

# Uloga medicinske sestre u Neinvazivnoj ventilaciji u liječenju kronične respiracijske insuficijencije s prikazom slučaja

---

**Merćep, Marijana**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2023**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Split / Sveučilište u Splitu**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:176:383225>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-03-05**



Sveučilišni odjel zdravstvenih studija  
SVEUČILIŠTE U SPLITU

*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the University Department for Health Studies, University of Split](#)



UNIVERSITY OF SPLIT



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

SVEUČILIŠTE U SPLITU  
Podružnica  
SVEUČILIŠNI ODJEL ZDRAVSTVENIH STUDIJA  
SVEUČILIŠNI PRIJEDIPLOMSKI STUDIJ  
SESTRINSTVO

**Marijana Merćep**

**ULOGA MEDICINSKE SESTRE U NEINVAZIVNOJ VENTI-  
LACIJI U LIJEČENJU KRONIČNE RESPIRACIJSKE INSU-  
FICIJENCIJE S PRIKAZOM SLUČAJA**

**Završni rad**

Split, 2023.

SVEUČILIŠTE U SPLITU

Podružnica

SVEUČILIŠNI ODJEL ZDRAVSTVENIH STUDIJA

SVEUČILIŠNI PRIJEDIPLOMSKI STUDIJ

SESTRINSTVO

**Marijana Merćep**

**ULOGA MEDICINSKE SESTRE U NEINVAZIVNOJ  
VENTILACIJI U LIJEČENJU KRONIČNE RESPIRACIJSKE  
INSUFICIJENCIJE S PRIKAZOM SLUČAJA**

**THE ROLE OF THE NURSE IN NON-INVASIVE  
VENTILATION IN THE TREATMENT OF CHRONIC  
RESPIRATORY FAILURE WITH A CASE REPORT**

**Završni rad / Bachelor's Thesis**

Mentor:

**Izv.prof.dr.sc. Kornelija Miše, dr.med.**

Split, 2023.

## TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

ZAVRŠNI RAD

Sveučilište u Splitu  
Sveučilišni odjel zdravstvenih studija  
Izvanredni prijediplomski sveučilišni studij sestrinstvo

Znanstveno područje: biomedicina i zdravstvo  
Znanstveno polje: kliničke medicinske znanosti

Mentor: Izv.prof.dr.sc. Kornelija Miše, dr.med.

### ULOGA MEDICINSKE SESTRE U NEINVAZIVNOJ VENTILACIJI U LIJEČENJU KRONIČNE RESPIRACIJSKE INSUFICIJENCIJE S PRIKAZOM SLUČAJA

Marijana Merćep, 70062

#### Sažetak:

Kronična respiracijska insuficijencija (RI) je stanje kada dolazi do manjka kisika u arterijskoj krvi s ili bez povećanja razine ugljičnog dioksida.

Takvi bolesnici se žale na nedostatak zraka, otežano disanje i pritisak u prsnoj koži, što se manifestira zaduhom, kašljem, umorom i pospanošću. Respiracijska insuficijencija se liječi farmakološkim metodama, a u težim slučajevima javlja se potreba za invazivnom ili ne invazivnom ventilacijom.

Bolesnica, rođena 1960 god. dugi niz godina boluje od kronične respiracijske insuficijencije uzrokovane plućnom hipertenzijom. Od 2003 god. koristi trajnu kućnu oksigenoterapiju, međutim i dalje u više navrata završava na strojnoj ventilaciji. Od 2015. godine, ordinirana je neinvazivna ventilacija i stanje bolesnice se popravlja, stabilizira.

**Ključne riječi:** kronična respiracijska insuficijencija, medicinska sestra, neinvazivna ventilacija.

**Rad sadrži:** 34 stranice, 3 slike, 2 tablice, 39 referenci

**Jezik izvora:** hrvatski

## **BASIC DOCUMENTATION CARD**

**BACHELOR THESIS**

**University of Split**  
**University Department for Health Studies**  
**University undergraduate study of nursing**

**Scientific area:** Biomedicine and Health  
**Scientific field:** Clinical Medical Sciences

**Supervisor:** Izv.prof.dr.sc. Kornelija Miše, dr.med.

### **THE ROLE OF THE NURSE IN NON-INVASIVE VENTILATION IN THE TREATMENT OF CHRONIC RESPIRATORY FAILURE WITH A CASE REPORT**

**Marijana Merćep, 70062**

#### **Summary:**

Chronic respiratory insufficiency is a condition in which the patient has reduced oxygen saturation with or without increased carbon dioxide levels. Such patients complain of lack of air, difficulty breathing and chest pressure. Which is manifested by shortness of breath, cough, fatigue and drowsiness. Treatment includes a pharmacological approach, and in more severe cases there is need for invasive or non-invasive ventilation. The patient, born 1960., has been suffering from chronic respiratory insufficiency caused by pulmonary hypertension for many years. Oxygenation was included in her therapy in 2003, but she still ends up on mechanical ventilation on several occasions. Since 2015, non-invasive ventilation has been prescribed and the patient's condition is stabilizing.

**Keywords:** chronic respiratory failure, nurse, non-invasive ventilation

**Thesis contains:** 34 pages, 3 figures, 2 tables, 39 references.

**Original in:** Croatian

## SADRŽAJ:

<b>1. UVOD</b> .....	<b>1</b>
<b>1.1. KRONIČNA RESPIRACIJSKA ISUFICIJENCIJA</b> .....	<b>1</b>
1.1.1. Plućna hipertenzija .....	2
1.1.2. Patofiziologija RI.....	3
1.1.3. Klinička slika kronične RI.....	3
1.1.4. Liječenje RI.....	3
1.1.5. Terapija kisikom .....	4
<b>1.2. POVIJESNI PREGLED NIV-a</b> .....	<b>6</b>
<b>1.3. NEINVAZIVNA VENTILACIJA</b> .....	<b>8</b>
1.3.1. Neinvazivna ventilacija s pozitivnim tlakom .....	9
1.3.2. Ventilatori za NIV .....	10
1.3.3. Ventilacija s negativnim tlakom.....	11
1.3.4. Ventilatori s pomakom abdomena.....	11
<b>1.4. KRONIČNA RESPIRACIJSKA ISUFICIJENCIJA I NEINVAZIVNA VENTILACIJA</b> .....	<b>11</b>
1.4.1. Smjernice za uključivanje NIV-a.....	12
1.4.2. Acidobazni status .....	14
<b>2. CILJ RADA</b> .....	<b>16</b>
<b>3. RASPRAVA</b> .....	<b>17</b>
<b>3.1. PRIKAZ SLUČAJA</b> .....	<b>17</b>
<b>3.2. ULOGA MEDICINSKE SESTRE KOD BOLESNIKA NA NIV</b> .....	<b>18</b>
<b>3.3. VJEŽBE DISANJA</b> .....	<b>19</b>
3.3.1. Vježbe disanja u sjedećem položaju .....	19
3.3.2. Vježbe disanja u ležećem položaju .....	21
<b>3.4. SESTRSINSKE DIJAGNOZE KOD BOLESNIKA S NIV-om</b> .....	<b>21</b>
<b>3.5. EDUKACIJA BOLESNIKA I OBITELJI</b> .....	<b>27</b>
<b>4. ZAKLJUČAK</b> .....	<b>29</b>
<b>5. LITERATURA</b> .....	<b>30</b>

<b>6. ŽIVOTOPIS .....</b>	<b>34</b>
---------------------------	-----------

# 1. UVOD

Disanje je spontana fiziološka radnja koja čovjeku i ostalim živim bićima omogućava život. Frekvencija disanja je od 12 do 16 udaha/izdaha u minuti. Udahom u organizam kroz usta ili nos uzlazi zrak/kisik koji je neophodan za život. Svakim udahom kisik u zdravog čovjeka dopijeva do alveola koje su okružene gustim krvnožilnim spletom, kapilarama. Taj se prostor naziva alveolokapilarna membrana, kroz koju se odvija razmjena dišnih plinova, kisika i ugljičnog dioksida, što se naziva difuzija: kisik iz zraka ulazi u krv, a ugljični dioksid iz krvi prelazi u alveole, koji izdahom izlazi iz organizma. Upravo taj fenomen spontane transformacije omogućava organizmu da diše, odnosno da živi. Kada se zbog inih razloga u ljudskom organizmu dogodi poremećaj koji sprječava normalni proces disanja dolazi do različitih respiracijskih bolesti, koje mogu biti različite s obzirom na uzrok ili trajanje poremećaja disanja.

## 1.1. KRONIČNA RESPIRACIJSKA ISUFICIJENCIJA

Respiracijska insuficijencija (RI) odnosno, respiracijsko zatajenje, je stanje kada u bolesnika dolazi do pada koncentracije kisika ( $O_2$ ) u krvi s ili bez povećane koncentracije ugljičnog dioksida ( $CO_2$ ) (1). Pad koncentracije kisika ( $pO_2$ ) u arterijskoj krvi naziva se hipoksemija, a povećana koncentracija  $CO_2$  hiperkapnija. Posljedica hipoksemije je hipoksija, manjak kisika u tkivima (1).

