u tehnologiji MDI kada je zamijenjen dotadašnji potisni plin CFC (*chlorofluorocarbon*) s HFA (*hidrofluoroalkan*), kao ekološki prihvatljivijim“ [8].

### 2.7.1. Vrste inhalera

Danas, prema Europskoj farmakopeji, postoje 3 vrste i nekoliko podvrsta uređaja za inhalacijsku terapiju:

- nebulizatori – inhalatori ili elektroraspršivači aerosolnog lijeka/atomizatori
- MDI (*metered – dose pressurized inhaler*) – inhaleri aerosolnog lijeka ili raspršivači fiksnih ordiniranih doza
- DPI (*dry powder inhaler*) – inhaleri suhog praha ili raspršivači praškastog fiksnog lijeka

Odabir jedne od navedene tri vrste inhalatora prvenstveno ovisi o vrsti lijeka koji je propisan bolesniku, bolesnikovoj volji te mogućnosti djelotvornog korištenja uređaja.

#### 2.7.1.1. Nebulizatori

Nebulizatori se još nazivaju i atomizatorima ili raspršivačima, a djeluju tako da pretvaraju otopine i suspenzije u kapljice koje se mogu apsorbirati u pacijentovim plućima. Velika i bitna prednost atomizatora jest to što su opremljeni maskama za lice tako da ih mogu koristiti i djeca mlađa od dvije godine. Maske moraju imati otvore sa strane kako bi se smanjila količina lijeka koja se taloži na licu i koja dolazi u dodir s pacijentovim očima[5].

Postoje različite vrste nebulizatora, a svi rade na sličnom principu. Ljekovita otopina se raspršuje u maloj plastičnoj posudici kroz koju prolazi zrak pod pritiskom. U ultrazvučnom nebulizatoru, ultrazvučni val prolazi kroz otopinu lijeka. Pacijent udiše dobiveni aerosol kroz masku ili nastavak za usta. U bolnicama se koristi udahnuti zrak iz instaliranog priključka, a u kućnom okruženju pacijenti imaju električne inhalatore sa zračnom pumpom, što im omogućuje pripremu aerosola. Otopina za inhalaciju priprema se sa sterilnom fiziološkom otopinom prema uputama liječnika. U plastičnoj posudi postoji "mrtvo mjesto", gdje uvijek ostaje određena mala količina lijeka. Ako je dobro razrijeđen, postotak gubitka lijeka je manji. Standardna preporuka za razrjeđivanje lijeka je do 4 ml [5 ,6].

Nebulizacijom se postiže da pacijent u svoje donje dijelove respiratornog sustava primi 8 – 12% lijeka. Prilikom inhaliranja, pacijent normalno udiše aerosol kroz masku ili nastavak za usta dok se spremnik ne isprazni. Važno je upozoriti pacijenta na pravilno pozicioniranje maske tijekom udisanja radi zaštite očiju te na higijenu usta i područja oko usta nakon inhalacije (posebno nakon inhalacije steroida) jer se na taj način smanjuju lokalne i sistemske nuspojave lijekova [6].

Najvažnije prednosti nebulizatora su jednostavnost upotrebe te mogućnost uporabe kod svih dobnih skupina. Što se tiče nedostataka, za korištenje nebulizatora potreban je izvor struje, odnosno izvor zraka pod tlakom, nezgodni su za prenošenje i samim time, njihova upotreba je ograničena samo na kućne, odnosno bolničke uvjete. Drugi nedostatak nebulizatora je činjenica da u spremniku za aerosolni lijek uvijek ostane određena količina lijeka koja se ne udahne pa se javlja problem pravilnog doziranja[6].

#### 2.7.1.1.1. Lijekovi koji se najčešće koriste za inhalacije nebulizatorom:

- kratkodjelujući  $\beta$ 2-agonisti (npr. otopine salbutamola, otopine formoterola, otopine arformoterola)
- nesteroidni antiupalni antibiotici (npr. otopine tobramicina, kolistina, aztreonama)
- kortikosteroidi (npr. otopine flutikazona)
- mukolitici
- prostaciklin (npr. Ventavis otopina s iloprostom)
- antikolinergici (npr. ipratropij bromid)
- protuupalne otopine
- bromheksinijev klorid (Bisolvon) – sekretolitik i sekretomotorik; inhalacijska otopina za nebulizator. Pospješuje iskašljavanje i ublažuje kašalj u akutnim i kroničnim oboljenjima bronha i pluća.
- fluimucil – sekretolitik i mukolitik; koristi se za liječenje gustog viskoznog sekreta

- koncentrirana otopina soli (npr. 3% ili 7,5% otopina kuhinjske soli) – sekretolitik
- fenoterolijev bromid – inhalacijska otopina za nebulizator u liječenju bolesnika sa bronhospazmom (astma i KOPB) [5].

#### 2.7.1.2. Raspršivači fiksnih ordiniranih doza (MDI)

Raspršivači fiksnih ordiniranih doza, odnosno inhaleri aerosolnog lijeka još se nazivaju i inhalatori pod tlakom s odmjernim dozama (engl. MDI/pMDI (*pressurised*) *metered – dose inhalers*). U novijem obliku pojavljuju se 1956. godine kao odgovor na prilično nespretne i nedjelotvorne rane inhalatore kod kojih se rukom pokretala gumena pumpica i predstavljali su prvi istinski prijenosni izvor ljekovitog aerosola. Inhalatori se sastoje od spremnika aerosola (bočica) i inhalacijskog usnika. Bočica sadrži ljekovitu tvar, pogonski plin (CFC – klorofluorouglik), jedan ili više surfaktanata (tvari koje omogućuju aerosolizaciju suspenzije) Tvari u bočici su pod tlakom, tako da su sve u ekološki prihvatljivom obliku [5 ,6].

Mehanizam pritiska uzrokuje da tvari dođu u dodir s atmosferskim tlakovima. U to vrijeme, tekući pogonski plin brzo ubrizgava dozu slobodnog aerosola. Samo oko 10% doze aerosola dopijeva u donje dišne puteve pacijenta. Vijek trajanja jedne bočice lijeka ovisi o veličini doze, koja sadrži između 60 i 400 doza lijeka [6].

##### 2.7.1.2.1 Prednosti inhalatora s odmjernim dozama su:

- priručan,
- pacijent ga može imati posvuda kod sebe,
- s vrlo malom dozom lijeka postiže se dobar i brz lokalni učinak lijeka uz minimalne nuspojave [6].

##### 2.7.1.2.2. Nedostaci inhalatora s odmjernim dozama su:

- potrebna je suradnja bolesnika koji mora pažljivo koordinirati disanje i udisanje aerosola inhalatora te slijediti ostale upute,
- doza aerosola nije uvijek ista,
- lokalne nuspojave lijekova (steroida) na oralnu sluznicu,
- teško je odrediti koliko doza lijeka je u bočici,
- utjecaj freona i drugih CFC pogonskih plinova na okoliš[6].

### 2.7.1.2.3. Upute za pravilnu primjenu MDI inhalera

Čak trećina pacijenata koji koriste MDI inhalatore rade pogreške koje utječu na nezadovoljavajući unos aerosola u donje dišne putove. Većina ovih pacijenata su starije osobe i djeca. Nažalost, tu je prisutno i nezadovoljavajuće poznavanje inhalacijske terapije od strane zdravstvenih djelatnika. To rezultira lošom edukacijom pacijenata i nadzorom nad korištenjem inhalera. Za postizanje optimalnih rezultata pri korištenju raspršivača potrebno je pridržavati se sljedećih uputa:

1. Skinuti poklopac i snažno protresti raspršivač.
2. Uхватiti inhalator pravilno i polako te temeljito izdahnuti zrak iz dišnih puteva do stanja neugode.
3. Uređaj valja držati u vertikalnom položaju te ga odmah po izdisaju staviti u usta, između zuba, s usnama čvrsto priljubljenima oko nastavka za usta, aktivirati raspršivač i u isto vrijeme polako i duboko udisati kroz usta.
4. Zadržati dubok dah najmanje 10 sekundi, a zatim izdahnuti kroz nos.
5. Pravilna provedba inhalacijske terapije pMDI inhalerom potom zahtijeva polagano i ravnomjerno disanje u onolikom trajanju koliko je bolesniku potrebno da zrakom napuni pluća, a to je u odraslih osoba svega četiri do pet sekundi [5 ,6].

Ako je potrebna još jedna doza aerosola, pričekati najmanje 1 minutu, a zatim ponoviti točke 1, 2, 3 i 4 iz uputa. Naglasak se stavlja na veliku važnost protresanja inhalatora prije svake doze. Djelatna tvar u suspenziji u spreju se sruši na dno, pa pacijent može udahnuti aerosol s vrlo malo lijeka, dok će zadnje doze aerosola biti pretjerane (opasnost od predoziranja). Budući da je prostor u bočici podijeljen u nekoliko manjih odjeljaka, između kojih postoji samo mali protok, protresanje raspršivača mora biti stvarno temeljito. To je jedini način da se u stražnji pretinac unese pravu dozu aerosola. Međutim, još jedna pogreška koja se često događa pri korištenju nebulizatora je udisanje kroz usnik ravno u usta. Stručnjaci su mišljenja da zbog velike početne brzine čestica pri izravnom puhanju aerosola dolazi do puno većeg lokalnog opterećenja čestica u ustima, grlu i time do gubitka lijeka [5 ,6].

Kada pacijent ima drugih zdravstvenih problema i ne može koordinirati disanje i udisanje aerosola tijekom inhalacije, koriste se raspršivači s komoricama. Komora (engl. *spacer*) je zapravo plastična cijev na koju se dodaju, po potrebi, nastavak za usta ili maska za lice. Ona usporava aerosolizirani lijek iz inhalatora i osiguravaju pacijentu, osobito djeci mlađoj od pet godina, mogućnost disanja vlastitim tempom, što onda rezultira pravilnijim unosom lijeka u punoj dozi u pluća. Donji respiratorni trakt postiže veći postotak čestica lijeka nego kod konvencionalnih inhalacija (13%) Veća količina aerosola dopire do pacijentovih pluća, a pacijent

nije pod pritiskom potrebe da istovremeno aktivira inhalator i započne s udisanjem. Važno je naglasiti kako komore imaju posebne ventile koji omogućuju pacijentu udisanje aerosolnih sadržaja iz cijevi, a pri tome izdahnuti zrak izlazi van u slobodan prostor. Tijekom udisaja pacijent udiše i aerosol, a kada izdiše, aerosol „čeka“ u komori dok ga pacijent ne počne ponovno udisati. Upravo zahvaljujući ventilima, lijek ne izlazi iz komore do trenutka pacijentovog udisaja. Neke komore imaju i pištaljke koje se aktiviraju kada je tempo udisaja prevelik. Optimalan volumen komore iznosi 750 ml. Među najčešće korištenim komorama su: *Aerochamber Plus*, *Aerochamber Max*, *Optichamber*, *Vortex*, *Volumatic*, *Babyhaler*. Komore se osobito preporučuju za inhalacijsku terapiju kortikosteroidima kako se aerosolizirani kortikosteroidi ne bi gubili i taložili u srednjem dijelu ždrijela [5].

Pacijentima koji imaju poteškoće pri istovremenom udisanju i aktivaciji pMDI inhalatora, ordinira se BA-pMDI uređaj (engl. *breath-actuated pressurized metered-dose inhalers*). To su inhalatori pod tlakom s odmjernim dozama koji se aktiviraju disanjem. Oni su razvijeni sredinom sedamdesetih godina prošlog stoljeća za pacijente s problemima u koordinaciji aktivacije uređaja i istovremenog udisanja. Za razliku od pMDI uređaja kod kojih je potrebno istovremeno aktivirati inhalator i početi s ravnomjernim disanjem, kod BA-pMDI uređaja pacijent mora jedino započeti s polaganim i ravnomjernim disanjem, pri čemu će aktivacija inhalatora uslijediti kao posljedica takvog disanja[5].

#### 2.7.1.3. Raspršivači praškastog fiksno lijeka (DPI)

U posljednje vrijeme sve su popularnije inhalacije lijekova u prahu. Inhalatori suhog praškastog lijeka još se nazivaju i turboflatori (engl. DPI – *dry powder inhalers*), a razvijaju se u drugoj polovici prošlog stoljeća kao odgovor na poteškoće koje su se pojavljivale pri korištenju pMDI uređaja[5].

Najpoznatiji na tržištu su spinhaleri, diskaleri, rotahaleri i diskusi. Najstariji su spinhaleri koji omogućuju udisanje samo jedne doze lijeka, diskaler ima nekoliko doza, a diskus već dopušta do stotine doza suhih ljekovitih aerosola. Spinhaler i Rotahaler javljaju se kao najranije vrste modernih inhalatora koji raspršuju prašak, a koristili su se za tretmane kromolinom i albuterolom Princip rada svih ovih inhalatora temelji se na snazi pacijentovog daha, što omogućuje prienos suhog lijeka u donje dišne putove. Inhalatori ove vrste pojavljuju se s jednom dozom lijeka koja je najčešće u kapsuli. Međutim, mogu se javiti i kao višedozni inhalatori kod kojih se lijek nalazi ili već doziran, ili s tzv. rezervoarima iz kojih se onda doziranje vrši tijekom korištenja [5].



Pacijenti moraju biti upoznati s uputama za doziranje za pojedini lijek i pojedini inhalator kako bi zadanu dozu mogli pripremiti prije terapije. Upute za pravilnu primjenu DPI inhalera su:

1. Nakon aktiviranja doze lijeka inhalator je potrebno držati vodoravno i ne okretati nastavak za usta okomito prema dolje da lijek u prahu ne bi ispao iz inhalatora.
2. Potom je potrebno izdahnuti zrak iz pluća sve do granice nelagode, ali nikada ne u inhalator jer bi to moglo dovesti do uništenja već pripremljenog praškastog lijeka.
3. Nakon stavljanja usta na usnik inhalatora, potrebno je snažno i duboko udahnuti i nastaviti s udisanjem sve dok pluća nisu puna zraka.
4. Nakon toga inhalator je potrebno izvaditi, čvrsto zatvoriti usta i zadržati dah koliko je to moguće, ali minimalno deset sekundi[5].

DPI inhalator aktivira se snagom pacijentovog udisaja. Ako tako snažnog i dubokog udisaja nema, neće moći doći ni do njegove aktivacije.

Od najčešćih lijekova koji se koriste u praškastom obliku u ovim inhalatorima su:

- budezonid,
- formoterol,
- beklometazon,
- salmeterol,
- zanamivir,
- salbutamol,
- tiotropij,
- terbutalin[5].

#### 2.7.1.3.1. Prednosti DPI inhalera

- priprema i upotreba inhalatora je jednostavna
- koordinacija udisaj – izdisaj – udisaj aerosola nije potrebna, pacijent sam regulira inhalaciju, snagom vlastitog udisaja
- donji dišni putovi dostižu veći postotak lijeka, pa su obično i doze lijekova manje
- lokalne nuspojave su manje nego kod sprejeva
- poznat je broj doza u inhalatoru (brojač preostalih doza)
- ekološki prihvatljivi jer ne sadrže pogonske plinove [6].

### 2.7.1.3.2. Nedostaci DPI inhalera

- bolesnika treba poučiti o pravilnom rukovanju praškastim inhalatorom
- postotak lijeka koji dospjeva u donje dišne puteve pacijenta ovisi o PIF-u (vršni inspiratorni protok), koji mora doseći najmanje 60 l/min; za novije uređaje je dovoljno 30l/min [6].

Budućnost inhalacijske terapije su ekološki prihvatljivi, sofisticiraniji inhalatori za lijekove u prahu, koji ovisno o jačini pacijentovog daha, oslobađaju suhe aerosole u pacijentove dišne puteve. Uz dodatak komora, primjena takvih inhalacija bi se omogućila i maloj djeci.

