

# Poznavanje i implementacija smjernica za prevenciju upala pluća uzrokovanih mehaničkom ventilacijom u radu medicinskih sestara/tehničara u JILJ-a

---

Sedlar, Mateja

Master's thesis / Diplomski rad

2022

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:552743>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-01-24**



Repository / Repozitorij:

[University North Digital Repository](#)



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



DIPLOMSKI RAD br. 166/SSD/2022

**POZNAVANJE I IMPLEMENTACIJA  
SMJERNICA ZA PREVENCIJU UPALA  
PLUĆA UZROKOVANIH MEHANIČKOM  
VENTILACIJOM U RADU MEDICINSKIH  
SESTARA/TEHNIČARA U JEDINICAMA  
INTENZIVNOG LIJEČENJA**

Mateja Sedlar

VARAŽDIN, rujan 2022.



**SVEUČILIŠTE SJEVER**  
**SVEUČILIŠNI CENTAR VARAŽDIN**  
**Diplomski sveučilišni studij Sestrinstvo –**  
**menadžment u sestrinstvu**



DIPLOMSKI RAD br. 166/SSD/2022

**POZNAVANJE I IMPLEMENTACIJA**  
**SMJERNICA ZA PREVENCIJU UPALA**  
**PLUĆA UZROKOVANIH MEHANIČKOM**  
**VENTILACIJOM U RADU MEDICINSKIH**  
**SESTARA/TEHNIČARA U JEDINICAMA**  
**INTENZIVNOG LIJEČENJA**

Student:

Mateja Sedlar  
mat.br. 1003043111

Mentor:

izv. prof. dr. sc. Rosana Ribić

Varaždin, rujan 2022.

# Prijava diplomskog rada

## Definiranje teme diplomskog rada i povjerenstva

ODJEL	Odjel za sestrinstvo		
STUDIJ			
PRISTUPNIK	Mateja Sedlar	MATIČNI BROJ	1003043111
DATUM	12.7.2022.	KOLEGIJ	Nacrt diplomskog rada
NASLOV RADA	Poznavanje i implementacija smjernica za prevenciju upala pluća uzrokovanih mehaničkom ventilacijom u radu medicinskih sestara/tehničara u JILJ-a		
NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU	Nurses knowledge and implementation of guidelines in prevention of ventilator-associated pneumonia in intensive care units		
MENTOR	Rosana Ribić	ZVANJE	izv.prof.dr.sc.
ČLANOVI POVJERENSTVA	1. izv.prof.dr.sc. Tomislav Meštović, predsjednik		
	2. izv.prof.dr.sc. Rosana Ribić, mentor		
	3. doc.dr.sc. Iva Bačak - Kocman, član		
	4. izv.prof.dr.sc. Marin Šubarić, zamjenski član		
	5.		

## Zadatak diplomskog rada

BROJ	166/SSD/2022
OPIS	

Upale pluća uzrokovane mehaničkom ventilacijom opisuju se sa visokim stopama incidencije uz visoke stope mortaliteta te drugim negativnim popratnim segmentima koji također bilježe eksponencijalan rast te predstavljaju time veliki problem i izazov za cjelokupni zdravstveni sustav i kvalitetu istog. Preventivne strategije dokazano su učinkovite, dok se kao problem u pristupu istim javlja velika heterogenost u primjeni te nedovoljna usklađenost sa smjernicama temeljenim na dokazima uz nedostatak specifičnih znanja u radu medicinskih sestara/tehničara u JIL-u. U radu je potrebno:

- opisati kompleksnost problema VAP-a
- prikazati paket preventivnih mjera temeljenih na dokazima
- opisati ulogu medicinske sestre/tehničara kao ključnu u borbi protiv VAP-a
- prikazati stope pojavnosti VAP-a u OB Varaždin u definiranom vremenskom periodu
- ispitati razinu specifičnih znanja medicinskih sestara/tehničara u JIL-u OB Varaždin vezanih uz VAP i preventivne mjere VAP, kao i primjenu određenih postupaka u svakodnevnoj sestrinskoj praksi

ZADATAK URUČEN

13.07.2022.

POTPIS MENTORA

RLJ



## **Sažetak**

Upale pluća uzrokovane mehaničkom ventilacijom (VAP) najčešće su infekcije povezane sa zdravstvenom skrbi u jedinicama intenzivnog liječenja koje značajno povećavaju stopu mortaliteta te se negativno odražavaju na sustav kvalitete i sigurnosti bolesnika. Kako je kurativni pristup ograničen zbog multirezistentnosti patogena, primarni cilj treba biti ono što i medicina najprije promiče, a to je prevencija. Snop preventivnih mjera i strategija u opsegu je rada medicinskih sestara/tehničara čime oni preuzimaju ključnu ulogu u vođenju zdravstvenog tima u borbi protiv VAP-a. Ista uključuje implementaciju strategija koje su dokazano učinkovite i doprinose smanjuju stopa morbiditeta kao i mortaliteta, čime se smanjuje dužina boravka bolesnika u bolnici te reduciraju troškovi liječenja. Cilj studije je prikazati i analizirati incidenciju i prevalenciju VAP-a u Općoj bolnici Varaždin te ispitati znanje i stavove medicinskih sestara/tehničara u JIL-u o upalama pluća uzrokovanih mehaničkom ventilacijom. Strateški ciljevi prvenstveno su usmjereni znanju i primjeni preventivnih mjera, dok je krajnji cilj zaključiti o daljnjim specifičnim mjerama koje su potrebne u Općoj bolnici Varaždin.

**Ključne riječi:** upala pluća, mehanička ventilacija, medicinska sestra/tehničar, prevencija

## **Summary**

Ventilator-associated pneumonia (VAP) is the most common healthcare-associated infection in intensive care units, which significantly increases the mortality rate and has a negative impact on the quality and patient safety. As the curative approach is limited because of the multiresistance of pathogens, the primary aim should be what medicine first promotes, and that is prevention. The strategies and care bundle approach for prevention of ventilator-associated pneumonia is in the range of nursing practice, and they are in key position to lead the healthcare team in prevention of VAP. That includes the implementation of strategies that are proven to be effective and contribute to reducing the rate of morbidity and mortality, thereby reducing the length of hospitalization and reducing treatment costs. The aim of the study is to present and analyze the incidence and prevalence of VAP in General Hospital Varaždin and to examine the knowledge and attitudes of critical care nurses about ventilator-associated pneumonia. Strategic aims are primarily focused on knowledge and application of preventive measures, while the ultimate aim is to conclude on further specific measures that are needed in General Hospital Varaždin.

**Key words:** pneumonia, mechanical ventilation, nurse, prevention

## **Popis korištenih kratica**

<b>JIL</b>	Jedinca intenzivnog liječenja
<b>HCAI</b>	Healthcare Associated Infections
<b>SZO</b>	Svjetska zdravstvena organizacija
<b>ECDC</b>	European Centre for Disease Prevention and Control
<b>MDR</b>	Multiple Drug Resistance
<b>HAP</b>	Hospital - Acquired Pneumonia
<b>VAP</b>	Ventilator - Associated Pneumonia
<b>GNB</b>	Gram – negativna bakterija
<b>MRSA</b>	Meticilin - rezistentni Staphylococcus aureus
<b>ARDS</b>	Akutni respiratorni distresni sindrom
<b>KOPB</b>	Kronična opstruktivna plućna bolest
<b>ETI</b>	Endotrahealna intubacija
<b>OETI</b>	Oroendotrahealna intubacija
<b>NETI</b>	Nazoendotrahealna intubacija
<b>NIV</b>	Neinvazivna ventilacija
<b>BAL</b>	Bronhoalveolarni lavat
<b>CDC</b>	Centers for Disease Control and Prevention
<b>CRP</b>	C-reaktivni protein
<b>PCT</b>	Prokalcitonin
<b>PSB</b>	Protected specimen brush
<b>CFU</b>	Colony-Forming Unit
<b>BIS</b>	Bolnički informatički sustav



## Sadržaj

1. Uvod .....	1
2. Bolničke infekcije u jedinicama intenzivnog liječenja.....	4
2.1. Respiratorne infekcije .....	5
3. Definirajuća obilježja i klasifikacija VAP-a.....	7
4. Patogeneza VAP-a.....	8
5. Rizični faktori za nastanak VAP-a .....	11
5.1. Temelji strategija upravljanja glavnim rizičnim faktorima.....	12
5.1.1. Intubacija .....	12
5.1.2. Sedacija bolesnika i duljina trajanja mehaničke ventilacije .....	13
5.1.3. Aspiracija i enteralna prehrana .....	13
5.1.4. Profilaksa stresnog ulkusa .....	14
5.1.5. Antibiotiska profilaksa.....	14
6. Dijagnostički panel u dokazivanju VAP-a .....	15
6.1. Klinička slika kao dijagnostički kriterij .....	15
6.2. Radiološka dijagnostika .....	16
6.3. Mikrobiološko uzorkovanje .....	16
7. Etiologija VAP-a .....	18
8. Multirezistentnost i terapijski izazovi .....	19
9. Uloga medicinske sestre/tehničara u prevenciji VAP-a .....	20
9.1. Glavne sestrinske intervencije u prevenciji VAP-a .....	22
9.1.1. Higijena usne šupljine.....	22
9.1.2. Aspiracija sekreta i odgovarajući tlak u cuff-u tubusa .....	23
9.1.3. Pravilan položaj bolesnika .....	25
9.1.4. Enteralna prehrana .....	26