Osnovna podjela RI je na akutnu i kroničnu (1). Kako i sama riječ kaže, akutna RI je posljedica trenutnog zastoja disanja i smatra se hitnim medicinskim stanjem. Kronična RI je kontinuirano zatajivanje disanja koji može biti uzrokovano različitim vrstama bolesti. Globalno gledano osnovni uzroci kronične RI su:

- otežan protok zraka kroz dišne putove
- slabost dišnih mišića (respiracijska muskulatura)
- patološke promjene u plućnom parenhimu
- abnormalnosti prsnog koša (1).



Kada se govori o otežanom protoku zraka, tada se zapravo misli o kroničnim plućnim bolestima kao što su: astma, bronhiolitis, kronična opstruktivna plućna bolest (KOPB), plućna hipertenzija, cistična fibroza i slično. Ukoliko je uzrok kronične RI slabost miškulature u podlozi se nalazi jedna od neuromišićnih bolesti poput: amiotrofična lateralna skleroza (ALS), posljedice moždanog udara, mišićna distrofija, Guillain-Barréov sindrom, dječja paraliza, miastenija gravis, multipla skleroza, i sl. Ukoliko do zastoja disanja dolazi zbog sindroma akutnog respiracijskog distresa (ARDS), trenutne reakcije na lijek, plućnih akutnih bolesti (upala pluća, plućni edem), zatajenje srca ili bubrega, metastaza i slično tada se govori o uzrocima koji su povezani s abnormalnostima plućnog parenhima (1).

### **1.1.1. Plućna hipertenzija**

Plućna hipertenzija je stanje kod kojeg je srednji tlak u plućnoj arteriji (engl. *mean pulmonary artery pressure*, mPAP) veći do 25 mmHg. Uzroci plućne hipertenzije su:

- vaskularne bolesti
- bolesti lijeve strane srca („lijevog srca“)
- bolesti pluća koje dovodi do hipoksemije i hipoksije u plućima
- kronične tromboembolijske bolesti
- ostali poremećaji (npr. hemolitička anemija, sarkoidoza i druge intersticijske plućne bolesti) (2).

Učestalost plućne hipertenzije kreće se od 2 do 7,6 slučajeva/1000000 osoba, dok je prevalencija od 11-26 slučajeva/1000000 osoba (3). Pojavnost plućne arterijske hipertenzije (PAH) čak je četiri puta veća u žena. Međutim, istraživanja pokazuju da su kod muškaraca osjetno lošiji ishodi (4).

### **1.1.2. Patofiziologija RI**

Nejednakost ventilacije, povećani shunt, oštećene difuzije i alveolarna hipoventilacija su četiri osnovna patofiziološka mehanizma koja dovode do hipoksemije i posljedično do hipoksije, uslijed čega nastaje RI (5). Do neusklađenosti u ventilaciji dolazi zbog smanjene ventilacije u prokrvljenosti plućnog parenhima. Prema studijama ovo je i najčešći uzrok hipoksemije (5). Uzroci nastanka hiperkapnije su sljedeći:

- kompresija na mišićnu strukturu koja regulira respiracijski centar tijekom anestezije, bolestima leđne moždine ili predoziranja lijekovima
- koštane deformacije prsnog koša
- neuromišićne bolesti (6).

### **1.1.3. Klinička slika kronične RI**

Bez obzira radi li se o hipoksemiji ili hiperkapniji simptomi su sličani. Bolesnici imaju kratak dah, osjećaju bol i pritisak u prsnoj koži, te se žale na nedostatak zraka. Obično se javlja cijanoza okrajina, perifernih organa, a znak dok hiperkapnije je pospanost, i smetenost, ponekad i agresivnost. Kao posljedica nepravilnog disanja dolazi i do poremećaja rada srca, pa se kod bolesnika sa zatajivanjem disanja mogu javiti i srčane aritmije (1).

### **1.1.4. Liječenje RI**

Liječenje kroničnog RI podrazumijeva uspostavu pravilne koncentracije  $O_2$  i  $CO_2$  u krvi. Cilj liječenja je u kontroli simptoma i usporiti progresiju bolesti. Bolesnik s kroničnom RI liječi se farmakološkim i ne farmakološkim metodama, kao i s kombinacijom oba navedena pristupa (7).

Farmakološki pristup uključuje primjenu lijekova koji se naziva bronhodilatatori. Oni djeluju tako da opuštaju mišić u samim bronha, a najčešći se unose je inhalacijskim putem. Prilikom primjene inhalacijske terapije stvara se aerosol koji, ukoliko se ispravno uzima,

dopire sve do malih dišnih putova. Uz bronhodilatatore, ovisno o kliničkoj slici bolesnika, u terapiju se mogu uvesti i glukokortikoidi i antibiotici (7).

Kod bolesnika s kroničnom RI u terapiju se može uvesti i terapija kisikom uz navedenu farmakološku terapiju, a u teškoj RI mogućnost je i primjene strojne ventilacije (SV) (8). Svrha SV je višestruka: pomaže u regulaciji disanja, otklanja se hipoksemija i sprječava nastanak respiracijske acidoza. Prema osnovnoj podjeli SV se može podijeliti na neinvazivnu ventilaciju (NIV, engl: *noninvasive ventilation*) i konvencionalnu strojnu ventilaciju. Razlika između dvije navedene ventilacije je prvenstveno u tome što je konvencionalna mehanička ventilacija invazivna, dok NIV to nije (8).

U nefarmakološki pristup liječenja kroničnog RI veliku važnost ima edukaciju bolesnika. Bolesnika je potrebno upozoriti na rizične čimbenike koji mogu dovesti do pogoršanja bolesti. Nadalje, bolesnika je potrebno podučiti i vježbama disanja koje su od velike pomoći u liječenju KRI. Potrebno ga je poticati na zdravi životni stil, u smislu prestanka pušenja, edukacije o prehrani, provođenju tjelovježbe u skladu s općim zdravstvenim stanjem.

### **1.1.5. Terapija kisikom**

Ukoliko farmakološka terapija nije dovoljna da bi se uspostavile referentne vrijednosti vitalnih funkcija, odnosno dovoljna količina kisika u arterijskoj krvi, po odluci liječnika u liječenje se uključuje terapija kisikom (O<sub>2</sub>). Cilj primjene kisika je održavanje zadovoljavajuće razine O<sub>2</sub> u krvi i sprječavanje porasta CO<sub>2</sub>, koji dovodi do nastanka respiracijske acidoza. Respiracijska acidoza je stanje koje nastaje kada se u organizmu razvije hiperkapnija, pa krv postaje kiselija. Kronična RI često uzrokuje respiracijsku acidozu, koja dovodi do zadržavanja bikarbonata (HCO<sub>3</sub>) u bubrezima, što može dodatno narušiti zdravlje čovjeka (8).

Stupanj hipoksemije i samo bolesnikovo stanje određuju protok O<sub>2</sub> u minuti koji mu se daje. Kisik se preko stroja koncentratora kisika, koji ga uzima iz okoline, pomoću različitih vrsta sučelja povezuje s bolesnikom. Sučelja koja se mogu koristiti su:

- maska za nos (nosna maska)

- oronazalna maska
- usnici (9).

Nosna maska svoju široku primjenu kod NIV-a ili CPAP -a, pogotovo kada se radi o trajnoj terapiji kod kronične RI. Standarda nosna maska je stožastog oblika napravljena od mekane prozirne plastične maske različitih dimenzija. Svojim oblikom ergonomski prijanja uz nos i stvara zračnu britvu s kožom. Maska za nos stvara pritisak na vrh nosa da bi imala svoju potpunu funkciju, što u nekim situacijama može dovesti i do komplikacija poput crvenila, iritacije ili ulceracije kože lica (9). Na slici 1. prikazana je jedna maska za nos.



Slika 1. Nosna maska. Izvor: Bauerfeind. Dostupno na adresi:

<https://www.bauerfeind.hr/proizvod/cpap-devilbiss-nosna-mask/242> Pristupljeno:01.09.2023.

Oronoazalne maske su maske koje osim nosa prekrivaju i usta, kao što je prikazano na slici 2. Njihova najčešća primjena je kod akutne RI, ponekad se koriste i kod kronične RI. Oronoazalne maske su također rađene od plastične mase koja prijanja uz lice, međutim kako obuhvaćaju i usta, bolesniku onemogućavaju govor, hranjenje i iskašljavanje. Neke studije potvrđuju da se bolesnici bore i s klaustrofobijom. S vremenom se maske prilagođavaju u svojoj izvedbi, pa su dostupne i totalne maske za lice, koje izgledaju kao maske za hokey (11). Takve maske su izrađene od prozirne plastike s mekanom manžetom koja se britvni oko perimetra lica i tako se izbjegava direktan pritisak na strukturu lica.



