

# Implementacija strategije za prevenciju pneumonija povezanih sa strojnom ventilacijom

---

**Stručić, Marijana**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2020**

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

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:162:784258>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-03-13**



**Sveučilište u Zadru**  
Universitas Studiorum  
Jadertina | 1396 | 2002 |

*Repository / Repozitorij:*

[University of Zadar Institutional Repository](#)



Sveučilište u Zadru  
Odjel za zdravstvene studije  
Sveučilišni studij sestrinstva

**Marijana Stručić**

**IMPLEMENTACIJA STRATEGIJA ZA PREVENCIJU  
PNEUMONIJA POVEZANIH SA STROJNOM  
VENTILACIJOM**

**Završni rad**

Zadar, 2020.

Sveučilište u Zadru  
Odjel za zdravstvene studije  
Sveučilišni studij sestrinstva

The seal of the University of Zadar is a circular emblem. It features a central illustration of a domed building with a portico. The text 'SVEUČILIŠTE U ZADRU' is written along the top inner edge, and 'UNIVERSITAS STUDIORUM JADERTINA' along the bottom inner edge. The years '1396' and '2002' are positioned on the left and right sides respectively.

**IMPLEMENTACIJA STRATEGIJA ZA PREVENCIJU  
PNEUMONIJA POVEZANIH SA STROJNOM  
VENTILACIJOM**

Završni rad

Student: Marijana Stručić

Mentor: Prof.dr.sc. Boris Dželalija, dr.med.

Komentor: Ines Leto, mag.med.techn.

Zadar, 2020.



## Izjava o akademskoj čestitosti

Ja, **Marijana Stručić**, ovime izjavljujem da je moj završni rad pod naslovom: **„Implementacija strategija za prevenciju pneumonija povezanih sa strojnom ventilacijom“**, rezultat mog vlastitog rada, da se temelji na mojim istraživanjima te da se oslanja na izvore i radove navedene u bilješkama i popisu literature. Ni jedan dio mog rada nije napisan na nedopušten način, odnosno nije prepisan iz necitiranih radova i ne krši bilo čija autorska prava.

Izjavljujem da ni jedan dio ovoga rada nije iskorišten u kojem drugom radu pri bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj, obrazovnoj ili inoj ustanovi.

Sadržaj mog rada u potpunosti odgovara sadržaju obranjenoga i nakon obrane uređenoga rada.

Zadar, svibanj 2020.

# SADRŽAJ

Sažetak .....	I
Abstract.....	II
<b>1. UVOD .....</b>	<b>1</b>
<b>2. PNEUMONIJA POVEZANA SA STROJNOM VENTILACIJOM U JEDINICAMA INTENZIVNOG LIJEČENJA .....</b>	<b>2</b>
<b>2.1. Patofiziologija pneumonija povezanih sa strojnom ventilacijom .....</b>	<b>2</b>
<b>2.2. Dijagnosticiranje pneumonija povezanih sa strojnom ventilacijom u Jedinicama intenzivnog liječenja .....</b>	<b>4</b>
2.2.1. <i>Radiološka dijagnostika pneumonija povezanih sa strojnom ventilacijom .....</i>	<i>5</i>
2.2.2. <i>Mikrobiološka dijagnostika pneumonija povezanih sa strojnom ventilacijom ....</i>	<i>6</i>
2.2.3. <i>Značaj CPIS (eng. Clinical Pulmonary Infection Score) u dijagnostici pneumonija povezanih sa strojnom ventilacijom.....</i>	<i>7</i>
2.2.4. <i>Važnost razlikovanja ranih i kasnih pneumonija povezanih sa strojnom ventilacijom .....</i>	<i>11</i>
<b>3. IMPLEMENTACIJA STRATEGIJE ZA PREVENCIJU PNEUMONIJA POVEZANIH SA STROJNOM VENTILACIJOM .....</b>	<b>12</b>
<b>3.1. Opće mjere u prevenciji VAP pneumonija u Jedinicama intenzivnog liječenja 12</b>	
<b>3.2. Specifične preventivne mjere .....</b>	<b>14</b>
<b>3.3. Nužnost evaluacije primjene preventivnih snopova postupaka s ciljem prevencije VAP-a.....</b>	<b>19</b>
<b>4. RASPRAVA .....</b>	<b>20</b>
<b>5. ZAKLJUČAK.....</b>	<b>21</b>
<b>LITERATURA.....</b>	<b>22</b>

## Sažetak

### **NASLOV: IMPLEMENTACIJA STRATEGIJA ZA PREVENCIJU PNEUMONIJA POVEZANIH SA STROJNOM VENTILACIJOM**

**CILJ RADA:** Prikazati ulogu medicinske sestre u primjeni SNOP postupaka u prevenciji VAP-a

**UVOD:** Bolničke pneumonije povezane sa strojnom ventilacijom su vrlo česte i značajne bolničke stečene infekcije u Jedinicama intenzivnog liječenja (JIL) (1). *Ventilator-associated pneumonia* (VAP) engleski je (i opće prihvaćen) naziv za upalu pluća u intubiranih, strojno ventiliranih bolesnika, koja se pojavila nakon više od 48 sati strojne ventilacije ili koja je nastupila unutar 48 sati nakon što je prekinuta umjetna ventilacija (1).

**RASPRAVA:** Rizik od razvoja VAP-a procjenjuje se na 3% na dan tijekom prvih 5 dana mehaničke ventilacije, 2% na dan od 6. do 10. dana i 1% po danu za svaki dan nakon 10. dana mehaničke ventilacije. Implementacija propisanih snopova skrbi utemeljenih na dokazima rezultira boljim ishodima liječenja te je važan multidisciplinarni pristup liječnika i medicinskih sestara u primjeni snopova skrbi, kao jedne od strategija za prevenciju pneumonija povezanih sa strojnom ventilacijom.

**ZAKLJUČAK:** Iznimno je važno da djelatnici JIL-a u svakodnevnom radu implementiraju snopove skrbi za prevenciju VAP-a. Propisani snop postupaka za prevenciju VAP-a uključuje 1) podizanje uzglavlja postelje na 30° do 45°, 2) svakodnevni prekid sedacije i ocjenu spremnosti za ekstubaciju, 3) profilaksu želučanog ulkusa, 4) profilaksu duboke venske tromboze i 5) njegu usne šupljine preparatima klorheksidina (2).

**Ključne riječi:** pneumonija povezana sa strojnom ventilacijom, Jedinice intenzivnog liječenja, implementacija strategije prevencije VAP-a, snopovi skrbi

## **Abstract**

### **TITLE: IMPLEMENTATION OF STRATEGIES FOR PREVENTION OF VENTILATOR ASSOCIATED PNEUMONIA**

**OBJECTIVE:** is to show the role of nurses in the implementation of SNOP procedures in VAP prevention.

**INTRODUCTION:** Nosocomial pneumonias associated with mechanical ventilation are very common and significant nosocomial acquired infections in Intensive Care Units (ICUs) (1). Ventilator-associated pneumonia (VAP) is an English (and generally accepted) term for pneumonia in intubated, machine-ventilated patients, which occurred after more than 48 hours of mechanical ventilation or which occurred within 48 hours after artificial ventilation was discontinued (1).

**DISCUSSION:** The risk of developing VAP is estimated at 3% per day during the first 5 days of mechanical ventilation, 2% per day from 6<sup>th</sup> until 10<sup>th</sup> day and 1% per day for each day after 10<sup>th</sup> day of mechanical ventilation. The implementation of prescribed evidence-based bundles of care results in better treatment outcomes and is an important multidisciplinary approach by doctors and nurses in the use of bundles of care, as one of the strategies for the prevention of VAP pneumonia.

