

# Zdravstvena njega bolesnika oboljelog od KOPB-a i primjena neinvazivne mehaničke ventilacije

---

Špoljarić, Nikol

Undergraduate thesis / Završni 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:122:161214>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-02-24**



Repository / Repozitorij:

[University North Digital Repository](#)





**Sveučilište  
Sjever**

*Završni rad br. 1578/SS/2022*

**Zdravstvena njega bolesnika oboljelog od KOPB-a i  
primjena neinvazivne mehaničke ventilacije**

**Nikol Špoljarić, 4304 /336**

Varaždin, srpanj 2022. godine





# Sveučilište Sjever

Odjel za sestrinstvo

Završni rad br. 1578/SS/2022

## Zdravstvena njega bolesnika oboljelog od KOPB-a i primjena neinvazivne mehaničke ventilacije

Student

Nikol Špoljarić, 4304 /336

Mentor:

dr.sc. Melita Sajko

Varaždin, srpanj 2022. godine

# Prijava završnog rada

## Definiranje teme završnog rada i povjerenstva

ODJEL	Odjel za sestrinstvo		
STUDIJ	preddiplomski stručni studij Sestrinstva		
PRISTUPNIK	Nikol Špoljarić	MATIČNI BROJ	4304/336
DATUM	22.08.2022.	KOLEGIJ	Zdravstvena njega odraslih I
NASLOV RADA	Zdravstvena njega bolesnika oboljelog od KOPB-a i primjena neinvazivne mehaničke ventilacije		
NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU	Health care of a patient suffering from COPD and the application of non-invasive mechanical ventilation		
MENTOR	dr.sc. Melita Sajko	ZVANJE	viši predavač
ČLANOVI POVJERENSTVA	1. Nikola Bradić, v.pred., predsjednik 2. dr.sc. Melita Sajko, v.pred., mentor 3. Zoran Žeželj, pred., član 4. Ivana Herak, pred., zamjenski član 5.		

## Zadatak završnog rada

BROJ	1578/SS/2022
OPIS	

Kronična opstruktivna plućna bolest (KOPB) složeno je stanje s mnogo različitih komponenti i mehanizama koji doprinose njezinoj patofiziologiji i kliničkoj prezentaciji. Pušenje je najčešći čimbenik rizika u svijetu. KOPB najčešće pogađa odrasle starije od 40 godina. Dijagnoza se postavlja spirometrijom s postbronhodilatacijskim omjerom FEV1/FVC < 0,7. Komplikacije obično uključuju akutne egzacerbacije, plućnu hipertenziju i bakterijsku upalu pluća. U liječenju se koristi širok spektar lijekova i terapija kisikom koja može varirati od nazalne kanile do mehaničke ventilacije, ovisno o težini egzacerbacije. Kao dio akutne egzacerbacije KOPB, liječenje neinvazivnom mehaničkom ventilacijom (NIV) osoba hospitaliziranih s globalnom respiratornom insuficijencijom smatra se standardnom praksom. NIV pospješuje izmjenu plinova, smanjuje napor potreban za disanje i kao rezultat toga omogućuje oporavak dišne muskulature. Uspjeh NIV ovisi o suradnji tima i njihovoj stručnosti. Neinvazivna ventilacija je ugodnija za bolesnika, ne zahtijeva intubaciju i nema nedostataka invazivne ventilacije. Kako bi bolesnik nosio masku i dobio ventilaciju ovom metodom, važno je poznavati opremu koja se koristi i njeno pravilno korištenje, zašto je neinvazivna ventilacija prednost i izgraditi odnos povjerenja sa bolesnicima.

ZADATAK URUČEN

31.08.2022.



## **Predgovor**

Ovaj rad ne bi bio potpun bez pomoći mentorice Melite Sajko kojoj se ovim putem zahvaljujem na strpljenju i korisnim savjetima prilikom izrade završnog rada. Također se zahvaljujem svim profesorima i predavačima na prenesenom znanju.

Najveću zahvalu upućujem obitelji i prijateljima koji su mi bili podrška kroz cijelo školovanje.

Zahvaljujem se i djelatnicima Odjela pulmologije i infektologije koji su mi pomogli na bilo koji način tijekom školovanja.

## Sažetak

Kronična opstruktivna plućna bolest (KOPB) ime je za grupu složenih stanja s mnogo različitih komponenti i mehanizama koji doprinose njezinoj patofiziologiji i kliničkoj prezentaciji, neka od stanja uključuju kronični opstruktivni bronhitis i emfizem pluća. KOPB je kronična upalna bolest pluća koja uzrokuje razaranje tkiva i nepovratno ograničenje protoka zraka. Pušenje je najčešći čimbenik rizika u svijetu. KOPB najčešće pogađa odrasle starije od 40 godina. Dijagnoza se postavlja spirometrijom s postbronhodilatacijskim omjerom FEV1/FVC < 0,7. Komplikacije obično uključuju akutne egzacerbacije, plućnu hipertenziju i bakterijsku upalu pluća. U liječenju se koristi širok spektar lijekova i terapija kisikom koja može varirati od nazalne kanile do mehaničke ventilacije, ovisno o težini egzacerbacije. Kao dio akutne egzacerbacije KOPB, liječenje neinvazivnom mehaničkom ventilacijom (NIV) osoba hospitaliziranih s globalnom respiratornom insuficijencijom smatra se standardnom praksom. NIV pospješuje izmjenu plinova, smanjuje napor potreban za disanje i kao rezultat toga omogućuje oporavak dišne muskulature. U bolesnika s teškim pogoršanjem KOPB-a pokazalo se da NIV smanjuje potrebu za intubacijom, kao i morbiditet i mortalitet. Duljina ukupnog bolničkog liječenja u jedinicama intenzivnog liječenja smanjuje se uz NIV. NIV može pomoći pacijentima da se postupno odviknu od invazivne mehaničke ventilacije i zaustavi razvoj respiratorne insuficijencije nakon ekstubacije. Uspjeh NIV ovisi o suradnji tima i njihovoj stručnosti. Neinvazivna ventilacija je ugodnija za bolesnika, ne zahtijeva intubaciju i nema nedostataka invazivne ventilacije. Kako bi bolesnik nosio masku i dobio ventilaciju ovom metodom ventilacije, važno je razumjeti opremu koja se koristi, kako se pravilno koristiti, zašto je neinvazivna ventilacija prednost i izgraditi povjerenje. Kako bi se poboljšao terapijski ishod, medicinska sestra/tehničar također mora paziti na vitalne znakove ventilatora, radne parametre i uredan napredak ventilacije.

Ključne riječi: KOPB, zdravstvena njega, neinvazivna mehanička ventilacija, medicinska sestra

## Summary

Chronic obstructive pulmonary disease (COPD), which has a wide variety of various factors and mechanisms leading to it, has a complex etiology and clinical manifestation. Chronic inflammatory pulmonary disease (COPD) permanently reduces airflow and damages tissue. The most prevalent risk factor in the world is smoking. People over the age of 40 are most commonly affected with COPD. Spirometry is used to make the diagnosis when the post-bronchodilation FEV1/FVC ratio is less than 0.7. Common consequences include bacterial pneumonia, pulmonary hypertension, and acute exacerbations. Depending on the severity of the exacerbation, treatment options range from prescription medications and oxygen therapy to mechanical ventilators. Noninvasive mechanical ventilation (NIV) is commonly used to treat hospitalized patients with severe respiratory failure during an acute COPD exacerbation. NIV enhances gas exchange, lessens breathing effort, and hence enables the rehabilitation of the respiratory musculature. In patients with severe COPD exacerbations, NIV has been shown to reduce the need for intubation as well as morbidity and death. Patients in the intensive care unit stay in the hospital less time overall thanks to NIV. NIV can prevent the onset of respiratory failure following extubation and assist patients in progressively weaning themselves from invasive mechanical support. The success of NIV depends on the cooperation of the team and their expertise. Non-invasive ventilation is convenient for the patient, does not require intubation and does not have the disadvantages of invasive ventilation. In order for a patient to wear a mask and be ventilated with this method of ventilation, it is important to understand the equipment used, how to use it properly, why non-invasive ventilation is an advantage and to build trust with patients. To improve therapeutic outcome, the nurse/technician must also monitor the ventilator's vital signs, operating parameters, and orderly progress of ventilation.

Key words: COPD, health care, non-invasive mechanical ventilation, nurse



## **Popis korištenih kratica**

AATD nedostatak alfa-1 antitripsina

BODE indeks tjelesne mase (BMI), opstrukcija protoka zraka, dispneja i sposobnost vježbanja

FEV 1 forsirani ekspiratorni volumen

GOLD Globalna inicijativa za kroničnu opstruktivnu bolest pluća

ICS inhalacijske kortikosteroide

KOPB kronična opstruktivna plućna bolest

LABA dugodjelujući beta2-agonisti

LAMA dugodjelujući antimuskarinici

NG nazogastrične

NIV neinvazivna mehanička ventilacija

PDE4 inhibitor fosfodiesteraze-4

PFT ispitivanje plućne funkcije

SABA kratkodjelujući beta2-agonist

SAMA kratkodjelujući antimuskarinici

MEW score indeks ranog upozorenja

IPAP inspiracijski pozitivni tlak u dišnim putovima

EPAP pozitivni tlak u dišnim putovima pri izdisaju

BMI indeks tjelesne mase

# Sadržaj

1. Uvod .....	1
2. Dišni sustav .....	3
2.1. Gornji dišni sustav .....	3
2.1.1. Nos .....	3
2.1.2. Nosni sinusi.....	4
2.1.3. Grkljan .....	4
2.2. Donji dišni sustav .....	4
2.2.1. Dušnice .....	4
2.2.2. Pluća.....	5
2.3. Fiziologija.....	8
2.3.1. Opskrba krvlju .....	8
2.3.2. Živčana inervacija .....	8
3. KRONIČNA OPSTRUKTIVNA PLUĆNA BOLEST .....	9
3.1. Etiologija .....	9
3.2. Epidemiologija kronične opstruktivne plućne bolesti .....	9
3.3. Patofiziologija.....	10
3.4. Anamnestički podatci i fizikalni pregled bolesnika .....	11
3.5. Postavljanje dijagnoze .....	13
3.5.1. GOLD inicijativa .....	13
3.6. Liječenje .....	14
3.6.1. Lijekovi za KOPB .....	15
3.7. Prognoza .....	17
4. Mehanička ventilacija .....	18
4.1. Prednosti NIV prema intenzivnoj mehaničkoj ventilaciji.....	19
5. Zdravstvena njega pacijenta s KOPB-om na neinvazivnoj mehaničkoj ventilaciji .....	20

5.1. Uvjeti primjene NIV .....	21
5.2. Primjena NIV .....	21
5.3. Priprema bolesnika .....	24
5.4. Praćenje monitoringa .....	25
5.4.1. MEW score – Modificirani sustav ranog upozorenja .....	25
5.5. Ostale intervencije .....	27
5.6. Odvikavanje bolesnika od NIV-a .....	27
5.7. Sestrinske dijagnoze .....	28
6. Prikaz slučaja .....	30
7. Zaključak .....	32
8. Literatura .....	33

# 1. Uvod

Pluća su primarni organ dišnog sustava zadužen za izmjenu plinova koji se sastoji od nosa, nosnih sinusa, grkljana, dušnica, te kardiovaskularne i živčane opskrbe [1]. Jedno od najčešćih stanja koje pogađa dišni sustav je kronično opstruktivna plućna bolest (KOPB) koju karakterizira progresivno ograničenje protoka zraka i razaranje tkiva, čiji je najčešći uzrok pušenje. Simptomi KOPB mogu varirati od asimptomatskih do zatajenja disanja [2]. KOPB je nakon ishemijske bolesti srca i neoplazmi treći vodeći uzrok smrti u svijetu [3]. Procjena je da u Hrvatskoj oko 10% stanovništva ima KOPB, a godišnje ima 1600 smrtnih slučajeva [4]. KOPB najčešće uključuju kronični bronhitis i emfizem. Bolesnici mogu doživjeti različite simptome poput nedostatka zraka koji se pogoršavaju tijekom vremena (npr. nekoliko godina), kroničnog kašlja i začepjenih dišnih putova pod nekim uvjetima. Kronični bronhitis odnosi se na stanje u kojem postoji kronično, prekomjerno lučenje sluznice u bronhijalnom stablu. Bronhitis je upala sluznice bronhijalnih cijevi (bronhija) koje idu od kraja dušnika do desnog i lijevog režnja pluća. Kada su bronhi upaljeni, mogu nateći (tj. promjer se smanjuje) i proizvesti prekomjerne količine sputuma (sluzi) koji se iskašljava (iskašlja i ispljune). Otok i prekomjerna sluz u bronhima i razgranatim bronhiolima uzrokuju smanjenje protoka zraka. Za bolesnike se kaže da imaju kronični bronhitis kada proizvode sputum većinu dana tijekom najmanje tri mjeseca u godini tijekom razdoblja od najmanje dvije godine. Osoba koja razvije kronični bronhitis može doživjeti respiratorne infekcije i otežano disanje [2,3]. Emfizem, često povezan s kroničnim bronhitisom, je kronična plućna bolest u kojoj su zračne vrećice (alveole) na kraju malih bronhiola povećane ili prenapuhane i na kraju uništene. Alveole su dijelovi pluća u kojima se odvija većina izmjene zraka; to jest, gdje se kisik iz zraka prenosi u krvotok i gdje se ugljični dioksid uklanja iz krvotoka i izdiše. Budući da je izmjena zraka poremećena, osoba koja razvije emfizem osjeća kratak dah koji se javlja tijekom snažnog napora u ranim fazama bolesti, a čak i u mirovanju u kasnijim fazama [2,3].