9.1.5.	Higijena ruku .....	27
9.2.	Edukacija medicinskih sestara/tehničara kao dio preventivne strategije ....	29
10.	Istraživački dio rada.....	30
10.1.	Cilj istraživanja.....	30
10.2.	Ispitanici i metode istraživanja.....	31
10.2.1.	Ustroj studije.....	31
10.2.2.	Ispitanici.....	32
10.2.3.	Instrument istraživanja.....	32
10.2.4.	Statistička analiza .....	33
11.	Rezultati istraživanja.....	34
11.1.	Učestalost pojave VAP-a u Općoj bolnici Varaždin .....	34
11.2.	Mikrobiološki profil VAP-a u Općoj bolnici Varaždin.....	37
11.3.	Rezultati anketnog istraživanja.....	40
11.3.1.	Deskriptivna statistička analiza .....	40
11.3.2.	Inferencijalna statistička analiza.....	50
11.3.3.	Zaključci u vezi hipoteza .....	56
12.	Rasprava.....	58
13.	Zaključak .....	63
14.	Literatura.....	65
15.	Prilozi.....	78
15.1.	Odobrenje Etičkog povjerenstva .....	78



## 1. Uvod

Jedinice intenzivnog liječenja (JIL) specifični su i specijalizirani bolnički odjeli koji omogućuju i pružaju liječenje te kontinuirano praćenje i monitoring najtežih, kritičnih bolesnika. Kvalitetno te uspješno zbrinjavanje kritično bolesnih osoba jedna je od primarnih zadaća i ciljeva suvremene, moderne medicine. Indikacije za prijem, liječenje i zbrinjavanje bolesnika u JIL-u obuhvaćaju širok spektar bolesti i hitnih stanja, ozljeda, neovisno o etiologiji, a koje životno ugrožavaju pojedinca. Nerijetko su to stanja hemodinamske nestabilnosti koja zahtijeva potpurnu vazoaktivnu terapiju i druge oblike terapije, zatim stanja šoka, akutno nastalih koma, uspješno reanimirani bolesnici, stanja nakon opsežnih, zahtjevnih operativnih zahvata, nakon transplantacija organa, ali nezaobilazno i sva stanja respiratorne insuficijencije koja zahtijeva određeni oblik mehaničke ventilacijske potpore.

Nadalje, bolesnici u JIL-u nerijetko su životno ugroženi već zbog svoje primarne dijagnoze i potrebe za mjerama intenzivnog liječenja te njege, a nerijetko se javljaju i druge potencijalne opasnosti. Drugim riječima, bolesnike sekundarno ugrožava mogućnost tj. vrlo visok rizik raznih infekcija. Ne radi se o bilo kakvim sporednim infekcijama, već je riječ je o bolničkim (nozokomijalnim) infekcijama koje nastaju kao posljedica nekog dijagnostičkog, terapijskog postupka ili skrbi te se razviju tijekom perioda liječenja ili po otpustu iz zdravstvene ili socijalne ustanove u određenom vremenskom razdoblju (1). Danas se upravo zbog različitih profila zdravstvenih ustanova u kojima pojedinac može zadobiti infekciju, koristi sve češće naziv infekcije povezane sa zdravstvenom skrbi (*engl. HCAI*), a iste se definiraju kao sve infekcije povezane sa zdravstvenom njegom pruženom u bolnicama, ustanovama za palijativnu skrb i produljeno liječenje, ambulancama i drugim oblicima zdravstvenih ustanova (2). „Infekcija se klasificira kao bolnička (HCAI) ako nije bila prisutna ili je bila u inkubaciji u trenutku kada je bolesnik primljen u zdravstvenu ustanovu te kada je povezana s postupcima, liječenjem i drugim aktivnostima u zdravstvenoj ustanovi. (2)“ Vremenski okvir koji klasificira infekciju kao bolničku, jest onaj koji obuhvaća infekcije koje se pojave 48 do 72 sata nakon prijema, ali također i do deset dana po otpuštanju pacijenta iz iste zdravstvene ustanove. Također je važno istaknuti da za određene infekcije zbog dužeg odnosno kraćeg perioda inkubacije, postoji i prilagođeni, modificirani vremenski okvir, dok primjerice infekcije kirurških rana

podliježu vremenskom periodu do trideset dana od dana operativnog zahvata, odnosno do godine dana ako je implantiran strani materijal. Pojava bolničkih infekcija bilježi se u sporadičnom (pojedinačnom), epidemijskom i endemijskom obliku, a potvrda iste obuhvaća kliničke simptome, mikrobiološke, laboratorijske i ostale nalaze uz epidemiološku analizu podataka (3).

Bolničke infekcije globalni su zdravstveni problem koji uz dodatno narušavanje zdravlja bolesnika i produljenje boravaka u bolnici, povećava i stopu mortaliteta. Najveći su štetni događaj koji narušava sigurnost bolesnika uz čitav niz negativnih konotacija (4). Predstavljaju dodatan financijski izazov i opterećenje, dok se sve navedene komponente zajedno, negativno reflektiraju na kvalitetu cjelokupne zdravstvene skrbi i narušavaju povjerenje u bolnički sustav. Dodatan problem i komplikacija samih bolničkih infekcija su sve rezistentniji patogeni otporni na dostupnu farmakoterapiju. Iako svi podaci na globalnoj razini govore u prilog visokih stopa i incidencije bolničkih infekcije, kao i negativnih posljedica istih, točan teret istih nije poznat zbog nedostataka adekvatnog i preciznog sustava praćenja bolničkih infekcija. No, kako suvremena medicina napreduje i sve se više ulaže u kvalitetu zdravstvene usluge kao glavnog parametra i konačnog cilja, ulažu se sve veći naponi za razvoj kvalitetnih metoda i cjelovitog sustava za praćenje, prevenciju i kontrolu bolničkih infekcija (5). Referentno na velik broj dostupnih podataka o visokim stopama HCAI u svijetu, isti variraju s minimalnim razlikama, tako da u konačnici daju približno jednake podatke s rasponom od 7% u razvijenim zemljama i 10% u zemljama u razvoju, dok prema procjenama SZO otprilike 15% svih hospitaliziranih pacijenata ima evidentiranu dijagnozu neke od bolničkih infekcija, bilo bakterijske, virusne ili gljivične (6; 7).

Na području Europe, Europska komisija odnosno Centar za sprječavanje i kontrolu infekcija (*engl. ECDC*), procjenjuje da godišnje oko četiri milijuna bolesnika zadobije neku od bolničkih infekcija, a posljedično tome bilježi 37 000 smrtnih ishoda povezanih s istim, dok gledano s ekonomsko financijskog aspekta, sveukupni troškovi zbrinjavanja i liječenja bolničkih infekcija penju se do 5,5 milijardi eura po godini (8).

Sama incidencija tipova svih bolničkih infekcija prema dostupnim podacima istraživanja, također ističe vrlo slično rangirane podatke o istim, gdje prvo mjesto

uglavnom zauzimaju urogenitalne infekcije, a odmah nakon toga infekcije respiratornog trakta i to s visokom stopom upale pluća uzrokovane mehaničkom ventilacijom, zatim slijede infekcije kirurških rana te infekcije krvotoka povezane s vaskularnim kateterima (2; 9; 10). U nekim se rezultatima istraživanja pak na prvom mjestu pojavljuju upravo respiratorne infekcije s vodećim upalama pluća (11; 12).

## 2. Bolničke infekcije u jedinicama intenzivnog liječenja

Kao što je uvodno već spomenuto, bolničke infekcije predstavljaju globalan problem zbog visokih stopa i kompleksnosti samog problema, a osobito ta kompleksnost u zbrinjavanju istih dolazi do izražaja u JIL-u. Kada govorimo o bolničkim infekcijama u samom JIL-u, isto bi se moglo opisati kao potencijalno neprijateljsko okruženje osobito za kritično bolesne pacijente. Korelacija između bolničkih infekcija i JIL-a je značajna te bilježi višu prevalenciju u odnosu na ostale odjele. Najviše stope istih bilježe multidisciplinarne intenzivne jedinice u kojima se svakodnevno provodi veliki broj zahtjevnih dijagnostičko – terapijskih postupaka, odnosno invazivnih procedura te višestruke, multimodalne terapije, što bolesnike uz imunokompromitiranost i druge komorbiditete, čini visokorizičnom populacijom za bolničku infekciju (13). Invazivni postupci neophodni za zbrinjavanje bolesnika u JIL-u poput plasiranja centralnog venskog katetera, arterijskih katetera/linija u svrhu invazivnog hemodinamskog monitoringa, urinarnih katetera, nazogastričnih sondi, drenaža, stoma, mehanička ventilacija i sl., sve su segmenti koji dodatno stvaraju rizik od infekcije jer se njima narušava i prekida prirodna anatomska kožna i mukozna barijera te obrambeni mehanizmi. Time se rizik bolničkih infekcija u JIL-u povećava za 5 pa i do 10 puta u odnosu na ostale bolničke odjele (14; 15).

Nadalje, danas sve učestalija i nerijetko neracionalna upotreba antibiotske terapije širokog spektra djelovanja kao i imunosupresivna terapija, posljedično doprinose pojavi sve većeg broja rezistentnih sojeva patogena što također znatno utječe na pojavu bolničkih infekcija, kao i njihovu težinu i komplikacije. Uzročnici najvećeg broja takvih infekcija su tzv. multirezistentne bakterije (*engl. MDR*), a njihova se transmisija može odviti kapljičnim ili fekooralnim putem, ali tipičan prijenos se odvija putem dijagnostičkih, terapijskih postupaka i sl., što zdravstvene djelatnike svrstava u odgovorne osobe kako za prijenos tako i za prevenciju istih (16).