## 2.8. Najčešće korišteni lijekovi u inhalacijskoj terapiji

Za uspješno liječenje astme koriste se protuupalni lijekovi i bronhodilatatori. Protuupalni lijekovi mogu zaustaviti razvoj upale i umiriti je te tako djeluju preventivno. No, dosad poznati lijekovi ne otklanjaju astmatsku upalu. Bronhodilatatori mogu spriječiti i ukloniti bronhokonstrikciju. Tako smiruju simptome akutne astme, ali ne smanjuju bronhitis i njihovu pretjeranu razdražljivost i osjetljivost[6].

Lijekovi za liječenje oboljenja pluća mogu se podijeliti u nekoliko skupina:

- bronhodilatatori: ventolin, berodual, berotec, serevent, lontermin
- kortikosteroidi: flixotide, tafen, becotide, bronilidni
- mukolitici: bisolvon, fluimukan
- vazokonstriktori: adrenalin, mikronefrin, medihaler [6].

Inhalacijski lijekovi koji se najčešće koriste kod oboljenja, kako akutnih, tako i kroničnih oboljenja pluća su:

- salbutamol (Ventolin) – djeluje kao bronhodilatator; koristi se za liječenje i sprečavanje akutne astme i liječenja kroničnog brohospazma
- kortikosteroidi
- iloprost- 10µg/1 ml (Ventavis 10 mikrograma/ml) inhalacijska otopina za nebulazitor – širi arteriole i venule, povećava permeabilnost krvnih žila, poboljšava arterijski tlak i vaskularnu rezistenciju u plućima, dovodi do poboljšanja zasićenosti venske krvi s kisikom
- menta, metvica – aromatična biljka

- eterična ulja – hlapljive su tvari koje se dobivaju iz biljnog materijala, a dobivaju se destilacijom vodenom parom, tiješnjenjem ili ekstrakcijom, a sastoje se najviše od terpena [5].

## 2.9. Bolesti respiratornog sustava

Kao i kod svakog organskog sustava, i u respiratornom sustavu postoje akutne i kronične bolesti. Osim toga, bolesti dišnog sustava dijele se na bolesti gornjeg i bolesti donjeg dišnog sustava.

### 2.9.1. Bolesti gornjeg dijela dišnog sustava

Bolesti gornjeg dijela dišnog sustava dijele se na:

- bolesti nosa i sinusa (akutna hunjavica, akutni sinusitis, alergijski rinitis, kronični sinusitis),
- bolesti ždrijela (akutni i kronični faringitis),
- bolesti grkljana (akutni, subglotidni i kronični laringitis).

### 2.9.2. Bolesti donjeg dijela dišnog sustava

Bolesti donjeg dijela dišnog sustava dijele se na:

- bolesti dušnika/traheje (upala traheje),
- bolesti dušnica/bronha (akutni infektivski i kronični nadražajni bronhitis, bronhiolitis),
- bolesti pluća (pneumonija, astma, plućni emfizem, KOPB).

### 2.9.3. Kronične bronhoopstruktivske bolesti

Budući da je većina respiratornih bolesti sklona egzacerbaciji i kroničnog je tijeka, ovdje su navedene najčešće bolesti koje osim medikamentozne terapije zahtijevaju i inhalacijsku terapiju. Kao dvije najčešće i najrasprostranjenije kronične bronhoopstruktivske bolesti navode se, već spomenute, astma i KOPB, a osim njih, u tu skupinu spadaju emfizem pluća i kronični bronhitis. U nastavku su opisane astma i KOPB.

### 2.9.3.1. Astma

Opstruktivni poremećaji ventilacije posljedica su patoloških procesa koji sužavaju lumen traheobronhalnog stabla i povećavaju otpor strujanju zraka. Najčešći primjer takvih opstruktivnih poremećaja je bronhalna astma [9].

Podražaji koji mogu izazvati napadaj astme su brojni i različiti. U velikoj većini slučajeva, to su alergeni, mogu biti i neki lijekovi (npr. acetilsalicilna kiselina) te okolišni čimbenici (hladnoća, zagađivači atmosfere, aktivno i pasivno pušenje), prašina u radnom prostoru, infekcija, ali i emotivni stres. Važno je naglasiti da napadaj astme mogu zajednički izazvati razni čimbenici, na primjer, alergeni i hladnoća ili infekcije (posebice virusne)[9].

Prema definiciji Globalne inicijative za astmu (GINA), astma se definira kao „*heterogena bolest dišnih puteva koju karakterizira kronična upala dišnih putova.*“ Većina bolesnika ima blagu ili umjereno tešku astmu, a svega 5 - 10% bolesnika boluje od teškog oblika astme. Kod asmatske bolesti, kronična upala dišnih puteva je imunološke naravi, a posredovana je imunoglobulinima E te limfocitima i eozinofilima. Odgovarajućim liječenjem, primjenom životnog stila i pozitivnim zdravstvenim ponašanjem te kontrolom okolišnih utjecaja većinom se olakšavaju tegobe, a u oko 3% oboljelih postiže se remisija bolesti [10].

Preko 300 milijuna osoba na svijetu boluje od astme, a predviđa se da će ih do 2025. biti oboljelo 400 milijuna. Iako prevalencija astme varira ovisno o područjima u svijetu, astma je široko rasprostranjena bez obzira na socioekonomsku razvijenost područja. U Sjedinjenim Američkim Državama „*prevalencija astme za odrasle i djecu iznosi 7,6 %, odnosno 8,4 % dok je u Europskoj uniji prevalencija 8,2 %, odnosno 9,4 %*“ [11,12].

Bez obzira na maksimalne napore u liječenju, više od 20 % oboljelih ima umjerenu do tešku nekontroliranu bolest, sa značajnim smanjenjem plućne funkcije i rizikom egzacerbacije [13].

#### 2.9.3.1.1. Simptomi astme

Bronhalna astma je sindrom hiperreaktivnosti traheobronhalnog stabla na brojne podražaje s posljedičnim suženjem dišnih putova, a očituje se napadajima teškog disanja popraćenim osjećajem gušenja i kašlja. Simptomi astme se javljaju s različitom učestalošću i različitom jačinom tijekom vremena. Najčešći simptomi su već spomenuti kašalj, piskanje ili sviranje u prsima (*wheezing*), iskašljaj (sluzav i gust) te dispneja uz ograničenje zraka [9,10]. Karakteristični simptomi astme su nagli nastanak otežanog disanja uz kašalj. Osim toga, oboljeli često navode i gušenje te osjećaj stezanja i pritiska, odnosno težine u prsima uz popratno smanjeno podnošenje napora. Kontinuirani suhi i nadražajni kašalj, posebice ako se javlja noću, a nije posljedica infekcije respiratornog trakta, predstavlja sumnju na astmu [13].

### 2.9.3.1.2. Podjela astme

Kao što je već spomenuto, astma je heterogena bolest različitih fenotipskih karakteristika, a produkt su kompleksne interakcije genotipskih osobina oboljele osobe i čimbenika iz okoline.

Tip astme s „jedinstvenim mehanizmom nastanka zamijenjen je znatno kompliciranijom mrežom različitih i međuovisnih upalnih putova. Razumijevanje heterogenosti astme i karakteristika različitih fenotipova i endotipova važni su u odabiru učinkovite biološke terapije prema potrebama pojedinačnog pacijenta“ [14].

Prije dvadesetak godina, autorica Wenzel i suradnici publicirali su rad o astmi ovisnoj o kortikosteroidima u dvije različite podskupine, bazirane na „prisutnosti eozinofilne upale dišnih putova. To je dovelo do definiranja dva glavna astmatična endotipa: Th2-high (eozinofilni) i Th2-low (ne-eozinofilni) inflamatorni tip, što je dosad najbolje etablirana klasifikacija endotipova teške astme. Kada se u analizu uključe biomarkeri upale, posebno Th2 imunskog odgovora, te ključne kliničke značajke: veličina opstrukcije, intenzitet simptoma i broj egzacerbacija, tada se definirane fenotipove astme može podijeliti u Th2 astmu i ne-Th2 astmu,“ [15,16]. Fenotipovi su prikazani u Tablici 2.1 .

Tablica 2.1. Prikaz fenotipova astme

Th2 - high astma (eozinofilni tip)	Th2 - low astma ( ne - eozinofilni tip)
<p><i>Early-onset allergic asthma</i> (alergijska astma koja počinje često prije 12. godine života)</p> <p>Okidači astme su alergijski antigeni, a pridružuju se i druge alergijske bolesti te pozitivna obiteljska anamneza. Specifični biomarkeri su: povišeni ukupni i specifični IgE te citokini Th2 upale. Prisutna je osjetljivost na kortikosteroide[15,16].</p>	<p><i>Debljinom izazvana astma</i> ima predominaciju u žena. Prekomjerna tjelesna težina ima važnu ulogu u razvoju, kontroli i težini bolesti. U podlozi ovog fenotipa je ne-Th2 astma. Pretpostavlja se da je visoki BMI povezan s pojačanom produkcijom upalnih medijatora TNF-<math>\alpha</math>, IL-6 te leptina. Karakteristična je refraktornost na kortikosteroide i dobar odgovor na gubitak težine, antioksidanse i vjerojatno hormonsku terapiju[15,16].</p>
<p><i>Late-onset persistent eosinophilic asthma</i> (perzistentna eozinofilna astma odrasle dobi)</p> <p>Heterogena je grupa bolesnika, često udružena s kroničnim sinusitisom i polipozom nosa. Biomarkeri ovog fenotipa su povišeni eozinofili periferne krvi i sputuma, a postoji refraktornost na kortikosteroide. Ovaj fenotip je često teška</p>	<p><i>Neutrofilna astma</i> – postoje umjereni dokazi o ovome specifičnom fenotipu. Pretpostavlja se povezanost s Th17 imunskim odgovorom. Neutrofilija je često viđena nakon terapije steroidima i kod pušenja. Udružena je s kroničnom infekcijom atipičnim bakterijama i abnormalnosti glatke muskulature nejasnog mehanizma nastanka.</p>

<p>nekontrolirana astma od početka bolesti. U nekih bolesnika prisutna je i osjetljivost na acetilsalicilnu kiselinu, odnosno aspirin (aspirin exacerbated respiratory disease - AERD). AERD fenotip je povezan s genima leukotrienskog imunog odgovora [15,16]</p>	<p>Ovaj je fenotip praćen niskom plućnom funkcijom i hiperinflacijom te rezistencijom na kortikosteroide[17]</p>
<p><i>Exercise-induced asthma (EIA</i> ili vježbom izazvana astma)          Udružena je s blagom bronhokonstrikcijom, a javlja se kao odgovor na vježbanje i povezana je s Th2 imunološkim odgovorom. Nisu nađeni genski faktori niti specifični biomarkeri za EIA fenotip[15,16].</p>	

U fenotipu astme treba razlučiti kliničke, funkcionalne te molekulske specifičnosti bolesti. Klinički se određuje je li riječ o trajnoj ili povremenoj astmi, te kojeg je stupnja prema klasifikaciji GINA - e. Prema spomenutoj klasifikaciji, prema učestalosti dnevnih/noćnih simptoma, funkcije pluća te varijabilnosti, astma se dijeli na povremenu i trajnu (trajna se još dijeli na blagu, umjerenu i tešku). Pulmolozi se u velikoj većini slučajeva susreću s pacijentima s problemom loše kontrolirane astme. Uzroci takvog stanja su mnogobrojni i potrebna je detaljna analiza i holistički pristup pacijentu kako bi se utvrdile poteškoće i razlozi loše kontrole i egzacerbacije bolesti. Teži oblici astme česti su u starijih pacijenata, žena, pretilih osoba te aktivnih ili bivših pušača. Smatra se da 20 - 30% oboljelih ima teži oblik astme[13].

Kako bi se odredio stupanj težine astme, koriste se Odrednice loše kontrole astme koje uključuju barem jedan od četiri pokazatelja:

1. ACT zbroj <20<sup>3</sup>
2. 2 ili više epizoda akutnog pogoršanja astme unazad godinu dana, a koje su zahtijevale ordiniranje sistemskih kortikosteroida

---

<sup>3</sup> Asthma Control Test (ACT - Test kontrole astme) - jednostavan je test koji pomaže u upravljanju simptomima astme. To je upitnik kojeg koriste liječnici diljem svijeta kako bi se utvrdilo jesu li simptomi astme dobro kontrolirani. Test se sastoji od 5 jednostavnih pitanja, a što je rezultat veći, simptomi astme bolje su kontrolirani

3. teška egzacerbacija u prethodnoj godini (1 ili više hospitalizacija, boravak u JIL - u, mehanička ventilacija)
4. trajna bronhoopstrukcija određena spirometrijskim nalazom FEV1 <80%<sup>4</sup> [13].

#### 2.9.3.1.3. Fenotipovi teške astme

Prema GINA smjernicama, teška astma klasificira se u 3 kategorije: teška alergijska, aspirinska i eozinofilna astma. No, a obzirom na klinički značaj, i mogućnosti pouzdane definicije u okviru standardnog kliničkog okruženja, ističu se sljedeći fenotipovi teške astme:

1. teška alergijska astma - simptomi se javljaju relativno rano, u većini slučajeva u djetinjstvu, često uz popratne druge alergijske manifestacije, a može se pojaviti i uz atopijski dermatitis te alergijski rinitis. Kožnim testovima nastoji se utvrditi osjetljivost na različite alergene iz okoline. Samu bolest karakterizira povišen broj eozinofila u krvi i sputumu, visoka razina IgE protutijela te povišena koncentracija NO u izdahnutom zraku na FeNO testu. Bolest sa spomenutim osobitostima može se javiti i u kasnijoj fazi, ali tada je riječ o alergijskoj astmi s kasnijim početkom [13].
2. teška eozinofilna astma - ovaj tip astme se u pravilu javlja u poznijoj dobi, između 30. i 40. godine života, karakteriziraju ju progresivni simptomi, česte egzacerbacijske epizode, ali i povoljan odgovor na kortikosteroidnu terapiju; ovom tipu astme u većini slučajeva pridružena je bolest paranazalnih sinusa te intolerancija na NSAR, a tipični klinički pokazatelji su povišeni eozinofili u krvi i sputumu, visok FeNO, te povišena razina interleukina 5 i 13 [13].
3. nealergijska astma kasnog nastajanja - kao što sam naziv govori, bolest se javlja u kasnoj dobi, češća je u žena i pretilih osoba, a tijek bolesti je uvijek progresivan uz simptome koji se ne ublažavaju nakon kortikosteroidne terapije; od kliničkih pokazatelja, valja spomenuti da je broj eozinofila u krvi i sputumu umjeren, IgE je često na normalnoj razini, a Th2 interleukini nisu povišeni [13].
4. teška astma s ireverzibilnom bronhoopstrukcijom - u ovom fenotipu astme karakteristično je preklapanje astme i KOPB - a, a otkriva se u pušača koji su u razdoblju djetinjstva ili adolescencije bolovali od astme; bolest je progresivna uz česte epizode egzacerbacije dok

---

<sup>4</sup> FEV1 - forsirani ekspiracijski volumen u prvoj sekundi

plućna funkcija progresivno slabi uz tipične znakove ireverzibilne bronhoopstrukcije; od kliničkih pokazatelja se citološkim pregledom sputuma detektira neutrofilna upala [13].

5. teška neutrofilna astma - najčešće se javlja kod pušača ili kod osoba koje su dugotrajno izložene aerozagađenjima, kao popratna pojava ovog fenotipa astme česti su komorbiditeti kardiovaskularnog sustava, a osim kliničkih pokazatelja i biomarkera neutrofilne upale dišnih putova, prisutno je progresivno smanjenje funkcije pluća, nedjelovanje kortikosteroidne terapije i često sustavna upalna reakcija popraćena uz visoki CRP i interleukine [13].