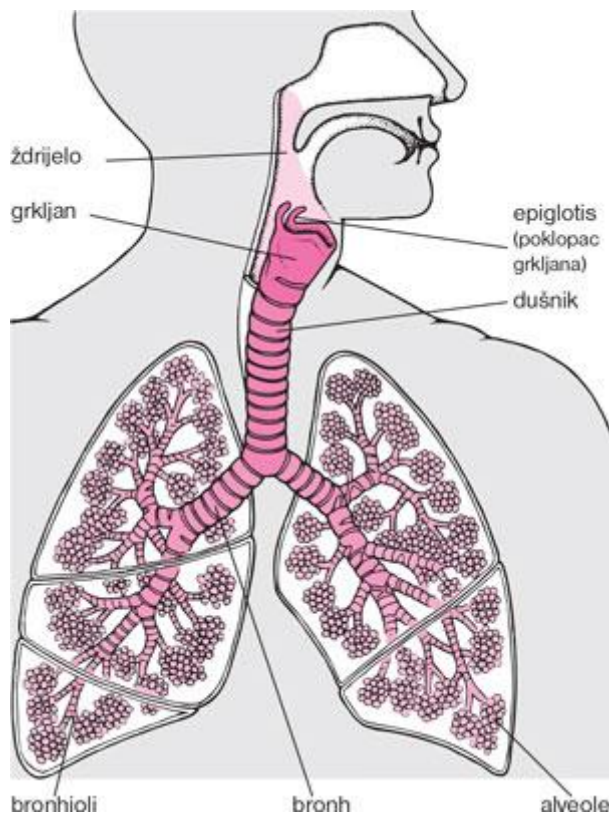
Globalna inicijativa za kroničnu opstruktivnu bolest pluća (GOLD) je program poznat po cijelom svijetu koji su pokrenuli Svjetska zdravstvena organizacija (SZO) i Nacionalni institut za srce, pluća i krv (NHLBI). Program pruža ažurirana i detaljna izvješća o preporukama za dijagnozu i liječenje KOPB-a. GOLD preporuke često se koriste za procjenu težine bolesti i izbor terapije [9]. Izvješće GOLD iz 2019. opisuje pojednostavljenu metodu procjene i odabira početnog liječenja za bolesnike s KOPB-om [2].

Neinvazivna ventilacija (NIV) pokazala se korisnim alatom u akutnoj bolničkoj i kroničnoj kućnoj njezi. NIV se odnosi na primjenu lagane mehanički potpomognute maske za ventilaciju sve dok se bolesnici dovoljno ne oporave da počnu spontano disati.

NIV je dobro uspostavljen kao zlatni standard terapije za akutno dekompenzirano respiratorno zatajenje koje komplicira akutnu egzacerbaciju KOPB-a sa smanjenim mortalitetom i stopama intubacije u usporedbi sa standardnom terapijom. Međutim, NIV se sve više koristi u drugim kliničkim situacijama kao što je za odvikavanje od invazivne ventilacije i za ublažavanje simptoma kod bolesnika koji nisu prikladni za invazivnu ventilaciju [5]. Standardno liječenje bolesnika s akutnom egzacerbacijom KOPB-a također uključuje liječenje bronhodilatatorima, kortikosteroidima, izbornim antibioticima [6]. Medicinska njega bolesnika na mehaničkoj ventilaciji zahtijeva složen sustav znanja i vještina cjelokupnog zdravstvenog tima. Zdravstvena njega bolesnika s KOPB-om na mehaničkoj ventilaciji uključuje 24-satnu njegu. Kvalitetna zdravstvena njega bazira se na dobroj komunikaciji između tima liječnika i medicinskih sestara, te drugih specijalista i terapeuta. Uspjeh NIV-a odnosi se na početno poboljšanje fizioloških i kliničkih parametara koji dopuštaju prestanak NIV-a, a tolerancija i suradnja bolesnika smatraju se ključnima za uspjeh NIV-a. Bolesnici koji dožive akutno respiratorno zatajenje zbog KOPB-a imaju ozbiljnu dispneju i mogu imati problema s disanjem, tjeskobu, poteškoće s govorom i iscrpljenost [1-6]. Ovo su potencijalno izazovne komplikacije koje bi se mogle smanjiti ili izbjeći smirenim davanjem jasnih uputa i informacija bolesniku s dovoljno strpljenja i takta. Tako da je važan dio i dobra komunikacija s obitelji bolesnika i samim bolesnikom. U radu s ovakvim bolesnicima medicinska sestra treba biti adekvatno i kontinuirano educirana, savjesna, odgovorna, etična, odlučna i zainteresirana za rješavanje problema.

## 2. Dišni sustav

Dišni sustav započinje s nosom, i dalje uključuje ždrijelo, grkljan, donji dušnik, dušnice te pluća [1]. Slika 2.1. prikazuje unutrašnjost pluća.



Slika 2.1. Unutrašnjost pluća i dišnih putova

Izvor: <http://www.msd-prirucnici.placebo.hr/msd-za-pacijente/bolesti-pluca-i-disnih-putova/biologija-pluca-i-disnih-putova>, dostupno 13.07.2022.

### 2.1. Gornji dišni sustav

#### 2.1.1. Nos

Dišni sustav počinje nosom i nosnom šupljinom. Odvaja ga septum ili nosna pregrada, a tamo se nalaze nosnice koje se otvaraju naprijed. Nosna krila (*alae nasi*), elastične masne hrskavice (*cartilagine nasi*), vrh (*apex*), kralježnica (*dorsum*), korijen (*radix*) i vanjski dio nosa (*nasus externus*), piramidalna struktura koja stvara baza kostiju, mnoge su komponente nosa. Krov nosne šupljine čini rešetkasta ploča etmoida, dok prozor čine nepčani dodaci gornje čeljusti i nepčane

kosti. Vomer i okomita ploča rešetke čine septum u sredini nosa, dok hrskavica čini prednji dio [6].

### **2.1.2. Nosni sinusi**

Nosni sinusi su parne komore ispunjene zrakom. Stvaraju ih stanični sustavi i nalaze se u rešetki *sinus ethmoidalis*, frontalnoj kosti *sinus frontales*, klinastoj kosti *sinus sphenoidalis* i gornjim čeljustima *sinus maxillaris*. Otvaraju se u donji i gornji nosni hodnik nosne šupljine [6].

### **2.1.3. Grkljan**

Četiri hrskavice čine grkljan - prošireni kraj gornjeg dušnika koji se nalazi između ždrijela i dušnika. Štitasta *cartilagothyroidea*, koja je s prednje strane isporučena u sredini poput Adamove jabučice, najveća je hrskavica. Prstenasta *cartilagocricoida* nalazi se ispod oklopa, a dvije glasne hrskavice u obliku vrča, poznate kao *cartilaginearytenoideae*, nalaze se na vrhu i straga. Epiglotis je pričvršćen na zasebnu hrskavicu koja zatvara otvor grkljana i sprječava ulazak hrane u dišni sustav, a koja se nalazi iznad grkljana i ispod korijena jezika. Zglobovi i ligamenti povezuju svaku hrskavicu [6].

## **2.2. Donji dišni sustav**

### **2.2.1. Dušnice**

Svaki dušnik povezuje se s ipsilateralnim plućima preko lijevog i desnog bronha *dexteretsinister*. U plućima se dijele na sve manje grane i tvore stablo dušnika (*arborbronchialis*), pri čemu lijeva grana postaje dvije, a desna trostruka dušnica. Hrskavice manjih cjevčica su neravne i čine osnovu strukture. Sićušne grane dišnih puteva poznate kao bronhiole formiraju glatki mišići i elastično vezivno tkivo. Najmanji rodovi *ductulialveolares* završavaju alveolama u plućnom tkivu [6].