**CONCLUSION:** It is extremely important that ICU employees implement bundles of care for VAP prevention in their daily work. Prescribed beam of procedures for the prevention of VAP includes: 1) lifting the headboard of the bed to 30° to 45°, 2) daily interruption of sedation and evaluation of readiness for extubation, 3) prophylaxis of gastric ulcer, 4) prophylaxis of deep vein thrombosis and 5) oral cavity care with chlorhexidine pre-existing products (2).

**Keywords:** mechanical ventilation pneumonia, Intensive care units, implementation of VAP prevention strategy, care bundles





## 1. UVOD

U radu se naglašava potreba za implementacijom strategije prevencije pneumonija povezanih s mehaničkom ventilacijom obzirom na loše prognostičke ishode takvih pneumonija i činjenicu da je liječenje kasnih VAP pneumonija otežano zbog sve većeg broja uzročnika koji su otporni na antibiotsku terapiju. Preventivni pristup utemeljen na primjeni snopova postupaka koji sinergijski smanjuju vjerojatnost pojave bolnički stečenih pneumonija povezanih s mehaničkom ventilacijom usmjeren je ka smanjenju incidencije VAP pneumonija i s ovom vrstom pneumonije povezanih komplikacija te smrtnosti.

Polazi se od definiranja čimbenika rizika i patofiziologije pneumonija povezanih sa strojnom ventilacijom pacijenata. Potom se obrazlaže proces dijagnostike pneumonije povezane sa strojnom ventilacijom na temelju kliničke slike, radiološke i mikrobiološke dijagnostike. U dijagnostici VAP pneumonija se primjenjuje CPIS skala čiji su parametri i vrijednosti definirani u radu. Obzirom na prognostički ishod bolesti, prikazana je važnost razlikovanja ranih i kasnih VAP pneumonija.

U obradi središnje teme rada „Implementacija strategije za prevenciju pneumoniju povezanu sa strojnom ventilacijom“ definirane su i obrazložene opće mjere u prevenciji VAP-a kao i specifične preventivne mjere ili snopovi skrbi. U konačnici je naglašena važnost evaluacije uspješnosti primjene strategije prevencije pneumonija povezanih sa strojnom ventilacijom.

## **2. PNEUMONIJA POVEZANA SA STROJNOM VENTILACIJOM U JEDINICAMA INTENZIVNOG LIJEČENJA**

Pneumonija povezana sa strojnom ventilacijom jedna od često zastupljenih stečenih bolničkih infekcija. U ove se vrste pneumonija ubrajaju pneumonije koje se razvijaju ako je pacijent dulje od 48 sati na strojnoj ventilaciji (1). „Pneumonija povezana sa strojnom ventilacijom (VAP) definirana je kao nosokomijalna pneumonija kod pacijenta na strojnoj ventilaciji u trajanju od > 48 sati“ (2).

Kod upala pluća povezanih sa strojnom ventilacijom se značajno povećava rizik smrtnosti pacijenata u Jedinicama intenzivnog liječenja. Do njezine pojave dolazi jer endotrahealni tubus sprječava spontani kašalj i time prirodan proces odstranjenja bakterijskih kolonija iz donjeg dijela respiratornog trakta. Osim toga, sustav strojne ventilacije dodatno pridonosi kontaminaciji respiratornog sustava bakterijama. Razlog tome je što izostaje filtracija kroz nos te se bakterijama osigurava izravan pristup plućima.

Učestalost pojave pneumonije povezane sa strojnom ventilacijom u Jedinicama intenzivnog liječenja zahtijeva pridavanje značajne pažnje patofiziologiji, dijagnosticiranju i terapijskim postupcima kod pneumonija povezanih sa strojnom ventilacijom, ali je jednako tako nužno primjenjivati mjere prevencije kako bi se učinkovito izbjegao nastanak navedenog tipa pneumonije.

### **2.1. Patofiziologija pneumonija povezanih sa strojnom ventilacijom**

Patofiziologija pneumonija povezanih sa strojnom ventilacijom vezana je uz dva ključna procesa. Prvi proces podrazumijeva aspiraciju kontaminiranog sekreta iz gornjih u donje dišne putove. Drugi proces podrazumijeva bakterijsku kolonizaciju probavnog i dišnog sustava (3).

Endotrahealni tubus predstavlja mehaničku barijeru i prekida prirodnu povezanost gornjih dišnih putova i donjih dišnih putova. Gornji dišni putovi osiguravaju prirodan sustav obrane od mikroorganizama i drugih čestica iz okoline putem vlaženja i filtracije zraka. S druge

strane, kašalj je kao prirodan mehanizam obrane i izlučivanja sekreta iz donjih dišnih putova također onemogućen.

Izvori bakterijske kontaminacije pluća kod pacijenata na strojnoj ventilaciji mogu biti brojni. Bakterijska kolonizacija pluća može proizlaziti iz usne šupljine i zubnog plaka, sinusnih šupljina kao i iz ventilatorskih cijevi, tubusa te posuda za vlaženje kisika i nebulizatora. Aspiracija bakterija zajedno sa oslabljenim imunološkim odgovorom pacijenata koji se nalaze u Jedinicama intenzivnog liječenja uzrokuje pneumoniju povezanu sa strojnom ventilacijom.

Čimbenici rizika za razvoj pneumonija povezanih sa strojnom ventilacijom mogu se podijeliti u tri skupine, i to: čimbenici vezani uz domaćina, čimbenici vezani uz invazivna medicinska pomagala kao i čimbenici vezanih uz osoblje (3).

U čimbenike rizika vezane uz domaćina mogu se ubrojiti muški spol i starosna dob veća od 60 godina. Pneumonijama povezanim sa strojnom ventilacijom osobito podliježu osobe s kroničnom opstruktivnom plućnom bolesti, politraumama kao i osobe koje su imale kirurške zahvate na toraksu i gornjem abdomenu. Težina osnovne bolesti također utječe na vjerojatnost razvoja pneumonija povezanih sa strojnom ventilacijom, što se osobito odnosi na pacijente s imunosupresijom (3).

Strojna ventilacija je neophodan, ali invazivan medicinski postupak. Svi elementi sustava za strojnu ventilaciju kao i pomagala kojima se provode pojedini invazivni medicinski zahvati poput bronhoskopije mogu predstavljati izvor rizika za kontaminaciju pluća bakterijama.

Osoblje koje provodi njegu i skrb pacijenata u Jedinicama intenzivnog liječenja također može generirati čimbenike koji doprinose kolonizaciji pluća pacijenata na strojnoj ventilaciji. Pojavi VAP-a u Jedinicama intenzivnog liječenja može doprinijeti nošenje nakita, nepravilno pranje ruku te nedovoljno mijenjanje zaštitne opreme ili njezino nekorisćenje pri skrbi o pacijentima koji su inficirani. Visokorezistentne bakterije često su uzrok pneumonija uzrokovanih strojnom ventilacijom, a posebice u slučajevima kada hospitalizacija bolesnika traje dulje od pet dana, kada je bolesnik tijekom posljednjih 90 dana bio na terapiji antibioticima ili je bio hospitaliziran, kada je bolesnik smješten u sustavu institucionalne skrbi, primjerice dom za starije i nemoćne te je kronični bolesnik s imunosupresijom (3).