#### 2.9.3.1.4. Dijagnostika astme

Dijagnosticiranje astme je zahtjevan i kompleksan proces. Za postavljanje dijagnoze koristi se mnoštvo metoda i pretraga za praćenje parametara na mnogo razina, počevši od kliničkih, funkcijskih pa sve do staničnih i molekularnih razina. Kao temelj za otkrivanje astme, svakako se spominje komunikacija s pacijentom te mjerenje plućne funkcije, najčešće koristeći se spirometrijom. Kliničar kroz razgovor s pacijentom otkriva njegove tegobe, obavi fizikalni pregled, a zatim ordinira dijagnostičke pretrage. Kao minimalna dijagnostička metoda u otkrivanju astme spominje se mjerenje indikatora plućne funkcije PEF - a (vršni izdisajni protok zraka) koja se provodi koristeći malog prienosnog aparatića koji mjeri vršni protok (*peak - flow meter*) uz istovremenu procjenu reverzibilnosti. Sama reverzibilnost se odnosi na poboljšanje indikatora PEF - a za 15% ili više od prvotnog mjerenja nakon 15 - 30 minuta nakon inhalacije salbutamola. Na taj se način dobiva procjena, poboljšava li se nakon primjene lijeka, protok zraka kroz respiratorni trakt, što je u biti, osobitost astme [13].

Sljedeća dijagnostička pretraga koja se koristi u postavljanju dijagnoze je spirometrija. Spirometrijom se otkrivaju poteškoće u protoku zraka kroz respiratorni trakt i smanjen plućni kapacitet. Šretraga se provodi na način da pacijent diše kroz cijev spirometra, u početku mirno i lagano, a kasnije, prema uputama, forsirano. Iznimno je važna suradnja pacijenta i pažljivo slušanje uputa kako bi se dobila maksimalna snaga udaha i izdaha. Od specifičnih priprema prije pretrage, pacijenta je potrebno uputiti da izostavi svu inhalacijsku terapiju te da ne smije pušiti prije pretrage kako bi nalaz bio objektivan i realan. Preporuka je i da se obavi spirometrija s bronhodilatacijskim testom i koncentracije dušikovog oksida u izdahnutom zraku (FeNO test), ali i test bronhprovokacije metakolinom, difuziju (test kapaciteta pluća za ugljični monoksid) i tjelesnu pletizmografiju[13].

Što se tiče radiološke obrade, RTG snimka pluća važna je kako bi se isključile moguće druge bolesti respiratornog sustava. Isto tako, važna je i laboratorijska dijagnostika i pretrage



krvi gdje je cilj utvrditi inflamatorne komponente astme, broj eozinofila u DKS te broj eozinofila u sputumu [13].

Ključni dio u postavljanju dijagnoze astme je alergološki test. Kožno alergološko testiranje zlatni je standard u procjeni atopijskog statusa pacijenta. U osnovi, alergološko testiranje uključuje standardizirani set od 10 alergena (cjelogodišnji alergeni grinje iz prašine, antigeni pasa i mačaka te plijesni, a u sezonskim alergenima su zastupljeni 3 najveće grupe peludi: pelud stabala, korova i trava) [13].

#### 2.9.3.1.5. Liječenje astme

Nakon što se postavi dijagnoza astme, podliježe ne liječenju, a ponajprije ublažavanju nastalih simptoma. U liječenju astme, prvenstveno je važna strpljivost te redovito, kontinuirano i pravilno uzimanje terapije. Ključna stavka liječenja astme je kontinuirano korištenje minimalne doze potencijalno minimalno škodljivog lijeka. Liječenje egzacerbacije astme uključuje primjenu znatno viši doza lijekova uz dodatnu primjenu kortikosteroida [13].

Najefikasniji lijekovi u liječenju astme su inhalacijski kortikosteroidi (IKS), a predstavljaju temeljnu terapiju u liječenju astme. Iako je salbutamol (Ventolin) najčešće primjenjivan i najpoznatiji lijek u liječenju astme, on zapravo to i nije. Njegovo osnovno djelovanje je simptomatičko jer djeluje na način da što brže otkloni simptome astme, no on djeluje kratkotrajno pa se simptomi brzo vraćaju. Zbog toga je 2019. godine GINA izdala preporuke za liječenje astme, s ciljem smanjenja upotrebe salbutamola. Preporuke GINA - e odnose se na što ranije uvođenje IKS u liječenje astme kako bi se postigli što bolji rezultati liječenja. Prema navedenim preporukama, liječenje astme provodi se na način da pacijent u redovnoj terapiji koristi niske doze IKS te formoterol (bronhodilatator), dok se salbutamol koristi kao alternativna metoda ublažavanja simptoma. Kako bi inhalacijska terapija imala učinak u liječenju astme, zdravstveni djelatnici moraju kod pacijenta provjeriti nekoliko stvari: uzima li pacijent lijekove redovno i pravilno, je li prestao pušiti, je li smanjio prekomjernu tjelesnu težinu te je li smanjio razinu tjeskobe koja doprinosi neučinkovitom disanju i dispneji. Osim toga, važno je pacijenta educirati okidačima astme i kako ih pravilno izbjegavati [13].

Sve smjernice za liječenje astme naglašavaju primjerenu kontrolu astme. Ona podrazumijeva da osoba oboljela od astme ne osjeća dnevne tegobe (kašalj, nestašicu zraka, smanjeno podnošenje napora u mirovanju, radu ili sportu), ali ni noćne tegobe (buđenje zbog kašlja i iskašljavanja, *wheezing*, osjećaj gušenja) te da nema potrebu za dodatnim inhalacijama lijekova za ublažavanje spomenutih tegoba, posebice salbutamola (i ostalih  $\beta_2$  - agonista kratkotrajnog

učinka), a osim toga, nema naglih akutnih egzacerbacija ili potreba za hitnim intervencijama/hospitalizacijom [13].

### 2.9.3.2. Kronična opstruktivna bolest pluća (KOPB)

Kronična opstruktivna plućna bolest (KOPB) je progresivna bolest koja je obilježena trajnim smanjenjem protoka zraka kroz dišne puteve [18]. Glavni je uzrok nastanka KOPB - a pušenje, a koje povećava rizik od obolijevanja 10 - 43% (19). „*KOPB nastaje zbog neprimjerenog upalnog odgovora pluća na iritaciju štetnim česticama i plinovima te dovodi do kroničnog morfološkog i funkcionalnog oštećenja pluća*“ [20].

Incidencija KOPB-a iznosi oko 6 % u odrasloj populaciji s tendencijom porasta i prevalencije i mortaliteta. Razlog tome jest da većina bolesnika ima srednje tešku opstrukciju i kod oko 50 % oboljelih javljaju se učestale egzacerbacije. Pretpostavlja se da je kronična opstruktivna plućna bolest danas na 3. mjestu najčešćih uzroka smrtnosti te predstavlja čak 6 % svih smrtnih ishoda u svijetu. Plućne opstruktivne bolesti, osim visoke incidencije, karakterizira i prisutnost brojnih komorbiditeta ili oštećenja drugih ciljnih organa uzrokovanom upalnim sistemskim procesima. Najčešći komorbiditeti su: arterijska hipertenzija i druge bolesti srca, GERB, različita depresivna stanja, osteoporoza [21].

Već spomenuto, najčešći uzrok kronične opstruktivne bolesti pluća je dugotrajno aktivno ili pasivno pušenje i izloženost duhanskom dimu. Prvi znakovi i simptomi bolesti se u pravilu javljaju kod pušača starosti oko 40 godina. Rizična skupina su muškarci, no razlika se u novije vrijeme smanjuje zbog povećanja broja pušača u ženskoga spola. „*Do nastanka kronične opstruktivne bolesti pluća može doći i zbog ekspozicije štetnim plinovima i česticama (prašini, kemikalijama, zagađenom zraku u kući zbog sagorijevanja bioloških materijala za potrebe grijanja) te u kombinaciji s genetskom predispozicijom i preosjetljivosti dišnih puteva. Kod manjeg broja oboljelih uzrok je manjak enzima koji je odgovoran za elastičnost pluća. Dugotrajna astma također povećava rizik za nastanak KOPB-a*“ [18].

Svjetski dan kronične opstruktivne plućne bolesti (KOPB) obilježava se svake godine, treće srijede u studenom pod pokroviteljstvom Globalne inicijative za kroničnu opstruktivnu plućnu bolest (*Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease, GOLD*)[18].

#### 2.9.3.2.1. Simptomi KOPB - a

Početni simptom KOPB - a koji se javlja kao posljedica pušenja je kašalj. Osim kašlja, prisutno je i stvaranje sluzi, obično ujutro, prilikom ustajanja. Pacijenti koji su pušači više od 20 godina i koji puše 20 ili više cigareta dnevno, produktivan kašalj uz stvaranje sluzi mogu razviti već u četrdesetim ili ranim pedesetim godinama života. Kašalj je u većini slučajeva blag i vrlo često ga se mijenja s "uobičajenim" pušačkim kašljem [22].

Između pedesetih i šezdesetih godina života kod oboljelih, obično se počinje javljati osjećaj dispneje kod napora i ta dispneja postupno napreduje. Taj osjećaj dispneje kod oboljelih je prisutan kod svakodnevnih aktivnosti kao što su provođenje osobne higijene, pripremanje hrane, odlazak na toalet i slično. Kod trećine bolesnika, kao znak bolesti javlja se i gubitak na težini koji je posljedično povezan s dispnejom kod obroka. Kao komplikacija kardiološke dekompenzacije, javljaju se i edemi nogu. Kao što je već spomenuto, KOPB je progresivna bolest čijom egzacerbacijom dolazi do teške dispneje u mirovanju što posljedično dovodi do akutnog zatajenja disanja [22]. Osim navedenih simptoma, kod oboljelih se često javljaju i infekcije dišnih puteva. Za kroničnu opstruktivnu bolest pluća su karakteristična akutna pogoršanja stabilnog tijeka bolesti. Pogoršanja su u većini slučajeva uzrokovana infekcijom traheobronhalnog stabla, a *„javljaju se u različitim vremenskim periodima, izrazito pogoršavaju plućnu funkciju, te uzrokuju značajnije smanjenje kvalitete života, a mogu biti i opasne po život.“* Spomenute egzacerbacije karakterizira narušavanje općeg stanja, popraćeno uz hipertermiju, pogoršanje dispneje, osjećaj pritiska u plućima, pojačano „piskanje“ te pogoršanje kašlja kojeg prati obilno iskašljavanje uz čestu promjenu boje i gustoće sputuma. Isto tako, u periodu egzacerbacije se javlja i pojačan umor, iscrpljenost, nesanica, pospanost te depresija [23].

#### 2.9.3.2.2. Čimbenici rizika

Spominjući čimbenike rizika za obolijevanje od KOPB - a, na prvom mjestu je svakako pušenje. Uspoređujući pušače i nepušače, dokazano je da pušači imaju veću stopu smrtnosti od nepušača. Isto tako, kod pušača je viša incidencija i prevalencija produktivnog kašlja i ostalih respiratornih simptoma bolesti [22].

Zagađenje zraka u visokom stupnju štetno je za osobe koje boluju od kroničnih srčanih ili plućnih bolesti. No, uloga zagađenja zraka u nastanku KOPB - a je manja u usporedbi s onom zbog pušenja cigareta [22].

Uporaba čvrstih goriva u kuhinji i za grijanje bez adekvatne ventilacije dovodi do visokog stupnja zagađenja zraka zatvorenim prostorima i posljedično do nastanka kronične opstruktivne bolesti pluća [22].

Rad u okolini u kojoj je zrak onečišćen kemijskim parama ili biološki neaktivnom prašinom izaziva povećanje prevalencije kronične opstrukcije dišnih putova, povećanog pada FEV1 i povećane smrtnosti od KOPB-a. No, međutim, sva do sad provedena istraživanja ukazuju na to da je pušenje glavni uzrok nastanka KOPB - a [22].

#### 2.9.3.2.3. Dijagnoza KOPB - a

Kao i kod postavljanja dijagnoze astme, tako je i postavljanje dijagnoze KOPB - a zahtjevan i dugotrajan proces. Od velike je važnosti anamneza i podaci o pacijentovim životnim navikama te podaci o prethodnim bolestima. Kod blagog oblika kronične opstruktivne bolesti pluća, liječnik tijekom pregleda ne mora nužno pronaći ni jedan patološki nalaz, osim pokojeg hropca kojeg čuje auskultacijom. Rendgenska snimka prsnog koša u većini slučajeva je uredna. Kako bi se dokazali smanjeni protoci zraka i postavila točna dijagnoza, liječnik pulmolog traži pretragu spirometrije kojom se mjeri FEV1. Kod pacijenta koji boluje od KOPB - a, nalaz spirometrijskog testa ukazuje na smanjen protok zraka u vremenu snažnog ekspirija. S pogoršanjem bolesti, pokreti toraksa se smanjuju u procesu disanja, a u procesu otežanog disanja sudjeluju mišići vrata i ramena. U slučaju da osoba već u mladoj dobi razvije KOPB, potrebno je u krvi mjeriti i bjelančevinu alfa-1-antitripsin [22].

Osim spirometrije koja je zlatni standard u dijagnosticiranju KOPB - a, koristi se još i test opterećenja (hodanje od 6 minuta)<sup>5</sup>, *Shuttle walk test* (test progresivnog opterećenja)<sup>6</sup>, ergospirometrija, testovi za procjenu intenziteta dispneje te ABS. U dijagnosticiranju kronične opstruktivne plućne bolesti koristi se još i bornhodilatacijski test reverzibilnosti opstrukcije, a provodi se udisanjem salbutamola i/ili ipratropija [26].

---

<sup>5</sup> 6 - minutni test hoda - najčešće korišten test opterećenja, radi se o standardiziranom, pouzdanom i jednostavnom testu, koji se izvodi u velikoj većini kliničkih uvjeta. Njegov osnovni cilj je prohodana udaljenost (6MWD), a prate se i drugi parametri kao što su puls, krvni tlak, SpO<sub>2</sub> te subjektivni osjećaj dispneje i zamora. Rezultati testa dobro koreliraju sa smrtnošću, morbiditetom, razinom funkcioniranja, kvalitetom života, a koristi se i za procjenu terapijskih intervencija kod kronične opstruktivne bolesti pluća [24].

<sup>6</sup> test progresivnog opterećenja (*Shuttle walk test*) - razvijen 1992.godine sa svrhom opterećenja za određivanje funkcionalnog kapaciteta kod pacijenata s KOPB - om. Provodi se na način da se pacijenta izlaže maksimalnom naporu uz ograničavajući faktor pojave simptoma, na način da pacijent hoda gore - dolje po određenom prostoru dugačkom 10m, brzinom koja se određuje zvučnim signalom kojeg proizvodi uređaj metronom [25].

#### 2.9.3.2.4. Liječenje KOPB - a

Prvi i osnovni korak u liječenju KOPB - a je prestanak pušenja. Dim iz cigareta pogoršava već narušenu plućnu funkciju i izaziva daljnje pogoršanje bolesti. Osim toga, pacijenti oboljeli od kronične opstruktivne bolesti pluća trebali bi izbjegavati izlaganje iritansima iz okoline. Kao što je već spomenuto, jedan od rizičnih čimbenika za pogoršanje simptoma KOPB - a su i upalna stanja donjeg dijela respiratornog sustava koja se javljaju najčešće u zimskim mjesecima. Stoga se kao mjera prevencije, preporuča cijepljenje protiv gripe na godišnjoj razini, protiv pneumokoka svakih 6 godina, a u današnje vrijeme i protiv infekcije koronavirusom [22,23,27]. Istraživanja su pokazala da je pogoršanje simptoma KOPB - a povezano s infekcijom gripe te da postoji povezanost između veće stope mortaliteta kod starijih pacijenata oboljelih od KOPB - a koji su u zimskom periodu oboljeli od gripe [28].