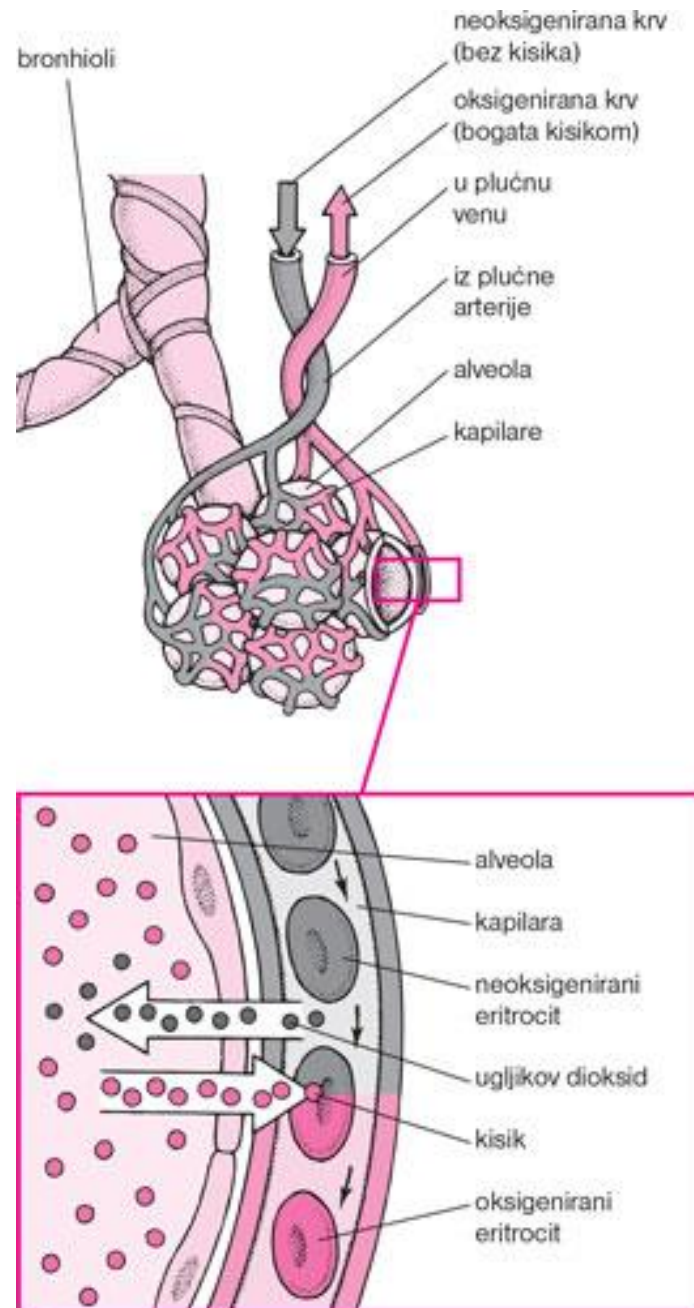
### 2.2.2. Pluća

Primarni organ dišnog sustava zadužen za izmjenu plinova su pluća. Primarna svrha pluća je izmjena ugljičnog dioksida i kisika s okolnim zrakom. Iz tog razloga, pluća izmjenjuju dišne plinove kroz područje epitela koje je izuzetno veliko i vrlo propusno za plinove - otprilike 70 kvadratnih metara. Pluća su organizirana u parove i režnjeve. Desno plućno krilo ima tri režnja, dok lijevo plućno krilo ima dva režnja. Budući da je krv potrebna za prijenos kisika iz pluća do različitih tkiva u cijelom tijelu, protok krvi je ključan. Uloga plućne cirkulacije je olakšati izmjenu plinova. Plućne vene šalju svježe oksigeniranu krv u srce za daljnju distribuciju po cijelom tijelu, a plućne arterije opskrbljuju deoksigeniranom krvlju kapilare koje se spajaju u dišne membrane koje sadrže alveole. Parasimpatički i simpatički neuralni sustavi inerviraju pluća i kontroliraju bronhodilataciju i bronhokonstrikciju dišnih putova. Pleura, membrana sastavljena od visceralnog i parijetalnog pleuralnog sloja, okružuje pluća. Pleuralna šupljina odnosi se na područje između ova dva sloja. Pleuralnu tekućinu proizvode mezotelne stanice pleuralne membrane i djeluje kao ljepilo za držanje pluća na stijenci prsnog koša i kao lubrikant za smanjenje trenja tijekom ventilacije. Budući da je pleuralni prostor potpuno zatvoren izvana, moguće je održati vitalno širenje pluća za disanje. Kako bi se spriječilo stiskanje pluća i kako bi se osiguralo da se pluća šire istovremeno s prsним košem, između pleuralnih listova postoji negativan intrapleuralni tlak koji je 0,5 kPa, a manji od atmosferskog tlaka. Ravni mišić u obliku kupole poznat kao dijafragma nalazi se u dnu pluća i prsne šupljine. Dijafragma okružuje donju površinu pluća i povezuje ih s trahejom i bronhima s desne i lijeve strane. Lijevo plućno krilo zauzima manje prostora od desnog plućnog krila, a desno je kraće i šire. Baza je područje nasuprot plućnom vrhu, blizu dijafragme, gdje se nalazi aksilarna površina pluća. Desno plućno krilo sastoji se od gornjeg, srednjeg i donjeg režnja [6].

Proces ventilacije (slika 2.2.2.1.) dovodi zrak do alveola gdje dolazi do izmjene plinova jednostavnim procesom difuzije. Plin će se kretati iz područja visoke koncentracije u područje niske koncentracije. Parcijalni tlak O<sub>2</sub> u atmosferi viši je u odnosu na onaj u tijelu, a krvotok sadrži viši parcijalni tlak CO<sub>2</sub> nego atmosfera. Da bi se odvijala učinkovita izmjena plinova, zrak koji se udahne u pluća mora putovati do alveolarne membrane gdje su stijenke kapilara tanke i gdje postoji ukupna velika površina. Kada dođe do ventilacije i izmjene plinova, normalni raspon zasićenosti krvi kisikom (SpO<sub>2</sub>) je 94-98% i to se može održavati u mirovanju s brzinom disanja (RR) od 12-20 udisaja u minuti. Uobičajena opstruktivna plućna stanja kao što su kronična opstruktivna



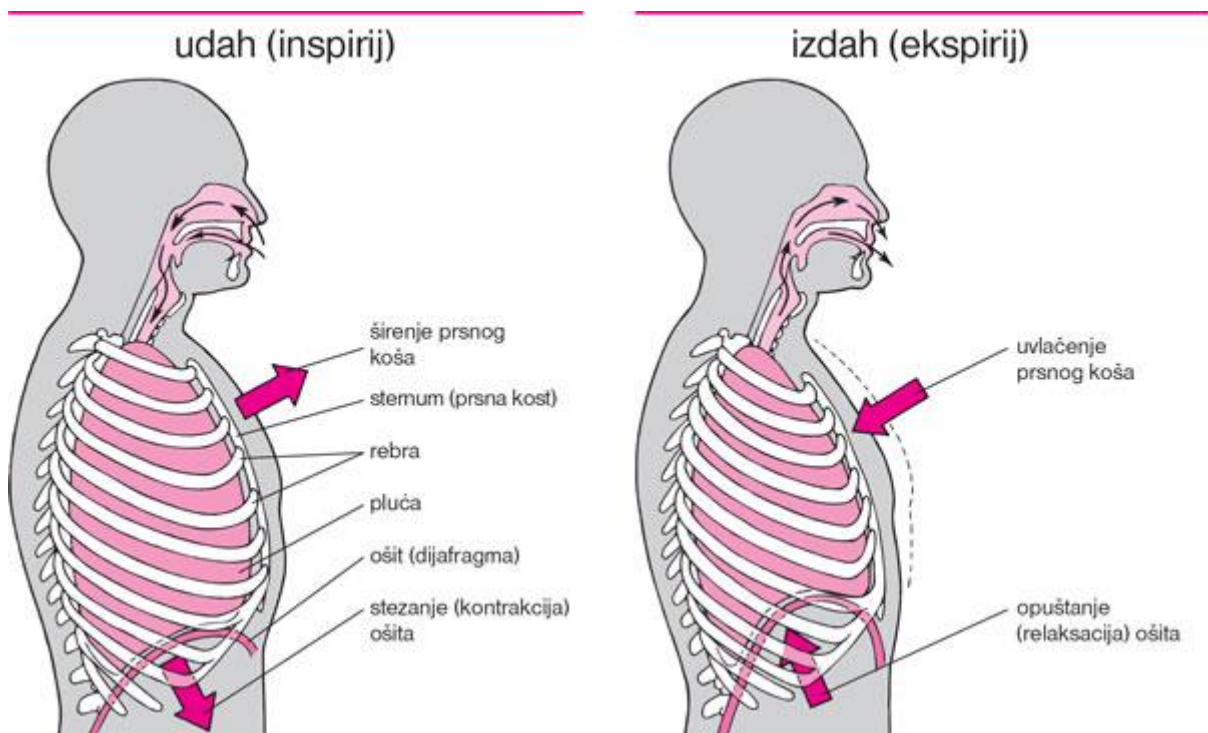
plućna bolest ili astma karakterizirana su povećanim otporom protoku zraka jer su mali dišni putovi suženi, smanjujući dopremu kisika do aveola. Tijekom akutnih egzacerbacija taj se otpor povećava što dovodi do porasta RR. Primjena bronhodilatatora opušta glatke mišiće u stijenci dišnih putova smanjujući otpor i vraćajući RR na normalne razine [6].



Slika 2.2.2.1. Izmjena plinova u plućima

Izvor: <http://www.msd-prirucnici.placebo.hr/msd-za-pacijente/bolesti-pluca-i-disnih-putova/biologija-pluca-i-disnih-putova>, 12.07.2022.

Zrak se prirodno kreće iz područja visokog tlaka u područje niskog tlaka. Tijekom normalnog disanja (slika 2.2.2.2.), udisaj se događa kontrakcijom i izravnavanjem dijafragme i kontrakcijom vanjskih interkostalnih mišića, što uzrokuje podizanje i pomicanje prsnog koša prema van. Time se povećava veličina prsne šupljine. Ove promjene uzrokuju pomicanje parijetalnog pleuralnog sloja pluća s prsnim košem i dijafragmom, stvarajući negativni tlak. Slijedi visceralni pleuralni sloj pričvršćen za površinu pluća i pluća se šire, uvlačeći zrak. Izdisaj u mirovanju je uglavnom pasivan proces; inspiratorni mišići se opuštaju i dolazi do elastičnog trzanja pluća što dovodi do stanja ravnoteže tlaka prije ponovnog početka ciklusa. Ovo pomicanje stijenke prsnog koša opaža se kada se mjeri RR. Promjene u RR javljaju se kao odgovor na vježbanje, emocije i tijekom spavanja; te promjene u RR-u povezane s vježbanjem i tjeskobom mogu biti veće od 25 otkucaja u minuti, ali će se obično vratiti u normalu u stanju mirovanja i smirenosti [6].



Slika 2.2.2.2. Disanje

Izvor: <http://www.msd-prirucnici.placebo.hr/msd-za-pacijente/bolesti-pluca-i-disnih-putova/biologija-pluca-i-disnih-putova>, 12.07.2022.

## **2.3. Fiziologija**

### **2.3.1. Opskrba krvlju**

Izmjena plinova, što je primarna funkcija pluća, zahtijeva krv iz plućne cirkulacije. Ova opskrba krvlju nosi deoksigeniranu krv u pluća, gdje eritrociti skupljaju kisik i prenose ga do tjelesnih tkiva. Plućna arterija je arterija koja izlazi iz plućnog debla i transportira arterijsku krv osiromašenu kisikom do alveola. Kako plućna arterija slijedi bronhije, ona se dijeli na više manjih grana, od kojih svaka ima postupno smanjenje promjera. Jedan plućni režanj opskrbljuje i drenira jedna arteriola i povezana venula. Približavanjem alveolama plućne arterije prelaze u plućnu kapilarnu mrežu. Mreža plućnih kapilara sastoji se od malih kapilara bez glatkih mišića s izrazito tankim stijenkama. Bronhiole i alveolarnu strukturu grananjem prate kapilare. Na tom mjestu nastaje respiratorna membrana kada se stijenka kapilare i stijenka alveole spoje. Nakon oksigenacije, krv se izbacuje iz alveola nizom plućnih vena koje napuštaju pluća kroz hilum [6].

### **2.3.2. Živčana inervacija**

Parasimpatički i simpatički živčani sustav rade zajedno kako bi kontrolirali širenje i sužavanje dišnih putova. Dok simpatički živčani sustav potiče bronhodilataciju, parasimpatički živčani sustav sužava dišne puteve. Ova autonomna kontrola živčanog sustava također je odgovorna za reflekse poput kašlja i sposobnost pluća da kontroliraju razine kisika i ugljičnog dioksida. Živac vagus i drugi do peti torakalni ganglij su izvori osjetnih živčanih vlakana. U dnu pluća, regija poznata kao plućni pleksus nastaje kada živci uđu u hilum. Nakon bronha u plućima, živci se tada odvajaju kako bi inervirali mišićna vlakna, žlijezde i krvne žile [6].

## **3. KRONIČNA OPSTRUKTIVNA PLUĆNA BOLEST**

KOPB je često stanje koje karakterizira progresivno ograničenje protoka zraka i razaranje tkiva. Povezan je sa strukturnim promjenama pluća zbog kronične upale uzrokovane produljenom izloženošću štetnim česticama ili plinovima, najčešće dimu cigareta. Kronična upala uzrokuje sužavanje dišnih putova i smanjeno trzanje pluća. Bolest se često manifestira simptomima kašlja, dispneje i stvaranja sputuma. Simptomi mogu varirati od asimptomatskih do zatajenja disanja [2].

### **3.1. Etiologija**

Pušenje je daleko glavni faktor rizika za KOPB. Odgovorno je za 40% do 70% slučajeva KOPB-a i ispoljava svoj učinak izazivanjem upalnog odgovora, disfunkcije cilija i oksidativne ozljede. Zagađenje zraka, izgaranje goriva iz biomase u zatvorenom prostoru i profesionalna izloženost prašini, kemijskim agensima i dimovima su druge etiologije. Udisanje visokih doza pesticida povezano je s povećanom učestalošću KOPB-a, kao i visokih razina čestica. Oksidativni stres i neravnoteža proteaza i antiproteaza također su važni čimbenici u patogenezi KOPB-a, osobito u bolesnika s nedostatkom alfa-1 antitripsina (AATD). Rizik od razvoja KOPB-a može biti povećan procesima koji utječu na optimalan rast pluća, a time i na funkciju pluća. Ovi procesi mogu sezati sve do trudnoće, rođenja, djetinjstva i adolescencije. Na primjer, postoji pozitivna povezanost između porođajne težine forsiranog ekspiratornog volumena u 1. sekundi (FEV1) u odrasloj dobi. Nepovoljni čimbenici u djetinjstvu mogu biti jednako važni kao i intenzivno pušenje u predviđanju funkcije pluća u odrasloj dobi [7].