Slika 2. Oronazalna maska. Izvor: Eksagrupa. Dostupno na adresi: <https://www.eksagrupa.hr/kategorija/oronazalne/>Pristupljeno: 01.09.2023.

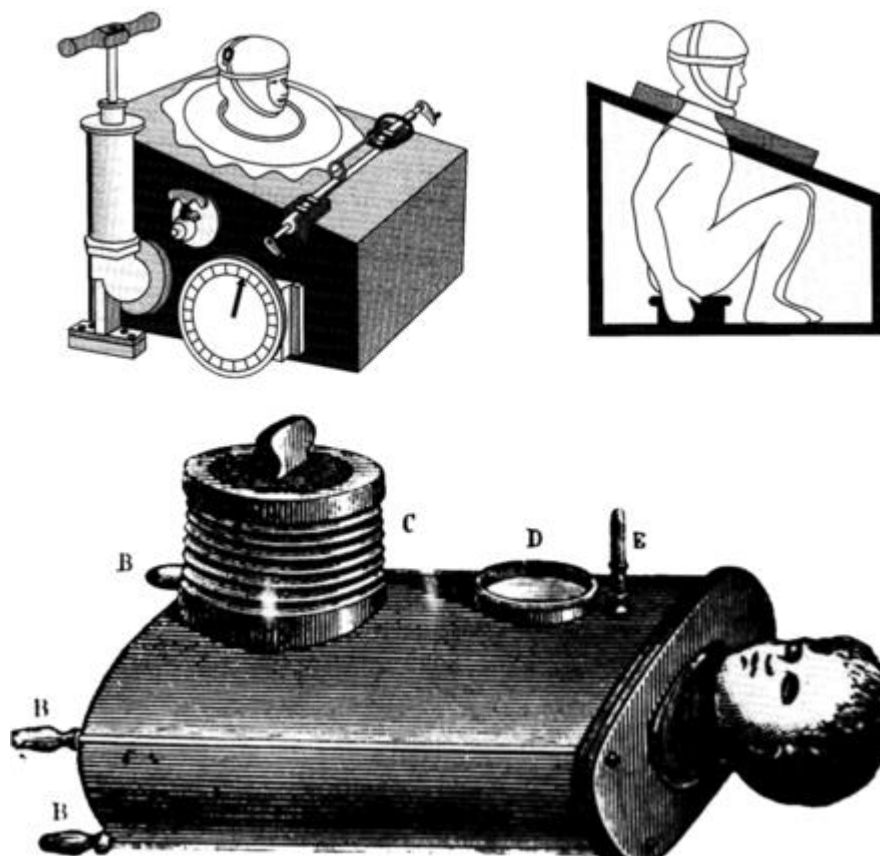
Usnici su nastavak za usta koji se mogu koristiti na jednostavan način prilikom NIV-a, pogotovo kod bolesnika kod kojih su problemi s disanjem povezani s neuromišićnim bolestima (13). Tijekom dana bolesnicima se nastavak za usta pričvrsti za ventilaciju, a noću se mogu koristiti usnici bez naramenica. Mana usnika je što može doći do propuštanja volumena zraka kroz nos, a takvi problemi se rješavaju povećavanjem dišnog volumena ili zatvaranjem nosnica. Studije su pokazale da je korištene usnika kod tertraplegičara omogućilo uspješan prelazak sa SV na NIV (14). Iako je O<sub>2</sub> široko dostupan, jeftin i siguran način liječenja hipoksemije, važno je spomenuti da se i kod njegove primjene mogu pojaviti komplikacije, hiperoksemije (povećava rizik od smrtnog ishoda), hipoventilacije zbog nepropisne količine O<sub>2</sub>, isušivanja dišnih putova u nosu i usnoj šupljini), pojava želučane insuficijencije (15).

## 1.2. POVIJESNI PREGLED NIV-a

Tek 1774. godine znanstvenici su shvatili što je O<sub>2</sub> i koju važnost ima u čovjekovu životu. Škotski liječnik John Dalziel, 1938. godine je izradio prototip stroja koji je mogao gurati zrak vani i unutra, a imao je nalik na samo tijelo. Bolesnik je bio smješten tako da je

čucao unutar tog stroja, a jedino su mu glava i vrat virili vani. Dalziel je taj uređaj nazvao „klip,“ funkcionirao je je poput pume za gume na biciklu, isisavao se zrak iz kutije i na takav način je nastao vakuum. Zrak je u kutiju mogao doći jedino disanjem bolesnika. To je zapravo bio prvi mehanički ventilator na principu podtlaka jer je glumio dijafragmu, odnosno prisiljavao bolesnika da diše. Prikaz jedan od prvih NIV-a vidljiv je sa slike 3. Ideja je bila dobra te su se s vremenom ispravljali nedostaci, da bi konačno skupina liječnika s Hardvara, 1929 godine izgradili mehanički ventilator s negativnim tlakom kojeg su nazvali „željezna pluća“ (16). Ova dva navedena primjera su preteča ventilatora s negativnim tlakom koji se i danas koriste kao vrsta ventilacije (17).

Dr. Alvan Barach je u svojim pokušajima početkom 1930-tih godina pokazao da kontinuirani pozitivni tlak u dišnim putovima može biti koristan u liječenju plućnog edema. Tim studijama započela je era neinvazivne primjene pozitivnog tlaka (19). Desetljeće kasnije, 1947. godine prvi put je opširno opisano intermitentno disanje s pozitivnim tlakom (IPPB, engl. *intermittent positive pressure breathing*) koje se primijenosilo putem nastavka za usta (20). Do ranih 80-tih prošlog stoljeća u Sjedinjenim američkim državama se koristio ovakav pristup, a studije su potvrdile da se tu radi o stroju NIV (20). No, kako se krenulo u opsežno istraživanje navedene metode, tako su studije pokazale da IPPB nije primjenjiv na bolesnicima s KOPB kod kuće u praćenom razdoblju od 4 godine. Nakon što su takvi rezultati objavljeni došlo je do naglog pada upotrebe IPPB (21).



Slika 3. Prve neinvazivne ventilacije. Izvor: Cheniwei Medical.The Mechanical Ventilator: Past, Present, and Future.Dostupno na adresi: [https://en.chenwei-med.com/news\\_detail.php?ClassId=2&detail\\_id=51](https://en.chenwei-med.com/news_detail.php?ClassId=2&detail_id=51), Pristupljeno 06.07.2023

### 1.3. NEINVAZIVNA VENTILACIJA

Pod pojmom NIV podrazumijeva se strojna ventilacija putem respiratora, bez potrebe za endotrahealnom intubacijom (ET). Ventilacija se postiže pomoću posebnih sučelja kao što su oronazalne ili nazalne maske. Osnovna funkcija NIV-a je rasterećivanje dišnih mišića, smanjivanje frekvencije disanja i potpomaganje da disanje bude dijafragmalno (abdominalni tip) (22). Cilj je postići dobru oksigenaciju i normalizirati razinu plinova u krvi bolesnika (22).

Dva su ključna čimbenika za uspješno liječenje NIV-om: pravilan izbor i rotacija sučelja prema potrebama bolesnika. Izmjena različitih vrsta maski poboljšava ishod liječenja i uvelike smanjuje bolno pucanje kože i ulceracije (23). Stoga strategija izmjene sučelja smanjuje točke najvećeg pritiska i poboljšava djelotvornost NIV-a. Osnovna prednost NIV-a je upravo smanjivanje rizika od komplikacija koje mogu biti povezane s intubacijom i SV kao što su: aspiracija, trauma okolnog tkiva, povećani rizik za razvoj pneumonije, barotrauma (15).

NIV već dugo vremena spada u standard za liječenje akutnih i kroničnih RI. Za primjenu NIV-a u terapiji postoje kliničke smjernice koje su izdane od strane Američkog torakalnog društva (24). Osnovni cilj NIV-a je smanjiti frekvenciju disanja uz poboljšanje izmjene plinova da se spriječila endotrahealna intubacija (25).

U navedenim smjernicama postoje skupine bolesnika s akutnom hipokesmičnom RI za koje su dobrobiti NIV-a već poznate. To su bolesnici koji imaju kardiogeni plućni edem, postoperativni bolesnici ili bolesnici kojima je trauma uzrok RI (24). Rizik neuspjeha NIV-a kod AHRI širokog je raspona i iznosi od 25% do 87 % (25) No, isto tako ukoliko je primjena NIV-a uspješna metoda liječenja stopa smrtnosti je smanjena. Veliki je izazov na liječnicima hoće li bolesniku uključiti NIV ili ne.