## **2.2. Dijagnosticiranje pneumonija povezanih sa strojnom ventilacijom u Jedinicama intenzivnog liječenja**

Na pneumoniju povezanu sa strojnom ventilacijom, potrebno je posumnjati u slučaju da se kod pacijenta počne razvijati nova ili progresivna infiltracija na radiografskim snimkama toraksa. Klinička slika pacijenta pokazuje povišenu tjelesnu temperaturu ( $>38^{\circ}\text{C}$ ), pojavu leukocitoze ( $>11 \times 10^9$ ) ili leukopenije ( $<4 \times 10^9$ ) kao i gnojnih sekrecija na traheo-bronhijalnom stablu (1). Ipak, nužno je uzeti u obzir da prisutnost gnojnog sekreta nije dovoljno specifičan klinički simptom pneumonije povezane sa strojnom filtracijom obzirom da se prisutan kod velikog broja pacijenata na strojnoj ventilaciji, a koji nisu zaraženi pneumonijom. Stoga je kliničke znakove pneumonije uzrokovane strojnom ventilacijom potrebno analizirati udruženo, sukladno specifičnom skupu kriterija.

Centar za kontrolu i prevenciju bolesti (*eng. Center for Disease Control and Prevention*) postavio je kriterije za dijagnosticiranje pneumonija povezanih sa strojnom ventilacijom:

- Kriterij I su auskultacijski hropci ili perkutorno muklina pri fizikalnom pregledu i najmanje jedno od slijedećeg: novi purulentni sputum ili promjena karaktera sputuma, mikroorganizam kultiviran iz krvi, izolacija uzročnika iz uzorka dobivenog transtrahealnom aspiracijom, bronhalnim četkanjem ili biopsijom;
- Kriterij II se ispunjava kada RTG toraksa pokazuje novi ili progresivni infiltrat, konsolidaciju, kavitaciju ili pleuralnu efuziju i najmanje jedno od slijedećeg: novi purulentni sputum ili promjenu karaktera sputuma, mikroorganizam kultiviran iz krvi, izolacija uzročnika iz uzorka dobivenog transtrahealnom aspiracijom, bronhalnim četkanjem ili biopsijom;
- izolacija virusa ili detekcija virusnog antigena iz respiratornih sekreta, dijagnostički titar IgM protutijela ili četverostruki porast u parnim serumima IgG za patogen, histopatološki dokaz pneumonije (4).

Pojedini dijagnostički postupci kod pneumonija povezanih sa strojnom ventilacijom (uz kliničku), uključuju radiološku te mikrobiološku dijagnostiku.

### *2.2.1. Radiološka dijagnostika pneumonija povezanih sa strojnom ventilacijom*

Radiološka dijagnostika se u Jedinicama intenzivnog liječenja provodi primjenom prijenosnih rendgenskih aparata obzirom da su bolesnici u teškom stanju i nije moguće koristiti standardni rendgenski uređaj s ciljem dobivanja radiograma pluća (RTG). Kada se u radiološkoj dijagnostici koriste prijenosni rendgenski uređaji, treba imati na umu tehnološka ograničenja i činjenicu da se prijenosnim uređajima dobivaju radiogrami koji su suboptimalne kvalitete. Tehničko-tehnološka ograničenja u ovom slučaju mogu utjecati na povećanje nepouzdanosti u provedbi radiološke dijagnostike.

Točnost radiološke dijagnostike pneumonija povezanih sa strojnom ventilacijom, s druge strane, povećava činjenica da se pneumonije povezane sa strojnom ventilacijom odlikuju visokim stupnjem specifičnosti što povećava točnost i preciznost radiološke dijagnostike, unatoč otegotnih tehničkim okolnostima. Na rendgenskim snimkama pacijenata koji imaju pneumoniju povezanu sa strojnom ventilacijom, prisutni su sljedeći specifični simptomi bolesti:

- Progresivan nastanak plućnih infiltrata i brza kavitacija,
- Pojava zamućenja koji podliježu nastanku fisura (specifičnost 96%) te
- Pojava zračnog bronhograma, posebice ako je pojedinačan (specifičnost 96%). Pod zračnim bronhogramom se podrazumijeva slika bronhija ispunjenih zrakom i okruženih alveolama u kojima je prisutna tekućina i gnojni sekret (1).

Radiološka dijagnostika svakako ne smije biti samostalna osnova za dijagnosticiranje pneumonija povezanih sa strojnom ventilacijom jer je nužno isključiti druga patološka stanja, poput plućnog edema, plućne embolije, plućnog infarkta ili alveolarnog krvarenja. Iz tog je razloga nužno pristupiti i mikrobiološkoj dijagnostici pneumonija povezanih sa strojnom ventilacijom.

### 2.2.2. Mikrobiološka dijagnostika pneumonija povezanih sa strojnom ventilacijom

Mikrobiološka dijagnostika pneumonija povezanih sa strojnom ventilacijom provodi se na temelju obrade prikupljenih uzoraka krvi, pleuralne tekućine ili trahealnog sekreta. Pneumonije povezane sa strojnom ventilacijom pronalaze se u krvi ili pleuralnoj tekućini u manje od 10% slučajeva (1). Neovisno o tome, korisno je provesti mikrobiološke pretrage na osnovu uzoraka krvi i pleuralne tekućine jer ako se pronađu mikroorganizmi koji mogu uzrokovati pneumoniju kod pacijenata sa sumnjivom kliničkom slikom, to može pozitivno utjecati na učinkovitost i pouzdanost dijagnostike, a time i terapije.

Uzimanje ne-kvantitativnih i semi-kvantitativnih uzoraka trahealnog sekreta (*eng. endotraheal aspirate*) ne zahtijeva specijalizirana tehnička znanja, tehniku ni zahtjevnu opremu. Neovisno o tome, radi se metodi koja ima nisku dijagnostičku vrijednost. Prirodno je da dušnik i ždrijelo pacijenta priključenog na strojnu ventilaciju vrlo brzo postaju kolonizirani bakterijama, ali prisutnost bakterija nije dovoljno specifična jer se najčešće radi o bakterijama koje mogu i ne moraju uzrokovati pneumoniju povezanu sa strojnom ventilacijom. Na osnovu analize ne-kvantitativnih i semi-kvantitativnih uzoraka se ne može sa sigurnošću zaključiti radi li se samo o kolonizaciji dušnika i ždrijela bakterijama ili se radi o bakterijama među kojima je i uzročnik VAP-a (1).

Uzorci se mogu prikupljati zaštićenom četkicom (*eng. protected specimen brush*). Radi se o bronhoskopskoj metodi s minimalnim rizikom kontaminacije uzorka, a uzorak se prikuplja kroz endotrahealni tubus (4).

Bronhoalveolarna lavaža (*eng. bronchoalveolar lavage*) spada u invazivne, ali i vrlo precizne te specifične dijagnostičke postupke kada je riječ o sumnji na pneumoniju povezanu sa strojnom ventilacijom. Pouzdanost bronhoalveolarne lavaže proizlazi iz činjenice da se navedenim postupkom onemogućuje kontaminacija uzorka bakterijama prisutnim u gornjim dišnim putovima. Lavaža se uobičajeno primjenjuje kod pacijenata sa sumnjom na VAP koji nisu pravodobno reagirali na odabranu antibiotsku terapiju.

Prilikom provedbe bronhoalveolarne lavaže potrebno se voditi rezultatima rendgenskih snimanja. Uzorak se uzima sa mjesta gdje je na rendgenskoj snimci prepoznat infiltrat.