### **3.2. Epidemiologija kronične opstruktivne plućne bolesti**

KOPB je treći vodeći uzrok smrti u svijetu, nakon ishemijske bolesti srca i neoplazmi [3]. Kronične respiratorne bolesti činile su 544 milijuna slučajeva diljem svijeta u 2017. godini, pri čemu je teret KOPB-a dijelio 55,1% slučajeva kod muškaraca i 54,8% kod žena [3]. Incidencija KOPB-a bila je 174 milijuna u 2015. godini, a bilo je oko 3,2 milijuna smrtnih slučajeva zbog KOPB-a u cijelom svijetu [7]. Prevalencija KOPB-a kreće se između 15% i 20% odrasle populacije u Europi starije

od 40 godina. Složena i temeljita analiza temeljena na studijama provedenim u gotovo 30 zemalja tijekom 14 godina između 1990. i 2004. omogućila je donošenje zaključaka o izgledima za razvoj KOPB-a, otkrivši da je češći kod osoba s poviješću pušenja [7].]. Postoji razlika u učestalosti KOPB-a između muškaraca i žena. „Procjenjuje se da u Hrvatskoj boluje oko 400 000 ljudi (gotovo 10 % stanovništva). U posljednjih 15 godina prosječno 1 600 osoba godišnje umire od KOPB-a. Prema podacima o mortalitetu u 2017. godini, u Hrvatskoj je od kronične bolesti donjeg dišnog sustava (J40-J47) umrlo 1 966 osoba“ [4].

### 3.3. Patofiziologija

KOPB je upalno stanje koje zahvaća dišne putove, plućni parenhim i plućnu vaskulaturu. Smatra se da proces uključuje oksidativni stres i neravnotežu proteaza-antiproteaza. Emfizem opisuje jednu od strukturnih promjena vidljivih kod KOPB-a, gdje dolazi do destrukcije alveolarnih zračnih vrećica (površina za izmjenu plinova u plućima) što dovodi do opstruktivne fiziologije. Kod emfizema, nadražaj (npr. pušenje) uzrokuje upalnu reakciju. Neutrofili i makrofagi se regrutiraju i otpuštaju više upalnih medijatora. Oksidanti i višak proteaza dovode do uništenja zračnih vrećica. Destrukcija elastina posredovana proteazom dovodi do gubitka elastičnog trzaja i rezultira kolapsom dišnih putova tijekom izdisaja [2].

Nedostatak alfa-1 antitripsina (AATD) rijedak je uzrok emfizema koji uključuje nedostatak antiproteaza, a neravnoteža ostavlja plućni parenhim u opasnosti od oštećenja posredovanog proteazama. AATD je uzrokovan pogrešnim savijanjem mutiranog proteina koji se može akumulirati u jetri. Na AATD treba posumnjati u bolesnika s KOPB-om koji imaju oštećenje jetre. Za razliku od emfizema uzrokovanog pušenjem, AATD primarno zahvaća donje režnjeve. [2].

Upalni odgovor i opstrukcija dišnih putova uzrokuju smanjenje FEV1, a destrukcija tkiva dovodi do ograničenja protoka zraka i poremećene izmjene plinova. Hiperinflacija pluća se često vidi na slikama i javlja se zbog zarobljavanja zraka od kolapsa dišnih putova tijekom izdisaja. Nemogućnost potpunog izdaha također uzrokuje povišenje razine ugljičnog dioksida (CO<sub>2</sub>). Kako bolest napreduje, često se vidi poremećaj izmjene plinova. Smanjenje ventilacije ili povećanje fiziološkog mrtvog prostora koje dovodi do zadržavanja CO<sub>2</sub>. Plućna hipertenzija može se pojaviti zbog difuzne vazokonstrukcije uslijed hipoksemije [2].

Akutne egzacerbacije KOPB-a su česte i obično se javljaju zbog okidača (npr. bakterijska ili virusna upala pluća, nadražujući okoliš). Dolazi do povećanja upale i zadržavanja zraka što često zahtijeva liječenje kortikosteroidima i bronhodilatatorima [2].

### **3.4. Anamnestički podatci i fizikalni pregled bolesnika**

KOPB se obično javlja u odrasloj dobi i često tijekom zimskih mjeseci. Bolesnici se obično žale na kroničnu i progresivnu dispneju, kašalj i stvaranje sputuma. Bolesnici također mogu imati hripanje i stezanje u prsima. Dok je povijest pušenja prisutna u većini slučajeva, ima ih mnogo bez takve povijesti. Potrebno ih je ispitati o izloženosti pasivnom pušenju, profesionalnoj izloženosti i izloženosti iritansima iz okoliša te obiteljskoj anamnezi. Osobe s potvrđenom dijagnozom KOPB-a treba pitati o prethodnim egzacerbacijama, noćnim buđenjima, korištenju inhalatora i utjecaju bolesti na razinu aktivnosti. Bolesnike treba ispitati o njihovoj prethodnoj medicinskoj povijesti za druge bolesti kao što su astma, alergije i respiratorne infekcije u djetinjstvu. Oni s bolestima jetre, bazilarnim emfizemom, a obiteljska povijest emfizema trebali bi pobuditi sumnju na AATD. Akutne egzacerbacije KOPB-a obično se manifestiraju pojačanom dispnejom, produktivnim kašljem i piskanjem [2].

Bolesnici s KOPB-om mogu imati više fizičkih simptoma prikazanih u tablici 3.4.1.

Općenito	Pluća	Prsa	Koža	Ekstremiteti
Značajan respiratorni distres u akutnim egzacerbacijama	Korištenje pomoćnih respiratornih mišića	Povećani prednje-stražnji promjer stijenke prsnog koša (bačvasti prsni koš)	Centralna cijanoza kada je arterijska oksigenacija niska	Batičasti prsti
Propadanje mišića	Produljeni izdisaj			Edem donjih ekstremiteta kod zatajenja desnog srca
	Teško disanje			
	Disanje stisnutih usana			

*Tablica 3.4.1. Simptomi KOPB*

*Izvor: R.L. ZuWallack, D.A. Mahler, D. Reilly, N. Church, A. Emmett, K. Rickard, K. Knobil: Salmeterol plus theophylline combination therapy in the treatment of COPD. Chest, br. 119, lipanj, 2001, str. 1661-70*

Slika 3.4.1. prikazuje jedan od evidentnih simptoma KOPB-a batičaste prste, koje medicinski gledano često uzrokuju plućne bolesti [6].



*Slika 3.4.1. Simptom KOPB – batičasti prsti*

*Izvor: [https://en.wikipedia.org/wiki/Nail\\_clubbing#/media/File:Dedos\\_con\\_acropaquia.jpg](https://en.wikipedia.org/wiki/Nail_clubbing#/media/File:Dedos_con_acropaquia.jpg), dostupno 13.07.2022.*

### **3.5. Postavljanje dijagnoze**

KOPB se često procjenjuje u bolesnika s relevantnim simptomima i čimbenicima rizika. Dijagnoza se potvrđuje spirometrijom. Ostali testovi mogu uključivati test hodanja od 6 minuta, laboratorijsko testiranje i radiografsko snimanje [2]. Ispitivanje plućne funkcije (PFT) ključno je u dijagnozi, postavljanju stadija i praćenju KOPB-a. Spirometrija se izvodi prije i nakon primjene inhalacijskog bronhodilatatora. Inhalacijski bronhodilatatori mogu biti kratkodjelujući beta2-agonist (SABA), kratkodjelujući antikolinergik ili kombinacija oba. Omjer forsiranog ekspiratornog volumena u jednoj sekundi i forsiranog vitalnog kapaciteta (FEV1/FVC) manji od 0,7 potvrđuje dijagnozu KOPB-a. U bolesnika sa značajno smanjenim FEV1 i znakovima dispneje potrebno je procijeniti oksigenaciju pulsnom oksimetrijom ili plinskom analizom arterijske krvi [8].

#### **3.5.1. GOLD inicijativa**

Globalna inicijativa za kroničnu opstruktivnu bolest pluća (GOLD) je program koji su pokrenuli Svjetska zdravstvena organizacija (SZO) i Nacionalni institut za srce, pluća i krv (NHLBI). Program je poznat u cijelom svijetu po pružanju ažuriranih i detaljnih izvješća o preporukama za dijagnozu i liječenje KOPB-a. GOLD preporuke često se koriste za procjenu težine bolesti i izbor terapije [9]. Izvješće GOLD iz 2019. opisuje pojednostavljenu metodu procjene i odabira početnog liječenja za bolesnike s KOPB-om. Usavršeni alat za procjenu ABCD vodi pružatelje zdravstvenih usluga kako bi odredili težinu bolesti i klasifikaciju u GOLD skupinu. Nakon što se dijagnoza KOPB-a potvrdi spirometrijom (FEV1/FVC <0,7), FEV1 se koristi za određivanje težine (GOLD klasifikacija 1-4). GOLD skupina (AD) zatim se određuje prema težini simptoma i povijesti egzacerbacija. Ozbiljnost simptoma procjenjuje se pomoću modificiranog mMRC i testa za procjenu KOPB-a (CAT). MMRC upitnik procjenjuje stupanj nedostatka zraka na ljestvici od 0-4, pri čemu je 4 najteži. Test za procjenu KOPB-a (CAT) daje rezultat na osam funkcionalnih parametara za mjerenje utjecaja bolesti na svakodnevni život bolesnika [2].



Obično se provodi 6-minutni test hodanja za procjenu submaksimalne funkcionalne sposobnosti bolesnika. Ovaj test se izvodi u zatvorenom prostoru na ravnoj površini [10]

Laboratorijski testovi često zahtijevaju kompletnu krvnu sliku za procjenu infekcije, anemije i policitemije. Razine alfa-1 antitripsina treba provjeriti radi drugih uzroka KOPB-a. Radiografsko snimanje uključuje rendgensko snimanje prsnog koša i kompjutoriziranu tomografiju (CT). Rendgenske snimke prsnog koša mogu pokazati hiperinflaciju, spljoštenost dijafragme i povećani anteriorno-posteriorni promjer. U slučajevima kroničnog bronhitisa može biti prisutno zadebljanje stijenke bronha. CT slike mogu biti korisne kod bolesnika s bronhiektazijama, malignim bolestima ili ako se planiraju kirurški zahvati. CT prsnog koša u bolesnika s KOPB-om bit će značajan za centrilobularni emfizem. Bule mogu biti prisutne u subpleuralnim regijama [11].

Za dijagnozu KOPB-a nije potrebna biopsija. Histopatološki nalazi uključuju porast upalnih stanica, strukturne promjene i limfoidne folikule. Akutna egzacerbacija KOPB-a je akutno pogoršanje respiratornih simptoma. Procjena težine često se temelji na modelu koji su razvili Anthonisen i kolege koji klasificira težinu prema prisutnosti pogoršanja dispneje, volumena sputuma i gnojnosti. Blage egzacerbacije definiraju se prisutnošću 1 od ovih simptoma uz jedan od sljedećih: pojačano zviždanje, pojačan kašalj, vrućica bez drugog uzroka, infekcija gornjih dišnih puteva unutar 5 dana ili povećanje brzine otkucaja srca ili disanja iz bolesnikovog. Umjerena i teška pogoršanja definirana su prisutnošću 2 ili sva 3 simptoma. Bolesnici mogu imati akutno respiratorno zatajenje i fizikalne nalaze hipoksemije i hiperkapnije. Indicirana je plinska analiza arterijske krvi, snimanje prsnog koša i pulsna oksimetrija [2].

### **3.6. Liječenje**

Primarni ciljevi liječenja su kontrola simptoma, poboljšanje kvalitete života te smanjenje egzacerbacija i smrtnosti. Nefarmakološki pristup uključuje prestanak pušenja i plućnu rehabilitaciju. Godišnje cijepljenje protiv gripe preporučuje se svim bolesnicima s KOPB-om. Bolesnici u dobi od 65 i više godina trebaju primiti 13-valentno pneumokokno konjugirano cjepivo (PCV13) i 23-valentno pneumokokno polisaharidno cjepivo (PPSV23) u razmaku od najmanje jedne godine. PPSV23 preporučuje se osobama u dobi od 64 godine i mlađima sa značajnim popratnim bolestima (npr. dijabetes melitus, kronična bolest srca, kronična bolest pluća) [9].

### 3.6.1. Lijekovi za KOPB

Skupine lijekova koji se često koriste u KOPB-u uključuju bronhodilatatore (beta2-agoniste, antimuskarinike, metilksantine), inhalacijske kortikosteroide (ICS), sistemske glukokortikoide, inhibitore fosfodiesteraze-4 (PDE4) i antibiotike.