### **1.3.1. Neinvazivna ventilacija s pozitivnim tlakom**

Ventilacija s pozitivnim tlakom može biti invazivna ili neinvazivna. Bez obzira, o vrsti invazivnosti, princip je isti. Naime, pomoću ventilatora dolazi do isporuke plina koji je pod tlakom i on na takav način ulazi u dišne putove. Tim procesom se postiže porast trans- pulmonalnog tlaka koji napuhuje pluća. Do izdisaja dolazi zbog elastičnog trzaja pluća koji je odgovor na aktivaciju sile izdisajnih mišića. Glavna razlika između invazivne i ne invazivne ventilacije s pozitivnim tlakom je način na koji tlak ulazi u organizam. Kod invazivne ventilacije postavlja se invazivnim putem vod (tubus), dok se kod NIV-a koriste različite vrste već spomenutih sučelja (oronazalna maska, maska za nos, usnici) (9).



### 1.3.2. Ventilatori za NIV

Ventilatori za NIV mogu biti kao:

- ventilatori za isporuka CPAP-a
- ventilatori s ograničenim volumenom
- noviji neinvazivni načini ventilacije (27).

Kod isporuke CPAP-a postiže se konstanti tlak tijekom udaha i izdaha, jer CPAP povećava preostali funkcionalni kapacitet alveola, te pomaže da se otvore one alveole koje su zatvorene ili nedovoljno otvorene, nedovoljno ventilirane. Kako CPAP omogućava njihovu prohodnost tako se postiže i poboljšava oksigenacija. Daljnje prednosti CPAP-a su u vidu povećanja minutnog volumena srca, snižavanje transmularnog tlaka lijeve klijetke što se ispostavilo kao dobro rješenje za liječenje akutnih RI (27). No, zbog svoje jednostavnosti, male i jeftine prijenosne jedinice mogu biti prikladne i za kućno liječenje kod bolesnika s kroničnim RI (28).

Ventilatori s ograničenim tlakom pružaju ventilaciju s potpornim tlakom PSV (engl. *pressure support ventilation, PSV*) isporučuju unaprijed postavljenu vrijednost inspiracijskog tlaka. Na takav način pomaže se postizanju spontanijih udisaja i često se primjenjuje kod skidanja bolesnika sa SV (29). Takvi prijenosni uređaji našli su svoju primjenu kod bolesnika s akutnom i kroničnom RI (30). Njihova mogućnost prenošenja, praktičnost za upotrebu i relativno niska cijena za proizvodnju, pokazali su se idealnim za kućnu upotrebu kod bolesnika s kroničnim RI, pogotovo kod onih kojima je potrebna podrška tijekom noći (30). I ventilatori s ograničenim volumenom pogodni su za bolesnike s kroničnom RI, upravo zbog svoje praktičnosti i cijene. Prikladni su i za bolesnike kojima je potrebna kontinuirana ventilacijska podrška zbog RI nastale deformitetima prsnog koša ili zbog ekstremne debljine (30).

### **1.3.3. Ventilacija s negativnim tlakom**

Ventilacija s negativnim tlakom se nešto manje primjenjuje u posljednje vrijeme, no svejedno ju je potrebno spomenuti. Naime subatmosferski tlak djeluje na stijenku prsnog koša i abdomena i na takav način povećava transpulmonalni tlak. Posljedica svega je da atmosferski tlak napuhuje pluća. Izdah je pasivan i posljedica je pasivnog opuštanja dišne muskulature, odnosno pluća. (31).

### **1.3.4. Ventilatori s pomakom abdomena**

Pneumopojas i krevet za ljuljanje djeluju tako da pomiču trbuše organe koji provociraju micanje ošita pa se isto tako potiče i spontana ventilacija (32, 33).

Krevet za ljuljanje ima madrac na platformi koja se pokreće s motorčićima te se cijela konstrukcija ljulja u luku na cca 40<sup>0</sup>. Bolesnik na krevetu leži na leđima i kada se krevet počne ljuljati zaljuljaju se i trbušni organi. Brzina ljuljana varira između 12 i 24/min ovisno o tome kako je udobno bolesniku. Prednosti kreveta za ljuljanje su jednostavnost i udobnost bolesnika, dok su nedostaci u vidu bučnog rada i nemogućnost prenošenja (32).

Pneumopojas je pojas koji ima izgled steznika koji se omota oko trbuha bolesnika. U pojasu je gumeni mjehur koji je povezan s ventilatorom. Kad bolesnik sjedi isti se napuhuje što izaziva kompresiju na trbušnu stijenku i tjera ošit da potakne disanje. Pneumopojas je prenosiv, lako se skriva pod odjećom što mu daje posebne prednosti kod kućne upotrebe (33).

## **1.4. KRONIČNA RESPIRACIJSKA ISUFICIJENCIJA I NEINVAZIVNA VENTILACIJA**

Različiti su uzroci koji mogu dovesti do kronične RI. S druge strane, mnogo je oblika-vrsta NIV-a. Obzirom na uzrok kronične RI i samu kliničku sliku liječnikova zada-

ća je da odredi koja je vrsta NIV-a za njega najoptimalnija. Iako je potrebno svakom bolesniku pristupiti individualno, ne treba zanemariti niti dosadašnje rezultate znanstvenih istraživanja.

Kod bolesnika sa neuromuskularnim bolestima i koštano mišićnim deformacijama prsne stijene preporuka je koristiti noćnu ventilaciju s negativnim tlakom. Istraživanja su pokazala da dolazi do smanjenje CO<sub>2</sub> i poboljšanja petogodišnjeg, odnosno desetogodišnjeg preživljenja s 61% na 76 % (33). Krevet za ljuljanje je također pokazao dobre rezultate kod bolesnika s neuromuskularnim bolestima ( 34).

#### **1.4.1. Smjernice za uključivanje NIV-a**

U Tablici 1. prikazane su opće smjernice za dugotrajno korištenje NIV-a. Smjernice ovise o tome kakve bolesnik ima simptome, kolika mu je zasićenost O<sub>2</sub> ili kolika mu je izmjena plinova.

Tablica 1. Smjernice za odlučivanje potrebe za primjenu NIV-a - Izvor: (25)

Smjernice za primjenu NIV-a		
Indikacije:	Simptomi	Umor, jutarnja glavobolja, dispneja, somnolencija, noćne more, enureza, i/ili
	Znakovi	Cor pulmonale i
	Kriteriji izmjene plinova	Dnevni $p\text{CO}_2 \geq 45$ mm Hg ili
		Noćna desaturacija kisikom ( $\text{Sa O}_2 < 90\%$ tijekom > 5 minuta kontinuirano ili >10% ukupnog vremena praćenja)
	Ostalo:	Oporavak od akutnog respiracijskog zatajenja s trajnim zadržavanjem $\text{CO}_2$
		Ponovljene hospitalizacije zbog akutnog respiracijske zatajenja
		Nereagiranje samo na CPAP u slučaju opstruktivne noćne apneje za vrijeme spavanja

Kontraindikacije za uvođenje NIV-a su:

- poremećaji gutanja s kroničnom aspiracijom uz pojačani kašalj
- prekomjerna sekrecija iz dišnih putova
- potreba za kontinuiranom ventilacijskom pomoći
- abnormalnosti koje ometaju fiksaciju maske lica (npr. traume lica, malformacije)
- loša motiviranost i nesuradnja bolesnika ili njegove obitelji (25).

Za potrebe svog diplomskog rada Lončar je prevela retrospektivno istraživanje kod 40 bolesnika liječenih u Kliničkom bolničkom centru Rijeka. Svi ispitanici su imali KOPB. Jedna skupina je liječenja kisikom dok je druga bila na NIV-u. Rezultati su pokazali da je NIV neznatno uspješniji od terapije kisikom kod bolesnika s KOPB, u smislu poboljšanja

stanja nakon primijenjene terapije, te manji broj ponovljenih hospitalizacija. Upravo je i kod bolesnice, čiji će slučaj biti prikazan, utvrđeno da terapija kisikom nije bila dostatna u liječenju njenog KOPB-a. Nakon uključanja NIV-a u terapiju došlo je do poboljšanja općeg zdravstvenog stanja i nije bilo potrebe za hospitalnim liječenjem (35).

#### **1.4.2. Acidobazni status**

Acidobazni status (ABS) ili plinska analiza arterijske krvi, kod koje se određuje:

- razina parcijalnog tlaka arterijskog kisika u krvi ( $pO_2$ )
- parcijalni tlak arterijskog ugljičnog dioksida u krvi, ( $pCO_2$ )
- koncentracija vodikovih iona u krvi, odnosno kiselost (pH) (36).

Referente vrijednosti ABS-a su:

- $pO_2$  od 11,0 - 14,4 kPa
- $pCO_2$  od 4,7 - 6,4 kPa
- pH od 7,35 - 7,45 (36).

U Tablici 2. dan je detaljniji prikaz ABS zajedno s referentnim vrijednostima i opisom što se događa u organizmu kada vrijednosti nisu u referentnim granicama.