Pneumonije povezane sa strojnom ventilacijom uobičajeno zahvaćaju stražnji desni donji režanj pluća (1).

Transtrahealna aspiracija je invazivna kirurška metoda koja se provodi tek ukoliko se ostalim metodama nisu dobili zadovoljavajući i pouzdani dijagnostički nalazi. Aspiracija se izvodi kod pacijenata s traheostomom ili intubiranih pacijenata na način da se u traheju uvodi sterilni kateter, a sadržaj iz traheje se aspirira brizgaljkom od 20 ml. Nakon uzimanja aspirata, kateter se vadi i stavlja u sterilnu posudu te odmah upućuje na mikrobiološku obradu u laboratorij.

### 2.2.3. Značaj CPIS (eng. *Clinical Pulmonary Infection Score*) u dijagnostici pneumonija povezanih sa strojnom ventilacijom

Kako bi se povećala razina pouzdanosti i specifičnosti u dijagnostici pneumonija povezanih sa strojnom ventilacijom, izrađen je sustav ocjene kliničkih pulmoloških infekcija (CPIS). Radi se o standardiziranom upitniku u koji je uključeno ukupno sedam kriterija, a za svaki kriterij se koristi bodovno rangiranje.

Prvi kriterij CPIS-a je tjelesna temperatura. Tablica 1 prikazuje bodovno rangiranje tjelesne temperature u okviru CPIS evaluacije.

**Tablica 1. Tjelesna temperatura (5)**

Tjelesna temperatura	Bodovanje
36.5-38.4°C	0
38.5-38.9°C	1
≥ 39°C ili ≤36°C	2

Tjelesna temperatura u rasponu od 36.5°C do 38.4°C se ne smatra značajnim pokazateljem VAP-a. Ukoliko je temperatura u rasponu od 38.5 do 38.9°C, dodjeljuje se 1 bod na CPIS skali, a temperatura jednaka ili viša od 39°C ili jednaka ili manja od 36°C, dodjeljuje se dva boda na skali.

Drugi kriterij je ukupan broj leukocita u krvnoj slici pacijenta. Tablica 2 prikazuje bodovno rangiranje ukupnog broja leukocita kao parametra na osnovu kojeg se dijagnosticira VAP.

**Tablica 2. Ukupan broj leukocita (5)**

<b>Ukupan broj leukocita (/mm<sup>3</sup>)</b>	<b>Bodovanje</b>
4000-11000	0
<4000 i >11000	1
<4000 i >11000 + neutrofili (≥ 500)	2

Ukoliko je broj leukocita u normalnom rasponu od 4000-11000 dodjeljuje se nula bodova na CPIS skali. Broj leukocita manji od 4000 ili veći od 11000 ocjenjuje se 1 bodom na skali, a ako leukopeniju ili leukocitozu prati i povećan broj neutrofila, potrebno je dodijeliti 2 boda na CPI skali.

Treći kriterij u dijagnostici pneumonija povezanih sa strojnom ventilacijom je trahealni sekret. U tablici 3 prikazan je način bodovanja trahealnog sekreta prema CPIS skali.

**Tablica 3. Trahealni sekret (5)**

<b>Trahealni sekret</b>	<b>Bodovanje</b>
Nema trahealnog sekreta	0
Nepurulentni trahealni sekret	1
Purulentni trahealni sekret	2

Ukoliko kod pacijenta sa sumnjom na VAP nema trahealnog sekreta, dodjeljuje se nula bodova na CPIS skali. Nepurulentni trahealni sekret boduje se jednim bodom, dok se purulentni trahealni sekret boduje sa dva boda.

Pokazatelji oksigenizacije PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> (mmHg) su četvrti kriterij u dijagnosticiranju VAP prema CPIS skali. Bodovno rangiranje rezultata oksigenizacije prikazano je u tablici 4.



**Tablica 4. Oksigenizacija (5)**

Oksigenizacija	Bodovanje
240 ili ARDS	0
≤240 ili nema ARDS	2

Ukoliko je kod pacijenta sa sumnjom na VAP prisutan akutni respiratorni distres sindrom (ARDS) kao sindrom difuznog upalnog oštećenja pluća i povećane permeabilnosti krvnih žila, dodjeljuje se nula bodova na CPIS skali, a ukoliko kod pacijenta nije prisutan ARDS, dodjeljuje se dva boda na CPIS skali.

Rezultat RTG-a pluća je peti kriterij u procesu dijagnostike VAP-a prema CPIS skali. Rangiranje pojedinih rezultata RTG-a pluća prikazano je na tablici 5.

**Tablica 5. Rezultati RTG-a pluća (5)**

Rezultati RTG-a pluća	Bodovanje
Nema infiltrata	0
Difuzni infiltrat	1
Lokalizirani infiltrat	2

Ukoliko RTG pluća pokazuje da na plućima nema infiltrata, dobiveni rezultat se ne boduje, odnosno dodjeljuje se nula bodova. Difuzni infiltrati se rangiraju s jednim bodom, a lokalizirani infiltrati s dva boda.

Osim samog nalaza plućnog infiltrata na RTG-u pluća, nužno je pratiti i progresiju plućnog infiltrata jer je za pneumonije povezane sa strojnom ventilacijom karakteristična progresija plućnih infiltrata. Bodovanje progresije plućnih infiltrata prikazano je u tablici 6.

**Tablica 6. Progresija plućnih infiltrata (5)**

Progresija infiltrata	Bodovanje
Nema radiološki vidljive progresije	0
Radiološki vidljiva progresija	2

Ukoliko na RTG-u pluća nema radiološki vidljive progresije infiltrata, rezultat se ne boduje. U slučaju da postoji radiološki vidljiva progresija, rezultat je potrebno rangirati s dva boda jer se radi o rezultatu specifičnom za VAP.

Rezultati mikrobioloških pretraga rangiraju se na temelju kultura trahealnog aspirata. Rangiranje rezultata mikrobioloških pretraga pri sumnji na VAP prikazano je u tablici 7.

**Tablica 7. Kultura trahealnog aspirata (5)**

<b>Kultura trahealnog aspirata</b>	<b>Bodovanje</b>
Blaga prisutnost patogenih bakterija u kulturi ili nema rasta	0
Umjereni ili teška prisutnost patogenih bakterija u kulturi	1
Umjereni ili teška prisutnost patogenih bakterija u kulturi + ista bakterija dobivena gram bojanjem	2

Blaga prisutnost patogenih bakterija u kulturi ili pokazatelj da nema rasta patogenih bakterija se ne boduje. Umjereni ili teška prisutnost patogenih bakterija u kulturi se boduje jednim bodom, a ako se ista bakterija dobije gram bojanjem, rezultat se boduje s dva boda. „Najčešći uzročnici VAP-a: Pseudomonas aeruginosa oko 20%, Klebsiella pneumoniae oko 10%, Serratia marcescens oko 5%, Enterobacter oko 10%, Acinetobacter oko 5%, MRSA oko 20%“ (4).

Iako je dijagnostika VAP-a otežana je ne postoji „zlatni standard“ ili referentni test dokazivanja infekcije kojeg nije moguće pobiti, vrijednost CPIS skale proizlazi ponajviše iz mogućnosti isključivanja atelektaze, plućnog edema ili akutne ozljede pluća te akutnog respiratornog distres sindroma kada je rezultat bodovanja > 6.