Beta2-agonisti djeluju opuštajući glatke mišiće u dišnim putevima. U liječenju se obično koriste SABA i dugodjelujući beta2-agonisti (LABA). SABA se koriste prema potrebi za pružanje trenutnog olakšanja. LABA se obično koriste za terapiju održavanja. Antimuskarinici djeluju tako da blokiraju M3 muskarinske receptore u glatkim mišićima i stoga sprječavaju bronhokonstrikciju. Kratkodjelujući antimuskarinici (SAMA) poput SABA osiguravaju brzi početak djelovanja i koriste se po potrebi. Dugodjelujući antimuskarinici (LAMA), poput LABA, koriste se kao terapija održavanja. [12]

Metilksantini se također koriste u terapiji održavanja, obično nakon LABA ili LAMA tretmana kao dodatno olakšanje. Metilksantini djeluju tako da opuštaju glatke mišiće u dišnim putovima uzrokujući blagu bronhodilataciju. Mehanizam djelovanja je nepoznat, no može biti posljedica inhibicije fosfodiesteraze (PDE) III i IV. Teofilin je često korišten metilksantin i kada se koristi u kombinaciji sa salmeterolom, pokazalo se da daje značajno veće poboljšanje FEV1 u usporedbi sa samim salmeterolom [13].

Inhalacijski kortikosteroidi često se koriste u kombinaciji s LABA i LAMA za smanjenje upale. Pokazalo se da je kombinacija ICS-a i LABA-e korisnija od bilo kojeg lijeka kada se koristi zasebno. Liječnici i bolesnici trebaju biti svjesni povećanog rizika od razvoja upale pluća kada se liječe ICS-om. Oralni glukokortikoidi nisu indicirani za dugotrajnu primjenu i mogu imati više nuspojava. Oni bi trebali biti rezervirani za liječenje akutnih egzacerbacija [14].

Inhibitori fosfodiesteraze-4 djeluju tako da inhibiraju razgradnju unutarstaničnog cikličkog AMP-a i tako smanjuju upalu. Roflumilast je inhibitor PDE4 koji se koristi za bolesnike s teškom bolešću i pokazalo se da smanjuje broj egzacerbacija u ovoj populaciji [15].

Akutne egzacerbacije KOPB-a mogu se liječiti u ambulantnim ili bolničkim uvjetima, ovisno o težini. Blagi slučajevi mogu se liječiti u ambulantnim uvjetima bronhodilatatorima, kortikosteroidima i antibioticima. Za umjerene i teške slučajeve indicirano je bolničko liječenje. Hospitalizirani bolesnici često zahtijevaju terapiju kisikom i bronhodilatatorima u obliku SABA sa ili bez SAMA. Dugodjelujući bronhodilatatori obično se koriste kada bolesnik postane stabilan

i spreman za otpust. Mogu se koristiti oralni kortikosteroidi, međutim, intravenski kortikosteroidi nisu se pokazali učinkovitijima u usporedbi s oralnim i umjesto toga mogu izazvati pojačane nuspojave. Intravenski kortikosteroidi mogu se razmotriti ako bolesnici imaju kontraindikaciju za oralno uzimanje (npr. rizik od aspiracije ili kontinuirana BiPAP terapija). Antibiotike treba razmotriti ako postoji sumnja na bakterijsku infekciju. Terapija kisikom može varirati od nazalne kanile do mehaničke ventilacije, ovisno o težini egzacerbacije [2].

Za dugotrajnu terapiju izbor liječenja je različit i treba ga prilagoditi svakom bolesniku. Liječenje se u velikoj mjeri temelji na težini bolesti i simptomima kako je navedeno u GOLD-u. Teški slučajevi mogu zahtijevati kiruršku intervenciju uključujući bulektomiju, operaciju smanjenja volumena pluća ili transplantaciju pluća. Kirurška intervencija je indicirana u teškim stanjima gdje se simptomi ne mogu kontrolirati samo medicinskom terapijom i mogu poboljšati kvalitetu života. Plućna rehabilitacija indicirana je u svim stadijima KOPB-a. To je opsežan plan koji je prilagođen bolesnicima i može uključivati terapije kao što su vježbanje, obrazovanje i promjene ponašanja. Svrha mu je poboljšati fizičku funkciju i psihičko stanje bolesnika [2].

Slična stanja koja mogu imati simptome poput KOPB uključuju [2]:

- Astmu
- Sindrom preklapanja astme i KOPB-a
- Intersticijsku bolest pluća
- Obliterirajući bronhiolitis
- Difuzni panbronhiolitis
- Zastoj srca
- Tromboembolijsku bolest
- Limfangiolejomiozitu
- Tuberkulozu
- Cističnu fibrozu
- Bronhiektazije
- Malignost

### 3.7. Prognoza

Prognoza KOPB-a varira ovisno o pridržavanju liječenja uključujući prestanak pušenja i izbjegavanje drugih štetnih plinova. Bolesnici s drugim komorbiditetima (npr. plućna hipertenzija, kardiovaskularne bolesti, rak pluća) obično imaju lošiju prognozu. Ograničenje protoka zraka i dispneja obično su progresivni. BODE (indeks tjelesne mase - BMI), opstrukcija protoka zraka, dispneja i sposobnost vježbanja) je alat koji se koristi za određivanje rizika od smrtnosti kod KOPB-a. Indeks BODE ocjenjuje se na skali bodova od 1-10 na temelju sljedećih kriterija: FEV1 % od predviđenog, udaljenost od 6 minuta hoda, mMRC ljestvica i BMI. Kumulativni rezultat je zatim u korelaciji s 4-godišnjim preživljenjem [16].

Komplikacije KOPB uključuju:

- Akutna egzacerbacija KOPB-a
- Akutno i/ili kronično zatajenje disanja
- Plućna hipertenzija
- Plućno srce
- Gubitak težine
- Bakterijske infekcije
- Neželjene popratne pojave terapije glukokortikoidima

## 4. Mehanička ventilacija

Jedinica intenzivnog liječenja koristi mehaničku ventilaciju u pružanju zdravstvene njege bolesnicima. Riječ je o dugotrajnom umjetnom disanju koje se izvodi pomoću respiratora, a primjenjuje se kod teško bolesnih i ozlijeđenih bolesnika. Mehanički ventilator pokreće zrak u bolesnikova pluća i iz njih. Iako oprema služi za ventilaciju bolesnika, liječnik prethodno, u odnosu na stanje bolesnika, programira respirator za odgovarajuću izmjenu plinova. Mehanički ventilatori mogu koristiti pozitivan ili negativan tlak za ventilaciju bolesnika. Ventilacija pozitivnim tlakom primjenjuje se kroz endotrahealni, nazotrahealni ili traheostomski dišni put, pa se stoga naziva invazivna mehanička ventilacija. Ventilatori s negativnim tlakom guraju prsni koš prema van s tim pritiskom i dopuštaju zraku da uđe u pluća [17].

Ventilacija s pozitivnim tlakom koja se provodi kroz neinvazivna sučelja poznata je kao neinvazivna mehanička ventilacija ili NIV. Kao dio akutne egzacerbacije KOPB, liječenje osoba hospitaliziranih s globalnom respiratornom insuficijencijom smatra se standardnom praksom. NIV pospješuje izmjenu plinova, smanjuje napor potreban za disanje i kao rezultat toga omogućuje oporavak dišne muskulature. U bolesnika s teškim pogoršanjem KOPB-a pokazalo se da NIV smanjuje potrebu za intubacijom, kao i morbiditet i mortalitet. Duljina ukupnog bolničkog liječenja u jedinicama intenzivnog liječenja smanjuje se uz NIV. NIV može pomoći bolesnicima da se postupno odviknu od invazivne mehaničke ventilacije i zaustavi razvoj respiratorne insuficijencije nakon ekstubacije.

Neuspjeh liječenja NIV-om vrlo je vjerojatan u osoba s teškom respiratornom acidozom i smanjenom svijješću. Terapiju NIV-om treba primijeniti ovim bolesnicima uz pomno promatranje i u uvjetima koji omogućuju brzu endotrahealnu intubaciju ako je potrebno. Postoji neslaganje oko podataka o dugotrajnoj uporabi NIV-a u stabilnoj KOPB. Korištenje NIV-a visokog intenziteta poboljšava ishode KOPB bolesnika u usporedbi s uobičajenom njegom. NIV visokog intenziteta poboljšava funkciju pluća, toleranciju na tjelovježbu, kvalitetu života povezanu sa zdravljem i respiratornu izmjenu plinova. Dodavanje NIV-a programu respiratorne rehabilitacije tijekom stabilne faze bolesti povećava učinkovitost programa. S obzirom da NIV bolesnicima s KOPB-om nudi niz prednosti, svaki liječnik bi trebao vladati ovom tehnikom. Dokazano je da se rezultati kliničkih ispitivanja i stvarna klinička praksa vrlo razlikuju. Čak i u visokorazvijenim zemljama, znatan dio bolesnika ne prima NIV terapiju ili se primjenjuje nepravilno [18]. Kao rezultat toga, postoje mnoge šanse za poboljšanje primjene NIV-a, postavljanja indikacija i odabira bolesnika. To je ključna tehnika u liječenju globalne respiratorne insuficijencije povezane s akutnim

egzacerbacijama KOPB-om (AEKOPB), no nedavno su se pojavile i neke dodatne indikacije, poput upotrebe NIV-a kod kuće u bolesnika sa stabilnom teškom KOPB-om ili kao dodatak plućnoj rehabilitaciji.

#### **4.1. Prednosti NIV prema intenzivnoj mehaničkoj ventilaciji**

Primjena NIV-a povećava dišni volumen i minutnu ventilaciju smanjenjem učestalosti disanja i transdijafrahmatske aktivnosti [20]. Kao rezultat, ova vrsta respiratorne potpore poboljšava mehaniku disanja i smanjuje trud potreban za disanje, dopuštajući oporavak dišnih mišića i smanjujući stupanj nedostatka zraka i učestalost disanja. Kao rezultat NIV-a poboljšane respiratorne izmjene plinova, oksigenacija i parcijalni tlak ugljičnog dioksida u arterijskoj krvi ( $\text{PaCO}_2$ ) s pH se brzo poboljšavaju. Dugotrajna primjena NIV-a u stabilnoj KOPB ima kliničke i funkcionalne posljedice na više načina. Koristeći NIV kod spavanja, može se produžiti san i povećati njegova kvaliteta, a također smanjiti noćna hipoventilacija i hiperkapnija. Vjeruje se da vraćanje vrijednosti  $\text{CO}_2$  na normalu uzrokuje povratak kemosenzitivnosti receptora dišnog centra, što pak utječe na obrazac disanja [19].

Kako bi se spriječile posljedice invazivne mehaničke ventilacije, posebice pneumonija povezana s ventilatorom, NIV se sve više koristi u liječenju hiperkapnijskih akutnih egzacerbacija KOPB-a (VAP). Dokazano je da primjena NIV-a uz konvencionalne metode liječenja poboljšava prognozu bolesnika s akutnim hiperkapničkim respiratornim zatajenjem tijekom akutne egzacerbacije KOPB-a. Prema istraživanjima NIV smanjuje prosječni boravak u bolnici za tri dana [21]

Prema smjernicama Europskog respiratornog društva potrebna je prisutnost barem jednog od sljedećih kriterija, kao što je respiratorna acidoza s  $\text{PaCO}_2$  od najmanje 6,5 kPa ili 45 mm Hg s pH 7,35, izražena teška dispneja s kliničkim znakovima koji ukazuju na umor respiratornih mišića i/ili pojačan rad disanja korištenjem pomoćnih respiratornih mišića, za primjenu NIV-a u AEKOPB-a [22].