Nadalje, kako se simptomi kronične opstruktivne plućne bolesti ne bi pogoršavali, važno je da pacijenti održavaju svoju tjelesnu težinu te da se bave tjelesnom aktivnošću. Obzirom da su pacijenti s KOPB - om zbog povećane energetske potrošnje prilikom disanja često pothranjeni i kahektični, naglasak se stavlja na očuvanje mišićne mase. Pacijenta treba educirati o važnosti pravilne prehrane kako bi se održala tjelesna i mišićna masa. S druge pak strane, do egzacerbacije KOPB - a može doći i zbog pretilosti. Naime, prekomjerne količine masnog tkiva u pretilih osoba otežava plućnu funkciju što automatski otežava sam proces disanja, što pak posljedično dovodi do otežanog disanja i dispneje. Naposljetku, na ovaj se način smanjuje i kvaliteta života pacijenata. Kako bi se prevenirala/smanjila dispneja, pacijenta je potrebno educirati o pravilnoj prehrani i uz pomoć nutricionista isplanirati plan prehrane kako bi se reducirala tjelesna težina. Obroci pacijenata oboljelih od KOPB - a trebali bi biti sastavljeni od namirnica s odgovarajućim omjerom hranjivih tvari, mikro i makronutrijenata te vitamina i minerala kako bi se osigurala potrebna energija za disanje, a pritom istodobno da ne dođe do preopterećenja dišnog sustava. Osim pravilne prehrane, veliku ulogu ima i tjelesna aktivnost. Budući da su pacijenti oboljeli od KOPB - a često manje fizički aktivni, važno je kod njih osvijestiti da tjelesna aktivnost utječe na smanjenje dispneje, povećava se funkcionalni kapacitet vježbanja i posljedično se poboljšava kvaliteta života[23].

Osim preventivnih mjera, u liječenju KOPB - a najvažniju ulogu ima medikamentozna terapija u obliku inhalacija. Liječenje medikamentoznom terapijom ovisi o stupnju KOPB - a (blagi, umjereni ili teški oblik). Zlatni standard u liječenju KOPB - a je primjena bronhodilatatora. Osim primjene bronhodilatatora, primjenjuju se još i inhalacijski kortikosteroidi te bronhodilatatora i inhalacijskih kortikosteroida. Funkcija bronhodilatatora je širenje dišnih puteva, smanjenje napetosti dišnih puteva te poboljšavaju protok zraka te

olakšavaju simptome. Primjenom bronhodilatatora postiže se smanjenje dispneje, smanjuje se učestalost epizoda pogoršanja, poboljšava se plućna funkcija i posljedično se poboljšava kvaliteta života [26].

Bronhodilatatori se dijele prema svojem djelovanju na kratkodjelujuće i na dugodjelujuće, a podjela se vrši još i po kategorijama:

1. antikolinergici (tiotropij, ipratropij)
2.  $\beta$  - 2 agonisti (salbutamol, salmeterol)
3. ksantini (aminofilin, teofilin).

Osim inhalacijske terapije, u liječenju KOPB - a koristi se i oksigenoterapija kao adjuvantni oblik liječenja. Dugotrajnom primjenom oksigenoterapije produžuje se život pacijenata, pozitivno djeluje na njihovo mentalno zdravlje i poboljšava se kvaliteta života. Za kućno liječenje koriste se tzv. prijenosni koncentratori kisika. Koncentrator kisika radi na način da usisava zrak iz prostorije, pročišćava ga, a zatim distribuira novostvoreni zrak u pacijentova pluća preko maske za kisik ili nazalnog kanile [29].

U posebnim slučajevima, kada niti jedna opcija liječenja ne funkcionira, a kod pacijenata koji su u dobi ispod 50 godina života, kao opcija liječenja je transplantacija pluća. Indikacija za transplantaciju pluća kod pacijenata oboljelih od kronične opstruktivne plućne bolesti iznosi 36%. Postupak je kompleksan i zahtijeva preoperativnu pripremu pacijenta barem 6 mjeseci prije kirurškog zahvata [22,30].

## **2.10. Uloga medicinske sestre/tehničara kod pravilne primjene inhalacijske terapije**

Glavna zadaća medicinskih sestara/tehničara za pravilnu primjenu inhalacijske terapije je edukacija pacijenata. Edukacija mora biti bazirana na prepoznavanje simptoma i znakova egzacerbacije bolesti, a karakteristični su pogoršanje dispneje, pogoršanje kašlja, te pojačano stvaranje iskašljaja koji u većini slučajeva bude gnojan, žućkaste ili zelene boje. Kao što je već spomenuto, obično je infekcija znak egzacerbacije bolesti pa je tako pacijenta potrebno upozoriti na praćenje znakova infekcije (povišena temperatura, zimica, tresavica, bolovi u zglobovima i mišićima...) Pogoršanje bolesti obično zahtijeva hospitalizaciju, a liječenje je prvenstveno usmjereno na ublažavanje simptoma infekcije te na smanjenje tegoba bolesti i smanjenje dispneje; olakšavanje disanja i poboljšanje funkcije pluća. Liječenje se provodi medikamentozno

i adjuvantno. Osim preoralne i parenteralne terapije, koristi se inhalacijska terapija i suportivno, u težim slučajevima oksigenoterapija [5,26].

Kod inhalacijske terapije, uloga medicinske sestre je pacijenta educirati i upozoriti na važnost suradnje i njegovom ispravnom korištenju inhalatora. Upute se moraju dati pisano i usmeno. Osim pisanih i usmenih uputa, pacijentu treba demonstrirati uzimanje inhalatora, a kasnije, pacijent mora demonstrirati samostalno uzimanje pred medicinskom sestrom/tehničarem kako bi se procijenilo je li shvatio upute te prema potrebi ponoviti edukaciju. Pacijenta treba upozoriti da je uspješnost inhalacijske terapije izravno povezana o njegovoj suradnji i pravilnom korištenju propisanih inhalatora. Starijim pacijentima i djeci, potrebno je višekratno ponavljati navedene informacije kako bi što bolje usvojili znanje [5,26].

Suradljivost pacijenata s korištenjem inhalacijske terapije iznosi između 10 % i 70 %. Nesuradljivost i nediscipliniranost su često uzrok neadekvatnog terapijskog liječenja te egzacerbacije bolesti pa dolazi do potrebe za hitnim intervencijama i hospitalizacijom [31].

### 2.10.1. Sestrinske dijagnoze

Obzirom da vrlo često dolazi do egzacerbacije spomenutih bolesti i stanja, hospitalizacije bolesnika su vrlo često jedino rješenje za smanjenje tegoba. Kao što je već spomenuto, medicinske sestre/ tehničari imaju važnu ulogu u edukaciji pacijenata o pravilnoj primjeni inhalacijske terapije. No, osim toga, medicinske sestre (posebno prvostupnice i magistre sestrinstva) dužne su kod hospitaliziranih pacijenata prepoznati potrebe za zdravstvenom njegom, postaviti sestrinske dijagnoze te na temelju toga izraditi individualne planove zdravstvene njege. U nastavku su spomenute najčešće sestrinske dijagnoze kod hospitaliziranih pacijenata.

#### 2.10.1.1. Strah

Strah kao sestrinska dijagnoza se definira kao negativna emocija koja nastaje uslijed stvarne ili imaginarne opasnosti. U planiranju ciljeva i sestrinskih intervencija, najprije je potrebno prikupiti podatke o:

- faktorima koji izazivaju osjećaj straha,
- prijašnjim napadajima osjećaja straha,
- jačini i intenzitetu straha,
- načinima suočavanja sa strahom,
- utjecaju straha na pacijentov svakodnevni život i funkcioniranje,

- stresu i metodama suočavanja sa stresnim situacijama,
- tjelesnim manifestacijama straha [32].

Najčešći kritični faktori koji se prepoznaju kod pacijenata su:

- bolest kao osnovni problem
- strah od smanjenja ili gubitka tjelesne funkcije (otežano disanje ili prestanak disanja),
- bol,
- nedostatak znanja [32].

Kako bi medicinska sestra isplanirala individualni plan provođenja zdravstvene njege, potrebno je najprije postaviti cilj. S obzirom da je svaki pacijent individua za sebe, potrebno je postaviti realne i dostižne ciljeve kako bi se provodile prave intervencije, a najčešće postavljani ciljevi su:

- pacijent će prepoznati faktore koji izazivaju osjećaj straha,
- pacijent će primjenjivati metode suočavanja sa strahom,
- pacijent će opisivati smanjenju razinu straha, te naposljetku
- pacijent neće osjećati strah [32].

Nakon postavljenog realnog i vremenski prihvatljivog cilja, planiraju se intervencije koje će se provoditi kod pacijenta. Uzevši u obzir holistički pristup, važno je najprije da medicinska sestra i pacijent stvore empatijski odnos, da pacijent shvati da nije sam te da se ima kome obratiti za pomoć, da stvori osjećaj sigurnosti. Važno je s pacijentom razgovarati, poticati ga da izrazi svoje strahove i emocije te ga usmjeravati na pozitivno razmišljanje. Tu je isto, važna edukacija medicinskih sestara da znaju adekvatno reagirati na pacijentove izjave, važno je poznavanje komunikacijskih vještina i razvijena profesionalna komunikacija [32].

#### 2.10.1.2. Neupućenost

Prema definiciji HKMS, neupućenost je „*nedostatak znanja i vještina o specifičnom problemu.*“ U planiranju ciljeva i sestrinskih intervencija, najprije je potrebno prikupiti podatke o:

- kognitivno-perceptivnim funkcijama pacijenta
- starosti pacijenta
- razini pacijentova znanja o stečenoj bolesti
- razini pacijentove motivacije za učenjem i stjecanjem vještina



- pacijentovoj samopercepciji
- pacijentovim životnim navikama/stilu života [32].

Kritični čimbenici koju su prepoznatljivi kod pacijenata pri postavljanju ove sestrinske dijagnoze su:

- ograničenja kognitivne i perceptivne funkcije,
- pogrešna interpretacija informacija,
- nedostatak motivacije za učenje,
- nedostatak iskustva [32].

S ciljem planiranja individualnih intervencija, postavljaju se ciljevi u skladu holističkim pristupom pacijentu i njegovim potrebama za zdravstvenom njegom. Najčešći ciljevi za plan provođenja zdravstvene njege su:

- pacijent će dobiti usmene i pisane upute za provođenje postupka (u ovom slučaju upute o pravilnoj primjeni inhalacijske terapije)
- pacijent će praktično prikazati stečenu vještinu koju mu je prethodno demonstrirala medicinska sestra/tehničar (pravilno uzimanje inhalatora)
- uz pacijenta, u edukaciju će biti uključena i obitelj [32].

Nakon što je postavljen cilj, pristupa se planiranju intervencija koje su usmjerene na edukaciju koja je primjerena pacijentovom kognitivnom stanju, pacijentovoj dobi i pacijentovoj motivaciji za učenje. U edukaciji je važno da pacijent dobije usmene i pisane upute, da mu se specifični postupak demonstrira te da nakon prikazane demonstracije, pacijent samostalno demonstrira postupak. Važno je pacijenta poticati na postavljanje pitanja te da verbalizira svoje osjećaje i eventualne strahove. U provođenju edukacije, važno je da se pacijentu pruži dovoljno vremena za verbaliziranje i demonstriranje naučene vještine. Najvažniji faktor, zapravo je pohvala pacijentu za usvojena znanja i vještine kod primjene inhalacija [32].

#### 2.10.1.3. Nepridržavanje zdravstvenih uputa

Hrvatska komora medicinskih sestara nepridržavanje zdravstvenih uputa definira kao „*ponašanje pojedinca u kojem on/ona ne prepoznaje rizike, ne traži pomoć i podršku kako bi očuvao/očuvala zdravlje i dobrobit ili ne održava dobivenu podršku i pomoć. Nezadovoljavajuća promjena dnevne rutine s ciljem ozdravljenja ili postizanja zdravstvenih ciljeva*“ [33].

Kako bi se izradio plan zdravstvene njege, kod pacijenta je potrebno prikupiti podatke o:

- pacijentovoj svijesti i važnosti promjene ponašanja,
- o razini znanja pacijenta o štetnim navikama i njegovoj bolesti,
- socijalnim, okolišnim, obiteljskim faktorima koji uzrokuju nepridržavanje zdravstvenih uputa,
- pacijentovoj motivaciji za promjenom zdravstvenog ponašanja,
- pacijentovoj sposobnosti za usvajanje novih znanja i vještina,
- pacijentovim uvjerenjima te socioekonomskom statusu [33].

Od kritičnih čimbenika koji utječu na nepridržavanje zdravstvenih uputa, najčešći su:

- nezdravstveno ponašanje (pušenje, konzumacija alkohola, pretilost, nehigijena),
- narušeno zdravstveno stanje,
- neupućenost,
- strah, depresivna stanja, tjeskoba,
- smanjena želja za učenjem,
- loš socioekonomski status [33].

Nakon prikupljenih podataka, pristupa se postavljanju ciljeva i planiranju intervencija.

Kao što je već spomenuto, ciljevi moraju biti realni i vremenski izvedivi, te prilagođeni pacijentu:

- pacijent će izraziti želju za promjenom zdravstvenog ponašanja
- pacijent će s razumijevanjem interpretirati usvojena znanja,
- pacijent će demonstrirati specifične vještine,
- pacijent će tražiti pomoć i savjetovanje medicinskih sestara/tehničara [33].

Sestrinske intervencije usmjerene su na edukaciju pacijenta o promjeni zdravstvenog ponašanja (prestanak pušenja, prestanak konzumacije alkohola, smanjenje tjelesne težine...), na prepoznavanje simptoma i znakova bolesti. U planiranju intervencija važno je kod pacijenta stvoriti prijateljski, empatijski odnos, poticati pacijenta na verbalizaciju osjećaja, omogućiti pacijentu da postavlja pitanja, omogućiti mu izražavanje vlastitih stavova, mišljenja i želja. Prilikom podučavanja, potrebno je s pacijentom dogovoriti količinu sadržaja za edukaciju i tempo učenja prilagoditi njegovim sposobnostima. Preporuka je da se u rad s pacijentom uključe i druge službe (patronažna služba, socijalna skrb) te pacijentova obitelj kako bi mu se pružala podrška u procesu promjene njegovog zdravstvenog ponašanja da bi se poboljšala kvaliteta života [33].

### **3. Hipoteze**

Pretpostavka je da će najveći broj ispitanika u istraživanju raditi greške prilikom pravilnog izdisaja, a koji prethodi dubokom udisaju neposredno prije inhalacije lijeka u pluća.

Isto tako, pretpostavka je da navedene greške proizlaze iz neadekvatne i nedostatne edukacije pacijenata, to jest, zbog nedostatne provjere pacijentovog stečenog znanja i vještina za pravilnu primjenu inhalacijske terapije. Osim toga, pretpostavka je da će mlađi ispitanici imati više znanja u pravilnom uzimanju inhalacijske terapije u odnosu na starije ispitanike.

## **4. Praktični dio**

### **4.1. Cilj istraživanja**

Cilj ovog istraživanja bio je ispitati znanje pacijenata o pravilnoj primjeni inhalacijske terapije i potencijalne greške prilikom primjene iste.

Naše su pretpostavke sljedeće:

- značajno veći broj ispitanika radi greške prilikom primjene propisane inhalacijske terapije
- greške prilikom primjene inhalacijske terapije proizlaze zbog nedostatne edukacije pacijenata od strane medicinskih sestara
- ispitanici mlađe životne dobi bolje su usvojili tehnike uzimanja inhalacijske terapije
- medicinske sestre zbog nedostatka vremena i povećanog opsega posla nisu u mogućnosti dovoljno se posvetiti pacijentima kako bi ih educirale o pravilnoj primjeni inhalacijske terapije

### **4.2. Metode istraživanja**

U provedenom istraživanju sudjelovala su 302 ispitanika. Ispitanici su sudjelovali dobrovoljno i anonimno, a svrha i cilj istraživanja im je bila unaprijed objašnjena usmenim putem i pismenim putem neposredno prije ispunjavanja.