Mikrobiološki profil uzročnika se također promijenio ako pogledamo podatke prošlog stoljeća, gdje su devedesetih godina dominirale gram pozitivne bakterije poput meticilin rezistentnog *Staphylococcus aureus*, enterokoka, koagulaza negativnih stafilokoka, dok u današnje vrijeme problem stvaraju vrlo otporni sojevi gram negativnih bakterija poput primjerice *Acinetobacter baumannii* (17).

Ukupna incidencija svih profila bolničkih infekcija u JIL-u prema dostupnima podacima na globalnoj razini iznimno je visoka s udjelom nešto većim od 50%, točnije 51,4%, dok gledajući istu incidenciju na području Europe i SAD-a, ona varira u rasponu iznosi između 9 – 37% (18; 19). Na isti utječu ponajviše čimbenici poput profila odnosno vrste jedinice intenzivnog liječenja tj. radi li se o usko specijaliziranim jedinicama koje bilježe niže stope bolničkih infekcija za razliku od multidisciplinarnih jedinica s višim stopama (20; 21; 22). Nadalje, važan čimbenik je financijski profil ustanova odnosno država što se također proporcionalno održava na pojavu bolničkih infekcija (23). Ako pak gledamo pojavnost prema tipovima bolničkih infekcija u JIL-u, tada dostupni podaci također variraju u postotnim udjelima, ali najveći broj podataka novijih studija rangira kao tri najučestalije infekcije u internističkim i kirurškim jedinicama intenzivnog liječenja, infekcije respiratornog trakta povezane s mehaničkom ventilacijom u najvećem udjelu, zatim infekcije mokraćnog trakta povezane s primjenom urinarnih katetera te infekcije krvotoka povezane s primjenom vaskularnih katetera (24; 25).

## **2.1. Respiratorne infekcije**

Kada se govori o respiratornim infekcijama u JIL-u, one se prvotno odnose na infekcije donjih dišnih puteva i nerijetko teškim kliničkim slikama pneumonije odnosno upale pluća. Važno je istaknuti i kako je upala pluća općenito kao bolnička infekcija, vodeći uzrok onih smrti koje su uzrokovane bolničkom infekcijom u razvijenim zemljama te jedan od najčešćih razloga za prijem bolesnika u jedinicu intenzivnog liječenja (26). Ukupna stopa morbiditeta povezana s bolnički stečenim upalama pluća (*engl. HAP*) u procjeni iznosi između 20 do 50% (27).

Nadalje, pojava upale pluća kao bolničke infekcije u samom JIL-u pak najviše korelira s primjenom artificijelnih pomagala za uspostavu i održavanje respiratorne funkcije kao i produženom mehaničkom ventilacijom. Nastavno tome, najučestalije i najizazovnije bolničke infekcije u JIL-u su svakako upale pluća uzrokovane mehaničkom ventilacijom ili često definirane skraćenicom VAP (*engl. Ventilator-associated pneumonia*) (28). Izazovnost i visoka stopa upala pluća uzrokovanih mehaničkom ventilacijom očituje se kroz povećanje stope morbiditeta, ali i mortaliteta. Iako je zbog kritičnog stanja i niza komorbiditeta bolesnika u JIL-u teško



odrediti upalu pluća kao konačan uzrok smrti, referentno na dostupnu literaturu, ona svakako doprinosi produljenju boravaka u bolnici i dodatnim naporima u liječenju te zbrinjavanju bolesnika, i klinički i financijski.

### 3. Definirajuća obilježja i klasifikacija VAP-a

VAP je bolnički stečena (nozokomijalna) upalna bolest pluća koja se javlja u bolesnika koji su najmanje 48 sati mehanički ventilirani putem endotrahealnog tubusa ili traheostome kao artificijelnog pomagala (29). Radi se o teškoj komplikaciji koja dodatno narušava stanje bolesnika, produžuje boravak bolesnika u JIL-u, otežava liječenje, dodatno opterećuje osoblje i eksponencijalno povećava ukupne troškove liječenja te povećava stopu morbiditeta i mortaliteta (30; 31). Rizik za razvoj upale pluća povećava se čak 6 do 21 puta kod bolesnika koji su mehanički ventilirani, a po nastanku VAP-a, nedvojbeno se produžuje i broj dana same mehaničke ventilacije za 7 do 9 dana te uz stopu smrtnosti do čak 76% (32). Prikazano u omjerima, bolesnici s VAP-om imaju 2 do 10 puta veći rizik od smrti u usporedbi s bolesnicima bez ove komplikacije (33). Ovakvi podaci potvrđuju težinu, ozbiljnost i kompleksnost samog problema odnosno ovog oblika bolničke infekcije.

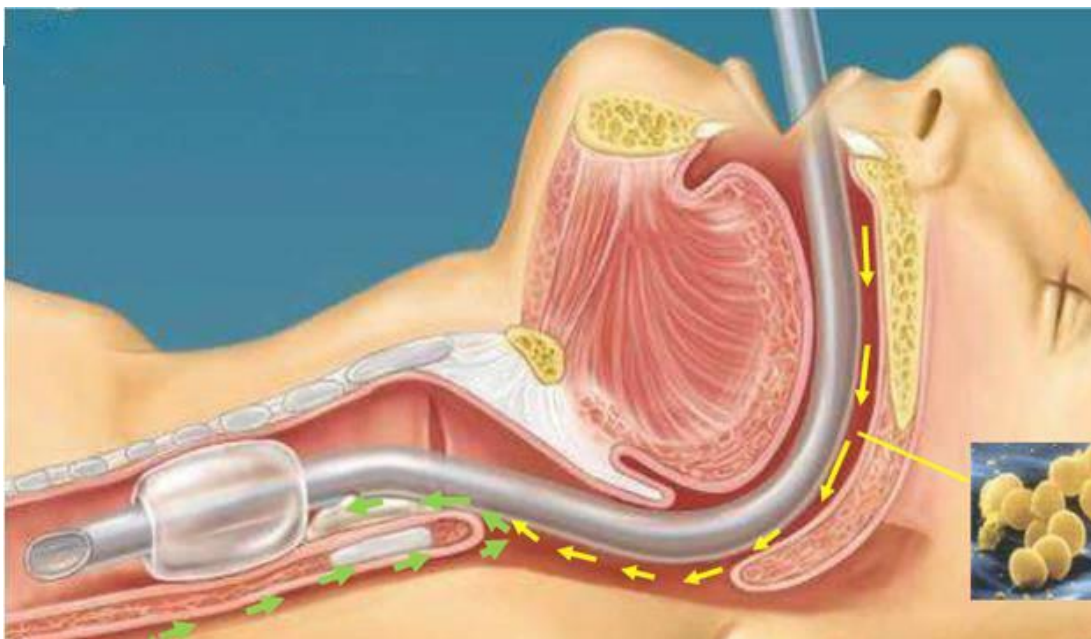
VAP se sukladno bolnički stečenim upalama pluća također dijeli na rani i kasni. VAP koji se vremenski klasificira kao rani je onaj koji se javlja od 48 sati pa do 72 sata nakon intubacije, a nerijetko je provociran aspiracijom uslijed samog postupka intubacije ili mikroaspiracije koloniziranog orofaringealnog sekreta. Najčešći uzročnici takve upale pluća su patogeni senzibilni na antibiotsku terapiju, primjerice *Staphylococcus aureus*, *Haemophilus influenzae*, *Staphylococcus pneumoniae*, *Enterobacter species*, *Proteus species*, *Klebsiella species* (34). Kasni VAP pak najčešće uzrokuju rezistentne bakterije poput MRSA-e, zatim *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter*, *Acinetobacter baumannii*, a razvija se nakon duže mehaničke ventilacije i nerijetko primjenjivane profilaktične antibiotske terapije širokog spektra (35).

## 4. Patogeneza VAP-a

Prije svega upala pluća ili pneumonija definira se kao akutna upala koja zahvaća plućni parenhim, sve do alveolarnog i intersticijskog prostora. U procesu razvoja upale pluća ističu se određeni virulentni patogeni koji ulaze u sam plućni parenhim zbog defekta prirodnih obrambenih mehanizama.

U patogenezi VAP-a dominiraju dva ključna procesa, a to su bakterijska kolonizacija dišnog i probavnog sustava te aspiracija koja uključuje kontinuiranu mikroaspiraciju kontaminiranog sekreta iz gornjih dišnih puteva (orofarinksa) u donje dišne puteve te makroaspiracija želučanog sadržaja uslijed refluksa (36) (*slika 4.1.*). Na taj način virulentni patogeni mogu dospjeti u alveolarni prostor. U normalnim okolnostima, odnosno normalni ljudski dišni putevi imaju ranije spomenute obrambene mehanizme poput anatomske barijere, refleksa kašlja i sl., kojima se brane od ulaska patogena u organizam. U JIL-u kod bolesnika na mehaničkoj ventilaciji, prethodna endotrahealna intubacija uzrokuje defekt istih jednako kao i lijekovi sa sedativnim učinkom. Naime, endotrahealna intubacija eliminira prirodni obrambeni mehanizam kašlja i tako onemogućuje odstranjivanje sekreta iz dišnih puteva. Priključivanje bolesnika na mehaničku ventilaciju doprinosi kontaminaciji bakterijama te na taj način endotrahealni tubus, cijevi za aspiraciju, nebulizatori, cijevi respiratora, kondenzat u cijevima, filteri respiratora, fiberoptički bronhoskopi i sve u kontaktu s bolesnikom, kao i usna šupljina te sinusne šupljine, postaju tzv. rezervoari za razvoj patogena i kolonizaciju. Zbog prethodno spomenutog izostanka refleksa kašlja, a kontinuirane stražnje mikroaspiracije (pored endotrahealnog tubusa) kontaminiranog orofaringealnog sekreta, patogeni ulaze u sterilni plućni parenhim i posljedično izazivaju upalu pluća (37). Takva mikroaspiracija kontaminiranog sekreta primarni je put za nastanak VAP.