## **5. Zdravstvena njega pacijenta s KOPB-om na neinvazivnoj mehaničkoj ventilaciji**

Zdravstvena njega je pomoć ili intervencija medicinske sestre usmjerena na uspostavljanje ravnoteže između mogućnosti određenih zahtjeva (općih i zdravstvenih) koje pojedinac mora trajno zadovoljavati kako bi održao život i zdravlje, oporavio se od bolesti i ozljeda te se nosio s njihovim učincima. Mehanička ventilacija je način disanja koji se postiže aparatom ili privremenom mjerom za potporu plućne funkcije dok bolesnik ne uspostavi spontano disanje bez dodatne pomoći. Medicinska njega bolesnika na mehaničkoj ventilaciji zahtijeva složen sustav znanja i vještina cjelokupnog zdravstvenog tima. Zdravstvena njega pacijenta s KOPB-om na mehaničkoj ventilaciji uključuje 24-satnu njegu. Kvalitetna zdravstvena njega bazira se na dobroj komunikaciji između tima liječnika i medicinskih sestara, te drugih specijalista i terapeuta. Važan dio je i dobra komunikacija s obitelji bolesnika i samim bolesnikom. U radu s ovakvim bolesnicima medicinska sestra treba biti adekvatno i kontinuirano educirana, savjesna, odgovorna, etična, odlučna i zainteresirana za rješavanje problema.

„Neinvazivna ventilacija ne zahtijeva intubaciju, ugodnija je pacijentu i lišena je negativnih učinka invazivne ventilacije. Kod ovog oblika ventilacije potrebno je poznavati opremu koja se koristi i pravilno je rabiti, objasniti pacijentu razloge i pogodnosti korištenja neinvazivne ventilacije te uspostaviti povjerenje radi lakšeg podnošenja maske i ventilacije. Također, zadaća medicinske sestre/tehničara je praćenje vitalnih i parametara ventilatora te nadzor urednog odvijanja ventilacije radi što boljeg terapijskog učinka“ [23].

Cjelokupno sestrinsko osoblje mora biti educirano i sposobno pružiti sestrinsku skrb bolesnicima koji koriste mehaničku ventilaciju. Sestrinske intervencije kod bolesnika provode se uz danonoćni nadzor medicinskih sestara. Prati se cjelokupno zdravstveno stanje bolesnika, bolesnik se psihički i fizički priprema za mehaničku ventilaciju, pripremaju se pribor i oprema i na kraju se postupak provodi i/ili se pomaže. Dišni putovi održavaju se prohodnima (aspiracija, promjena položaja), Prate se vitalni znakovi i razina svijesti, mjeri se saturacija O<sub>2</sub> pulsним oksimetrom, vadi se krv, urin i drugih uzorci za laboratorijske pretrage, obavještava se liječnik o alarmantnim vrijednostima, Prati se unos i količine tekućine [17].

Zadaci medicinske sestre kod bolesnika s NIV jesu [17]:

- Priprema i provođenje enteralne i/ili parenteralne prehrane
- Postavljanje i održavanje perifernih venskih putova

- Kontinuirano praćenje rada aparata, redovita izmjena sustava, cijevi, filtera i ovlaživača zraka pažljivim rukovanjem
- Higijena i njega kože, toaleta usne šupljine
- Osiguravanje, udobnost, pravilan položaj bolesnika u krevetu, fizikalnu terapiju
- Korištenje zaštitne odjeće (rukavice, maske, pregače)
- Komunikacija s bolesnikom (verbalna, neverbalna)
- Omogućavanje posjete najbližih osoba
- Vođenje dokumentacije

Hemodinamsko praćenje bolesnika sa NIV-om i održavanje vitalnih funkcija uključuje:[17]:

- Stalno praćenje bolesnika i praćenje pokazatelja na monitoru (puls, tlak, periferna saturacija kisikom), javljanje liječniku o svakoj promjeni
- Mjerenje središnjeg venskog tlaka dva puta dnevno
- Mjerenje i regulacija tjelesne temperature
- Praćenje stanja svijesti
- Praćenje parametara na ventilatoru i svakodnevna izmjena antibakterijskog filtera

## **5.1. Uvjeti primjene NIV**

Uvjeti za primjenu NIV su da je pacijent pri svijesti, kooperativan s očuvanim refleksima (gutanje, kašalj), hemodinamski stabilan, da nema traumu lica (koja bi onemogućavala stavljanje maske na lice), bez nedavne operacije gastroezofagea (nema akutnog krvarenja u probavnom traktu) [24].

## **5.2. Primjena NIV**

Aplikacija kisika putem NIV-a može vršiti putem različitih aplikatora, tj maske ili kacige, koji se odabiru sukladno stanju bolesnika i u dogovoru s njim. Maske mogu biti nazalne (slika 5.2.1.), a njihova prednost je što stvaranju manje mrtvog prostora i bolje se podnose, stvaraju manji strah



od klaustrofobije, omogućuje govor, jelo, kašljanje, povraćanje, no više se koristi za uređaje za apneju u snu.



*Slika 5.2.1. Nazalna maska*

*Izvor: <https://www.uzrisk.rs/images//dokumenta-uzrisk/Test%2002%20-%20Uloga%20medicinske%20sestre%20NIV.pdf>, dostupno 13.07.2022.*

Druga vrsta su oronazalne maske (slika 5.2.2.) koje su učinkovitije od nosnih maski u potpori ventilacije, no teže se podnose, smanjuju udobnost bolesnika i imaju više mrtvog prostora.



*Slika 5.2.2. Oronazalna maska*

*Izvor: <https://www.uzrisk.rs/images//dokumenta-uzrisk/Test%2002%20-%20Uloga%20medicinske%20sestre%20NIV.pdf>, dostupno 13.07.2022.*

Postoje i maske preko cijelog lica (slika 5.2.3.) koje su namijenjene izbjegavanju izravnog pritiska na strukture lica, poboljšanju učinkovitosti i podnošljivosti, smanjenju gubitka zraka. Manje se koriste zbog pojačanog straha od klaustrofobije.



*Slika 5.2.3. Maske preko cijelog lica*

*Izvor: <https://www.uzrisk.rs/images//dokumenta-uzrisk/Test%2002%20-%20Uloga%20medicinske%20sestre%20NIV.pdf>, dostupno 13.07.2022.*

Kacige (slika 5.2.4.) su najnoviji dio NIV opreme, jednostavne su za upotrebu i pružaju bolesniku potpunu udobnost.



*Slika 5.2.4. Kaciga*

*Izvor: <https://www.uzrisk.rs/images//dokumenta-uzrisk/Test%2002%20-%20Uloga%20medicinske%20sestre%20NIV.pdf>, dostupno 13.07.2022.*

### 5.3. Priprema bolesnika

Prije postavljanja bolesnika na NIV potrebno ga je psihički pripremiti i objasniti mu važnost njegove suradnje. Objasniti mu proces stavljanja maske, dogovoriti način komunikacije (treptanje, kimanje glavom...) i dogovoriti pauze tijekom primjene NIV-a ako stanje bolesnika to dopušta. Bolesnika je potrebno i fizički postaviti u pravilan položaj (glava podignuta za oko 40 stupnjeva). Potrebno je pripremiti NIV aparat, NIV crijeva, odgovarajuću masku, držač maske, pristup centralnom dovodu kisika. Uloga medicinske sestre/tehničara tijekom samog postupka je spojiti masku na crijeva i uređaj - postaviti filter (antibakterijski za jednokratnu upotrebu), spojiti uređaj na centralni dovod kisika, otvoriti dovod kisika, postaviti i pričvrstiti masku, provjeriti je li maska pravilno postavljena, postoji li gubitak zraka, provjera čvrstoće zavjese, provjera protoka kisika, ispuniti prateću dokumentaciju. Nakon nježnog i pravilnog stavljanja maske za NIV, obavezno je praćenje kliničkog stanja i disanja bolesnika, praćenje pojave mogućih komplikacija i monitoring [24].

Mnogi akutni bolnički odjeli imaju smjernice za početne postavke NIV-a; oni često započinju u spontanom vremenskom načinu rada s konzervativnim tlakovima kao što su IPAP 10-12 cmH<sub>2</sub>O i EPAP 4-5 cmH<sub>2</sub>O. Zapocinjavanje NIV-a pri ovim tlakovima uvodi bolesnika u liječenje, budući da to može biti izazovno i zastrašujuće iskustvo. Također mogu postojati različiti tlakovi ili načini rada ovisno o stanju bolesnika, tako bolesnik koji ima KOPB može započeti s višom (15 cmH<sub>2</sub>O) i bolesnik sa sindromom hipoventilacije pretilosti i indeksom tjelesne mase >35 može biti na višoj IPAP (15 cmH<sub>2</sub>O) kao i višoj postavci EPAP (8cmH<sub>2</sub>O) [25]. Postavke NIV-a trebalo bi propisati osoblje koje je prošlo obuku i održava kompetentnost primjerenu svojoj ulozi [26]. Početne postavke i sve promjene trebaju biti dokumentirane u standardiziranom obliku. Ako bolesnik prima inhalacijske bronhodilatatore putem NIV-a, adapter za nebulizaciju s T-dijelom treba biti [25]:

- što bliže NIV maski;
- u vodoravnom položaju tako da otopina nebulizatora ne iscuri.

Raspršivači se mogu pokretati cijevnim kisikom, zrakom, kompresorom ili nekom drugom metodom – to treba uzeti u obzir pri praćenju bolesnika. Upotreba raspršivača može promijeniti očitavanja ventilatora te prikazane tlakove i volumene, što može izazvati alarme. Neki NIV uređaji imaju postavku raspršivača za to, koja bi se trebala aktivirati kada se koristi.

Sve bolesnike trebao bi pregledati specijalist unutar četiri sata od početka akutne NIV-a i konzultant sa iskustvom u NIV-u unutar 14 sati [26]. Test krvi i plinova preporučuje se u prvom satu od početka NIV-a, s dodatnim uzorkovanjem nakon četiri sata i ako bolesnik pokazuje znakove pogoršanja [26].

Liječenje će vjerojatno biti uspješnije ako dođe do poboljšanja u vrijednostima pH i PaCO<sub>2</sub> i smanjenju brzine disanja nakon dva sata NIV-a [27]. Ako pH i PaCO<sub>2</sub> ne pokažu nikakvo poboljšanje, potrebno je revidirati NIV liječenje i, ako je prikladno, titrirati IPAP tlak. Optimiziranje bolesnikovog dišnog volumena promjenom IPAP-a kako bi se povećao raspon potpore tlaka između IPAP-a i EPAP-a, s ciljem postizanja 8 ml/kg (na temelju idealne tjelesne težine), trebalo bi pomoći u smanjenju razine PaCO<sub>2</sub>. Povećanje IPAP tlaka često se poduzima u koracima od 2 cmH<sub>2</sub>O. U akutnim uvjetima titracija može biti prilično brza, s povećanjem tlaka tijekom 10-30 minuta nakon početnog podešavanja.

## **5.4.Praćenje monitoringa**

Monitoring uključuje praćenje kliničkog stanja bolesnika, stanja svijesti, stupnja dispneje, korištenje pomoćne muskulature, praćenje vitalnih parametara putem monitora po mogućnosti (RR, broj otkucaja i ritma srca, kontinuirani EKG, pulsna oksimetrija i neinvazivno mjerenje TA) u obliku MEWs, Praćenje nalaza plinova u krvi, praćenje gubitka zraka i mogućih nuspojava (oštećenje kože lica, distenzija želuca...) [24]. NIV alarmi trebaju biti postavljeni tako da daju zvučno upozorenje o bilo kakvim problemima: alarm prekida strujnog kruga posebno je koristan ako bolesnik skine svoju NIV masku, a drugi dostupni alarmi prate apneju, plimni ili minutni volumen (gornja i donja razina) i niski i visoku brzinu disanja [25].

### **5.4.1. MEW score – Modificirani sustav ranog upozorenja**

MEWS je jednostavna ocjena za korištenje u bolničkim uvjetima koja je prvenstveno namijenjena medicinskim sestrama/tehničarima kao smjernica za brzo utvrđivanje ozbiljnosti stanja bolesnika i izbjegavanje smrtonosnog ishoda. Temelji se na podacima 4 fiziološka pokazatelja (sistolički krvni tlak, puls, frekvencija disanja, tjelesna temperatura) + diureza + AVPU skala (skala stanja

svijesti). Sve se boduje i daje konačna ocjena. Što je niži rezultat, to je bolje stanje bolesnika. Rezultat od 5 ili više povezan je s povećanom vjerojatnošću smrti ili pogoršanjem stanja bolesnika po čemu se odmah mora upozoriti liječnik [24].