Tablica 2: Prikaz ABS sa referentnim vrijednostima Izvor: (37)

ABS	Opis	Normalna vrijednost za odrasle	Kritična vrijednost
pH	<ul style="list-style-type: none"> <li>kiselost (&lt;7,35) ili alkalnost (&gt;7,45) krvi.</li> <li>mjera H<sup>+</sup> iona (kiseline).</li> <li>zahvaćena je plućima hipo- ili hiperventilacijom ili bubrezima retencijom bikarbonata.</li> </ul>	7.35-7.45	<7,25 >7,60
PaO <sub>2</sub>	<ul style="list-style-type: none"> <li>tlak kisika u krvi.</li> </ul>	80-100 mmHg	<60 mmHg
PaCO <sub>2</sub>	<ul style="list-style-type: none"> <li>tlak ugljičnog dioksida u krvi.</li> <li>CO<sub>2</sub> je kiselina kojom upravljaju pluća.</li> <li>kako pCO<sub>2</sub> raste, krv postaje kiseliija i pH se smanjuje (&lt;7.35)</li> <li>kako se pCO<sub>2</sub> smanjuje, krv postaje manje kisela- alkalična i pH se povećava (&gt;7.45).</li> </ul>	35-45 mmHg	<25 mmHg >60 mmHg
HCO <sub>3</sub>	<ul style="list-style-type: none"> <li>razina bikarbonata u krvi</li> <li>HCO<sub>3</sub> je baza kojom upravljaju bubrezi</li> <li>kako se HCO<sub>3</sub> povećava, krv postaje alkalnija i pH se povećava.</li> <li>Kako se HCO<sub>3</sub> smanjuje, krv postaje kiseliija i pH se smanjuje.</li> </ul>	22-26 mEq/L	<10 mEq/L >40 mEq/L
SaO <sub>2</sub>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zasićenost krvi kisikom</li> </ul>	95-100%	<88%

## 2. CILJ RADA

U ovom radu prikaz će se primjenu neinvazivne strojne ventilacije s prikazom slučaja.

Respiracijska insuficijencija po definiciji predstavlja neadekvatnu izmjenu plinova zbog oštećene funkcije jednog ili više dijelova dišnog sustava. Respiracijska insuficijencija često zahtijeva primjenu strojne ventilacije kako bi se smanjio dišni rad (napor) pri disanju i otklonila teška hipoksemija i respiracijska acidoza. Postoje dvije glavne vrste strojne ventilacije: neinvazivna ventilacija (NIV) i konvencionalna strojna ventilacija. NIV, koji se primjenjuje preko dobro priljubljene maske za nos ili lice, na široko se koristi kod akutnog pogoršanja kronične respiracijske insuficijencije zbog egzacerbacije KOPB-a. NIV obično uključuje unaprijed postavljen pozitivni tlak koji se primjenjuje u inspiriju i niži tlak koji se primjenjuje u ekspiriju; NIV je povezan s manje komplikacija, kao što su nozokomijalne (hospitalne) pneumonije, od konvencionalne strojne ventilacije kroz endotrahealni tubus. Pacijentica, koja će biti prikazana u radu, prije primjene NIV-a bila više od deset puta na strojnoj ventilaciji zbog pogoršanja bolesti. Nakon primjene NIV-a od 2015. godine nije bila hospitalizirana. Cilj ovog rada je prikazati veliki napredak u liječenju respiracijske insuficijencije primjenom neinvazivne ventilacije.

## 3. RASPRAVA

### 3.1. PRIKAZ SLUČAJA

Bolesnica A.B. rođena 1960. godine, domaćica, dugi niz godina boluje od kronične respiracijske insuficijencije nastale zbog plućne hipertenzije.

**Iz obiteljske anamneze:** Otac bolesnice umro od karcinoma prostate u 80-toj godini života. Djed po majci umro od karcinoma pluća u 59-toj godini života. Baka po majci umrla od karcinoma želuca u 75-toj godini života.

**Iz osobne anamneze:** u djetinjstvu preboljela reumatsku groznicu. Apedondektomirana. Ima parezu desnog n. phercinusa s posljedično visokim stavom kupole desnog ošita. Arterijsku plućnu hipertenziju ima zadnjih 20-tak godina. Od 2003. godine u više je navrata liječena na Klinici za plućne bolesti zbog respiracijske insuficijencije i dekompenzacije kroničnog plućnog srca. Od 2007. g. ima osobni, kućni koncentrator kisika. Kroz 2013. i 2015. godinu pet je puta hospitalizirana, od toga čak četiri puta je strojno ventilirana. Nakon toga, 2015. godine ordinirana joj je neinvazivna ventilacija ključu, i opet je više puta hospitalizirana. Zbog toga je u Klinici za plućne bolesti „Jordanovac“ u KBC Zagreb dodatno obrađena, rađena je i kateterizacija desnog srca s kojom je utvrđena srednje teška plućna hipertenzija, ireverzibilna na primjenu specifičnog vazodilatatora. Pogoršanje respiracijskih i kardioloških tegoba u 10/2019 g. Zadnja hospitalizacija u 12/19. iz čega se mogu iščitati sljedeće medicinske dijagnoze:

- Insuff. resp. glob. chr
- Sy hypoventilatione
- Elevatio hemidiaphragmae l. dex
- Cor pulmonale chr.
- Hypertensio a. pulm.
- IgA nephropatia
- Incontinentio urinae

Zbog nosnog polipa koji je smješten u velikom dijelu PNS-a i u nosnici razmatran je operativni zahvat nosne školjke.



**Funkcije i navike.** Lošijeg apetita, stolica i mokrenje uredni. Ne pije alkohol niti puši cigarete.

**Sadašnje stanje:** prije 4-5 dana počela jako kašati, praćen sluzavim iskašljajem. Saturacija na 30%, negira vrućicu i bol u prsima.

**Iz statusa:** nos jedva prohodan s lijeve strane, dok je s desne strane potpuno neprohodan. Cijanotična, blaže disponična, afebrilna, aniketerična, bez periferne limfaadenopatije. Vrat b.o. Srce: akcija ritmična, tonovi mukli, sistolički šum 3/6 uz lijevi rub sternuma. Krvni tlak: 140/65 mmHg, puls: 80/min. Pluća: desno bazalno slabiji šum disanja, lijevo bazalno krepitacije. Trbuh: mekan, bezbolan, peristaltika čujna. Udovi: blaži tjestasti edemi potkoljenica, atrofične promjene desne potkoljenice.

Zbog plućne hipertenzije nepoznate etiologije zadnjih 20-tak godina bolesnica boluje od globalne respiracijske insuficijencije. U počecima njenih tegoba uključena joj je farmakološka terapija, međutim s vremenom dolazi do progresije bolesti. Brzo umaranje, otežano disanje, osjećaj gušenja samo su neki od simptoma zbog koji se bolesnica povremeno javlja na Kliniku za plućne bolesti. Kako se radi o učestalim hospitalizacijama unatoč tome što je bolesnica suradljiva i uzima svu svoju propisanu terapiju, liječnički tim 2003. godine odlučuje uključiti terapiju trajnim kisikom 1 l/min. 16-18 sati dnevno. Koncentrator kisika koristi redovito, međutim, i dalje se pojavljuju simptomi koji ukazuju na pogoršanje i progresiju bolesti. Bolesnica se ponovno često hospitalizira, te sada liječnici nemaju drugi izbor nego je spajaju na SV, da bi joj osigurali dovoljnu opskrbu kisikom.

Bolesnici se stanje popravlja te nakon otpusta iz bolnice dobiva NIV. Od tada nema pogoršanja, stanje zadovoljavajuće, dolazi na redovite kontrolne preglede kod pulmologa.

### **3.2. ULOGA MEDICINSKE SESTRE KOD BOLESNIKA NA NIV**

Uloga medicinske sestre kod bolesnika na ventilacijskoj potpori je višestruka. Iz prikazanog slučaja je evidentno da bolesnica ima učestale respiratorne tegobe koje se manifestiraju kao umor, osjećaj nedostatka zraka i kašalj. S druge strane, bolesnica je bila i

vitalno ugrožena te je više puta spojena na SV. Zadaća medicinske sestre koja se brine za bolesnika na NIV su:

- kontinuirano praćenje vitalnih znakova s naglaskom na ABS, saturaciju kisikom i tjelesnu temperaturu
- bilježenje izmjerenih vrijednosti
- obavijestiti liječnika ukoliko su vrijednosti mjerenja povišene (tjelesna temperatura ili smanjene (saturacija kisikom) ili poremećaj u vrijednostima ABS-a
- pomoći bolesniku da nađe ugodan položaj u krevetu
- promatrati bolesnika: boju lica, udove, znakove otoka ili cijanoze
- voditi evidenciju diureze
- naučiti bolesnika vježbanju disanja.

### **3.3. VJEŽBE DISANJA**

Kod bolesnice iz prikazanog slučaja do kroničnog RI došlo je uslijed plućne hipertenzije. Medicinska sestra koja se aktivno brine o takvom bolesniku mora imati dovoljno znanja o samoj bolesti da može tijekom svoga rada i provođenja zdravstvene njege adekvatno brinuti o njemu.