### **4.3. Instrumenti**

Za istraživanje se koristio anketni upitnik „Pravilna primjena inhalacijske terapije“ u stvarnom okruženju, a provodilo se u Pulmološkoj ambulanti u OB Varaždin. Istraživanje se provodilo od srpnja 2021. godine do srpnja 2022. godine. Sudjelovanje u anketi je bilo dobrovoljno i anonimno.

### **4.4. Statističke metode**

Kategorički podaci su predstavljeni apolutnim i relativnim frekvencijama. Za testiranje razlika kategoričkih varijabli koristio se  $\chi^2$  test, a po potrebi Fisherov egzaktni test. Normalnost raspodjele testirana je Shapiro – Wilkovim testom. Za opis kontinuiranih podataka koristio se medijan i pripadni interkvartilni raspon. Sve P vrijednosti su dvostrane. Razina značajnosti je postavljena na  $\text{Alpha} = 0,05$ . Za analizu podataka korišten je statistički program MedCalc®

Statistical Software version 20.100 (*MedCalc Software Ltd, Ostend, Belgium; <https://www.medcalc.org>; 2022*) i SPSS ver. 23 (*IBM Corp. Released 2015. IBM SPSS, Ver. 23.0. Armonk, NY: IBM Corp.*).

## 4.5. Rezultati

### 4.5.1. Osnovna obilježja ispitanika

Istraživanje je provedeno na 302 ispitanika, od kojih je 129 (42,7 %) muškaraca i 173 (57,3 %) žena. Medijan dobi ispitanika je 55 godina (interkvartilnog raspona od 37 do 70 godina) u rasponu od najmanje 18 do najviše 86 godina. Najviše ispitanika, njih 93 (30,8 %) u dobi je do 40 godina. MDI kao inhaler koristi 85 (28,1 %) ispitanika, a najmanje 45 (14,9 %) ih koristi novolizer. Kombiniranu upotrebu inhalera koristi 35 (11,5 %) ispitanika. O upotrebi inhalera se 226 (74,8 %) ispitanika educiralo od strane medicinske sestre/ tehničara (Tablica 1).

Tablica 1. Ispitanici prema općim obilježjima

	Broj (%) ispitanika
<b>Spol</b>	
Muškarac	129 (42,7)
Žena	173 (57,3)
<b>Dobne skupine</b>	
do 40 godina	93 (30,8)
41 – 50 godina	40 (13,2)
51 – 60 godina	44 (14,6)
61 – 70 godina	52 (17,2)
71 i više godina	73 (24,2)
<b>Vrsta inhalera</b>	
MDI	85 (28,1)
DISKUS	72 (23,8)
TURBHALER	65 (21,5)
NOVOLIZER	45 (14,9)
MDI + DISKUS	14 (4,6)
MDI + TURBOHALER	8 (2,6)
MDI + NOVOLIZER	13 (4,3)

Tko ih je educirao o upotrebi inhalera	
Liječnik	49 (16,2)
Medicinska sestra/ tehničar	226 (74,8)
Član obitelji/ prijatelj	3 (1)
Samostalno iz uputa	24 (7,9)

Redovitu inhalacijsku terapiju imaju 282 (93,4 %) ispitanika, a njih 68 (22,5 %) navodi da inhaler primjenjuje i netko od članova obitelji. Pušača je 66 (22,5 %), a njih 7 (10,4 %) je prestalo pušiti nakon otkrivene bolesti. Medijan broja cigareta na dan kod pušača je 20 (interkvartilnog raspona od 18 do 30) u rasponu od najmanje 5 do najviše 40, dok je medijan broja godina pušenja 30 (interkvartilnog raspona od 20 do 35 godina) u rasponu od jedne do maksimalno 65 godina pušačkog staža (Tablica 2).

Tablica 2. Raspodjela ispitanika prema upotrebi inhalera, i konzumiranju duhanskih proizvoda

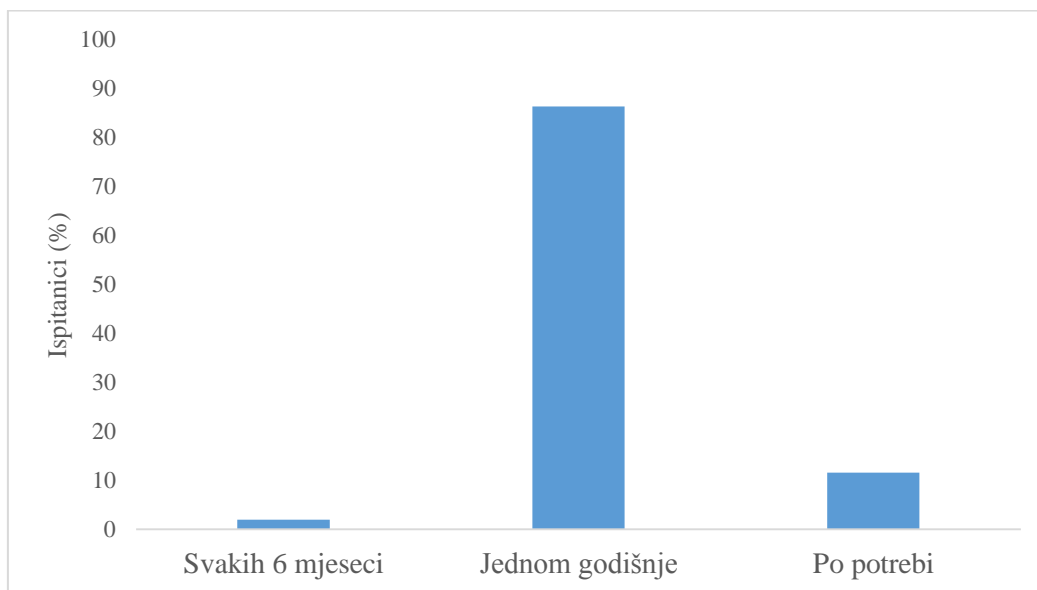
	Broj (%) ispitanika
Redovita inhalacijska terapija	
Ne	20 (6,6)
Da	282 (93,4)
Primjena inhalera kod nekog člana obitelji	
Ne	234 (77,5)
Da	68 (22,5)
Pušač	
Ne	236 (77,5)
Da	66 (22,5)
Prestao pušiti nakon otkrivene bolesti (n = 67)	
Ne	60 (89,6)
Da	7 (10,4)

Fizički je aktivno 217 (71,9 %) ispitanika, a kod 96 (31,8 %) je bolest utjecala na fizičku aktivnost (Tablica 3).

Tablica 3. Ispitanici u odnosu na fizičku aktivnost

	Broj (%) ispitanika
Fizička aktivnost	
Aktivan	217 (71,9)
Neaktivan	14 (4,6)
Povremeno aktivan	71 (23,5)
Utjecaj bolesti na fizičku aktivnost	
Ne	206 (68,2)
Da	96 (31,8)

Na kontrole 261 (86,4 %) ispitanik ide jednom godišnje, svakih 6 mjeseci na kontrole ide 6 (2 %) ispitanika, a njih 35 (11,6 %) po potrebi (Slika 1).



Slika 1. Raspodjela ispitanika prema učestalosti kontrolnih pregleda

U proteklih godinu dana 10 (3,3 %) ispitanika je bilo hospitalizirano, od kojih 9 / 10 samo jednom, a jedan ispitanik je bio hospitaliziran dva puta.

#### 4.5.2. Primjena lijeka putem pumpica MDI

Primjenu lijeka putem pumpice MDI koristi 125 (44,7 %) ispitanika. Da je pumpicu potrebno dobro protresti zna 124 (92 %) ispitanika, od kojih značajno najmanje ispitanici u dobi od 41 – 50 godina, njih 13 (76 %) ( $\chi^2$  test,  $P = 0,04$ ). U drugim tvrdnjama vezanim uz primjenu lijeka putem pumpice MDI nema značajnih razlika s obzirom na dob ispitanika. Svi ispitanici su odgovorili da je potrebno skinuti zaštitni poklopac s pumpice. Da je potrebno izdahnuti zrak iz pluća do granice nelagode odgovorilo je 113 (84 %) ispitanika, a svi znaju da se pumpicu mora staviti u usta. Da se nakon stavljanja u usta treba početi s dubokim i snažnim, ne pretjerano brzim udisajem te istovremeno potiskom osloboditi jednu dozu iz pumpice odgovorilo je 126 (93 %) ispitanika, a da nakon toga treba nastaviti s udahom do granice nelagode te zadržati zrak 5 – 10 sekundi navodi 119 (88 %) ispitanika. Nakon toga, 131 (97 %) ispitanika navodi da je

potrebno nastaviti normalno disati ili ponoviti postupak za još jednu dozu ako je potrebno. Na kraju da je potrebno isprati usta vodom navodi 108 (80 %) ispitanika (Tablica 4).

Tablica 4. Raspodjela ispitanika prema znanju o pravilnoj primjeni lijeka putem pumpica/ MDIa u odnosu na dobne skupine

MDI	Broj (%) ispitanika u odnosu na dobne skupine						P*
	do 40	41 - 50	51 - 60	61 - 70	71 +	Ukupno	
Dobro protresti pumpicu							
Ne	1 (3)	4 (24)	0	1 (4)	5 (13)	11 (8)	<b>0,04</b>
Da	37 (97)	13 (76)	15 (100)	25 (96)	34 (87)	124 (92)	
Skinuti zaštitni poklopac s pumpice							
Da	38 (100)	17 (100)	15 (100)	26 (100)	39 (100)	135 (100)	-
Izdahnuti zrak iz pluća do granice nelagode							
Ne	3 (8)	6 (35)	1 (7)	6 (23)	6 (15)	22 (16)	0,09
Da	35 (92)	11 (65)	14 (93)	20 (77)	33 (85)	113 (84)	
Staviti pumpicu u usta							
Da	38 (100)	17 (100)	15 (100)	26 (100)	39 (100)	135 (100)	-
Početi s dubokim i snažnim, ne pretjerano brzim udisajem te istovremeno potiskom osloboditi jednu dozu iz pumpice							
Ne	1 (3)	1 (6)	2 (13)	2 (8)	3 (8)	9 (7)	0,61
Da	37 (97)	16 (94)	13 (87)	24 (92)	36 (92)	126 (93)	
Nastaviti s udahom do granice nelagode te zadržati zrak 5 – 10 sekundi							
Ne	2 (5)	4 (24)	0	5 (19)	5 (13)	16 (12)	0,11
Da	36 (95)	13 (76)	15 (100)	21 (81)	34 (87)	119 (88)	
Nastaviti normalno disati ili ponoviti postupak za još jednu dozu ako je potrebno							
Ne	1 (3)	1 (6)	0	2 (8)	0	4 (3)	0,29
Da	37 (97)	16 (94)	15 (100)	24 (92)	39 (100)	131 (97)	
Isprati usta vodom							
Ne	5 (13)	6 (35)	3 (20)	4 (15)	9 (23)	27 (20)	0,39
Da	33 (87)	11 (65)	12 (80)	22 (85)	30 (77)	108 (80)	

\* $\chi^2$  test



Nema značajnih razlika u raspodjeli ispitanika prema znanju o pravilnoj primjeni lijeka putem pumpica/ MDIa u odnosu na to tko ih je educirao o pravilnoj primjeni lijeka (Tablica 5).

Tablica 5. Raspodjela ispitanika prema znanju o pravilnoj primjeni lijeka putem pumpica/ MDIa u odnosu na to tko ih je educirao o pravilnoj primjeni lijeka

MDI	Broj (%) ispitanika prema tome tko ih je educirao				P*
	Liječnik	Medicinska sestra	Obitelj / Samostalno iz uputa	Ukupno	
Dobro protresti pumpicu					
Ne	2 (11)	8 (7)	1 (10)	11 (8)	0,59
Da	16 (89)	99 (93)	9 (90)	124 (92)	
Skinuti zaštitni poklopac s pumpice					
Da	18 (100)	107 (100)	10 (100)	135 (100)	
Izdahnuti zrak iz pluća do granice nelagode					
Ne	5 (28)	14 (13)	3 (30)	22 (16)	0,11
Da	13 (72)	93 (87)	7 (70)	113 (84)	
Staviti pumpicu u usta					
Da	18 (100)	107 (100)	10 (100)	135 (100)	-
Početi s dubokim i snažnim, ne pretjerano brzim udisajem te istovremeno potiskom osloboditi jednu dozu iz pumpice					
Ne	2 (11)	6 (6)	1 (10)	9 (7)	0,32
Da	16 (89)	101 (94)	9 (90)	126 (93)	
Nastaviti s udahom do granice nelagode te zadržati zrak 5 – 10 sekundi					
Ne	4 (22)	11 (10)	1 (10)	16 (12)	0,31
Da	14 (78)	96 (90)	9 (90)	119 (88)	
Nastaviti normalno disati ili ponoviti postupak za još jednu dozu ako je potrebno					
Ne	2 (11)	2 (2)	0 (0)	4 (3)	0,38
Da	16 (89)	105 (98)	10 (100)	131 (97)	
Isprati usta vodom					
Ne	5 (28)	20 (19)	2 (20)	27 (20)	0,62
Da	13 (72)	87 (81)	8 (80)	108 (80)	

\* $\chi^2$  test

#### 4.5.3. Primjena lijeka putem diskusa (metoda 3 klika)

Primjenu lijeka putem diskusa koristi ukupno 88 (29,1 %) ispitanika. Svi ispitanici znaju da moraju otvoriti diskus (klik 1), i da moraju povući ručicu prema dolje da bi aktivirali dozu lijeka (klik 2). Da se zrak iz pluća mora izdahnuti do granice nelagode odgovorilo je 77 (88 %) ispitanika, a 82 (93 %) ispitanika navode da se iza toga stavi usnik na usta diskusa i duboko udahne zrak kroz usta do granice nelagode. Da se dah mora zadržati 10 sekundi odgovorilo ih je 75 (85 %), te da se nakon toga mora staviti palac u utor i vući polugu prema sebi dok ne čuju klik (klik 3) odgovorilo je 83 (94 %) ispitanika.

Da se diskus mora zatvoriti znaju svi ispitanici, a da se usta ispiru vodom njih 84 (95 %). Nema značajne razlike u znanju o primjeni lijeka putem diskusa u odnosu na dobne skupine (tablica 6).

Tablica 6. Raspodjela ispitanika prema znanju o pravilnoj primjeni lijeka putem diskusa u odnosu na dobne skupine

Diskus	Broj (%) ispitanika u odnosu na dobne skupine						P*
	do 40	41 - 50	51 - 60	61 - 70	71 +	Ukupno	
Otvorite diskus (klik 1)							
Da	13 (100)	10 (100)	19 (100)	17 (100)	29 (100)	88 (100)	-
Povucite ručicu dozatora prema dolje da bi aktivirali dozu lijeka (klik 2)							
Da	13 (100)	10 (100)	19 (100)	17 (100)	29 (100)	87 (99)	-
Izdahnuti zrak iz pluća do granice nelagode							
Ne	0	2 (20)	2 (11)	1 (6)	6 (21)	11 (12)	0,32
Da	13 (100)	8 (80)	17 (89)	16 (94)	23 (79)	77 (88)	
Stavite usnik na usta diskusa i duboko udahnite zrak kroz usta do granice nelagode							
Ne	0	2 (20)	0	1 (6)	3 (10)	6 (6,8)	0,21
Da	13 (100)	8 (80)	19 (100)	16 (94)	26 (90)	82 (93)	
Zadržite dah 10 sekundi							
Ne	0	3 (30)	1 (5)	3 (18)	6 (21)	13 (14,8)	0,15
Da	13 (100)	7 (70)	18 (95)	14 (82)	23 (79)	75 (85)	
Stavite palac u utor i vucite polugu prema sebi dok ne čujete klik (klik 3)							
Ne	1 (8)	1 (10)	0	1 (6)	2 (7)	5 (5,7)	0,68
Da	12 (92)	9 (90)	19 (100)	16 (94)	27 (93)	83 (94)	
Zatvorite diskus							
Da	13 (100)	10 (100)	19 (100)	17 (100)	29 (100)	87 (99)	-
Isperite usta vodom							
Ne	0	1 (10)	0	1 (6)	2 (7)	4 (4,5)	0,58
Da	13 (100)	9 (90)	19 (100)	16 (94)	27 (93)	84 (95)	

\*Fisherov egzaktni test

Nema značajne razlike u znanju o primjeni lijeka putem diskusa u odnosu na to tko ih je educirao o pravilnoj primjeni lijeka (Tablica 7).