#### 2.2.4. Važnost razlikovanja ranih i kasnih pneumonija povezanih sa strojnom ventilacijom

U dijagnostici pneumonija povezanih sa strojnom ventilacijom se razlikuju rane i kasne VAP pneumonije. U rane pneumonije povezane sa strojnom ventilacijom ubrajaju se pneumonije koje se razviju tijekom prva 4 dana hospitalizacije. Navedena vrsta VAP pneumonija uobičajeno ima bolju prognostičku sliku jer su u najvećem broju slučajeva uzročnici koji su osjetljivi na antibiotsku terapiju (6).

Kasne VAP pneumonije razvijaju se nakon 5 i više dana hospitalizacije te imaju lošije prognostičke ishode jer se povećava vjerojatnost da se radi o pneumoniji izazvanom rezistentnim bakterijama. Stoga se povećava stopa smrtnosti pacijenata kao i stopa morbiditeta kod pacijenata s kasnom VAP pneumonijom.

Kod VAP pneumonija koje su i dalje važan uzrok smrtnosti pacijenata u Jedinicama intenzivnog liječenja, vrlo je važno pravovremeno postaviti dijagnozu te primijeniti odgovarajući antibiotsku terapiju. Ukoliko antibiotska terapija VAP pneumonije nije adekvatna, povećava se vjerojatnost nepovoljnog ishoda pneumonije povezane sa strojnom ventilacijom.

Definiranje uzročnika pneumonija povezanih sa strojnom ventilacijom ima ključnu ulogu u uspješnom tretmanu stečene pneumonije. Etiološki uzročnici rane i kasne VAP pneumonije izolirane iz endotrahealnih aspirata se razlikuju što je važno uzeti u obzir prilikom odabira antibiotske terapije (7).

Rezultati istraživanja o mikrobiološkom profilu ranih i kasnih pneumonija povezanih sa strojnom ventilacijom pokazuju da su najčešći organizmi izolirani u ranom i kasnom nastanku VAP-a bili *Pseudomonas aeruginosa*, *E.coli* i *Acinetobacter baumannii*. Incidencija *Pseudomonas aeruginosa* otporne na više lijekova i *Acinetobacter* bila je 40% odnosno 37,5% (7). Točna i pravodobna mikrobiološka analiza ključna je za uspješnu terapiju VAP pneumonija. Osim toga, sve veći broj uzročnika VAP-a koji su rezistentni na antibiotike nameće potrebu za sve većim ulaganjem u preventivne mjere suzbijanja pneumonija povezanih sa strojnom ventilacijom.

### **3. IMPLEMENTACIJA STRATEGIJE ZA PREVENCIJU PNEUMONIJA POVEZANIH SA STROJNOM VENTILACIJOM**

Razlozi za implementaciju strategija za prevenciju pneumonija povezanih sa strojnom ventilacijom su brojni. Primarni razlog je činjenica da nastavak pneumonija povezanih sa strojnom ventilacijom u Jedinicama intenzivnog liječenja pogoršava ukupnu prognostičku sliku pacijenata, koji se i s osnovnom bolešću nalaze u kritičnom stanju. Drugi i ne manje važan razlog je činjenica da velik broj pneumonija povezanih sa strojnom ventilacijom (posebice kasnih pneumonija) uzrokuju bakterije s visokim stupnjem otpornosti na antibiotsku terapiju (8).

Cilj primjene strategije za prevenciju pneumonija povezanih sa strojnom ventilacijom je usmjeren na sprječavanje bakterijske kolonizacije bakterija u respiratornom i probavnom sustavu. Na ovaj se način ostvaruje smanjena vjerojatnost aspiracije patogena u donje dišne putove, što je primarni čimbenik u razvoju pneumonija povezanih sa strojnom ventilacijom (8).

Prevencija VAP pneumonije podrazumijeva racionalnu uporabu strojne ventilacije imajući na umu omjer koristi i rizika za pacijenta. To znači da je strojnu ventilaciju potrebno ukloniti čim takav potez postane klinički opravdan. Jednako tako je nužno izbjegavati ponovne intubacije pacijenata kako se spriječila pojava respiratornih trauma koje je moguće izbjeći. Važna preventivna mjera kojom se prevenira aspiracija patogena u donje dišne putove je osiguranje sigurnosnog tlaka u endotrahealnom balonu te odgovarajućeg volumena (9).

Skup mjera koje se provode s ciljem sprječavanja nastanka (prevencije) pneumonija povezanih sa strojnom ventilacijom može se podijeliti na opće i specifične mjere.

#### **3.1. Opće mjere u prevenciji VAP pneumonija u Jedinicama intenzivnog liječenja**

Prva opća mjera prevencije odnosi se na edukaciju medicinskog osoblja obzirom da je postupanje osoblja potencijalni čimbenik rizika u razvoju VAP pneumonija (3). Edukacija treba biti praktično orijentirana na primjenu osnovnih mjera prevencije i kontrole infekcija. U ovu mjeru je potrebno uključiti praktične edukacije o aseptičnim tehnikama za sve sterilne procedure, higijeni ruku, nošenju potrebne zaštitne opreme s naglaskom na rukavice (15) kada je osoblje u kontaktu sa sekretom iz respiratornog sustava. Površine, pribor i okolinu je nužno dekontaminirati s ciljem suzbijanja i kontrole infekcija u Jedinicama intenzivnog liječenja (9). Dodatni čimbenik kojem je potrebno pridati pažnju odnosi se na minimiziranje kretanja osoblja oko pacijenta s ciljem minimizacije izlaganja pacijenta riziku dobivanja stečene pneumonije.

Čimbenici rizika za razvoj VAP pneumonija povezani su i sa uporabom invazivnih medicinskih pomagala (3). Svi zaposlenici trebaju imati razvijenu svijest o medicinskim pomagala kao potencijalnim izvorima kontaminacije donjih dišnih putova pacijenta patogenim bakterijama te je stoga nužno kroz praktičnu edukaciju osigurati pravilno čišćenje, održavanje i dezinfekciju medicinske opreme s naglaskom na sve elemente sustava za strojnu ventilaciju pacijenata u Jedinicama intenzivnog liječenja.

Uspješna implementacija svih strategija, pa tako i strategije za prevenciju pneumonija povezanih sa strojnom ventilacijom zahtijeva pravodobnu i kontinuiranu evaluaciju primjene svih mjera prevencije VAP-a u Jedinicama intenzivnog liječenja s ciljem evaluacije njihove učinkovitosti i pridržavanja pravila propisanih postupaka. Uvid u evaluaciju izvedbe mjera zajedno s praćenjem stope stečenih infekcija (VAP pneumonija) može osigurati orijentaciju kliničke prakse u Jedinicama intenzivnog liječenja ka kontinuiranom poboljšanju. Evaluacija provedbe mjera koje se provode s ciljem prevencije VAP pneumonija pozitivno korelira s nižom stopom pojave VAP-a u Jedinicama intenzivnog liječenja (9).

U sklopu općih mjera prevencije VAP pneumonija, nužno je uzeti u obzir organizacijske, odnosno čimbenike vezane uz ljudske resurse. U uvjetima nedostatnog broja medicinskog osoblja nije moguće osigurati adekvatnu razinu i učinkovitost provedbe općih i specifičnih mjera za prevenciju VAP-a (9). Zdravstveni sustav ne može pružiti optimalnu razinu kvalitete usluge u uvjetima preopterećenja (što je često prisutan problem) te je nužno djelovati u smjeru osiguranja adekvatnog broja medicinskog osoblja po pacijentu u Jedinicama intenzivnog liječenja. Na ovaj se način poboljšava prognostička slika za pacijente, a ujedno se racionaliziraju troškovi u zdravstvenom sustavu jer svaka spriječena VAP pneumonija

smanjuje organizacijsko-kadrovski i financijski pritisak na bolnički sustav, konkretno jedinicu intenzivnog liječenja.