Nadalje, probavni trakt također je „kompromitiran“ artificijelnim segmentima i postupcima poput plasiranja nazogastrične sonde te nerijetko prisutnog želučanog refluksa izazvanog istom, što je rizik za kolonizaciju čitavog probavnog trakta i diseminaciju patogena (38).



**Slika 4.1.** Aspiracija orofaringealnog sekreta (žuto) i aspiracija želučanog sekreta uslijed refluksa (zeleno); Izvor: <https://hrcak.srce.hr/file/393483>

Kada govorimo o pojmu kolonizacije, važno je istaknuti da sama kolonizacija ne označava primarno i prisutnost infekcije, već se kolonizacija definira prisutnošću mikroorganizama na nekom dijelu tijela, ali bez prisutnosti simptoma, kliničkih manifestacija ili infekcije. Ona je određeni oblik kliconoštva i potencijalni način prijenosa mikroorganizama, što znači da znatno povećava rizik za nastanak infekcije. Nastavno tome, bolnička se infekcija upale pluća uzrokovane mehaničkom ventilacijom interpretira bakteriološkom potvrdom uzročnika značajne vrijednosti odnosno koncentracije bakterijskih kolonija, uz razvoj kliničkih simptoma što svojstveno tome zahtijeva i adekvatno liječenje. Kolonizacija također može biti rana i kasna, a neke od studija opisuju upravo pojavu rane kolonizacije već unutar prva 24 sata mehaničke ventilacije u čak više od 80% bolesnika, dok je kolonizacija gram negativnim patogenima unutar prvog tjedna prisutna i preko 40% bolesnika (39). Radi lakše interpretacije značaja kolonizacije, iste studije ističu broj od 95 koloniziranih bolesnika od kojih je 23% razvilo bolničku upalu pluća, dok je od 118 nekoloniziranih, samo četiri bolesnika razvilo upalu pluća.

Upale pluća u JIL-u uzrokovane gram negativnim patogenima ukazuju na stalan rast stope pojavnosti i prema starijim podacima istoimenih studija, ali i prema najnovijim analizama, gdje iste bakterije zbog svoje rezistentnosti postaju sve veća prijetnja i

izazov u liječenju (40). Slični su i podaci o samim uzročnicima u kontekstu patogeneze, gdje od gram negativnih bakterija (GNB) se ističe *Pseudomonas aeruginosa* s najvećim afinitetom kolonizacije dušnika, dok u orofaringealnoj kolonizaciji uglavnom dominira *Acinetobacter baumannii*.

## 5. Rizični faktori za nastanak VAP-a

Primarno se ističe da je mehanička ventilacija glavni rizični faktor za nastanak upale pluća u JIL-u, a rizik raste proporcionalno broju dana ovisnih o respiratoru. Rizik od VAP-a povećava se za 3% dnevno u prvih 5 dana mehaničke ventilacije, 2% na dan u narednih 5 do 10 dana i 1% svakim danom nakon 10 dana mehaničke ventilacije (2).

Postoji veliki broj raznih podataka o identificiranim rizikofaktorima za nastanak VAP-a s minimalnim razlikama u pristupu, ali najznačajnije je da svi imaju isti nazivnik odnosno da svi mogu značajno doprinijeti prevenciji VAP-a kroz implementaciju određenih intervencija u standarde, protokole, smjernice i programe za sprječavanje i kontrolu bolničkih infekcija. Dobro poznavanje i razumijevanje rizičnih faktora u pozitivnoj je korelaciji za profilaksom VAP-a. Drugim riječima ono doprinosi boljem predviđanju nastanka VAP-a, poboljšanju prevencije i kontrole VAP-a, te smanjenju stope morbiditeta i mortaliteta (41).

Prema podjeli odnosno diferencijaciji rizičnih faktora, postoje oni na koje se ne može utjecati te se isti klasificiraju kao nepromjenjivi, dok oni na koje se može utjecati nazivaju se promjenjivim faktorima i važan su dio preventivnih strategija u borbi protiv VAP-a. Nadalje, jedna od najčešće isticanih podjela jest podjela rizičnih faktora povezanih s bolesnikom, odnosno onih faktora koji su inherentni domaćinu ili tzv. endogeni faktori te rizični faktori povezani s terapijskim postupcima i intervencijama, tzv. egzogeni faktori (*tablica 5.1.*).

**Tablica 5.1.** Glavni faktori rizika za nastanak VAP-a (42)

<b>Endogeni faktori rizika</b>	<b>Egzogeni faktori rizika</b>
Životna dob: > 60 godina ili novorođenčad	Endotrahealna intubacija/reintubacija/produljeno trajanje iste
Komorbidity: ARDS/KOPB	Mehanička ventilacija/modalitet mehaničke ventilacije
Cerebrovaskularni inzult	Sedacija i opća anestezija
Komatozna stanja	Nazogastrična sonda i enteralna prehrana
Pretilost ili pothranjenost	Aspiracija želučanog sadržaja zbog poremećaja svijesti
Pušači	Supinacijski/ležeći položaj
Oštećenje imunosti	Neadekvatna higijena ruku osoblja
	H2 antagonisti, inhibitori protonske pumpe, antacidi

## **5.1. Temelji strategija upravljanja glavnim rizičnim faktorima**

Navedeno je kako su rizični faktori osnovni postulat u profilaksi i preventivnim strategijama VAP-a i temeljito poznavanje te razumijevanje promjenjivih rizičnih faktora neophodno je u postizanju cilja za smanjenje stope pojavnosti VAP-a (43).

### **5.1.1. Intubacija**

Prevenција VAP-a prvenstveno započinje minimaliziranjem odnosno izbjegavanjem endotrahealne intubacije (ETI) te trajanjem mehaničke ventilacije. Moguća alternativa izbjegavanju endotrahealne intubacije je neinvazivna mehanička ventilacija (NIV) pomoću „full face“ maske čime se smanjuje rizik za nastanak VAP-a. No isti je postupak moguć samo kod bolesnika čije kliničko stanje dozvoljava ovaj oblik mehaničke ventilacije uz potpunu suradnju bolesnika. Nadalje, nazoendotrahealnu intubaciju (NETI) treba izbjegavati jer predstavlja visok rizik za razvoj nozokomijalnog sinusitisa te predstavlja time i dokazano veći rizik za razvoj VAP-a od oroendotrahealne intubacije kao zlatnog standarda (OETI) (44).

### **5.1.2. Sedacija bolesnika i duljina trajanja mehaničke ventilacije**

Vremenska odrednica kao također jedan od glavnih rizičnih faktora nije konstantna, već se rizik povećava s produljenjem dana mehaničke ventilacije. Sedacija kod bolesnika na respiratoru neophodna je zbog tolerancije endotrahealnog tubusa i moda mehaničke ventilacije. Najčešće primjenjivani lijekovi za postizanje sedacije i analgezije su benzodiazepini, propofol, haloperidol, deksmedetomidin i opijatni lijekovi. Predoziranje obično dovodi do nuspojava, delirija i sl., uključujući poremećaje gastrointestinalnog motiliteta i teškoće odvikavanja od respiratora, dok produljena intubacija dodatno povećava izloženost čimbenicima rizika za infekciju (45). Sukladno smanjenju trajanja mehaničke ventilacije s ciljem smanjenja rizika za nastanak VAP-a, iste strategije najznačajnije su u prvih tjedan dana mehaničke ventilacije, a uključuju jasne protokole za poboljšanje, trajanje i modifikaciju metoda primjene sedacije, odvikavanje bolesnika od lijekova koji se primjenjuju u tu svrhu, ali svakako je važna uloga osoblja u JIL-u te njihova osposobljenost i kompetentnost u upravljanju istim (46).

### **5.1.3. Aspiracija i enteralna prehrana**

Aspiracija orofaringealnog ili želučanog sadržaja koji su kontaminirani koloniziranom florom rizik su za nastanak VAP-a. Orofarinks kao glavni izvor mikroorganizama i time rizični faktor, predstavlja osnovu intervenciju u profilaksi ovog problema u obliku kontinuirane subglotične aspiracije sekreta s dokazanom tendencijom preventivnog učinka. Nadalje, isti postupak u kombinaciji s redovitom orofaringealnom antimikrobnom profilaksom u obliku topikalne primjene, značajno smanjuju stopu VAP-a (47). Aspiracija je također dodatno uvjetovana položajem bolesnika u krevetu kao dio preventivnih strategija i prevencije refluksa. Upravo je enteralna prehrana kao rizični faktor opisana zbog povećanog rizika od aspiracije. Alternativa je parenteralna prehrana, no ista bi se trebala izbjegavati jer je povezana s većim rizikom od razvoja infekcije povezane s intravaskularnim kateterima, komplikacijama postavljanja venskog puta, višim troškovima, ali prije svega gubitku peristaltike i strukture crijevnih resica. Preporuka je tako da se kritično bolesni pacijenti započnu enteralno hraniti što je ranije moguće, ali uz odgovarajuće preporučene metode (48).