#### **3.3.1. Vježbe disanja u sjedećem položaju**

Kod vježbi za disanje u sjedećem položaju preporuka je učiniti sljedeće:

- sjesti na stolicu
- duboko udahnuti kroz nos
- udah treba biti što je mogući dublji, ovisno o stanju bolesnika
- izdahnuti kroz poluzatvorena usta
- izdah treba biti što dulji

- vježbu udah/izdah ponoviti 7 puta u tri zasebna ciklusa (38).

Ukoliko stanje bolesnika dopušta, vježba disanja može biti provedena na sljedeći način:

- sjesti na stolicu
- svojim prstima podignuti ramena pri čemu će se spojiti lopatice
- udahnuti duboko
- bolesnik lagano skuplja svoje laktove i nagnje se prema naprijed
- izdahnuti
- ponoviti ciklus 15 puta (38).

Slična vježba može biti provedena i na sljedeći način:

- sjesti na stolicu
- ruke staviti na potiljak
- prekrižiti ih na potiljku
- laktove lagano povlačiti i prema nazad da se lopatice spoje i pri tom manevru udahnuti
- izdahnuti dok se laktovi povlače prema naprijed
- preporuka je ponoviti vježbu 15 puta za red (38).

Bolesnik može vježbu disanja izvesti i u uspravnom položaju tako da:

- stane na noge s lagano raširenim nogama zbog održavanja ravnoteže
- ruke lagano diže u zrak iznad svoje glave i pri tome duboke udiše
- lagano spušta ruke i vrši izdisaj kroz nos ili poluzatvorena usta
- vježbu je potrebno ponoviti 15 puta (38).

### **3.3.2. Vježbe disanja u ležećem položaju**

Ukoliko zdravstveno stanje bolesnika ne dopušta dizanje iz kreveta, vježbe disanja se može provesti i u njemu. Medicinska sestra će pomoći bolesniku da zauzme pravilan položaj i objasniti mu protokol same vježbe. U tom slučaju:

- bolesnik legne na bok
- ispod glave bolesnika stavi se jastuk
- noge bolesnika su lagano zgrčene u koljenima, tako da mu je osiguran stabilan položaj tijekom vježbe
- duboko udahne i slobodnu ruku diže iznad glave
- ruku lagano spusti do boka i pri tome napraviti izdah
- provesti vježbu sedam puta
- okrenuti bolesnika na drugi bok i napraviti iste radnje, 7 puta (38).

### **3.4. SESTRSINSKE DIJAGNOZE KOD BOLESNIKA SA NIV-om**

Kod bolesnika s hiperkapnijom mogu se javiti slijedeći simptomi: dispneja, glavobolja, usporenost, delirij, paranoja, zbunjenost.

Medicinska sestra se aktivno brine o bolesniku. Njeno znanje, kompetencije, iskustvo i vještine mogu pridonijeti da na vrijeme prepozna eventualno pogoršanje kod bolesnika. Kod bolesnika na NIV-u očekivano je da bolesnik ima dispneju, pojačan kašalj uslijed svoje osnovne bolesti. Međutim, iskusna medicinska sestra može vrlo lako prepoznati pogoršanje bolesnikovog psihičkog stanja uzrokovanog hiperkapnijom. Bolesnik zbog naglog rasta CO<sub>2</sub> može razviti i delirij, nemir ili paranoju (39).

Sestrinske dijagnoze kod bolesnika s NIV-om mogu biti:

- otežano iskašljavanje u svezi s kroničnim RI što se očituje smanjenom mogućnošću spontanog iskašljavanja
- otežano gutanje u svezi s kroničnim RI što se očituje smanjenom mogućnošću spontanog gutanja hrane i tekućine
- smanjena mogućnost brige o sebi 2<sup>o</sup> u svezi kroničnog RI što se očituje u poteškoćama kod održavanja osobne higijene i odijevanja
- visok rizik za oštećenje kože lica u svezi s korištenjem nazalne maske što se očituje oštećenjem kože lica
- visok rizik za delirij u svezi s hiperkapnijom zbog kronične RI što se očituje poteškoćama u koncentraciji i naglim poremećajem svijesti
- anksioznost u svezi korištenja koncentratora kisika NIV-a što se očituje osjećajem nelagode i napetosti
- socijalna izolacija u svezi s korištenjem koncentratora kisika/NIV-a što se očituje izbjegavanjem druženja

**Sestrinska dijagnoza:** otežano iskašljavanje u svezi s kroničnim RI što se očituje smanjenom mogućnošću spontanog iskašljavanja

**Cilj:** spriječiti otežani kašalj kod bolesnika

**Sestrinske intervencije:**

- pratiti respiracijski status bolesnika, brzinu i frekvenciju disanja
- omogućiti bolesniku da bude u povišenom položaju, ukoliko njegovo stanje dopušta
- postaviti ga na povišeni položaj- dati mu jastuke da nađe udobniji položaj
- objasniti bolesniku da izbjegava slatku hranu, da mu se smanji sekrecija, koja dodatno provocira kašalj
- naučiti bolesnika vježbe disanja
- u sobi održavati optimalne mikroklimatske uvjete
- redovito vršiti sukciju sadržaja iz respiracijskog sustava

**Evaluacija:** kod bolesnika nije došlo do otežanog kašlja

**Sestrinska dijagnoza:** otežano gutanje u svezi s kroničnim RI što se očituje smanjenom mogućnošću spontanog gutanja hrane i tekućine

**Cilj:** bolesnik neće imati problema s otežanim gutanjem

**Sestrinske intervencije:**

- odvojiti dovoljno vremena za hranjenje ili pomoć pri hranjenju bolesnika
- pripremiti hranu: tekuća
- tvrdnu hranu isjeckati na male komadiće ukoliko bolesnik to sam ne može
- objasniti potrebu bolesniku da jede polako
- posjesti bolesnika za vrijeme hranjenja
- kombinirati korištenje nazalne maske s hranjenjem
- pratiti bolesnika tijekom uzimanja obroka
- pratiti pada li saturacija za vrijeme odvajanja od maske tijekom hranjenja
- poticati bolesnika da izbjegava slatku hranu koja dodatno može zalijepiti sluz i onemogućiti gutanje
- poticati bolesnika da pije dok uzima hranu krutog sadržaja
- evidentirati kvantitativne i kvalitativne vrijednosti obroka

**Evaluacija:** kod bolesnika nije došlo do otežanog gutanja

**Sestrinska dijagnoza:** smanjena mogućnost brige o sebi <sup>20</sup> u svezi kroničnog RI što se očituje u poteškoćama kod održavanja osobne higijene i odijevanja

**Cilj:** bolesnik će se moći samostalno brinuti o sebi

**Sestrinske intervencije:**

- omogućiti bolesniku dovoljno vremena za obavljanje osobne higijene i odijevanje
- pomoći bolesniku da dođe do kupaonice

- pripremiti mu na dohvat ruke sredstva za higijenu (šampon, gel za tuširanje, pastu za zube, četkicu, ručnike)
- procijeniti stanje bolesnika može li se samostalno tuširati
- dati bolesniku privatnost prilikom tuširanja, ali ostati u blizini
- tijekom tuširanja upitati više puta bolesnika je li sve u redu, kako se osjeća
- poticati bolesnika na samostalnost
- u kupaonici osigurati dobru ventilaciju da pare od tople vode ne bi potakle napade kašlja
- pripremiti bolesniku čistu pidžamu
- pomoći bolesniku ukoliko je to potrebno prilikom odijevanja
- odložiti korištenu pidžamu u nečisto rublje
- pohvaliti bolesnika za samostalnost

**Evaluacija:** bolesnik se samostalno brine o sebi

**Sestrinska dijagnoza:** visok rizik za oštećenje kože lica u svezi s korištenjem nazalne maske što se očituje oštećenjem kože lica

**Cilj:** bolesnik neće imati oštećenja kože zbog korištenja nazane i oronazane maske

**Sestrinske intervencije:**

- objasniti bolesniku potrebu za kontinuirane uporabe nazalne ili oronazalne maske
- objasniti bolesniku koje komplikacije mogu nastati u vidu crvenila, odnosno iritacije kože
- poticati bolesnika da kombinira maske da bi se smanjila mogućnost crvenila kože
- provoditi redovitu njegu lica, koristiti neutralne kreme
- educirati bolesnika kako da provede masažu lica, pogotovo na mjestima gdje maska direktno dira kožu
- svakodnevno prati postoji li crvenilo kože

- ukoliko se pojavi, po naputku liječnika, dati primjerenu terapiju
- evidentirati eventualne komplikacije

**Evaluacija:** bolesnik neće imati iziritiranu kožu lica

**Sestrinska dijagnoza:** visok rizik za delirij u svezi s hiperkapnijom zbog kronične RI što se očituje poteškoćama u koncentraciji i naglim poremećajem svijesti