Štetni učinci NIV-a [24]:

- Distenzija želuca
- Oštećenja kože lica uslijed pritiska
- Iritacija očiju
- Sušenje nosnih prolaza
- Loš san
- Anksioznost, agitacija
- Poremećaj bioritma

Kontraindikacije NIV-a [24]:

- procjena kliničkog statusa (u nekim situacijama postaju apsolutne)
- hemodinamska nestabilnost
- ozljede glave i lica
- nedavna operacija prsnog koša
- kardiorespiratorni arest
- besvjesno stanje (koma, sedacija)
- neliječeni pneumotoraks
- opstrukcija gornjih dišnih putova
- poremećaj refleksa gutanja i kašljanja
- akutno krvarenje iz gastrointestinalnog trakta
- neiskustvo osoblja i pacijentova nesuradnja

Potrebno je usmjeriti pažnju na vitalne parametre, disanje bolesnika, samu toleranciju, tj. podnošljivost NIV, ako nije prihvaćena razmotriti intubaciju.

## 5.5. Ostale intervencije

Intervencije vezane uz prehranu bolesnika: bolesnici primaju NIV različito vrijeme i mnogi osjećaju pojačano disanje i hipoksiju u 24 sata nakon tretmana, što otežava adekvatan prehrambeni unos. Bolesnici mogu imati i koristi i od pregleda nutritivnoga statusa te potencijalno, od nazogastrične (NG) sonde za pomoć pri hranjenju. Iako ovo poboljšava unos hranjivih tvari, također stvara razmak između maske i bolesnikovog lica; stoga je potrebno pažljivo pozicioniranje i osiguranje kako bi se curenje maske svelo na minimum. Budući da NG cijev i maska vrše pritisak na kožu, također je važno obratiti veliku pozornost na integritet kože. Međutim, neke maske imaju otvor za NG cijev koji smanjuje pritisak na ovo područje.

Intervencije vezane uz položaj bolesnika: ovo bi trebalo optimizirati širenje prsnog koša i uzeti u obzir područja u kojima postoji rizik od oštećenja pritiskom, kao što su pete, kukovi, baza kralježnice i sakrum. Treba provesti procjenu rizika i uspostaviti personalizirani plan skrbi; ovo može zahtijevati upotrebu opreme za smanjenje pritiska i redovite promjene položaja [25]. Razumijevanje fizioloških učinaka, promjena držanja i položaja na normalnu respiratornu funkciju može olakšati njihovu terapijsku primjenu u kliničkom okruženju. Bolesnici s opstrukcijom protoka zraka mogu doživjeti ortopneju zbog povećanja otpora dišnih putova i regionalnog zadržavanja plina. Zabilježeno je da kontinuirana rotacijska terapija u jedinici intenzivne njege smanjuje plućne komplikacije. Kod uznapredovale plućne bolesti, osobito KOPB-a, pluća postaju hipernapuhana, dodatni zrak ostaje zarobljen u plućima, dijafragma postaje spljoštena i ne može učinkovito raditi. Nagnuti položaji prema naprijed mogu pomoći u poticanju dijafragme u spušteniji položaj kako bi mogla lakše raditi [27].

## 5.6. Odvikavanje bolesnika od NIV-a

Trajanje liječenja NIV-om uvelike ovisi o povlačenju ili poboljšanju bolesnikovih plinova u krvi i kliničkih znakova. NIV treba maksimizirati u prvih 24 sata, a nakon toga se može smanjivati, nakon što se bolesnik stabilizira. Ako bolesnik ostane ovisan o NIV-u, uobičajeni protokol odvikavanja počinje s pauzama za obroke, a zatim ide prema rutini da se NIV koristi samo tijekom noći te dva sata ujutro i dva sata poslijepodne. Progresivno smanjenje upotrebe NIV-a tijekom

dana, ali nastavak njegove upotrebe preko noći primarni je cilj dok se bolesnik ne odvikne od dnevne upotrebe. Nekim bolesnicima će možda trebati dulje vrijeme odvikavanja nego drugima, stoga treba izraditi individualne planove odvikavanja. Nakon što bolesnik više ne koristi NIV tijekom dana, noćna upotreba može se smanjiti.

Ako bolesnik prima kisik putem NIV-a, preporučuje se postupno smanjivanje kisika, ali održavanje razine kisika u arterijskoj krvi od 88-92% zasićenja kod svih uzroka akutno hiperkapničko respiratorno zatajenje; trajanje NIV-a je individualno za svakog bolesnika, ali normalizacija pH i razina PaCO<sub>2</sub> <6,5 kPa često se koriste kao vodič [26].

Ako je bolesnik uspješno odviknut od NIV-a tijekom dana, ali, kada ne primi NIV tijekom noći, i dalje ima jutarnji PaCO<sub>2</sub> od >7 kPa, treba razmotriti druge uzroke – na primjer, uzima li navečer bilo kakve lijekove za smirenje poput opijata. Nakon što se isključe drugi uzroci, može se procijeniti njihova prikladnost za primanje NIV-a kod kuće [29].

Za bolesnike s neuromuskularnim stanjima, prag PaCO<sub>2</sub> može biti niži – točnije 6,5 kPa. Pokazalo se da rano započinjanje NIV-a u takvih bolesnika poboljšava preživljenje. U nekih bolesnika primanje NIV-a kod kuće preko noći također može smanjiti ponovni prijem zbog akutnog hiperkapničnog respiratornog zatajenja [30].

Patout i suradnici (2020.) otkrili su da preživljenje ovisi o pridržavanju NIV-a (više od četiri sata po noći) i dijagnostičkim kategorijama: na primjer, bolesnici s progresivnim neuromuskularnim stanjima imaju stopu preživljenja od jedne godine, dok je ona za one s KOPB-om i sindromom preklapanja opstruktivne apneje 6,6 godina [31].

## 5.7. Sestrinske dijagnoze

U skrbi za bolesnika sa KOPB i NIV vodeće su sestrinske dijagnoze [32]:

- Strah u/s osjećajem zatvaranja lica i stavljanja maske, neizvjesnosti od ishoda bolesti
- Smanjeno podnošenje napora
- Otežano disanje u/s sekretom, bronhospazmom i inhalacijskim iritansima
- Smanjeno podnošenje napora (SPN) u/s umorom, hipoksemijom i nepravilnim disanjem
- Smanjena prohodnost dišnih putova i izmjena plinova u/s kroničnom inhalacijom toksina
- Smanjena izmjena plinova u/s ventilacijsko-perfuzijskim poremećajem

- Neprohodnost dišnih putova u/s bronhospazmom, hiperprodukcijom sekreta, neefektivnim kašljem, bronhopulmonalnom infekcijom i drugim komplikacijama
- Anksioznost u/s osnovnom bolešću
- Neupućenost u/s samozbrinjavanjem kod kuće
- Neučinkovito suočavanje u/s smanjenom socijalizacijom, anksioznošću, depresijom, smanjenom aktivnosti i nesposobnosti za rad



## 6. Prikaz slučaja

Bolesnik NN, rođen 1944. godine živi u mirnom selu kod Koprivnice cijeli svoj život. Bavio se poljoprivredom. Obiteljska anamneza ne ukazuje na obiteljsku sklonost KOPB. Osobna anamneza: zadnjih 25 godina boluje od kroničnog bronhitisa i proširenja srca. Liječi dijabetes melitus tip II. Redovito uzima propisanu terapiju. Više od 10 godina na trajnoj kućnoj oksigenoterapiji. Apetit dobar, stolica i mokrenje uredni. Ne puši, alkohol pije prigodno. Negira bolove, kašlje povremeno od ranije. Alergije negira. Saturacija zasićenosti kisikom: 70%, ostali vitalni parametri uredni.

Bolesnik primljen na odjel Pulmologije zbog hemoptiza u sklopu egzacerbacije KOPB-a. Na odjelu liječen antibiotikom, antitusikom, diuretikom. Na primijenjene mjere liječenja dolazi do regresije subjektivnih tegoba, hemoptize prestaju. Radiološka snimka torakalnih organa kod otpusta je uredna.

Razlog dolaska bolesnika na drugu hospitalizaciju: lijevostrana pneumonija praćena egzacerbacijom KOPB-a, popuštanje kroničnog plućnog srca i pogoršanje kronične globalne respiratorne insuficijencije. Bolesnik liječen antibiotikom uz primjenu kisika, diuretika, bronhodilatatora. Inicijalno je na primjenjenu terapiju došlo do kratkotrajnog kliničkog poboljšanja. Sedmog dana boravka bolesnik ponovno postaje febrilan uz pogoršanje respiratornog statusa i difuzne bolove u zglobovima i proksimalnim mišićima. Uveden je nesteroidni antireumatik u punoj dozi. S obzirom da bolovi nisu prolazili postavljena je sumnja na upalnu mišićnu bolest koja uzrokuje mišićnu bol i ukočenost te je u terapiju uveden sistemski glukokortikoid. Bolovi su prestali, uvedena je terapija inzulinom. Prilikom otpusta kući bolesnik je dobrog općeg stanja.

Bolesnik se redovito kontrolira u pulmološkoj ambulanti i dogovara se treća hospitalizacija zbog obrade za kućnu neinvazivnu ventilaciju. Zadnjih godinu dana sve je lošije unatoč propisanoj terapiji i primjeni kisika gotovo 24 sata na dan. CT-om je isključena patologija koja bi ograničavala primjenu NIV-a te je tijekom hospitalizacije započeta neinvazivna mehanička ventilacija pozitivnim tlakom na nosno sučelje koju je bolesnik dobro prihvatio. Kontrola plinske analize arterijske krvi pokazuje vrlo dobar odgovor na primijenjeno liječenje.

Mjesec dana kasnije bolesnik se prima na odjel radi kontrolne obrade. Uvidom u podatke s memorijske kartice prati se redovito korištenje uređaja, no nezadovoljavajući volumeni, sukladno tome i nezadovoljavajuća saturacija krvi kisikom u slici globalne respiratorne insuficijencije. Zbog navedenog je učinjena korekcija parametara. S obzirom na subjektivne smetnje vezane uz sučelje

u planu je promjena. Uz NIV je uključen i protok kisika 4L/ min na suhi sistem. Bolesnik se otpušta s odjela zadovoljavajućih parametara.

Bolesnik primljen na posljednju hospitalizaciju zbog obrade pleuralnog izljeva. Ultrazvuk lijeve pleure pokazuje pleuralni izljev širine do 50mm. Učinjena evakuacija pleuralnog izljeva. Klinički je cijelo vrijeme dobrog općeg stanja, respiratorno suficijentan. Učinjen je i rutinski laboratorij, RTG, CT i fiberbronhoskopija. CT-om i bronhoskopski bez znakova maligne bolesti. Poslani su uzorci s bronhoskopije na BK kulturu te mikrobiološku, bakteriološku i citološku analizu. Rezultati do otpusta nisu stigli. Bolesnik se na njegovu volju otpušta kući te će se obrada nastaviti ambulantno.

#### SESTRINSKE DIJAGNOZE:

- Smanjena prohodnost dišnih puteva
- Smanjeno podnošenje napora
- Smanjena mogućnost brige za sebe- osobna higijena
- Strah

#### INTERVENCIJE MEDICINSKE SESTRE/ TEHNIČARA:

- Nadzirati respiratorni status tijekom 24 sata
- Mjeriti vitalne funkcije svaka 2 sata
- Dogovoriti fizioterapiju grudnog koša
- Prepoznati uzroke umora kod bolesnika
- Uočiti potencijalnu opasnost za ozljede za vrijeme obavljanja aktivnosti
- Izbjegavati nepotreban napor
- Procijeniti stupanj samostalnosti bolesnika
- Osobnu higijenu izvoditi uvijek u isto vrijeme, ako je to moguće, te tijekom izvođenja aktivnosti poticati bolesnika na povećanje samostalnosti
- Osigurati privatnost
- Stvoriti profesionalan empatijski odnos
- Poticati bolesnika da verbalizira strah
- Redovito informirati bolesnika o planiranim postupcima

## 7. Zaključak

KOPB je izazovno i progresivno stanje, kod kojeg visokokvalitetna zdravstvena njega i primjena pozitivnih i učinkovitih metoda skrbi ima važnu ulogu u poboljšanju učinka liječenja. Educiranost tima u primjeni NIV može značajno utjecati na tijek života bolesnika, smanjujući mu potencijalno vrijeme hospitalizacije i potrebu za invazivnom mehaničkom ventilacijom koja sa sobom nosi brojne rizike. Unatoč čvrstim dokazima za učinak NIV, uspjeh ostaje veliki izazov. Suradnja medicinske sestre i bolesnika može biti ključna za toleranciju i uspjeh liječenja. Zbog čega je bitno da medicinske sestre imaju sposobnost psihički pripremiti bolesnika na NIV.