Tablica 7. Raspodjela ispitanika prema znanju o pravilnoj primjeni lijeka putem diskusa u odnosu na to tko ih je educirao o pravilnoj primjeni lijeka

Diskus	Broj (%) ispitanika prema tome tko ih je educirao				P*
	Liječnik	Medicinska sestra	Obitelj / Samostalno iz uputa	Ukupno	
Otvorite diskus (klik 1)					
Da	17 (100)	62 (100)	9 (100)	87 (99)	-
Povucite ručicu dozatora prema dolje da bi aktivirali dozu lijeka (klik 2)					
Da	17 (100)	62 (100)	9 (100)	87 (99)	-
Izdahnuti zrak iz pluća do granice nelagode					
Ne	2 (12)	8 (13)	1 (11)	11 (13)	>0,99
Da	15 (88)	54 (87)	8 (89)	77 (88)	
Stavite usnik na usta diskusa i duboko udahnite zrak kroz usta do granice nelagode					
Ne	0 (0)	5 (8)	1 (11)	6 (7)	0,39
Da	17 (100)	57 (92)	8 (89)	82 (93)	
Zadržite dah 10 sekundi					
Ne	2 (12)	9 (15)	2 (22)	13 (15)	0,79
Da	15 (88)	53 (85)	7 (78)	75 (85)	
Stavite palac u utor i vucite polugu prema sebi dok ne čujete klik (klik 3)					
Ne	2 (12)	2 (3)	1 (11)	5 (6)	0,19
Da	15 (88)	60 (97)	8 (89)	83 (94)	
Zatvorite diskus					
Da	17 (100)	62 (100)	9 (100)	87 (99)	-
Isprati usta vodom					
Ne	2 (12)	1 (2)	1 (11)	4 (5)	0,11
Da	15 (88)	61 (98)	8 (89)	84 (95)	

\*Fisherov egzaktni test

#### 4.5.4. Primjena lijeka putem turbohalera

Primjenu lijeka putem turbohalera ima 69 (22,8 %) ispitanika. Svi ispitanici znaju da moraju otvoriti i držati turbohaler uspravno i da moraju podići zaštitni poklopac, te da moraju zaokrenuti crveni prsten u oba smjera. Da se mora izdahnuti zrak iz pluća do granice nelagode odgovorilo je 59 (86 %) ispitanika, a da se mora udahnuti nakon toga naglo i duboko kroz usta i turbohaler zna 66 (96 %) ispitanika, značajno manje u dobi od 71 i više godina (Fisherov egzaktni test,  $P = 0,001$ ).

Svi ispitanici navode da se tada odmakne turbohaler od usta, a njih 59 (86 %) navodi da se dah mora zadržati oko 10 sekundi, i to značajno manje ispitanici u dobi od 71 i više godina (Fisherov egzaktni test,  $P = 0,02$ ). Poslije zadržavanja daha, svi ispitanici navode da se mora izdahnuti polagano i normalno disati. Da se usta na kraju ispiru vodom naveo je 61 (88 %) ispitanik, bez značajne razlike prema dobnim skupinama (Tablica 8).

Tablica 8. Raspodjela ispitanika prema znanju o pravilnoj primjeni lijeka putem turbohalera u odnosu na dobne skupine

Turbohaler	Broj (%) ispitanika u odnosu na dobne skupine					P*	
	do 40	41 - 50	51 - 60	61 - 70	71 +		Ukupno
Otvorite i držite turbohaler uspravno, podignite zaštitni poklopac							
Da	32 (100)	11 (100)	10 (100)	9 (100)	7 (100)	69 (100)	-
Zaokrenite crveni prsten u oba smjera							
Da	32 (100)	11 (100)	10 (100)	9 (100)	7 (100)	69 (100)	-
Izdahnuti zrak iz pluća do granice nelagode							
Ne	2 (6)	2 (18)	1 (10)	3 (33)	2 (29)	10 (14,5)	0,13
Da	30 (94)	9 (82)	9 (90)	6 (67)	5 (71)	59 (86)	
Udahnite naglo i duboko kroz usta i turbohaler							
Ne	0	0	0	0	3 (43)	3 (4,3)	<b>0,001</b>
Da	32 (100)	11 (100)	10 (100)	9 (100)	4 (57)	66 (96)	
Odmaknite turbohaler od usta							
Da	32 (100)	11 (100)	10 (100)	9 (100)	7 (100)	69 (100)	-
Zadržite dah oko 10 sekundi							
Ne	1 (3)	3 (27)	1 (10)	2 (22)	3 (43)	10 (14,5)	<b>0,02</b>
Da	31 (97)	8 (73)	9 (90)	7 (78)	4 (57)	59 (86)	
Izdahnuti polagano te normalno disati							
Da	32 (100)	11 (100)	10 (100)	9 (100)	7 (100)	69 (100)	-
Isperite usta vodom							
Ne	2 (6)	2 (18)	1 (10)	1 (11)	2 (29)	8 (11,6)	0,58
Da	30 (94)	9 (82)	9 (90)	8 (89)	5 (71)	61 (88)	

\*Fisherov egzaktni test

Nema značajne razlike u znanju o primjeni lijeka putem turbohalera u odnosu na to tko ih je educirao o pravilnoj primjeni lijeka u većini postupaka, osim kod tvrdnje da se treba udahnuti naglo i duboko kroz usta i turbohaler, gdje ispitanici koje je educirao liječnik značajno manje rade taj postupak (Fisherov egzaktni test,  $P = 0,03$ ), u odnosu na ispitanike koje su educirale medicinske sestre (Tablica 9).

Tablica 9. Raspodjela ispitanika prema znanju o pravilnoj primjeni lijeka putem turbohalera u odnosu na to tko ih je educirao o pravilnoj primjeni lijeka

Turbohaler	Broj (%) ispitanika prema tome tko ih je educirao				P*
	Liječnik	Medicinska sestra	Obitelj / Samostalno iz uputa	Ukupno	
Otvorite i držite turbohaler uspravno, podignite zaštitni poklopac					
Da	12 (100)	46 (100)	11 (100)	69 (100)	-
Zaokrenite crveni prsten u oba smjera					
Da	12 (100)	46 (100)	11 (100)	69 (100)	-
Izdahnuti zrak iz pluća do granice nelagode					
Ne	1 (8)	6 (13)	3 (27)	10 (14)	0,51
Da	11 (92)	40 (87)	8 (73)	59 (86)	
Udahnite naglo i duboko kroz usta i turbohaler					
Ne	2 (17)	0	1 (9)	3 (4)	<b>0,03</b>
Da	10 (83)	46 (100)	10 (91)	66 (96)	
Odmaknite turbohaler od usta					
Da	12 (100)	46 (100)	11 (100)	69 (100)	-
Zadržite dah oko 10 sekundi					
Ne	4 (33)	4 (9)	2 (18)	10 (14)	0,07
Da	8 (67)	42 (91)	9 (82)	59 (86)	
Izdahnuti polagano te normalno disati					
Da	12 (100)	46 (100)	11 (100)	69 (100)	-
Isprati usta vodom					
Ne	1 (8)	5 (11)	2 (18)	8 (12)	0,73
Da	11 (92)	41 (89)	9 (82)	61 (88)	

\*Fisherov egzakti test

#### 4.5.5. Primjena lijeka putem Novolizera

Primjenu lijeka putem Novolizera koristi 54 (17,9 %) ispitanika. Svi ispitanici znaju da moraju držati Novolizer uspravno, da moraju ukloniti zaštitni poklopac, pritisnuti crveno dugme do kraja i čuti će se „klik“, a boja u donjem prozorčiću promijenit će se iz crvene u zeleno, te da se nakon toga pusti crveno dugme, i da je zelena boja prozorčića znak je da je Novolizer spreman.

Da moraju polako do kraja izdahnute zrak (ali ne u Novolizer) te udahnute prašak brzim i dugim udahom odgovorio je 51 (94 %) ispitanika, a svi su odgovorili da ako su pravilno pravilno udahnuli, ponovno će čuti „klik“ a boja kontrolnog prozorčića će se promijeniti iz zelene u crvenu. Da se nakon toga treba dah zadržati oko 10 sekundi zna 46 (85 %) ispitanika, a svi su

odgovorili da se nakon zadržavanja daha mora izdahnuti polagano te normalno disati. Da se usta nakon svega isperu vodom odgovorilo je 47 (87 %) ispitanika (Tablica 10).

Tablica 10. Raspodjela ispitanika prema znanju o pravilnoj primjeni lijeka putem Novolizera u odnosu na dobne skupine

Novolizer	Broj (%) ispitanika u odnosu na dobne skupine						P*
	do 40	41 - 50	51 - 60	61 - 70	71 +	Ukupno	
Držite Novolizer uspravno, uklonite zaštitni poklopac							
Da	20 (100)	8 (100)	5 (100)	10 (100)	11 (100)	54 (100)	-
Pritisnite crveno dugme do kraja i čut ćete „klik“, a boja u donjem prozorčiću promijenit će se iz crvene u zeleno							
Da	20 (100)	8 (100)	5 (100)	10 (100)	11 (100)	54 (100)	-
Pustiti crveno dugme. Zelena boja prozorčića znak je da je novolizer spreman							
Da	20 (100)	8 (100)	5 (100)	10 (100)	11 (100)	54 (100)	-
Polako do kraja izdahnite zrak (ali ne u Novolizer) te udahnuti prašak brzim i dugim udahom							
Ne	0	0	1 (20)	1 (10)	1 (9)	3 (5,6)	0,21
Da	20 (100)	8 (100)	4 (80)	9 (90)	10 (91)	51 (94)	
Ako ste pravilno udahnuli, ponovno ćete čuti „klik“ a boja kontrolnog prozorčića će se promijeniti iz zelene u crvenu							
Da	20 (100)	8 (100)	5 (100)	10 (100)	11 (100)	54 (100)	-
Zadržite dah oko 10 sekundi							
Ne	1 (5)	1 (13)	1 (20)	3 (30)	2 (18)	8 (14,8)	0,34
Da	19 (95)	7 (88)	4 (80)	7 (70)	9 (82)	46 (85)	
Izdahnuti polagano te normalno disati							
Da	32 (100)	11 (100)	10 (100)	9 (100)	7 (100)	69 (100)	-
Isperite usta vodom							
Ne	2 (10)	1 (13)	0	3 (30)	1 (9)	7 (13)	0,59
Da	18 (90)	7 (88)	5 (100)	7 (70)	10 (91)	47 (87)	

\*Fisherov egzakti test

Nema značajne razlike u znanju o primjeni lijeka putem Novolizera u odnosu na to tko ih je educirao o pravilnoj primjeni lijeka u većini postupaka. U ovoj skupini ispitanici su educirani samo od strane liječnika ili medicinske sestre/ tehničara (Tablica 11).

Tablica 11. Raspodjela ispitanika prema znanju o pravilnoj primjeni lijeka putem Novolizera u odnosu na to tko ih je educirao o pravilnoj primjeni lijeka

Novolizer	Broj (%) ispitanika prema tome tko ih je educirao				P*
	Liječnik	Medicinska sestra	Obitelj / Samostalno iz uputa	Ukupno	
Držite Novolizer uspravno, uklonite zaštitni poklopac					
Da	8 (100)	46 (100)	0	54 (100)	-
Pritisnite crveno dugme do kraja i čut ćete „klik“, a boja u donjem prozorčiću promijenit će se iz crvene u zeleno					
Da	8 (100)	46 (100)	0	54 (100)	-
Pustiti crveno dugme. Zelena boja prozorčića znak je da je Novolizer spreman					
Da	8 (100)	46 (100)	0	54 (100)	-
Polako do kraja izdahnite zrak (ali ne u Novolizer) te udahnuti prašak brzim i dugim udahom					
Ne	0	2 (4)	0	2 (4)	>0,99
Da	8 (100)	44 (96)	0	52 (96)	
Ako ste pravilno udahnuti, ponovno ćete čuti „klik“ a boja kontrolnog prozorčića će se promijeniti iz zelene u crvenu					
Da	8 (100)	46 (100)	0	54 (100)	-
Zadržite dah oko 10 sekundi					
Ne	2 (25)	6 (13)	0	8 (15)	0,59
Da	6 (75)	40 (87)	0	46 (85)	
Izdahnuti polagano te normalno disati					
Da	8 (100)	46 (100)	0	54 (100)	-
Isprati usta vodom					
Ne	0	7 (15)	0	7 (13)	0,58
Da	8 (100)	39 (85)	0	47 (87)	

\*Fisherov egzaktni test

## 4.6. Hipoteze

Hipoteza 1: najveći broj ispitanika će raditi greške prilikom pravilnog izdisaja koji prethodi dubokom udisaju neposredno prije inhalacije lijeka u pluća.

Hipoteza je provjerena na tvrdnjama u odjeljcima o pravilnom uzimanju MDI inhalatora, diskusa, turbohalera i/ili novolizera. Od ukupno 8 tvrdnji po svakom odjeljku (vrsti inhalera), nema značajnih pogrešaka u znanju ispitanika kod pravilnog uzimanja inhalacijske terapije. Iz navedenog, može se zaključiti da svi ispitanici posjeduju dovoljno znanja o pravilnom izdisaju prije dubokog udisaja kod primjene inhalatora, stoga se ova hipoteza odbacuje.

Hipoteza 2: prethodno navedene greške proizlaze iz neadekvatne i nedostatne edukacije pacijenata od strane medicinskih sestara.

Hipoteza je provjerena na tvrdnji na koji su se način ispitanici educirali o pravilnoj primjeni inhalacijske terapije te na tvrdnjama o pravilnom uzimanja inhalatora ( MDI inhalatori, diskusi, turbohaleri i novolizeri). Iz prikazanih rezultata, zaključuje se da nema značajne razlike u znanju o primjeni lijeka putem sve četiri skupine inhalera, u odnosu na to tko ih je educirao o pravilnoj primjeni lijeka u većini postupaka, osim kod primjene inhalacijske terapije putem turbohalera. Kod primjene lijeka putem turbohalera u odnosu na to tko ih je educirao o pravilnoj primjeni lijeka u većini postupaka nema značajnih odstupanja, osim kod tvrdnje da se treba udahnuti naglo i duboko kroz usta i turbohaler, gdje ispitanici koje je educirao liječnik značajno manje rade taj postupak (Fisherov egzaktni test,  $P = 0,03$ ), u odnosu na ispitanike koje su educirale medicinske sestre. Stoga, kod ove pretpostavke zaključujemo da medicinske sestre, unatoč deficitu kadra i nedostatku vremena provode adekvatnu edukaciju pacijenata o pravilnoj primjeni inhalacijske terapije te da su bolji edukatori od liječnika. Hipoteza se u ovom slučaju odbacuje.

Hipoteza 3: ispitanici mlađe životne dobi imaju više znanja i vještiji su u uzimanju inhalacijske terapije u odnosu na ispitanike starije životne dobi.

Hipoteza se provjeravala tvrdnjama o dobi svih ispitanika te tvrdnjama o pravilnoj primjeni sve četiri skupine inhalacijske terapije. Uočeno je da nema značajne razlike u znanju o primjeni lijeka putem bilo koje od četiri grupe inhalatora u odnosu na dob ispitanika. Stoga, zaključujemo da se i ova hipoteza odbacuje.