Cjelokupni zdravstveni sustav obilježen je problemom pretjerane uporabe antibiotika. Upravo ta pojava doprinosi razvoju rezistentnosti na antibiotike od strane pojedinih pacijenata kao i razvoju superbakterija, otpornih na antibiotsku terapiju. Racionalno korištenje antibiotske terapije nužno je uključiti u skup općih mjera prevencije VAP pneumonija u Jedinicama intenzivnog liječenja.

„Mikrobiološka analiza koja se temelji na uzimanju kvantitativnih uzoraka može uvelike smanjiti pojavu pretjerane uporabe antibiotske terapije. Na ovaj se način ograničava uporaba antibiotika širokog spektra i terapija se usmjerava na primjenu ciljanih antibiotika uskog spektra kojima se povećava učinkovitost liječenja i preveniraju se opasnosti pojave rezistentnosti na antibiotsku terapiju“ (10). Osim važnosti zamjene antibiotika širokog spektra ciljanim antibioticima uskog spektra odmah po dobivanju mikrobioloških nalaza, ključno je racionalizirati dozu i vrijeme primjene antibiotske terapije. Preporuka je primjenjivati antibiotsku terapiju tijekom jednog tjedna za pneumonije stečene u sklopu sustava zdravstvene skrbi.

### **3.2. Specifične preventivne mjere**

Uz prethodno opće mjere, „snopovi postupaka“ kojima se prevenira nastanak pneumonija povezanih sa strojnom ventilacijom u Jedinicama intenzivnog liječenja odnose se na provedbu sukcije, pravilan (elevirani) položaj bolesnika, prekid sedacije s ciljem evaluacije daljnje potrebe za strojnom ventilacijom, profilaksu stresnog ulkusa, njegu usne šupljine, selektivnu digestivnu dekontaminaciju (u Nizozemskoj) i pravilan pristup endotrahealnoj intubaciji. U navedene snopove postupaka se uključuje i profilaksa duboke venske tromboze (12).

Provedba sukcije jedna je od ključnih specifičnih preventivnih mjera u prevenciji pneumonija povezanih s mehaničkom ventilacijom (slika 1).



**Slika 1. Čimbenici rizika za razvoj VAP pneumonija (11)**

Iznad manžete endotrahealnog tubusa nastaju nakupine orofaringealnog sekreta, a rizik za razvoj pneumonije predstavlja njegov prolaz u donje dišne putove. Iz tog je razloga sukcija subglotičkog sekreta jedna od ključnih specifičnih mjera u prevenciji razvoja pneumonija povezanih sa strojnom ventilacijom. Sukcija je ujedno postupak kojim se pozitivno utječe na smanjenje potrebe za strojnom ventilacijom pacijenata u Jedinicama intenzivnog liječenja.

Primjena subglotičke sukcije može biti kontinuirana ili intermitentna. Kontinuiranu sukciju moguće je provoditi ako su endotrahealni tubusi specifično dizajnirani s manžetom trapezastog oblika s posebnim otvorom. Na stražnjoj strani takvog tubusa iznad manžete nalazi se cijev koja služi za aspiraciju sekreta iz subglotičkog prostora. Tlak je važan čimbenik pri provedbi sukcije se preporučuje primjena tlaka u rasponu od 100 do 125 mmHg.

Prilikom provedbe sukcije, osoblje treba koristiti zaštitne rukavice te prati ruke prije nakon provedbe postupka (15), a s higijenskog stajališta se daje prednost zatvorenim sukcijским sustavima. Preporučuje se korištenje jednokratnih sukcijских boca, a koliko se koriste višekratne boce, ključno je nakon primjene sterilizirati pribor.

Kvaliteta održavanja sustava cijevi za disanje može značajno prevenirati nastanak VAP pneumonija. Neispravne ili kontaminirane cijevi je potrebno pravodobno zamijeniti. U

sustavu cijevi za disanje se stvara kondenzat. Iz cijevi je potrebno povremeno drenirati kondenzat, ali uz pažnju da sadržaj kondenzata ne dođe u kontakt s trahejom pacijenta. Kada je moguće, preporučuje se uporaba cijevi s izmjenom vlage i temperature. Prije i nakon primjene postupka održavanja sustava cijevi za disanje, ključno je provesti postupak higijenskog pranja ruku.

Redovitim i pravilnim održavanjem nebulizatora i ovlaživača također se smanjuje rizik pojave pneumonije povezane sa strojnom ventilacijom. Prilikom punjenja nebulizatora je nužno koristiti isključivo sterilnu vodu. Preporučljivo je koristiti jednokratne nebulizatore ili mijenjati nebulizatore između bolesnika koji su prethodno sterilizirani ili dezinficirani visokim stupnjem dezinfekcije. Ovlaživače zraka potrebno je također puniti samo sterilnom vodom te mijenjati vodu u intervalima od najviše 24 sata. Ovlaživače je nužno čistiti i sterilizirati nakon uporabe od strane pacijenta, odnosno između pacijenata (9).

Ventilator se nakon svakog bolesnika detaljno čisti i dezinficira. Svaki stroj za umjetno ventiliranje sastoji se od pojedinih višekratnih komponenti koje je nužno sterilizirati ili dezinficirati visokim stupnjem dezinfekcije (9).

Položaj glave bolesnika na strojnoj ventilaciji treba biti podignut pod kutom od 30° do 45° ukoliko za to nema kontraindikacija. Podignuti položaj glave bolesnika smanjuje mogućnost aspiracije aspiracija probavnih izlučevina u donje dišne putove. Polu-ležeći položaj uvelike smanjuje vjerojatnost nastanka VAP pneumonije u odnosu na situacije u kojima se pacijent njeguje u gotovo ležećem položaju. Na prevenciju VAP-a također pozitivno utječe redovito okretanje pacijenta s ciljem postizanja posturalne drenaže (9).





## **Slika 2. Njega pacijenta u polu-ležećem položaju s ciljem prevencije VAP-a (11)**

Pacijenti spojeni na strojnu ventilaciju sediraju se iz razloga da se smanji neugoda tijekom strojne ventilacije. Kako je skraćenje vremena strojne ventilacije bitan čimbenik u sprječavanju pojave VAP-a, posebice kasnog VAP-a koji ima lošije prognostičke ishode, kratkotrajan svakodnevni prekid sedacije s ciljem evaluacije stanja pacijenta i mogućnosti ekstubiranja, predstavlja ključan preventivni postupak u Jedinicama intenzivnog liječenja. Procjenom potrebe sedacije (analgo-sedacije) na dnevnoj bazi osigurava se učestalo praćenje vitalnih parametara pacijenta i racionalnost primjene strojne ventilacije obzirom na moguće rizike (VAP) (12). Korelacija između trajanja strojne ventilacije i vjerojatnosti razvoja VAP-a je i empirijski dokazana. Rezultati istraživanja Dželalije, Stanića, Leto et.al. u OB Zadar potvrdili su da se VAP „razvio kod 7 (24%) od 50 pacijenata na mehaničkoj ventilaciji. Prosječni broj dana mehaničke ventilacije bio je 10,67 (SD ± 9,23), a broj dana kretao se u rasponu od 1-47. Prosječni broj dana mehaničke ventilacije u bolesnika koji su razvili VAP bio je 20,28 (SD ± 13,72). U bolesnika koji nisu razvili VAP, prosječni broj dana mehaničke ventilacije bio je 9,20 (SD ± 7,41), u rasponu od 1 do 30 dana. Potvrdili smo statistički značajnu pozitivnu povezanost između broja dana mehaničke ventilacije i pojave VAP-a (0,856897)“ (14).