#### **5.1.4. Profilaksa stresnog ulkusa**

Gastroprofilaksa neophodna je u kritično bolesnih pacijenata jer stresom izazvane ulceracije predstavljaju dodatnu potencijalnu životnu opasnost. Većina kliničara slaže se da je profilaksa stresnog ulkusa farmakološkim supstancama važna komponenta kod bolesnika na mehaničkoj ventilaciji, ali zahtijeva mjere opreza. Nerijetko primjenjivana profilaksa uključuje H<sub>2</sub>-antagoniste i antacide, a isti su identificirani kao neovisni čimbenici rizika za VAP.

Oni stimuliranju smanjenje kiselosti želučane kiseline i povećanje volumena želuca te uz želučanu kolonizaciju i aspiraciju doprinose povećanju rizika za nastanak VAP-a. Nadalje, sukralfat je u nekim od studija opisivao kao poželjan lijek u bolesnika s mehanički potpomognutom ventilacijom jer ne utječe na pH želučane kiseline (kao H<sub>2</sub>-antagonisti), niti povećava volumen želuca (kao antacidi) te tako smanjuje kolonizaciju želuca. No, kasnije je povezan s povećanim rizikom od gastrointestinalnog krvarenja te se više ne preporučuje njegova primjena u većini smjernica (49). Referentno tome, profilaksa stresnog ulkusa postala je tako dio različitih VAP preventivnih strategija i mjera koje se razlikuju u pristupu. Nesigurnost u dokazima i individualne varijacije kliničara na temu gastroprofilakse, glavni su razlog nedostatka konsenzusa vezanog uz optimalnu strategiju iste profilakse te se nastavno tome preferiraju različite interne strategije (50; 51).

#### **5.1.5. Antibiotička profilaksa**

Činjenično je stanje o današnjoj sve većoj sistemskoj primjeni antibiotičke terapije te se ponovno javljaju varijacije između kliničara na istu temu. Prema procjenama čimbenika rizika, prethodna profilaktična antibiotička terapija i hospitalizacija duža od pet dana definirani su kao čimbenici rizika za VAP jer stvaraju rezistenciju na lijekove kod patogena VAP-a (52). Nadalje, iako distribucija patogena u JIL-u varira ovisno o nizu čimbenika, trend rasta sojeva rezistentnih na više lijekova je dosljedan. Važno je istaknuti kako multivariabilne analize dostupnih podataka govore da je antibiotička profilaksa neophodna jer može smanjiti incidenciju i stopu mortaliteta kod VAP-a, no nesporno je da dugotrajna izloženost nepotrebnim antibioticima jedan je od najjačih prediktora rezistencije na antibiotike kod patogena VAP-a. Isto dodatno otežava liječenje, čime se želi usmjeriti na značajnost vremenskog okvira o primjeni antibiotika kao ključnog u ovom segmentu preventivnih strategija (53).

## 6. Dijagnostički panel u dokazivanju VAP-a

U postavljanju dijagnoze VAP-a oslanja se dvije dijagnostičke strategije od kojih se prva odnosi na kliničke kriterije odnosno procjenu kliničke slike (znakovi i simptomi bolesti poput febriliteta, obilne, gnojne sekrecije, povišene vrijednosti upalnih parametara i sl.). Drugi pak dio dijagnostičkih postupaka uključuje radiološku dijagnostiku i neizostavnu mikrobiološku analizu. Zbog velikih stopa incidencije VAP-a, CDC je na globalnoj razini implementirao stroge dijagnostičke kliničke kriterije kao dio Nacionalne zdravstvene mreže za sigurnost (*engl. NHSN*) koja je temelj nadzora u sklopu nacionalne mreže bolničkih infekcija (54). Isti kriterij zahtijeva izolaciju patogena kojoj prethodi adekvatno uzorkovanje, bilo aspirata traheje ili bronhoalveolarnog lavata (BAL). Sama izolacija patogena iz referentnih kultura ima veliku implikaciju u procjeni i praćenju epidemiologije VAP-a.

### 6.1. Klinička slika kao dijagnostički kriterij

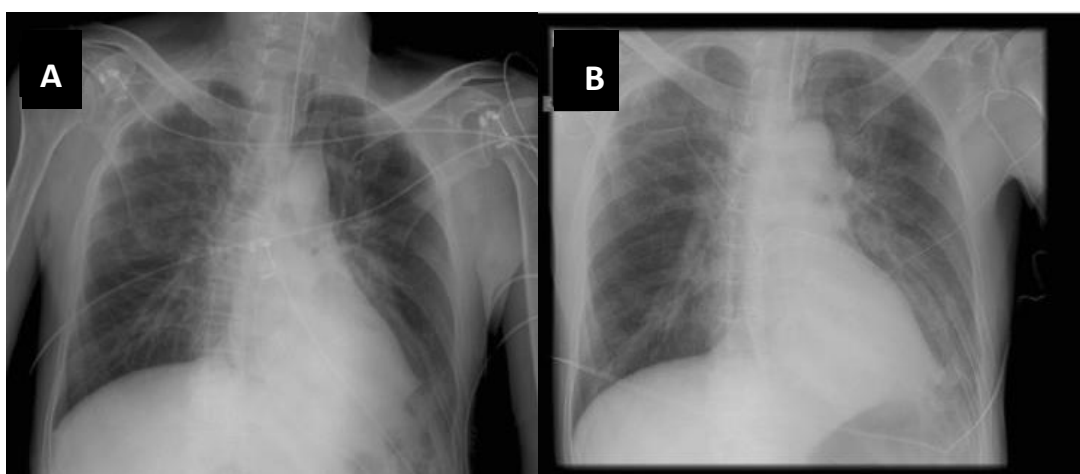
Kroz određene parametre u kliničkoj slici ponajprije se posumnja na upalu pluća. Najčešće je riječ o razvoju novog ili progresiji ranije opisanog infiltrata na plućima u radiološkoj obradi prsnog koša. Daljnji klinički kriteriji uključuju febrilitet, gnojnu/purulentnu sekreciju, laboratorijske pokazatelje, poremećaje ventilacije uz pad oksigenacije i dr.(*tablica 6.1.1.*).

**Tablica 6.1.1.** Klinički algoritam kao pokazatelj upale pluća (55; 56)

<ul style="list-style-type: none"><li>• Febrilitet (<math>&gt; 38,0^{\circ}\text{C}</math>) ili hipotermija <math>&lt;36^{\circ}\text{C}</math></li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Leukopenija (<math>\leq 4000 \text{ L/mm}^3</math> tj. <math>4 \times 10^9/\text{L}</math>) ili leukocitoza (<math>\geq 12\ 000 \text{ L/mm}^3</math> tj. <math>12 \times 10^9/\text{L}</math>)</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Porast upalnih parametara (CRP, PCT)</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Stvaranje purulentnog traheobronhalnog sekreta</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Pad periferne saturacije/desaturacija</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Promjene respiratornog statusa/ventilacije/degradacija izmjene plinova: smanjenje dišnog volumena, porast frekvencije disanja/hiperventilacija, pad oksigenacije (zahtijeva promjene u modalitetu mehaničke ventilacije – povećanje <math>\text{FiO}_2</math> te tlačne potpore)</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Promjena stanja svijesti, osobito kod starijih bolesnika</li></ul>

## 6.2. Radiološka dijagnostika

Radiološki pristup dijagnostici putem RTG snimke srca i pluća u AP profilu (anteriorno - posteriorno) indiciran je kod svake sumnje na upalnu bolest pluća, no potrebno je istaknuti kako isti ne mora odmah pokazati očekivane promjene. Nadalje, istom se metodom verificiraju nalazi alveolarnih infiltrata i zračnog bronhograma (*slika 6.2.1.*), koji isto tako mogu biti opisani i kod drugih neinfektivnih stanja ili bolesti, ali zbog svoje visoke specifičnosti značajan su nalaz u dijagnostičkom algoritmu VAP-a (57). Dio radiološke dijagnostike također može uključivati i kompjutoriziranu tomografiju (CT) prsnog koša.



**Slika 6.2.1.** RTG snimka prsnog koša na prvi dan sumnje na VAP – normalnog izgleda (A); RTG snimka prsnog koša idućeg dana uz pozitivan nalaz BAL-a – progresija plućnih infiltrata (B); *Izvor:*

<https://link.springer.com/article/10.1007/s00134-020-05980-0/figures/1>

## 6.3. Mikrobiološko uzorkovanje

Za potvrdu dijagnoze VAP-a i točnog mikrobiološkog profila uzročnika VAP-a, glavna preporuka je mikrobiološko uzorkovanje odnosno uzimanje uzorka iz donjih dišnih puteva. Takvi se uzorci kod intubiranih ili traheotomiranih bolesnika mogu uzeti tzv. „slijepom metodom“ gdje se uzima traheobronhalni aspirat na slijepo pomoću jednokratnog sterilnog katetera što je kompetencija educirane medicinske sestre/tehničara u JIL-u i isto izvode samostalno. Izolat poput bronhoalveolarnog lavata (BAL) pak se uzima ciljano invazivnijom metodom pomoću bronhoskopa.