Potrebno je staviti veći naglasak na usluge u zajednici i osnaživanje bolesnika da smanje egzacerbacije KOPB-a, posebice usluge prestanka pušenja, dijetetske usluge i rehabilitaciju pluća. Trebao bi postojati simbiotski odnos između usluga u zajednici i prvih linija pomoći. Pružanje skrbi u zajednici usmjerene na bolesnike ima potencijal utjecati na broj prijavljenih slučajeva, ako se skrbi rano i redovito pristupa.

## 8. Literatura

- [1] <http://www.msd-prirucnici.placebo.hr/msd-za-pacijente/bolesti-pluca-i-disnih-putova/biologija-pluca-i-disnih-putovak>, dostupno 1.07.2022.
- [2] D. Singh, A. Agusti, Anzueto A, P.J. Barnes, J. Bourbeau, B.R. Celli, G.J. Criner, P. Frith, D.M.G. Halpin, M. Han, M.V. López Varela, F. Martinez, M. Montes de Oca, A. Papi, I.D. Pavord, N. Roche, D.D. Sin, R. Stockley, J. Vestbo, J.A. Wedzicha, C. Vogelmeier: Global Strategy for the Diagnosis, Management, and Prevention of Chronic Obstructive Lung Disease: the GOLD science committee report 2019, Eur Respir J, br. 53, svibanj, 2019.
- [3] J.E. Repine, A. Bast, I. Lankhorst; Oxidative Stress Study Group. Oxidative stress in chronic obstructive pulmonary disease, Am J Respir Crit Care Med, br. 156, kolovoz, 1997, str. 341-57.
- [4] <https://www.hzjz.hr/aktualnosti/svjetski-dan-kronicne-opstruktivne-bolesti-pluca/>, dostupno 4.07.2022.
- [5] N. Putcha, R.A. Wise. Medication Regimens for Managing COPD Exacerbations. Respir Care. 2018 Jun;63(6):773-782.
- [6] D. Jalšovec: Anatomija i fiziologija, Školska knjiga, Zagreb, 2009.
- [7] <https://bestpractice.bmj.com/topics/en-us/7/aetiology>, dostupno 14.07.2022.
- [8] M. Decramer, W. Janssens, M. Miravittles: Chronic obstructive pulmonary disease, Lancet, br. 7, travanja, 2012, str. 1341-51.
- [9] GBD 2015 Chronic Respiratory Disease Collaborators: Global, regional, and national deaths, prevalence, disability-adjusted life years, and years lived with disability for chronic obstructive pulmonary disease and asthma, 1990-2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015, Lancet Respir Med, br. 5, rujan, 2017, str. 691-706.
- [10] ATS Committee on Proficiency Standards for Clinical Pulmonary Function Laboratories: ATS statement: guidelines for the six-minute walk test, Am J Respir Crit Care Med, br. 1, srpanj, 2002, str.111-7.
- [11] S.B. Shaker, A. Dirksen, K.S. Bach, J. Mortensen: Imaging in chronic obstructive pulmonary disease, COPD, br. 4, lipanj, 2007, str. 143-61.

- [12]N.R. Anthonisen, J. Manfreda, C.P. Warren, E.S. Hershfield, G.K. Harding, N.A. Nelson: Antibiotic therapy in exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease, *Ann Intern Med*, br. 106, veljača, 1987 , str. 196-204
- [13]F.S. Ram, P.W. Jones, A.A. Castro, J.A. De Brito, A.N. Atallah, Y. Lacasse, R. Mazzini, R. Goldstein, S. Cendon: Oral theophylline for chronic obstructive pulmonary disease, *Cochrane Database Syst Rev*, br. 4, 2002
- [14] L.J. Nannini, T.J. Lasserson, P. Poole: Combined corticosteroid and long-acting beta(2)-agonist in one inhaler versus long-acting beta(2)-agonists for chronic obstructive pulmonary disease., *Cochrane Database Syst Rev*, br. 12, rujan, 2012.
- [15]P.M. Calverley, K.F. Rabe, U.M. Goehring, S. Kristiansen, L.M. Fabbri, F.J. Martinez, M2-124 and M2-125 study groups: Roflumilast in symptomatic chronic obstructive pulmonary disease: two randomised clinical trials, *Lancet*, br. 29, kolovoz, 2009, str. 685-94
- [16] B.R. Celli, C.G. Cote, J.M. Marin, C. Casanova, M. Montes de Oca, R.A. Mendez, V. Pinto Plata, Cabral HJ: The body-mass index, airflow obstruction, dyspnea, and exercise capacity index in chronic obstructive pulmonary disease, *N Engl J Med*, br. 4, ožujak, 2004, str. 1005-12
- [17]<https://obs.ba/images/stories/RADOVI%20IZ%20KUCE/Zdravstvena%20njega%20pacijena%20za%20na%20mehanickej%20ventilaciji.pdf> , dostupno 13.07.2022.
- [18] C.M. Roberts, R.A. Stone, R.J. Buckingham i sur: Acidosis, non-invasive ventilation and mortality in hospitalised COPD exacerbations. *h orax*, br. 66, 2011, str. 43-8.
- [19] G. PAVLIŠA, et al.: Neinvazivna mehanička ventilacija u kroničnoj opstruktivnoj plućnoj bolesti", *Acta medica Croatica*, br.72, 2018, str. 71-75.
- [20] L. Brochard, D. Isabey, J. Piquet i sur: Reversal of acute exacerbations of chronic obstructive lung disease by inspiratory assistance with a face mask, *N Engl J Med*, br. 323, 1990, str 523-30.
- [21] J.V. Lightowler, J.A. Wedzicha, M.W. Elliott, F.S. Ram: Non-invasive positive pressure ventilation to treat respiratory failure resulting from exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease: Cochrane systematic review and meta-analysis, *BMJ*, br. 25, 2003, str. 185-9
- [22]<http://goldcopd.org/gold-2017-global-strategy-diagnosis-management-prevention-copd>, dostupno 14.07.2022.

[23]<https://sep.hr/uloga-medicinskog-tehnicara-sestre-u-pripremi-bolesnika-za-invazivnu-i-neinvazivnu-mehanicku-ventilaciju/>, dostupno 1.07.2022.

[24]<https://www.uzrisk.rs/images//dokumenta-uzrisk/Test%2002%20-%20Uloga%20medicinske%20sestre%20NIV.pdf>, dostupno 5.07.2022.

[25]<https://www.nursingtimes.net/clinical-archive/respiratory-clinical-archive/use-of-non-invasive-ventilation-for-respiratory-failure-in-acute-care-01-03-2021/>, dostupno 10.07.2022.

[26]M. Davies, et al: British Thoracic Society Quality Standards for acute non-invasive ventilation in adults, BMJ Open Respiratory Research, br.5, 2018

[27] <https://respelearning.scot/topic-3-treatment/non-pharmacological-treatments/breathing-techniques/positions-relieve>, dostupno 16.08.2022.

[28] P.B. Murphy, N. Hart: Home non-invasive ventilation for COPD: how, who and when? Archivos de Bronconeumología, br. 54, ožujak, 2018, 149-154.

[29] J.M. Tuggey, et al: Domiciliary non-invasive ventilation for recurrent acidotic exacerbations of COPD: an economic analysis, Thorax, br. 58, listopad, 2018, str. 867-871.

[30] M;. Patout, et al: Long-term survival following initiation of home non-invasive ventilation: a European study, Thorax, br. 75, studeni, 2020, str. 965-973.

[31] I. Lukšić Valić: Zdravstvena njega bolesnika sa KOPB-om, Sveučilište Sjever, Varaždin, 2016.

## Popis slika i tablica

Slika 2.1. Unutrašnjost pluća i dišnih putova Izvor: <http://www.msd-prirucnici.placebo.hr/msd-za-pacijente/bolesti-pluca-i-disnih-putova/biologija-pluca-i-disnih-putova>, dostupno 13.07.2022.....str. 3

Slika 2.2.2.1. Izmjena plinova u plućima Izvor: <http://www.msd-prirucnici.placebo.hr/msd-za-pacijente/bolesti-pluca-i-disnih-putova/biologija-pluca-i-disnih-putova>, dostupno 12.07.2022.....str. 6

Slika 2.2.2.2. Disanje Izvor: <http://www.msd-prirucnici.placebo.hr/msd-za-pacijente/bolesti-pluca-i-disnih-putova/biologija-pluca-i-disnih-putova>, 12.07.2022.....str 7

Tablica 2.4.1. Simptomi KOPB Izvor: R.L. ZuWallack, D.A. Mahler, D. Reilly, N. Church, A. Emmett, K. Rickard, K. Knobil: Salmeterol plus theophylline combination therapy in the treatment of COPD. Chest, br. 119, lipanj, 2001, str. 1661-70.....str. 12

Slika 3.4.1. Simptom KOPB – batičasti prsti Izvor:

[https://en.wikipedia.org/wiki/Nail\\_clubbing#/media/File:Dedos\\_con\\_acropaquia.jpg](https://en.wikipedia.org/wiki/Nail_clubbing#/media/File:Dedos_con_acropaquia.jpg), dostupno 13.07.2022.....str. 12

Slika 5.2.1. Nazalna maska Izvor: [https://www.uzrisk.rs/images//dokumenta-](https://www.uzrisk.rs/images//dokumenta-uzrisk/Test%2002%20-%20Uloga%20medicinske%20sestre%20NIV.pdf)

[uzrisk/Test%2002%20-%20Uloga%20medicinske%20sestre%20NIV.pdf](https://www.uzrisk.rs/images//dokumenta-uzrisk/Test%2002%20-%20Uloga%20medicinske%20sestre%20NIV.pdf), dostupno 13.07.2022.....str.22

Slika 5.2.2. Oronazalna maska Izvor: [https://www.uzrisk.rs/images//dokumenta-](https://www.uzrisk.rs/images//dokumenta-uzrisk/Test%2002%20-%20Uloga%20medicinske%20sestre%20NIV.pdf)

[uzrisk/Test%2002%20-%20Uloga%20medicinske%20sestre%20NIV.pdf](https://www.uzrisk.rs/images//dokumenta-uzrisk/Test%2002%20-%20Uloga%20medicinske%20sestre%20NIV.pdf), dostupno 13.07.2022.....str. 22

Slika 5.2.3. Maske preko cijelog lica Izvor: [https://www.uzrisk.rs/images//dokumenta-](https://www.uzrisk.rs/images//dokumenta-uzrisk/Test%2002%20-%20Uloga%20medicinske%20sestre%20NIV.pdf)

[uzrisk/Test%2002%20-%20Uloga%20medicinske%20sestre%20NIV.pdf](https://www.uzrisk.rs/images//dokumenta-uzrisk/Test%2002%20-%20Uloga%20medicinske%20sestre%20NIV.pdf), dostupno 13.07.2022.....str. 23

Slika 5.2.4. Kaciga Izvor: [https://www.uzrisk.rs/images//dokumenta-uzrisk/Test%2002%20-](https://www.uzrisk.rs/images//dokumenta-uzrisk/Test%2002%20-%20Uloga%20medicinske%20sestre%20NIV.pdf)

[%20Uloga%20medicinske%20sestre%20NIV.pdf](https://www.uzrisk.rs/images//dokumenta-uzrisk/Test%2002%20-%20Uloga%20medicinske%20sestre%20NIV.pdf), dostupno 13.07.2022.....str. 23

# Sveučilište Sjever



## 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, NIKOL ŠPOLJARIĆ (ime i prezime) pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom ZDRAVSTVENA I PRIMJENA NEINVAZIVNE MEHANIČKE VENTILACIJE (upisati naslov) te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student/ica:  
(upisati ime i prezime)

Nikol Špoljarić  
(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, NIKOL ŠPOLJARIĆ (ime i prezime) neopozivo izjavljujem da sam suglasan/na s javnom objavom završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom ZDRAVSTVENA I PRIMJENA NEINVAZIVNE MEHANIČKE VENTILACIJE (upisati naslov) čiji sam autor/ica.

Student/ica:  
(upisati ime i prezime)

Nikol Špoljarić  
(vlastoručni potpis)