## 5. Rasprava

Istraživanje je provedeno na 302 ispitanika, od kojih je 129 (42,7 %) muškaraca i 173 (57,3 %) žena. Podjela ispitanika prema dobi izvršena je u pet skupina. Najviše ispitanika, njih 93 (30,8 %) u dobi je do 40 godina. Najmlađi ispitanik je u dobi od 18 godina, a najstariji je starosti 86 godina.

Što se tiče podjele ispitanika prema vrsti inhalera koji uzimaju, najveći broj ispitanika, njih 85 (28,1%), koristi MDI inhaler, a najmanje ispitanika, njih 45 (14,9 %) ih koristi novolizer. Kombiniranu upotrebu inhalera (MDI + diskus, MDI + turbohaler, MDI + novolizer) koristi 35 (11,5 %) ispitanika.

Da ih je o pravilnoj primjeni inhalacijske terapije educirala medicinska sestra, izjasnilo se najviše ispitanika, njih 226, odnosno 74,8%, 49 (16,2%) ispitanika izjavilo je da ih je o pravilnoj primjeni inhalera educirao liječnik, a 24 ispitanika (7,9%) se samostalno iz uputa educiralo kako pravilno uzimati inhalacijsku terapiju.

S pravilnim liječenjem KOPB - a i astme, bolesti se mogu staviti pod nadzor te se na taj način preveniraju egzacerbacije i posljedično se smanjuje potreba za hospitalizacijom. Za dobru kontrolu bolesti od velike je važnosti pravilna primjena inhalacijske terapije. Od velike je važnosti, odmah po propisivanju terapije od strane liječnika, da medicinske sestre pristupe edukaciji pacijenata kako pravilno koristiti propisani inhaler [34]. Istraživanja pokazuju da pacijenti često pogrešno koriste inhalacijsku terapiju. Prema Haughneyu, samo 46 - 59% pacijenata na učinkovit i pravilan način uzimaju inhalacijsku terapiju. Greške koje pacijenti najčešće čine su neadekvatno rukovanje inhalatorima kao i sama tehnika uzimanja lijeka [35].

Ispitujući redovitost uzimanja inhalacijske terapije, uočeno je da 282 (93,4 %) ispitanika redovito uzima inhalere, a njih 68 (22,5 %) navodi da inhaler primjenjuje i netko od članova njihove obitelji. Od ukupnog broja ispitanika, pušača je 66 (22,5 %), a njih 7 (10,4 %) je prestalo pušiti nakon otkrivenene bolesti.

Što se tiče fizičke aktivnosti, fizički je aktivno 217 (71,9 %) ispitanika, a 96 ispitanika (31,8 %) izjavilo je da je bolest utjecala na njihovu fizičku aktivnost.

Uzevši u obzir redovitost kontrolnih pregleda, 261 (86,4 %) ispitanik ide jednom godišnje na preporučeni kontrolni pregled, svakih 6 mjeseci se kontrolira 6 (2 %) ispitanika, a njih 35 (11,6 %) kontrolira se po potrebi. U proteklih godinu dana 10 (3,3 %) ispitanika je bilo hospitalizirano, od kojih je 9 ispitanika bilo hospitalizirano samo jednom, a jedan ispitanik je bio hospitaliziran dva puta u godinu dana.

Ispitujući znanje ispitanika o pravilnoj primjeni inhalacijske terapije koristeći MDI inhalere, MDI pumpice koristi 125 (44,7 %) ispitanika. Da je pumpicu potrebno dobro protresti zna 124 (92 %) ispitanika, od kojih značajno najmanje ispitanici u dobi od 41 – 50 godina, njih 13 (76 %) ( $\chi^2$  test,  $P = 0,04$ ). Svi ispitanici su odgovorili da je potrebno skinuti zaštitni poklopac s pumpice. Da je potrebno izdahnuti zrak iz pluća do granice nelagode odgovorilo je 113 (84 %) ispitanika, a svi znaju da se pumpicu mora staviti u usta. Da se nakon stavljanja u usta treba početi s dubokim i snažnim, ne pretjerano brzim udisajem te istovremeno potiskom osloboditi jednu dozu iz pumpice odgovorilo je 126 (93 %) ispitanika, a da nakon toga treba nastaviti s udahom do granice nelagode te zadržati zrak 5 – 10 sekundi navodi 119 (88 %) ispitanika. Nakon toga, 131 (97 %) ispitanika navodi da je potrebno nastaviti normalno disati ili ponoviti postupak za još jednu dozu ukoliko je potrebno. Na kraju, da je potrebno isprati usta vodom navodi 108 (80 %) ispitanika. Što se tiče raspodjele ispitanika prema znanju o pravilnoj primjeni lijeka putem pumpica/ MDI - a u odnosu na to tko ih je educirao o pravilnoj primjeni lijeka nema značajnijih razlika. Kao problem kod primjene MDI inhalatora najčešće se spominje nemogućnost istovremenog praćenja udaha pacijenta i aktiviranja inhalatora potiskom, kako bi se omogućila pravilna inhalacija lijeka u pluća. Istraživanje je pokazalo da 72% oboljelih nepravilno koristi MDI inhalator u slučaju da im nisu dane pravilne upute. Glavna pogreška ispitanika pri korištenju MDI inhalatora je da prebrzo udisanje lijeka. Rezultati istraživanja pokazuju da tijekom redovite primjene MDI inhalatora samo 7,6% oboljelih uzima lijek pravilnom inhalacijom [8].

U drugom dijelu provjere znanja pacijenata o pravilnoj primjeni inhalacijske terapije, proučavalo se znanje o pravilnom uzimanju inhalacijske terapije putem diskusa. Primjenu lijeka putem diskusa koristi ukupno 88 (29,1 %) ispitanika. Svi ispitanici znaju da moraju otvoriti diskus (klik 1), i da moraju povući ručicu prema dolje da bi aktivirali dozu lijeka (klik 2). Da se zrak iz pluća mora izdahnuti do granice nelagode odgovorilo je 77 (88 %) ispitanika, a 82 (93 %) ispitanika navode da se iza toga stavi usnik na usta diskusa i duboko udahne zrak kroz usta do granice nelagode. Da se dah mora zadržati 10 sekundi odgovorilo ih je 75 (85 %), te da se nakon toga mora staviti palac u utor i vući polugu prema sebi dok ne čuju klik (klik 3) odgovorilo je 83 (94 %) ispitanika. Da se diskus mora zatvoriti znaju svi ispitanici, a da se usta ispiru vodom njih 84 (95 %). Nema značajne razlike u znanju o primjeni lijeka putem diskusa u odnosu na dobne skupine, kao ni u tome tko ih je educirao o pravilnoj primjeni inhalera.

Ispitujući znanje ispitanika o pravilnoj primjeni turbohalera, rezultati su sljedeći: turbohaler koristi 69 (22,8 %) ispitanika. Svi ispitanici znaju da moraju otvoriti i držati turbohaler uspravno i da moraju podići zaštitni poklopac, te da moraju zaokrenuti crveni prsten u oba smjera. Da se mora izdahnuti zrak iz pluća do granice nelagode odgovorilo je 59 (86 %) ispitanika, a da se

mora udahnuti nakon toga naglo i duboko kroz usta i turbohaler zna 66 (96 %) ispitanika, značajno manje u dobi od 71 i više godina (Fisherov egzaktni test,  $P = 0,001$ ).

Svi ispitanici navode da se tada odmakne turbohaler od usta, a njih 59 (86 %) navodi da se dah mora zadržati oko 10 sekundi, i to značajno manje ispitanici u dobi od 71 i više godina (Fisherov egzaktni test,  $P = 0,02$ ). Poslije zadržavanja daha, svi ispitanici navode da se mora izdahnuti polagano i normalno disati. Da se usta na kraju ispiru vodom naveo je 61 (88 %) ispitanik, bez značajne razlike prema dobnim skupinama. Također, ne postoji značajna razlika u znanju o primjeni lijeka putem turbohalera u odnosu na to tko ih je educirao o pravilnoj primjeni lijeka u većini postupaka, osim kod tvrdnje da se treba udahnuti naglo i duboko kroz usta i turbohaler, gdje ispitanici koje je educirao liječnik značajno manje rade taj postupak (Fisherov egzaktni test,  $P = 0,03$ ), u odnosu na ispitanike koje su educirale medicinske sestre.

U četvrtu skupinu inhalera spadaju novolizeri. Novolizere koristi 54 (17,9 %) ispitanika. Svi ispitanici znaju da moraju držati novolizer uspravno, da moraju ukloniti zaštitni poklopac, pritisnuti crveno dugme do kraja i čuti će se „klik“, a boja u donjem prozorčiću promijenit će se iz crvene u zeleno, te da se nakon toga pusti crveno dugme, i da je zelena boja prozorčića znak je da je novolizer spreman. Da moraju polako do kraja izdahnuti zrak (ali ne u novolizer) te udahnuti prašak brzim i dugim udahom odgovorio je 51 (94 %) ispitanika, a svi su odgovorili da ako su pravilno udahnuli, ponovno će čuti „klik“ a boja kontrolnog prozorčića će se promijeniti iz zelene u crvenu. Da se nakon toga treba dah zadržati oko 10 sekundi zna 46 (85 %) ispitanika, a svi su odgovorili da se nakon zadržavanja daha mora izdahnuti polagano te normalno disati. Da se usta nakon svega isperu vodom odgovorilo je 47 (87 %) ispitanika. Nema značajne razlike u znanju o primjeni lijeka putem Novolizera u odnosu na to tko ih je educirao o pravilnoj primjeni lijeka u većini postupaka. U ovoj skupini ispitanici su educirani samo od strane liječnika ili medicinske sestre/ tehničara.

Za usporedbu, u istraživanju koje je provedeno u slovenskoj Klinici Golnik sudjelovalo je 40 ispitanika, a cilj istraživanja bio je ispitati znanja pacijenata o inhalacijskim lijekovima i kakva je njihova tehnika uzimanja istih. Istraživanjem je uočeno da pacijenti prilikom uzimanja inhalacijske terapije najviše poteškoća imaju u zadržavanju daha najmanje 10 sekundi (55% ispitanika) [34].

Kao dvije najčešće pogreške kod primjene inhalacijske terapije navode se izdisaj prije aktiviranja inhaliranog lijeka i nemogućnost zadržavanja daha kroz najmanje sekundi nakon inhaliranja lijeka. Prema istraživanju, ovi problemi javljaju se kod 47% ispitanika [36].

## 6. Zaključak

Primjena inhalacijske terapije je medicinski postupak koji se provodi sa svrhom liječenja, udisanjem ili usisavanjem pare ili plinova lijekova koji su prethodno raspršeni u kapljice ili čestice. Dva osnovna cilja inhalacijske terapije su ublažavanje upalnog procesa i ubrzavanja izlučivanja, odnosno smanjenje retencije sekreta u dišnim putevima.

Kao dvije najčešće i kronične bronhoopstruktivske bolesti koje zahtijevaju liječenje inhalacijskom terapijom, navode se, astma i KOPB, a osim njih, u tu skupinu spadaju emfizem pluća i kronični bronhitis.

Zaključno, prikazom rezultata ovog istraživanja, može se reći da je znanje pacijenata o pravilnoj primjeni inhalacijske terapije zadovoljavajuće. Od četiri skupine inhalacijske terapije, najčešće korištena vrsta su MDI inhalatori (44,7%). O važnosti redovnog uzimanja inhalacijske terapije, osviještena je većina ispitanika (93,4%). Što se tiče dobi pacijenata i znanju/vještinama uzimanja inhalacijske terapije, rezultati su pokazali da nema značajne razlike između dobi ispitanika i znanja o pravilnoj primjeni inhalatorne terapije.

Rezultati su pokazali da medicinske sestre, u najvećem postotku (74,8%), unatoč nedostatku kadra i vremena uspijevaju provoditi adekvatnu edukaciju pacijenata.



IZJAVA O AUTORSTVU  
I  
SUGLASNOST ZA JAVNU OBJAVU

Završni/diplomski rad isključivo je autorsko djelo studenta koji je isti izradio te student odgovara za istinitost, izvornost i ispravnost teksta rada. U radu se ne smiju koristiti dijelovi tuđih radova (knjiga, članaka, doktorskih disertacija, magistarskih radova, izvora s interneta, i drugih izvora) bez navođenja izvora i autora navedenih radova. Svi dijelovi tuđih radova moraju biti pravilno navedeni i citirani. Dijelovi tuđih radova koji nisu pravilno citirani, smatraju se plagijatom, odnosno nezakonitim prisvajanjem tuđeg znanstvenog ili stručnoga rada. Sukladno navedenom studenti su dužni potpisati izjavu o autorstvu rada.

Ja, MARKO RUDNIČKI (ime i prezime) pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom PRAVILNA PRILJEVA IHHALACIJSKE TERAPIJE (upisati naslov) te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student/ica:

(upisati ime i prezime)

Rudnički Marko

(vlastoručni potpis)

Sukladno Zakonu o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju završne/diplomske radove sveučilišta su dužna trajno objaviti na javnoj internetskoj bazi sveučilišne knjižnice u sastavu sveučilišta te kopirati u javnu internetsku bazu završnih/diplomskih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice. Završni radovi istovrsnih umjetničkih studija koji se realiziraju kroz umjetnička ostvarenja objavljuju se na odgovarajući način.

Ja, MARKO RUDNIČKI (ime i prezime) neopozivo izjavljujem da sam suglasan/na s javnom objavom završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom PRAVILNA PRILJEVA IHHALACIJSKE TERAPIJE (upisati naslov) čiji sam autor/ica.