Takva metoda je bolja i kvalitetnija jer omogućuje ciljano uzorkovanje uz istovremenu toaletu dišnih puteva, ali zahtijeva znanje, iskustvo i manualnu vještinu liječnika uz asistenciju medicinske sestre/tehničara. Nešto rjeđa opcija bronhoskopskog uzorkovanja, ali ne i manje vrijedna je obrisak pomoću zaštićene četkice ili Protected specimen brush (PSB). Ono što je najznačajnije i neovisno o načinu uzorkovanja, jest da se uzorak uzme prije započete antibiotske terapije ili prije promjene postojeće (58).

Uzorak se mikrobiološki obrađuje mikroskopskom obradom bojenjem po Gramu (morfologija bakterija) te kvantitativnom metodom koja je neophodna za diferencijaciju bakterijske infekcije od kolonizacije odnosno za određivanje praga tzv. bakterijskog indeksa. Takva granična vrijednost koja govori u prilog klinički značajnog nalaza bakterijskih kolonija i dijagnoze stvarne infekcije je nalaz traheobronhalnog aspirata od  $10^5$  bakterijskih kolonija (*engl. CFU*) po mililitru, odnosno nalaz BAL-a od  $10^4$  CFU/ml ili nalaz PSB od  $10^3$  CFU/ml (59).

## 7. Etiologija VAP-a

U etiologiji VAP-a može se detektirati široki panel patogena od virusa, gljivica koje su češće kod imunokompromitiranih bolesnika, ali najčešći i najveći problem općenito su upale pluća uzrokovane bakterijama koje su nerijetko iznimno otporne što je i razlog problema u liječenju istih. Također su moguće i infekcije s više istovremeno izoliranih uzročnika tj. polimikrobne infekcije. Analizom i sumiranjem dostupnih rezultata mnogobrojnih istraživanja, među najčešće izoliranim uzročnicima VAP-a ističu se MRSA, *P. aeruginosa*, *S. aureus*, *Acinetobacter* spp., *Stenotrophomonas maltophilia*, *Klebsiella* spp, *Enterobacter* spp, *E.coli* (60). Isti se podaci prema dostupnim hrvatskim studijama na referentnu tematiku, uglavnom podudaraju u mikrobiološkoj incidenciji, gdje su kao tri najučestalija MDR uzročnika prema četverogodišnjoj novijoj studiji, izdvojeni *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter baumannii* te *Klebsiella pneumoniae* (61).

## **8. Multirezistentnost i terapijski izazovi**

Liječenje VAP-a predstavlja iznimno veliki klinički izazov i napor uz visoku potrošnju financijskih resursa. Izazovi se prvenstveno očituju u antibiotskoj rezistenciji što upućuje na potrebu poboljšanja preventivnih strategija po pitanju antibiotske terapije te redukciji iste jer je ukupna količina propisivanih antibiotika povezana s pojavom rezistentnih sojeva patogena.

U terapijskom panelu, uz ostale mjere liječenja, radi se o dugotrajnoj ciljanoj antibiotskoj terapiji prema multirezistentnim gram negativnim bakterijama (MDR-GN). Uz spomenutu ciljanu antibiotsku terapiju koja je moguća tek po nalazu antibiograma, pitanje je i problem prethodne empirijske antibiotske terapije širokog spektra djelovanja. „Njezina se primjena povezuje s pojmom multirezistencije kod gram negativnih patogena, a definira se otpornošću uzročnika na dva ili više uobičajeno primjenjivanih antibiotskih lijekova. Još veći problem predstavlja panrezistencija koja opisuje rezistentnost na sve antibiotske lijekove koji se empirijski primjenjuju u terapiji VAP-a, a to uključuje piperacilin-tazobaktam, cefalosporine treće i četvrte generacije, fluorokinolone te karbapeneme“ (62).

Antibiotska terapija u JIL-u može se prema svemu opisati kao „mač s dvije oštrice“. Naime, ista je neophodna za promicanje kliničkog izlječenja bolničkih upala pluća i dokazano poboljšava klinički odgovor bolesnika, dok s druge strane prolongiranje trajanja antibiotske terapije dovodi do nuspojava, toksičnosti i krajnje superinfekcije te izaziva visoku rezistentnost mikroorganizama (63; 64). Nastavno tome, empirijski terapijski pristup uvjetovan je procjenom rizičnih faktora za nastanak VAP-a uzrokovanog MDR uzročnicima poput duljine trajanja hospitalizacije, prethodne antibiotske terapije, imunosupresije, komorbiditeta i težine stanja bolesnika (primjerice sepsa, septički šok), „domaće“ bolničke flore, te temeljem procjene istih, donošenje internih smjernica za primjenu antibiotske terapije (65).

U kliničkoj praksi neophodno je istaknuti potrebu za optimizacijom upotrebe antibiotske terapije u bolesnika s VAP-om uz važnost vremenskog okvira. Naime, kod svih bolesnika u kojih je u početku primijenjen odgovarajući antibiotski režim uz dobar klinički odgovor i povlačenje infekcije, potrebno je raditi na smanjenju broja dana antibiotika s dosadašnjih minimalnih 14 dana, na period od 7 dana (66).

## 9. Uloga medicinske sestre/tehničara u prevenciji VAP-a

Svi prethodno navedeni parametri upućuju i apeliraju na kompleksnost problema VAP-a, kao i visoku incidenciju te najčešću bolničku infekciju s letalnim ishodom. S obzirom na te činjenice, mjere za prevenciju VAP-a uvrštene su u šest glavnih intervencija za poboljšanje kvalitete zdravstvene zaštite i smanjenje bolničkih infekcija. Dio su preventivne strategije koju propisuje međunarodni Institut za poboljšanje zdravstvene zaštite. Nadalje, prevencija VAP-a iznimno je važna i jedna od prioritarnih aktivnosti s obzirom da se stopa VAP-a prati i prikazuje kao dio akreditacijskog standarda odnosno kao indikator standarda kvalitete zdravstvene zaštite neke ustanove (67).

Kako zbrinjavanje bolesnika nakon pojave VAP-a donosi čitav niz komplikacija te kliničkih i financijskih izazova, težište je svakako na prevenciji kao temeljnoj strateškoj komponenti svake bolničke ustanove. U cjelovitom opisu VAP-a, istom se pristupa kao iznimno zahtjevnom problemu, dok je s druge strane većina strategija odnosno preventivnih intervencija dio rutinske zdravstvene njege u JIL-u. Time se stavlja „apel“ na prevenciju kao najučinkovitiju mjeru u borbi protiv VAP-a. Većina preventivnih algoritama u okviru su kompetencija medicinskih sestara/tehničara u JIL-u i te su iz tog razloga upravo oni glavni „protagonisti“ preventivne strategije VAP-a i prva linija obrane. Njihova je uloga vitalna u pružanju zdravstvene skrbi, ali i kao voditelja, edukatora, koordinatora i evaluatora u programu prevencije VAP-a (68). Svaka jedinica intenzivnog liječenja mora imati aktualni, odgovarajući protokol, strategije te aktivni nadzor VAP-a, odnosno nadzor vezan uz tzv. snop ili paket preventivnih mjera koje su višestruko dokazano učinkovite odnosno temeljene na dokazima (*tablica 9.1.*). Unutar istog naglašen je multidimenzionalan pristup koji obuhvaća veći broj preventivnih mjera, a većina u opisu rada medicinskih sestra/tehničara u JIL-u koje je neophodno implementirati u svakodnevnu sestrinsku praksu kao zlatni standard (69). Kako se glavnim rizikofaktorom za nastanak VAP-a navodi kontaminacija ventilacijskog kruga, jednostavne mjere poput higijene ruku medicinskog osoblja, oralne higijene bolesnika uz dekolonizaciju, subglotične aspiracije i sl., dokazano su u korelaciji sa smanjenom pojavnošću VAP-a i opisane kao iznimno učinkovite mjere (70; 71; 72). Za efektivnost mjera, iste je potrebno

započeti u vrijeme intubacije, pa čak i prije, a treba nastaviti sve do ekstubacije bolesnika (73).