**Cilj:** kod bolesnika neće doći do razvoja delirija

**Sestrinske intervencije:**

- procijeniti prohodnost dišnih putova
- procijeniti respiratorni status: brzinu disanja, način disanja
- prepoznati promjene u ponašanju bolesnika zbog delirija
- obavijestiti liječnika o svojim zapažanjima
- po nalog liječnika titrirati ventilaciju
- sve promjene i podatke dokumentirati

**Evaluacija:** kod bolesnika se nije razvio delirij za vrijeme hospitalizacije

**Sestrinska dijagnoza:** anksioznost u svezi korištenja koncentratora kisika NIV-a što se očituje osjećajem nelagode i napetosti

**Cilj:** bolesnik neće biti anksiozan zbog korištenja koncentratora kisika NIV-a

**Sestrinske intervencije:**

- objasniti bolesniku potrebu za važnost kontinuirane uporabe koncentratora kisika
- odvojiti dovoljno vremena za razgovor bolesnika o tome što ga muči
- razviti empatiju prema bolesniku, no pristupiti mu strogo profesionalno
- za vrijeme razgovora osigurati da se bolesnik smjesti u udoban položaj, polusjedeći
- omogućiti privatnost za vrijeme razgovora s bolesnikom



- poticati bolesnika da objasnit što ga to muči
- strpljivo odgovoriti bolesniku na njegova pitanja
- ukoliko se i nakon razgovora stupanj anksioznosti kod bolesnika ne smanji, obavijestiti nadležnog liječnika, koji može konzultirati drugu službu
- svakodnevno priupitati bolesnika kako se nosi sa situacijom u kojoj se nalazi

**Evaluacija:** bolesnik neće razviti anksioznost zbog korištenja koncentratora kisika NIV-a

**Sestrinska dijagnoza:** socijalna izolacija u svezi s korištenjem koncentratora kisika/NIV-a što se očituje izbjegavanjem druženja

**Cilj:** bolesnik neće biti socijalno izoliran

**Sestrinske intervencije:**

- objasniti bolesniku da je NIV način da se bi olakša disanje a potom i kvalitetu života
- objasniti bolesniku da je njegov aparat pokretan, te da uz dobru organizaciju može ponekad izaći iz kuće
- poticati bolesnika da prihvati NIV kako sastavni dio života
- objasniti bolesniku da se nema čega sramiti da ga prijatelji i obitelj dalje vole i da ga neće drugačije gledati
- potaknuti bolesnika da sam napravi raspored svojih posjetitelja
- objasniti mu da je socijalni kontakt isto jedan vid ozdravljenja
- poticati bolesnika na druženje u skladu sa njegovim mogućnostima

**Evaluacija:** bolesnik nije socijalno izoliran zbog korištenja koncentratora kisika NIV-a

### 3.5. EDUKACIJA BOLESNIKA I OBITELJI

Kod bolesnice iz prikazanog slučaja do kronične RI došlo je uslijed plućne hipertenzije. Medicinska sestra koja se aktivno brine o takvom bolesniku mora imati dovoljno znanja o samom stanju da može tijekom svoga rada i provođenja zdravstvene njege adekvatno brinuti o njemu, da on bude spreman za odlazak kući. Medicinska sestra će :

- objasniti bolesniku da je obrati pažnju na prehranu (ograniči unos soli i tekućine, da bi se smanjilo opterećenje na srce
- objasniti kako se mjeri saturacija i zašto je važno da zasićenost bude iznad 90%
- objasniti bolesniku potrebu za tjelovježbom u skladu sa njegovim mogućnostima
- objasniti bolesniku potrebu za cijepljenjem protiv pneumokokne upale pluća i gripe, da bi se smanjio rizik od komplikacija
- redovito uzimanje medikamentozne terapije i njeno djelovanje na organizam

Obitelj je važna stavka i brizi za oboljelog od kronične RI koji mora kontinuirano koristiti NIV. Kada se takva terapija uključi nakon izlaska iz bolnice, pred samog bolesnika i pred obitelj stavljen je veliki izazov. Moraju se prilagoditi novom načinu života. U tim trenucima sam bolesnik pun je brige kako će to funkcionirati kada dođe kući. I obitelj se suočava s promjenama, pogotovo kada se radi o članu kućanstva. Potrebno je prilagoditi prostor, eventualno pomaknuti kućni namještaj, da bi se osigurao prostor za kompresor kisika. Kako se radi o pokretnom modelu NIV -a, potrebno je osigurati i podove od prepreka, ukoliko postoji potreba za premještanjem NIV-a, iz dnevnog boravka do spavaće sobe. Obitelj može biti velika podrška, ali ne treba zanemariti da se i oni boje novonastale situacije. Zbog toga, sestrinske intervencije su sljedeće:

- upoznati bolesnikovu obitelj

- u razgovoru saznati sa kim bolesni živi, kakva im je imovinski status, tko je u radnom odnosu, te tko u prvim danima može kontinuirano brinuti o bolesniku
- objasniti obitelji ili odgovornom članu unutar obitelji koji će se skrbiti o bolesniku što je to uopće NIV
- educirati skrbnika o važnosti da bolesnik mora biti suradljiv, odnosno mora kontinuirano koristiti terapiju kisikom
- objasniti skrbniku koji je protokol ukoliko primijeti ne suradljivost bolesnika, obavijestiti liječnika obiteljske medicine, patronažnu sestru, nadležnog pulmologa
- provesti edukaciju skrbnika o samom stroju NIV-u, kako se rabi i održava
- objasniti skrbniku koje psihološki problemi i stanja mogu nastati kod bolesnika
- objasniti mu koji su simptomi anksioznosti i depresije, te u kojem trenutku treba reagirati i obavijestiti liječnika obiteljske medicine
- poticati druge članove obitelji i prijatelje da posjećuju bolesnika da ne bi došlo do socijalne isključivosti
- savjetovati skrbnika da može potražiti i financijsku pomoć kod socijalnih ustanova
- objasniti skrbniku kada i u kojem periodu se bolesnik mora javljati na kontrolne preglede, te učiniti sve što je u njegovoj moći da bolesnik iste redovito obavlja.

## 4. ZAKLJUČAK

Respiracijska insuficijencija može biti akutnog ili kroničnog karaktera koja nastaje kao rezultat različitih bolesti. Radi se o smanjenoj prohodnosti dišnih putova koja kod bolesnika izaziva ozbiljno zdravstveno stanje. Zbog neadekvatne opskrbe kisikom unutar organizma razvija se hipoksemija, posljedično hipoksija u tkivima s ili bez hiperkapnija. Nadalje, hiperkapnija za sobom vuče i respiracijsku acidozu. Kod bolesnika se javlja dispneja, dugotrajan i otežan kašalj, zaduha, umor, nesanica, poremećaj sna (noću su bolesnici budni i nemirni, a danju spavaju) anksioznost i ostali prateći simptomi. Liječenjem se teži smanjiti simptome i tegobe, opskrbiti bolesnika kisikom. Primjena kisika može biti putem koncentratora kisika-trajna oksigenoterapija u kućnoj njezi ili primjena neinvazivne ventilacije, NIV-a.

U radu je prikazana bolesnica, rođena 1960 godine, koja dugi niz godina boluje od kronične respiracijske insuficijencije izazvane plućnom hipertenzijom. Godinama je liječena medikamentoznom terapijom, a kako bolest napreduje i javlja se kronična RI, uključena joj je terapija kisikom. Bez obzira na tu terapiju, stanje joj se pogoršava te više puta završava na invazivnoj strojnoj ventilaciji. Liječnički tim odlučuje o uvođenju neinvazivne ventilacijske terapije. Nakon primjene NIV-a, bolesnici se stanje stabilizira. Bolesnica je inače među prvim pacijenticama iz KBC Split kojoj je uključen NIV.

Zadaci i dužnosti medicinske sestre su praćenje vitalnih znakova, provođenje zdravstvene njege bolesnika i edukacija obitelji.