Student/ica:

(upisati ime i prezime)

Rudnički Marko

(vlastoručni potpis)

## 7. Literatura

- [1.] Fučkar G. Proces zdravstvene njege. Zagreb: Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu; 1995.
- [2.] Keros P, Pećina M, Ivančić-Košuta M. Temelji anatomije čovjeka. 2013. izd. Zagreb: Medicinska biblioteka;
- [3.] Broz L., Budisavljević M, Franković S. Zdravstvena njega internističkih bolesnika. Zagreb: Školska knjiga; 2009.
- [4.] Guyton AC. Fiziologija čovjeka i mehanizmi bolesti. Zagreb: Medicinska naklada; 1995.
- [5.] Šubarić M. Inhalacijska terapija u kliničkoj praksi. U: Nastavni tekstovi. Preddiplomski studij Sestrinstvo. Sveučilište Sjever. Sveučilišni centar Varaždin; 2017.
- [6.] Campolunghi S. Inhalacijska terapija. Obzornik zdravstvene nege. ;33(5/6):27983. (URL:<https://obzornik.zbornicazveza.si:8443/index.php/ObzorZdravNeg/article/view/2294>) dostupno: 24.08.2022.
- [7.] Hickey AJ, Mansour HM. Inhalation Aerosols: Physical and Biological Basis for Therapy, Third Edition. CRC Press; 2019. 437 str.
- [8.] Vukić Dugac A. Pravilna uporaba inhalera – put kontroli astme. Medicus.2016 ;22(1\_Astma):25–31.(HRČAK, URL:<https://hrcak.srce.hr/106481>)dostupno:29.08.2022.
- [9.] Gamulin S. Patofiziologija za visoke zdravstvene škole. Medicinska naklada; 2005.
- [10.] Popović-Grle S, Tudorić N, Jalušić-Glunčić T, Basara L. Astma, što je to? AstraZeneca; 2021.(URL:<https://www.astma.hr/images/novosti/Knji%C5%BEicaZaBolesnikeSAstmom.pdf>) dostupno: 26.07.2022.
- [11.] CDC. Asthma. Data, statistics, and surveillance. Centers for Disease Control and Prevention. (URL:<https://www.cdc.gov/asthma/>) Dostupno: 26.07.2022.
- [12.] Eurostat. Statistics Explained -Respiratory diseases statistics (URL:[https://ec.europa.eu/eurostat/statisticsexplained/index.php?title=Respiratory\\_diseases\\_statistics](https://ec.europa.eu/eurostat/statisticsexplained/index.php?title=Respiratory_diseases_statistics)) dostupno: 07.07.2022.
- [13.] Global Initiative for Asthma - GINA. (URL: <https://ginasthma.org/>) Dostupno: 07.07.2022.
- [14.] Bulat-Kardum L. Jesmo li napredovali u liječenju astme? Medicus.2021.;30(2 Astma i KOPB):193–8. (HRČAK, URL: <https://hrcak.srce.hr/clanak/383665>) Dostupno: 07.07.2022.
- [15.] Wenzel SE. Asthma phenotypes: the evolution from clinical to molecular approaches. Nat Med;18(5):716–25.2012.(URL: <https://www.nature.com/articles/nm.2678>) Dostupno: 29.07.2022.
- [16.] Wenzel S. Severe asthma: from characteristics to phenotypes to endotypes. Clin Exp Allergy.;42(5):650–8.2012. (URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22251060/>) Dostupno: 16.06.2022.
- [17.] Carr TF, Kraft M. Chronic Infection and Severe Asthma. Immunology and Allergy Clinics. ;36(3):483–502.2016.(URL:<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27401621/>) Dostupno:25.07.2022.
- [18.] Hrvatski zavod za javno zdravstvo. Svjetski dan kronične opstruktivne plućne bolesti (URL:<https://www.hzjz.hr/sluzba-epidemiologija-prevencija-nezaraznih-bolesti/svjetski-dan-kronicne-opstruktivne-plucne-bolesti-2/>) Dostupno: 22.08.2022.
- [19.] Thalassotherapia Crikvenica – Specijalna bolnica za medicinsku rehabilitaciju. Volkmer Starešina R. Utjecaj inhalacija eteričnim uljima kod pacijenta oboljelog od KOPB-a – prikaz slučaja.SG/NJ.;22(2):113–5.2017.(HRČAK, URL: <https://hrcak.srce.hr/clanak/274488>) Dostupno: 18.07.2022.
- [20.] Frankovic S. Zdravstvena njega odraslih: priručnik za studij sestrinstva. (Biblioteka Udžbenici i priručnici). Zagreb: Medicinska naklada : Hrvatska udruga medicinskih sestara; 2010.
- [21.] Samaržija M. Uvodnik: Astma i KOPB. Medicus.2021.;30(2 Astma i KOPB):137–137.(HRČAK, URL: <https://hrcak.srce.hr/clanak/383644>) Dostupno: 14.09.2022.



- [22.] MSD medicinski priručnik za pacijente: Kronična opstruktivna plućna bolest (URL: <http://www.msd-prirucnici.placebo.hr/msd-za-pacijente/bolesti-pluca-i-disnih-putova/opstruktivne-bolesti-disnih-putova/kronicna-opstruktivna-plucna-bolest>) Dostupno: 28.08.2022.
- [23.] PLIVAzdravlje. KOPB (URL: <http://www.plivazdravlje.hr/centar/302/KOPB.html>) Dostupno: 28.08.2022.
- [24.] Ferara N. Testovi opterećenja kronične opstruktivne bolesti pluća u stabilnom stanju i u egzacerbacijama. :67. 2019. (URL: <https://dabar.srce.hr/islandora/object/mef%3A2187>) Dostupno:02.09.2022.
- [25.] Singh SJ., Morgan MD., Scott S.,Walters D.,Hardman AE.Development of a shuttle walking test of disability in patients with chronic airways obstruction.Thorax. 1992. (URL: <https://thorax.bmj.com/content/47/12/1019>) Dostupno: 28.08.2022.
- [26.] Lukšić Valić I. Zdravstvena njega bolesnika sa KOPB-om. Završni rad. Sveučilište Sjever. Sveučilišni centar Varaždin. Odjel za biomedicinske znanosti. 2016 (URL: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:122:678116>) Dostupno: 16.04.2022.
- [27.] Addelman M. COPD patients respond equally well to COVID-19 vaccine. (URL: <https://www.manchester.ac.uk/discover/news/copd-patients-respond-equally-well-to-covid-19-vaccine/>) Dostupno. 30.08.2022.
- [28.] Mallia P, Johnston SL. Influenza infection and COPD. Int J Chron Obstruct Pulmon Dis. 2007.;2(1):55–64.(URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18044066/>) Dostupno:16.08.2022.
- [29.] Matić I. Kisik kao lijek: što treba znati o liječenju kisikom kod kuće. ADIVA. 2022 (URL: <https://www.adiva.hr/zdravlje/obiteljsko-zdravlje-zdravlje/kisik-kao-lijek-sto-treba-znati-o-lijecenju-kisikom-kod-kuce/>) Dostupno. 30.08.2022.
- [30.] Pavliša G, Džubur F, Hećimović A, Redžepi G, Samaržija M. Transplantacija pluća. Medicus 2018.;27(2 Sumamed):205–10.(HRČAK, URL: <https://hrcak.srce.hr/214616>) Dostupno. 18.08.2022.
- [31.] Vrbica Ž. Suradljivost s inhalacijskom terapijom u digitalnoj eri. Medicus, Vol. 30 No. 2 Astma i KOPB, 2021. (HRČAK, URL: <https://hrcak.srce.hr/clanak/383676>) Dostupno. 16.07.2022.
- [32.] Kadović M, Abou Aldan D, Babić D, Kurtović B, Piškorjanac S, Vico M. Sestrinske dijagnoze II. Zagreb: HKMS; 2013.
- [33.] Abou Aldan D, Babić D, Kadović M, Kurtović B, Vico M, Režić S, i ostali. Sestrinske dijagnoze III. Zagreb: HKMS; 2015.
- [34.] Lušina V. Vpliv učenja na pravilnost postopka jemanja inhalacijske terapije. Diplomski rad. Visoka škola za zdravstveno nego Jesenice. 2012. (URL: [http://datoteke.fzab.si/diplomskadela/2012/Lusina\\_Veronika.pdf](http://datoteke.fzab.si/diplomskadela/2012/Lusina_Veronika.pdf)) Dostupno: 29.08.2022.
- [35.] Haughney J, Price D, Barnes NC, Virchow JC, Roche N, Chrystyn H. Choosing inhaler devices for people with asthma: current knowledge and outstanding research needs. Respir Med.2010.;104(9):1237–45.(URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20472415/>) Dostupno: 19.08.2022.
- [36.] Molimard M. How to achieve good compliance and adherence with inhalation therapy. Curr Med Res Opin. 2005.;21 Suppl 4:S33-37. (URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16138943/>) Dostupno: 26.08.2022.

## Popis slika

Slika 1. Anatomija dišnog sustava (izvor: <a href="http://biologijazaucenike.blogspot.com/2015/02/disni-respiratorni-sustav.html">http://biologijazaucenike.blogspot.com/2015/02/disni-respiratorni-sustav.html</a> ).....	2
Slika 2. Raspodjela ispitanika prema učestalosti kontrolnih pregleda .....	37



## Popis tablica

Tablica 1: Ispitanici prema općim obilježjima .....	35
Tablica 2. Raspodjela ispitanika prema upotrebi inhalera, i konzumiranju duhanskih proizvoda .....	36
Tablica 3. Ispitanici u odnosu na fizičku aktivnost .....	36
Tablica 4. Raspodjela ispitanika prema znanju o pravilnoj primjeni lijeka putem pumpica/MDIa u odnosu na dobne skupine .....	38
Tablica 5. Raspodjela ispitanika prema znanju o pravilnoj primjeni lijeka putem pumpica/MDIa u odnosu na to tko ih je educirao o pravilnoj primjeni lijeka.....	39
Tablica 6. Raspodjela ispitanika prema znanju o pravilnoj primjeni lijeka putem diskusa u odnosu na dobne skupine .....	40
Tablica 7. Raspodjela ispitanika prema znanju o pravilnoj primjeni lijeka putem diskusa u odnosu na to tko ih je educirao o pravilnoj primjeni lijeka .....	41
Tablica 8. Raspodjela ispitanika prema znanju o pravilnoj primjeni lijeka putem turbohalera u odnosu na dobne skupine .....	42
Tablica 9. Raspodjela ispitanika prema znanju o pravilnoj primjeni lijeka putem turbohalera u odnosu na to tko ih je educirao o pravilnoj primjeni lijeka .....	43
Tablica 10. Raspodjela ispitanika prema znanju o pravilnoj primjeni lijeka putem Novolizera u odnosu na dobne skupine .....	44
Tablica 11. Raspodjela ispitanika prema znanju o pravilnoj primjeni lijeka putem Novolizera u odnosu na to tko ih je educirao o pravilnoj primjeni lijeka .....	45

## **Prilozi**

### 1. Anketni upitnik

Poštovani,

pred Vama se nalazi anonimni anketni upitnik na temu „Pravilna primjena inhalacijske terapije“. Upitnik je formiran s ciljem provođenja istraživanja u svrhu izrade diplomskog rada na Diplomskom sveučilišnom studiju Sestrinstvo – Menadžment u sestrinstvu na Sveučilištu Sjever, pod mentorstvom doc.dr.sc. Tomislava Meštrović.

Unaprijed zahvaljujem na odvojenom vremenu za ispunjavanje upitnika

Marko Rudnički, bacc.med.techn.

Sveučilište Sjever, Sveučilišni centar Varaždin, Odjel za sestrinstvo

Ime i prezime \_\_\_\_\_

Datum rođenja \_\_\_\_\_

Spol: M Ž

Vrsta inhalera \_\_\_\_\_

Koliko dugo koristi inhalacijsku terapiju \_\_\_\_\_

Tko ga je educirao o upotrebi inhalera: A) liječnik B) med sestra

C) član obitelji/prijatelj D) samostalno iz uputa

Redovito uzima inhalacijsku terapiju DA NE

PUŠAČ DA NE Koliko komada/godina \_\_\_\_\_

Primjena inhalera nekoga od člana obitelji DA NE

Prestao pušiti nakon otkrivene bolesti DA NE

Fizička aktivnost: A) aktivan B) neaktivan C) povremeno aktivan

Utjecaj bolesti na fizičku aktivnost: DA NE

Koliko često odlazi na kontrolne preglede:

A) Svakih 6 mjeseci B) 1x godišnje C) po potrebi

Broj hospitalizacija u proteklih godinu dana \_\_\_\_\_

## KORACI ZA PRAVILNU PRIMJENU LIJEKA PUTEM PUMPICA/MDI-a

- |  |    |    |
|--|----|----|
| 1. Dobro protresti pumpicu   | DA | NE |
| 2. Skinuti zaštitni poklopac s pumpice   | DA | NE |
| 3. Izdahnuti zrak iz pluća do granice nelagode   | DA | NE |
| 4. Staviti pumpicu u usta  | DA | NE |
| 5. Početi s dubokim i snažnim, ne pretjerano brzim<br>udisajem te istovremeno potiskom osloboditi jednu<br>dozu iz pumpice | DA | NE |
| 6. Nastaviti s udahom do granice nelagode te<br>zadržati zrak 5-10 sekundi   | DA | NE |
| 7. Nastaviti normalno disati ili ponoviti postupak<br>za još jednu dozu ako je potrebno                                    | DA | NE |
| 8. Isprati usta vodom  | DA | NE |

## KORACI ZA PRAVILNU PRIMJENU LIJEKA PUTEM DISKUSA( metoda 3 klika)

- |  |    |    |
|--|----|----|
| 1. Otvorite diskus( klik 1)  | DA | NE |
| 2. Povucite ručicu dozatora prema dolje<br>da bi aktivirali dozu lijeka( klik 2)         | DA | NE |
| 3. Izdahnuti zrak iz pluća do granice nelagode   | DA | NE |
| 4. Stavite usnik na usta diskusa i duboko<br>udahnite zrak kroz usta do granice nelagode | DA | NE |
| 5. Zadržite dah 10 sekundi   | DA | NE |
| 6. Stavite palac u utor i vučite polugu prema<br>sebi dok ne čujete klik( klik 3)        | DA | NE |
| 7. Zatvorite diskus  | DA | NE |
| 8. Isperite usta vodom   | DA | NE |

## KORACI ZA PRAVILNU PRIMJENU LIJEKA PUTEM TURBOHALERA

- |  |    |    |
|--|----|----|
| 1. Otvorite i držite turbohaler uspravno,<br>podignite zaštitni poklopac | DA | NE |
| 2. Zaokrenite crveni prsten u oba smjera                                 | DA | NE |
| 3. Izdahnuti zrak iz pluća do granice nelagode                           | DA | NE |
| 4. Udahnite naglo i duboko kroz usta i<br>turbohaler                     | DA | NE |
| 5. Odmaknite turbohaler od usta  | DA | NE |
| 6. Zadržite dah oko 10 sekundi   | DA | NE |
| 7. Izdahnuti polagano te normalno disati                                 | DA | NE |
| 8. Isperite usta vodom   | DA | NE |

## KORACI ZA PRAVILNU PRIMJENU LIJEKA PUTEM NOVOLIZERA

1. Držite Novolizer uspravno, uklonite zaštitni poklopac DA NE
2. Pritisnite crveno dugme do kraja i čujete „klik“, a boja u donjem prozorčiću promjenit će se iz crvene u zeleno DA NE
3. Pustiti crveno dugme. Zelena boja Prozorčića znak je da je novolizer spreman DA NE
4. Polako do kraja izdahnite zrak( ali ne u Novolizer) te udahnuti prašak brzim i dugim udahom DA NE
5. Ako ste pravilno udahnuli, ponovno čete čuti „klik“ a boja kontrolnog prozorčića će se promijeniti iz zelene u crvenu DA NE
6. Zadržite dah oko 10 sekundi DA NE
7. Izdahnuti polagano te normalno disati DA NE
8. Isperite usta vodom DA NE

## 2. Dozvola Etičkog povjerenstva OB Varaždin

### OPĆA BOLNICA VARAŽDIN

Etičko povjerenstvo

Broj:02/1-91/103-2021.

Varaždin, 29. lipnja 2021.

Na temelju odredaba članka 3. i 5. Poslovnika o radu Etičkog povjerenstva Opće bolnice Varaždin, Etičko povjerenstvo na 103. sjednici održanoj 29. lipnja 2021. godine donijelo je

### ODLUKU

I. Donosi se odluka o davanju suglasnosti na provođenje anonimnog i dobrovoljnog istraživanja u svrhu izrade diplomskog rada pod nazivom „Pravilna primjena inhalera“ koje će u Pulmološkoj ambulanti u Službi za plućne bolesti i tbc Klenovnik Opće bolnice Varaždin, putem anonimnog upitnika provodio Marko Rudnički, bacc.med.techn., student diplomskog studija sestrinstva na Sveučilištu Sjever.

Istraživanje se može provoditi uz uvjete da je ispitanik o ispitivanju informiran, da postoji slobodna odluka o sudjelovanju u istraživanju te potpisani pristanak i da je ispitivanje potpuno anonimno.

### II. Od punog sastava Etičkog povjerenstva

1. *Krunoslav Koščak, dr.med.*
2. *Alen Pajtak, dr.med.*
3. *Sandra Kocijan, dr.med.*
4. *Vilim Kolarić, dr.med.*
5. *Ksenija Kukec, dipl.med.sestra*
6. *Ivor Hoić, mag.psych.*
7. *Bosiljka Malnar, dipl. iur.*

sjednici su bili nazočni:

1. *Krunoslav Koščak, dr.med.*
2. *Alen Pajtak, dr.med.*
3. *Sandra Kocijan, dr.med.*
4. *Vilim Kolarić, dr.med.*
5. *Ksenija Kukec, dipl.med.sestra*
6. *Ivor Hoić, mag.psych.*

Etičko povjerenstvo jednoglasno je donijelo ovu odluku.

PREDSJEDNIK ETIČKOG POVJERENSTVA

*Krunoslav Koščak, dr. med.*