**Tablica 9.1.** Paket preventivnih mjera VAP-a (74; 75; 76; 77)

1. Aktivni nadzor VAP-a
2. Pravilna higijena ruku – ispravna tehnika, pranje sapunom i korištenje dezinfekcijskih sredstava
3. Nošenje zaštitne opreme (rukavice)
4. Oralna dekontaminacija antiseptičkim sredstvom (klorheksidin glukonat)
5. Adekvatna i racionalna upotreba antibiotske terapija/ciljana antibiotska terapija/primjena prema antibiogramu
6. Gastroprofilaksa i tromboprofilaksa
7. Protokoli odvajanja od respiratora/prekid sedacije bolesnika i ispitivanje prisutnosti spontanog disanja
8. Minimalno trajanje mehaničke ventilacije
9. Izbjegavanje intubacije i reintubacije/korištenje neinvazivnih metoda ventilacije
10. Temeljita, redovita i pravilna orofaringealna i subglotična aspiracija
11. Prevencija mikroaspiracije - provjera i održavanje adekvatnog tlaka balončića (cuff-a) tubusa između 20 i 30 cm vode
12. Planiranje traheotomije kod dugotrajne mehaničke ventilacije
13. Podizanje uzglavlja kreveta za 30° do 45°, ako ne postoji kontraindikacija
14. Adekvatna enteralna prehrana/provjera zaostalog želučanog sadržaja i prevencija želučanog refluksa
15. Provjera ventilacijskog kruga i zamjena istog kod vidljive kontaminacije
16. Edukacija svih zdravstvenih djelatnika o prevenciji bolničkih infekcija te specifične kontinuirane edukacije zdravstvenih djelatnika JIL-a o preventivnim algoritmima VAP-a

Kako je već istaknuto, dio navedenih intervencija unutar paketa preventivnih mjera je izravno u domeni medicinskih sestra/tehničara, dok su preostale intervencije indirektno dio sestrinske prakse. Drugim riječima, postupci koji su domena liječnika i



koje on indicira, medicinska sestra/tehničar kao ravnopravni član tima mora dobro poznavati i razumjeti jer nerijetko sudjeluje u istim u obliku asistencije liječniku ili samostalne implikacije istog na zahtjev liječnika. Primjerice, to su postupci poput gastroprofilakse, tromboprofilakse, sedacije bolesnika, antibiotske i druge terapije, koju liječnik sukladno smjernicama indicira, a medicinska sestra/tehničar aplicira na adekvatan način. Slično je i s postupcima odvajanja od respiratora/prekid sedacije bolesnika i ispitivanje prisutnosti spontanog disanja, sam postupak intubacije, odnosno reintubacije i sl., gdje medicinska sestra/tehničar aktivno sudjeluju u istim kao asistenti liječniku. Ključno je tako temeljno poznavanje i razumijevanje svih algoritama/intervencija kako bi se iste i adekvatno provodile te bile učinkovite u skladu s najvišim standardima kliničke prakse.

### **9.1. Glavne sestrinske intervencije u prevenciji VAP-a**

Sestrinstvo temeljeno na dokazima ključno je kao referenca u cjelovitom pristupu sestrinskoj praksi, osobito u kliničkim sestrinskim intervencijama vezanim uz paket preventivnih mjera VAP-a. Ključni postupci odnosno preventivne sestrinske strategije koje dokazano doprinose redukciji stope VAP-a, uključuju ponajprije postupke adekvatne higijene usne šupljine, odgovarajući tlak u cuff-u tubusa, aspiraciju sekreta, pravilan položaj bolesnika, enteralnu prehranu (78). Iznimno važna mjera koja je neizostavni dio sestrinske prakse je svakako adekvatna i redovita higijena ruku, također u korelaciji sa smanjenom pojavnosću VAP-a. Redovito i pravilno provođenje navedenih postupaka sprječava prijenos mikroorganizama iz gornjih u donje dišne puteve, čime se prevenira jedan od glavnih procesa patogeneze VAP-a te su dio praktičnih smjernica temeljenih na dokazima propisanim od strane CDC-a.

#### **9.1.1. Higijena usne šupljine**

Oralno zdravlje znatno se narušava prilikom endotrahealne intubacije i mehaničke ventilacije nerijetko uslijed oštećenja sluznice, suhoće sluznice, što uz narušenu imunološku funkciju dovodi do povećane kolonizacije bakterija u usnoj šupljini, dok endotrahealni tubus postaje izravan put mikroorganizmima do pluća. Koncept adekvatne oralne higijene uz dekontaminaciju/dekolonizaciju reducira broj bakterija i samim time smanjuje rizik nastanka VAP-a (79). Isti je važno implementirati kao dio svakodnevnih rutinskih oralne higijene, a prema nekim istraživanjima ova sestrinska

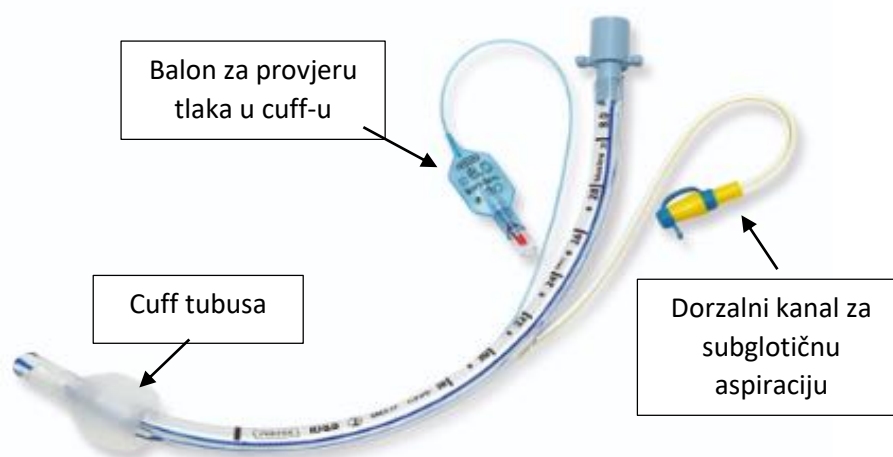
intervencija može smanjiti stopu VAP-a za čak 60% čime se dodatno ističe važnost postojanja standardiziranog protokola oralne higijene (80). S obzirom na kliničko stanje bolesnika u JIL-u i nemogućnost samostalnog provođenja oralne higijene, oni u potpunosti ovise o osoblju. Specifične intervencije medicinske sestre/tehničara u toj domeni uključuju (81; 82):

- Poznavanje i primjenu protokola za održavanje oralne higijene
- Inicijalnu procjenu sluznice usne šupljine kod prijema bolesnika/intubacije
- Kontinuiranu, dnevnu procjenu i praćenje zdravlja sluznice usne šupljine
- Poznavanje tehnika oralne higijene
  - Mehaničke – četkanje zubi (posebnim četkicama i gelovima u svrhu prevencije plaka, gingivitisa, parodontitisa) najmanje jednom dnevno
  - Farmakološke – lokalna primjena klorheksidin glukonata kao zlatni standard (preparati 2%-tne otopine klorheksidina sa širokim spektrom djelovanja na gram-pozitivne i gram-negativne mikroorganizme u svrhu orofaringealne dekontaminacije) najmanje dva puta dnevno, vatiranim štapićima za njegu usne šupljine (jutarnja i popodnevna njega te prema potrebi tijekom noći ili nakon povraćanja)
- Primjenu metoda zasebno ili u kombinaciji, uz aspiraciju sekreta
- Evidenciju provedenih postupaka

### **9.1.2. Aspiracija sekreta i odgovarajući tlak u cuff-u tubusa**

Aspiracija sekreta rutinska je sestrinska intervencija u JIL-u s obzirom da većina bolesnika ima odsutan refleks kašlja i iskašljavanja te ponovno u potpunosti ovise o osoblju. Isti postupak definira se kao otklanjanje sekreta iz dišnih puteva pomoću izvora negativnog tlaka (aspiratora), a postoje dva načina. Jedan se opisuje kao otvoreni sustav gdje se koriste jednokratni kateteri za aspiraciju, dok je drugi zatvoreni sustav, odnosno višekratni sistem za aspiraciju. Važno je istaknuti kako oba načina imaju podjednak rizik za VAP odnosno ne utječu bitno na incidenciju, a preferencijalna upotreba zatvorenih sistema leži u ekonomičnosti, s obzirom da se ne mijenjaju svakodnevno, zatim praktičnosti osobito kod prolongirane mehaničke ventilacije te smanjenju kontaminacije okoline (83).

Nadalje, korelacija aspiracije sekreta i odgovarajućeg tlaka u cuff-u tubusa, iznimno je važna komponenta u zbrinjavanju bolesnika na mehaničkoj ventilaciji. Naime, riječ je o prevenciji mikroaspiracije subglotičnog sekreta koja je neprestano prisutna i isti se sekret nakuplja iznad napuhanog cuff-a tubusa. Ako tlak u cuff-u tubusa nije odgovarajući, kontaminirani sekret prolazi između cuff-a i stijenke traheje te ulazi u pluća što je jedan od mehanizma nastanka VAP-a. Tlak u cuff-u tubusa nerijetko odstupa izvan određenog intervala u vrijednostima od 20 do 30 cm H<sub>2</sub>O zbog patofizioloških okolnosti, promjene položaja tijela i sl. (84). Nastavno tome, opravdan je apel na važnost odgovarajućeg tlaka u cuff-u, dok se nakupljeni sekret evakuira orofaringealnom aspiracijom jednokratnim kateterom ili dostupnim posebnim ET s mogućnošću subglotične aspiracije. Riječ je o tubusu s dodatnom dorzalnom cijevi iznad cuff-a isključivo za subglotičnu aspiraciju (*slika 9.1.2.1.*).