## 5. LITERATURA

1. Bhakti K, Patel MD. Zatajenje disanja (respiratorna insuficijencija). Dostupno na adresi: <https://www.hemed.hr/Default.aspx?sid=15999> pristupljeno 26.07.2023.
2. Thenappan T, Ormiston ML, Ryan JJ, Archer SL. Pulmonary arterial hypertension: pathogenesis and clinical management. *BMJ*. 2018 Mar 14;360:j5492.
3. Jacobs W, van de Veerdonk MC, Trip P, de Man F, Heymans MW, Marcus JT, Kawut SM, Bogaard HJ, Boonstra A, Vonk Noordegraaf A. The right ventricle explains sex differences in survival in idiopathic pulmonary arterial hypertension. *Chest*. 2014 Jun;145(6):1230-1236. PMC4042511.
4. Hatton N, Ryan JJ. Sex differences in response to pulmonary arterial hypertension therapy: is what's good for the goose, good for the gander? *Chest*, 2014;145(6):1184-1186.
5. Roussos C, Koutsoukou A. Respiratory failure. *Eur Respir J Suppl*. 2003 Nov;47:3s-14s
6. Macklem PT. Respiratory muscles: the vital pump. *Chest*. 1980;78(5):753-8.
7. Doherty DE, Belfer MH, Brunton SA, Fromer L, Morris CM, Snader TC. Chronic obstructive pulmonary disease: Consensus recommendations for early diagnosis and treatment. *J Fam Pract*. 2006;55(11).
8. Ivančević Ž. Respiratorna insuficijencija. Dostupno na adresi: <https://www.hemed.hr/Default.aspx?sid=15416>, pristupljeno 27.07.2023
9. Nava S, Evangelisti I, Rampulla C, Compagnoni ML, Fracchia C, Rubini F. Human and financial costs of noninvasive mechanical ventilation in patients affected by COPD and acute respiratory failure. *Chest*. 1997;111(6):1631-8.
10. Bauerfeind. Dostupno na adresi: <https://www.bauerfeind.hr/proizvod/cpap-devilbiss-nosna-mask/242> Pristupljeno:01.09.2023.
11. Criner GJ, Travaline JM, Brennan KJ, Kreimer DT. Efficacy of a new full face mask for noninvasive positive pressure ventilation. *Chest*. 1994;106(4):1109-15.
12. Eksagrupa. Dostupno na adresi: <https://www.eksagrupa.hr/kategorija/oronazalne/> Pristupljeno: 01.09.2023.

13. Bach JR, Alba AS, Saporito LR. Intermittent positive pressure ventilation via the mouth as an alternative to tracheostomy for 257 ventilator users. *Chest*. 1993;103(1):174-82.
14. Viroslav J, Rosenblatt R, Tomazevic SM. Respiratory management, survival, and quality of life for high-level traumatic tetraplegics. *Respir Care Clin N Am*. 1996;2(2):313-22. PMID: 9390885.
15. Mehta S, Hill NS. Noninvasive ventilation. *Am J Respir Crit Care Med*. 2001 Feb;163(2):540-77.
16. Bates S.R. Life and breath. Dostupno na adresi : <https://aeon.co/essays/the-human-story-of-how-ventilators-came-to-breathe-for-us> Pristupljeno 26.07.2023.
17. Woollam CH. The development of apparatus for intermittent negative pressure respiration. *Anaesthesia*. 1976;31(4):537-47.
18. Cheniwei Medical. The Mechanical Ventilator: Past, Present, and Future. Dostupno na adresi: [https://en.chenwei-med.com/news\\_detail.php?ClassId=2&detail\\_id=51](https://en.chenwei-med.com/news_detail.php?ClassId=2&detail_id=51), Pristupljeno 06.07.2023
19. Barach AL, Martin J, Eckman M. Positive pressure respiration and its application to the treatment of acute pulmonary edema. *Ann Intern Med* 121938754795.
20. Motley HL, Lang LP, Gordon B. Use of intermittent positive pressure breathing combined with nebulization in pulmonary disease. *Am J Med*. 1948;5(6):853-6.
21. Curtis JK, Liska AP, Rasmussen HK, Cree EM. IPPB therapy in chronic obstructive pulmonary disease; an evaluation of long-term home treatment. *JAMA* 206196610371040
22. Fauci A, Braunwald E, Kasper D, Hauser S, Longo D. Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Ann Rehabil Med*. 2015;39(2):218-225
23. Kralj L, Cmrečnjak J. Zdravstvena njega bolesnika na neinvazivnoj mehaničkoj ventilaciji. *Cardiol Croat*. 2018;13(11–12):474.
24. Auriant I, Jallot A, Hervé P, Cerrina J, Le Roy Ladurie F, Fournier JL, Lescot B, Parquin F. Noninvasive ventilation reduces mortality in acute respiratory failure following lung resection. *Am J Respir Crit Care Med*. 2001;164(7):1231-5.
25. Popowicz P, Leonard K. Noninvasive Ventilation and Oxygenation Strategies. *Surg Clin North Am*. 2022;102(1):149-157.

26. Gray A, Goodacre S, Newby DE, Masson M, Sampson F, Nicholl J; 3CPO Trialists. Noninvasive ventilation in acute cardiogenic pulmonary edema. *N Engl J Med*. 2008; 10;359(2):142-51.
27. Katz JA, Marks JD. Inspiratory work with and without continuous positive airway pressure in patients with acute respiratory failure. *Anesthesiology*. 1985;63(6):598-607.
28. Sassoon CS, Lodia R, Rheeman CH, Kuei JH, Light RW, Mahutte CK. Inspiratory muscle work of breathing during flow-by, demand-flow, and continuous-flow systems in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Am Rev Respir Dis*. 1992;145(5):1219-22.
29. Brochard L, Rauss A, Benito S, Conti G, Mancebo J, Rekik N, Gasparetto A, Lemaire F. Comparison of three methods of gradual withdrawal from ventilatory support during weaning from mechanical ventilation. *Am J Respir Crit Care Med*. 1994;150(4):896-903.
30. Ferguson GT, Gilmartin M. CO<sub>2</sub> rebreathing during BiPAP ventilatory assistance. *Am J Respir Crit Care Med*. 1995;151(4):1126-35.
31. Collier CR, Affeldt JE Ventilatory efficacy of the cuirass respirator in totally paralyzed chronic poliomyelitis patients. *J Appl Physiol* 61:954-532538
32. Plum F, Whedon GD. The rapidrocking bed: its effect on the ventilation of poliomyelitis patients with respiratory paralysis. *N Engl J Med*. 1951; 16;245(7):235-41.
33. Adamson JP, Lewis L, Stein JD Application of abdominal pressure for artificial respiration. *J A Med Assoc*. 1959;4;169(14):1613-7.
34. Hill NS. Use of the Rocking bed, pneumobelt, and other noninvasive aids to ventilation. In: Tobin MJ, editor. *Principles and practices of mechanical ventilation*. New York: McGraw Hill; 1994; 413–425.
35. Lončar I. Učinkovitost liječenja globalne respiratorne insuficijencije terapijom klasične primjene kisika i neinvazivne ventilacije. Diplomski rad. Rijeka. 2022. Dostupno na adresi: <https://repository.fzsri.uniri.hr/islandora/object/fzsri%3A1701/datastream/PDF/view>, pristupljeno 27.07.2023.
36. Hrvatsko društvo za medicinsku biokemiju i laboratorijsku medicinu: Nacionalne preporuke za analizu acidobazične ravnoteže Dostupno na adresi :

- [https://www.hdmblm.hr/images/vijesti/2016/20-12/Nacionalne-preporuke-za-analizu-acidobazne-ravnote-e\\_final.pdf](https://www.hdmblm.hr/images/vijesti/2016/20-12/Nacionalne-preporuke-za-analizu-acidobazne-ravnote-e_final.pdf), pristupljeno 07.07.2023.
37. Wake Med Pathology Laboratories. (2016). Critical values. Dostupno na adresi: <https://www.wakemed.org/assets/documents/pathology/lab-critical-values.pdf>, pristupljeno 04.08.2023.
38. Hrvatsko društvo za kardiorespiratornu fizioterapiju i NIV. Preporuke za fizioterapijske intervencije u bolesnika sa infekcijom dišnog sustava virusom Sars-CoV-2. Dostupno na adresi : [https://www.pulmologija.hr/Content/Dokumenti/PREPORUKEZA\\_FIZIOTERAPEUTE\\_U\\_RADU\\_SA\\_COVID\\_19\\_BOLESNICIMA.pdf](https://www.pulmologija.hr/Content/Dokumenti/PREPORUKEZA_FIZIOTERAPEUTE_U_RADU_SA_COVID_19_BOLESNICIMA.pdf) pristupljeno 02.08.2023.
39. Masco NA. Acid-Base Homeostasis: Overview for Infusion Nurses. J Infus Nurs. 2016 Sep-Oct;39(5):288-95.



## 6. ŽIVOTOPIS

Osobni podaci:

Ime: Marijana

Prezime: Merćep

Datum i mjesto rođenja: 02.08.1993. Sinj

Obrazovanje:

- 2000. – 2008. – Osnovna škola Josip Jović, Svib
- 2008. – 2012. – Zdravstvena škola Split, smjer medicinska sestra
- 2020 – 2023. – Sveučilište u Splitu, Sveučilišni odjel zdravstvenih studija – izvanredni preddiplomski studij Sestrinstvo

Radno iskustvo:

- 15.01.2015.- 09.04.2023. Klinika za plućne bolesti Split
- Od 09.04.2023. OHBP Split

Ostalo:

- Vozačka dozvola B kategorije
- Aktivno služenje engleskim jezikom u govoru i pisanju
- Aktivno služenje MS officea