Prema procjeni liječnika, pacijentima na strojnoj ventilaciji se osigurava medikamentozna profilaksa stres ulkusa. Pritom je nužno voditi računa da se u medikamentnoj terapiji ne koriste sredstva kojima se podiže pH vrijednost želučanog sadržaja (12). Pacijente u Jedinicama intenzivnog liječenja ne štiti normalan rad peristaltike i kiselost želučanog sadržaja od bakterijske kolonizacije želuca. Kada bi se koristili medikamenti kojima se podiže pH vrijednost želučanog sadržaja, povećala bi se vjerojatnost kolonizacije probavnog, ali i dišnog sustava. Profilaksi stres ulkusa je potrebno pristupiti individualno, sukladno procjeni liječnika. Ovaj protokol se primjenjuje kod bolesnika s koagulopatijom, traumom glave, akutnim bubrežnim zatajenjem ili bolesnika koji su na terapiji kortikosteroidima. Ukoliko je procjena rizika od krvarenja iz stresnog ulkusa niska, poželjno izbjeći profilaksu stres ulkusa i održati želučanu funkciju (9).

Usna šupljina značajan je izvor bakterija u ljudskom organizmu. Iz tog je razloga nužna redovita njega usne šupljine pacijenata na strojnoj ventilaciji. U tu se svrhu primjenjuju preparati na bazi klorheksidina ili oktenidina, ali je nužno i redovno pranje zubi. Potrebno je

osigurati adekvatan vremenski razmak između pranja zubi i primjene gela ili tekućine na bazi klorheksidina obzirom da zubna pasta može inaktivirati djelovanje klorheksidina (9).



**Slika 3. Njega usne šupljine pacijenata smještenih u Jedinicama intenzivnog liječenja (11)**

Selektivna digestivna dekontaminacija podrazumijeva primjenu neapsorbirajućih peroralnih antibiotika uz kratku intravenoznu primjenu antibiotika. Navedeni je postupak uveden 1980. godine. Primjena ovog postupka je zastupljena u Nizozemskoj. Radi se o kontroverznom postupku obzirom na činjenicu da je potrebno izbjeći pojavu rezistencije na antibiotike koja je sve raširenija. U Obrascu za praćenje preporučenog snopa postupaka kod prevencije VAP-a u OB Zadar tako nije naveden postupak selektivne digestivne dekontaminacije (12).

Obzirom na rizike koje izaziva, strojno ventiliranje je potrebno izbjeći kad god to stanje pacijenta dozvoljava. Poželjno je supstituirati primjenu strojne ventilacije primjenom neinvazivnog pozitivnog tlaka koji bolesniku može osigurati respiratornu potporu. Kod ovih pacijenata je česta primjena nazogastrične sonde kojom se smanjuje vjerojatnost distenzije želuca. Proces reintubacije pacijenta uvelike povećava vjerojatnost pojave VAP-a te je stoga nužno izbjegavati reintubaciju dok god koristi od reintubacije ne nadilaze rizike po pacijenta. Obzirom da je srebro element s antiseptičkim svojstvima, pacijentima kod kojih je vjerojatnost VAP-a visoka je potrebno osigurati endotrahealne tubuse koji su presvučeni srebrom i primjenjivati ih prvih 10 dana strojne ventilacije (9).

U Obrascu za praćenje preporučenog snopa postupaka kod prevencije VAP-a u OB Zadar je u snop preporučenih postupaka za prevenciju VAP-a uključena i profilaksa duboke venske tromboze. Pacijenti u Jedinicama intenzivnog liječenja su pacijenti u mirovanju, a dugotrajno

mirovanje povećava rizik od duboke venske tromboze te posljedično od plućne embolije kod pacijenata. Profilaksa duboke venske tromboze se primjenjuje sukladno procjeni liječnika. Profilaksa se može provoditi mehanički primjenom kompresivnih elastičnih čarapa ili elastičnih zavoja, a sukladno procjeni liječnika, u profilaksu je moguće uključiti i medikamentnu profilaktičku terapiju niskomolekularnim heparinom (13).

### **3.3. Nužnost evaluacije primjene preventivnih snopova postupaka s ciljem prevencije VAP-a**

Evaluacija uspješnosti primjene preventivnih snopova postupaka s ciljem prevencije VAP-a je nužan proces kojim se ispituje učinkovitost i svrsishodnost primijenjenih preventivnih snopova postupaka i strategija prevencije VAP-a u cjelini. Ključni indikator na osnovu kojeg se mjeri učinkovitost primijenjenih snopova preventivnih postupaka je udio pacijenata sa pneumonijom povezanom sa strojnom ventilacijom u različitim vremenskim razdobljima, s naglaskom na usporedbu stanja prije i poslije implementacije strategije prevencije VAP-a u Jedinicama intenzivnog liječenja. Evaluacija uspješnosti primjene strategije ujedno se može koristiti s ciljem prepoznavanja područja i postupaka u kojima su moguća daljnja poboljšanja i unaprjeđenja prakse.

Standardizirana primjena preventivnih snopova postupaka u prevenciji VAP-a u Jedinicama intenzivnog liječenja ujedno omogućuje komparabilnu analizu uspješnosti u prevenciji VAP-a.

Uspješnost prevencije VAP-a je nužno sagledati na dvije razine, a to su razina odjela i analiza pojedinačnih pacijenata (16). Na razini odjela je moguće pratiti ukupan broj pacijenata koji su na strojnoj ventilaciji dulje od dva dana, raspon i prosječan broj dana na strojnoj ventilaciji te udio pacijenata s VAP-om u odnosu na ukupan broj pacijenata koji su bili na strojnoj ventilaciji dulje od 2 dana u određenom vremenskom razdoblju (16).

Analiza na razini pacijenta podrazumijeva praćenje ishoda zdravstvene njege i skrbi za sve pacijente koji su bili u određenom stupnju rizika od razvoja VAP-a. Posebno se prati stopa rizičnih pacijenata kod kojih se nije razvio VAP te ishodi bolničkog liječenja pacijenata kod kojih se razvio VAP (16).

## 4. RASPRAVA

Pacijenti u kritičnom zdravstvenom stanju koji se liječe u Jedinicama intenzivnog liječenja imaju vrlo ugrožen imunološki sustav, a s druge strane ih je potrebno priključiti na sustav mehaničke ventilacije kako bi se održale njihove vitalne funkcije. Upravo mehanička ventilacija pacijenata u Jedinicama intenzivnog liječenja može biti uzrokom pojave VAP pneumonija uslijed brojnih čimbenika, a to su mehanička barijera između gornjih i donjih dišnih putova koja onemogućava prirodnu filtraciju i ovlaživanje zraka u donjim dišnim putovima, što može rezultirati bakterijskom kolonizacijom pluća. Jednako tako, pacijent može razviti VAP pneumoniju uslijed aspiracije probavnog sadržaja u pluća.

VAP pneumonijama je u kontekstu kvalitete skrbi u Jedinicama intenzivnog liječenja i povoljnog ishoda liječenja za pacijenata, potrebno posvetiti iznimnu pažnju jer značajno povećavaju rizik smrtnosti pacijenta. Medicinske sestre/tehničari imaju važnu ulogu u minimiziranju vjerojatnosti pojave VAP pneumonija u Jedinicama intenzivnog liječenja, iako ovu pojavu nije moguće u potpunosti eliminirati. Iz tog se razloga uvode standardizirani snopovi postupaka koje je nužno dosljedno i s pažnjom slijediti kako bi se maksimizirala vjerojatnost povoljnog ishoda liječenja za pacijenta. Pravilno čišćenje, održavanje, sterilizacija i dezinfekcija sustava za mehaničku ventilaciju ključan je prvi korak u prevenciji VAP-a kojem je potrebno pridati značajnu pažnju.

Specifične preventivne mjere usmjerene su na detektiranje i eliminiranje svih potencijalnih izvora zaraze VAP pneumonijom kod pacijenata. Iz tog je razloga ključna pravilna njega usne šupljine, prevencija stres ulkusa ukoliko je takav postupak indiciran kod pojedinog pacijenta, minimiziranje izloženosti pacijenta mehaničkoj ventilaciji uz izbjegavanje reintubacije te racionalna uporaba antibiotika. Obzirom da se radi o pacijentima u mirovanju, povećan je rizik nastanka duboke venske tromboze i plućne embolije te je stoga jedan od standardiziranih snopova postupaka uvođenje terapije nisko-molekularni heparinom.

Preporuka je na temelju standardiziranih snopova postupaka za prevenciju VAP pneumonija kontinuirano evaluirati vlastiti rad na razini pojedinca i odjela i vršiti usporedbu s drugim odjelima u pogledu učestalosti pojave VAP pneumonija. Na ovaj se način razvijaju odnosi suradnje i usmjerenost na kontinuirano poboljšanje kvalitete usluga medicinske skrbi kroz razmjenu primjera dobre prakse.

## 5. ZAKLJUČAK

Strojna ventilacija je invazivan medicinski postupak u Jedinicama intenzivnog liječenja koji se primjenjuje samo u nužnim situacijama kada koristi strojne ventilacije nadilaze njezine rizike. Najznačajniji rizik koji je povezan sa strojnom ventilacijom pacijenata u Jedinicama intenzivnog liječenja je razvoj pneumonije povezane sa strojnom ventilacijom. U dijagnostici VAP pneumonija ne postoji „zlatni standard“, a dijagnostika se provodi na osnovu kliničke slike; tjelesne temperature, auskultacije i mjerenja parametara oksigenizacije te prisutnosti gnojnog trahealnog sekreta. Značajka VAP-a u radiološkoj dijagnostici je postojanje lokaliziranog infiltrata u plućima kojeg obilježava brza progresija. Pokazatelji VAP-a su i mikrobiološkim pretragama utvrđena leukocitoza ili leukopenija te umjerena ili teška prisutnost patogenih bakterija u kulturama trahealnog aspirata.

Cilj rada je bio prikazati ulogu medicinske sestre u prevenciji VAP pneumonija. Uloga medicinske sestre u prevenciji VAP-a je detaljno poznavanje i redovna implementacija snopova postupaka za prevenciju VAP-a. Medicinska sestra/tehničar treba primjenjivati strategiju prevencije VAP-a, a one se temelje se na postupcima koji uključuju podignuti položaj bolesnika pod kutom od 30° do 45°, svakodnevni prekid sedacije kako bi se ocijenila mogućnost ekstubacije, primjenu sukcije kako bi se spriječila aspiracija vodeći se pravilima asepsa te profilaksu stres ulkusa bez podizanja pH vrijednosti želučanog sadržaja, njegu usne šupljine, profilaksu duboke venske tromboze kao i sprječavanje reintubacije. Selektivna digestivna dekontaminacija je postupak koji se izbjegava zbog sve veće rezistentnosti na antibiotike. Primjena navedenih postupaka ima značajan pozitivan učinak na ishod liječenja pacijenata na JIL-u.

## LITERATURA

1. Koenig S. M., Truwit J. D. Ventilator-associated pneumonia: diagnosis, treatment, and prevention. *Clinical microbiology reviews*, 2006. 19(4), 637-657.
2. Bassetti M., Vena A., Castaldo N., Righi E., Peghin M. New antibiotics for ventilator-associated pneumonia. *Current opinion in infectious diseases*, 2018. 31(2), 177-186.
3. Živić I. Analiza čimbenika rizika za pneumoniju povezanu s mehaničkom ventilacijom u jedinici intenzivnog liječenja. *Glasnik pulske bolnice*, 2011. 8(8), 34-41.
4. Kolar K. Prevencija infekcije kod bolesnika u jedinici intenzivnog liječenja nakon kardiokirurških zahvata. *Hrvatski časopis za javno zdravstvo*, 2019. 1(1), 24-36.
5. CPIS. Pristupljeno 10.05.2020.  
<https://www.mdcalc.com/clinical-pulmonary-infection-score-cpis-ventilator-associated-pneumonia-vap#use-cases>
6. Vandana Kalwaje E., Rello J. Management of ventilator-associated pneumonia: need for a personalized approach. *Expert review of anti-infective therapy*, 2018. 16(8), 641-653.
7. Golia S., Sangeetha K. T., Vasudha C. L. Microbial profile of early and late onset ventilator associated pneumonia in the intensive care unit of a tertiary care hospital in Bangalore, India. *Journal of clinical and diagnostic research: JCDR*, 2019. 7(11), 2462.
8. Speck K., Rawat N., Weiner N. C., Tujuba H. G., Farley D., Berenholtz S. A systematic approach for developing a ventilator-associated pneumonia prevention bundle. *American journal of infection control*, 2016. 44(6), 652-656.
9. Damani, N. *Sprječavanje pneumonija povezanih sa strojnom ventilacijom*. Priručnik o prevenciji i kontroli infekcija. Medicinska naklada, Zagreb, 2015., str. 252.-259.
10. Frantzeskaki F., Orfanos S. E. (2018). Treating nosocomial pneumonia: what's new. Pristupljeno: 12.05.2020.  
<https://openres.ersjournals.com/content/erjor/4/2/00058-2018.full.pdf>
11. Girou, E. (2019). Role of endotracheal tube in VAP. Pristupljeno: 07.05.2020.  
<https://www.yumpu.com/en/document/view/8985010/role-of-the-endotracheal-tube-in-vap-assistance-publique>

12. Obrazac za praćenje preporučenog snopa postupaka kod prevencije VAP-a OB Zadar.
13. Banfić L. Smjernice za dijagnozu, liječenje i sprječavanje venske tromboze. *Cardiologia Croatica*, 2016. 11(9), 351-374.
14. Dželalija B., Leto I., Karuc E., Matas I. (2012, October). Correlation between ventilator associated-pneumonia (VAP) and the number of days of mechanical ventilation. In *Twelfth congress of the international federatiuon of infection control*.
15. Leto, I. Zadaća medicinskih sestara/tehničara u prevenciji ventilator pneumonija. Odjel za zdravstvene studije Sveučilišta u Zadru, Zdravstvena njega infektoloških bolesnika, nastavni tekstovi, Zadar, 2019.
16. A Strategy for the Control of Antimicrobial Resistance in Ireland. Pristupljeno: 15.05.2020.  
<https://www.hpsc.ie/a-z/microbiologyantimicrobialresistance/infectioncontrolandhai/guidelines/File,12530,en.pdf>