**Slika 9.1.2.1.** ET sa subglotičnom aspiracijom; Izvor: <https://www.smiths-medical.com/products/airway-management/endotracheal-tubes/cuffed-endotracheal-tubes/sacett-suction-above-cuff-endotracheal-tube>

Također je današnja preporuka korištenje tubusa s ultratankim poliuretanskim cuff-om gdje je manja mogućnost stvaranja nabora i time mikroaspiracije, dok je zbog metode „high flow – low pressure“ manji pritisak cuff-a na traheju, za razliku od klasičnih

polivil tubusa (85). Kompetencije medicinske sestre/tehničara obuhvaćaju poznavanje svih navedenih parametara i implementaciju istih u svakodnevnoj skrbi za bolesnika prema internom protokolu (86):

- osobna priprema (zaštitna odjeća), priprema pribora, priprema bolesnika
- otvorena aspiracija – paziti na sterilnost jednokratnog katetera (da se istim ne dodiruje ništa); dužina trajanja aspiracije ne smije biti duža od 15 – 20 sekundi; po završetku aspiracije ispiranje aspiracijske cijevi 0,9% otopinom NaCl-a
- ne postoji rutinski vremenski interval provođenja aspiracije, već se ista provodi uvijek kod njege bolesnika te kad god je potrebno i postoji indikacija
- zatvorena aspiracija – sistem za aspiraciju konektiran je na endotrahealni tubus; spajanje sistema na aspiracijsku cijev; pomicanje sistema (katetera unutar sistema) niz tubus; pritisak na ventil za aspiraciju uz trajanje aspiracije najduže 15 sekundi; izvlačenje sistema iz tubusa; ispiranje 0,9% NaCl-om kroz poseban priključak za ispiranje (ispirati bolus metodom sa špricom dok sistem ne bude čist)
- zamjena zatvorenog sistema za aspiraciju svakih 48 do 72 sata (ovisno o uputama proizvođača)
- zamjena aspiracijske cijevi svakih 24 sata prema protokolu u svrhu dekontaminacije
- provjera tlaka u cuff-u tubusa pomoću aparata za kontrolu istog
- tlak manji od 20 cm H<sub>2</sub>O zahtijeva korekciju uz upuhivanje zraka špricom zapremine 10 ili 20 ml
- evaluacija uspješnosti postupka aspiracije – provjera vitalnih funkcija, periferne saturacije kisikom, izgled bolesnika, boja kože, nemir i naprezanje bolesnika, dokumentacija postupka

### **9.1.3. Pravilan položaj bolesnika**

Bolesnici koji su vezani uz krevet 24 sata imaju znatno povećan rizik plućnih komplikacija te pozicioniranje bolesnika uz druge fizioterapijske tehnike, ima ključnu ulogu u prevenciji komplikacija. Kao mjera prevencije VAP-a, preporučuje se povišeni položaj koji poboljšava ventilaciju/perfuziju uz povećanje volumena pluća te je jednostavna strategija preporučena u kliničkoj praksi (87; 88). Također isti položaj

smanjuje mogućnost gastroezofagealnog refluksa i aspiraciju želučanog sadržaja.

Zadaće medicinske sestre/tehničara:

- poznavanje prednosti određenog položaja, kao i indikacija/kontraindikacija
- pozicioniranje bolesnika u povišeni položaj kao dio zlatnog standarda - podizanje uzglavlja kreveta za 30° – 45° (osobito u vrijeme hranjenja bolesnika)
- promjena položaja bolesnika – stavljanje u bočni položaj ili korištenje funkcija posebnih intenzivnih kreveta s lateralnim nagibom, a u svrhu drenaže/mobilizacije sekreta čime se ujedno sprječava translokacija patogena u donje dišne puteve
- praćenje bolesnika - tolerancije bolesnika na određeni položaj
- evidencija provedenih postupaka

#### **9.1.4. Enteralna prehrana**

Enteralna prehrana putem nazogastrične sonde kao oblik prehrane najbliži prirodnom načinu prehrane, metoda je izbora u svih intenzivnih bolesnika, osim u slučajevima kontraindikacije gdje se pristupa alternativnim oblicima enteralne prehrane (putem gastrostome, jejunostome) ili parenteralne prehrane (putem periferne ili centralne vene). U svakom slučaju, konsenzus vezan uz nutritivni suport intenzivnih bolesnika, ističe neophodnost odgovarajućeg kalorijskog unosa koji je u vitalnoj korelaciji sa kliničkim ishodom (89). Kalorijski deficit i pothranjenost povezani su sa smanjenom imunološkom funkcijom kao i neadekvatnom respiratornom funkcijom što dovodi do produženja dana mehaničke ventilacije, a krajnje i povećanom stopom mortaliteta. Adekvatna i pomno kalorijski te vremenski planirana enteralna prehrana aktivna je terapija koja bitno utječe na metaboličke funkcije uz čitav niz drugih benefita kao što su ekonomičnost, manji broj komplikacija ili infekcija, stimulacija i očuvanje peristaltike, uz krajnji cjelokupni bolji ishod za bolesnika.

S druge strane, ono što enteralnu prehranu predstavlja kao rizičnim faktorom za nastanak VAP-a i povezuje s aspiracijskom pneumonijom jest gastroezofagealni refluks. Bolesnici koje se hrane često, velikim volumenom u bolus dozi, prebrzo, imaju veći rizik od povraćanja i aspiracije. Referentne studije o aktualnoj tematici upućuju na važnost ispravne metode hranjenje koja bitno smanjuje rizik od aspiracije. Prednost

se tako daje intermitentnoj metodi hranjenja s vremenski adekvatno planiranim prekidima ili je moguća kontinuirana metoda malim količinama odnosno s malim reziduom hrane čime se smanjuje rizik gastroezofagealnog refluksa (enteralna pumpa s manjom brzinom protoka) (90). Preporuka je enteralnu prehranu započeti unutar prvih 24 do 48 sati od prijema uz osiguranje unosa od 25 do 30 kcal/kg/dan. Enteralna prehrana odgađa se samo u slučajevima kontraindikacije odnosno hemodinamske nestabilnosti bolesnika (91).

Navedeni parametri kao dio smjernica temeljenih na dokazima, domena su i odluka liječnika, no znanje medicinske sestre/tehničara o istim elementarno je u implementaciji samih postupaka enteralne prehrane. Medicinska sestra/tehničar moraju poznavati postupke, teoretski i praktično (92):

- Postupak plasiranja nazogastrične sonde, provjera položaja sonde, fiksacija sonde
- Evidencija postupaka plasiranja/promjene sonde
- Provjera položaja sonde auskultacijom prije početka svakog hranjenja ili aplikacije lijeka per sondam
- Aspiracija rezidualnog volumena želuca i odgoda hranjenja za minimalno sat vremena, ako je količina želučanog sadržaja veća od 150 ml
- Poznavanje metoda hranjenja (bolus, intermitentno, kontinuirano); poznavanje prednosti/rizika svake metode
- Pravilan položaj bolesnika tijekom hranjenja/praćenje bolesnika
- Svakodnevna evidencija svih aspekata enteralne prehrane

#### **9.1.5. Higijena ruku**

CDC ističe optimiziranu higijenu ruku kao odgovarajući postupak za prevenciju VAP-a, ali i kao važan indikator prevencije infekcija povezanih sa zdravstvenom skrbi općenito. Nepravilna higijena ruku široko je prihvaćena kao glavni uzrok svih infekcija stečenih u bolnicama, ali mnoge zdravstvene ustanove još uvijek se bore s provođenjem adekvatne higijene ruku (93; 94).

Higijena ruku podrazumijeva redovito pranje ruku tekućom, toplom vodom i sapunom adekvatnom tehnikom te utrljavanje alkoholnog antiseptika. Program za prevenciju i

kontrolu infekcija povezanih sa zdravstvenom skrbi u domeni internog Povjerenstva za sprječavanje i suzbijanje bolničkih infekcija, dužan je uvesti program kontrole infekcija koji će među važnim značajkama u prvom redu promovirati higijenu ruku kao primarnu intervenciju i prvi korak u borbi protiv bolničkih infekcija (slika 9.1.5.1.) (95).



**Slika 9.1.5.1.** Promocija higijene ruku kao dio preventivnog programa; *Izvor:* <http://www.hdkm.hr/wp-content/uploads/2015/02/Kampanja-higijena-ruku-poster1.pdf>

Nastavno na sve navedene strategije, a kako bi se izbjegla moguća pogrešna interpretacija, potrebno je dodatno istaknuti kako te iste mjere ne utječu bitno na smanjenje stope smrtnosti od VAP-a, jer kao što je navedeno, radi se o mjerama za sprečavanje odnosno smanjenje rizika od pojave VAP-a, i u toj preventivnoj funkciji dokazano su učinkovite. Prevencija je mnogo isplativija od samog liječenja VAP-a i to mora biti je glavni cilj u liječenju i cjelokupnoj zdravstvenoj skrbi bolesnika u JIL-u (96).

## **9.2. Edukacija medicinskih sestara/tehničara kao dio preventivne strategije**

Deficit znanja o preventivnim mjerama bolničkih infekcija i pravilnoj zdravstvenoj skrbi među medicinskim sestrama/tehničarima može biti jedna od glavnih barijera u pridržavanju i provođenju smjernica temeljenih na dokazima za sprječavanje upale pluća uzrokovane mehaničkom ventilacijom. Znanje i razumijevanje patofiziologije VAP-a, čimbenika rizika i paketa skrbi je ključno kako bi smjernice mogle biti realizirane u kliničkoj praksi. Time edukacija postaje također jedna od neizostavnih, elementarnih intervencija usmjerenih na zdravstveno osoblje, osobito medicinske sestre/tehničare u JIL-u. Pravilna, efikasna implementacija preventivnih mjera, čiji je preduvjet specifična i kontinuirana edukacija osoblja u JIL-u, jedini je način postizanja željene razine efektivnosti propisanih mjera u smanjenju stope VAP-a, kao i stručnosti te kompetentnosti osoblja (97; 98).



## 10. Istraživački dio rada

### 10.1. Cilj istraživanja

U kontekstu ovog istraživanja na temu VAP-a, kao glavnim postulatom vodilo se izrekom „*Bolje spriječiti nego liječiti*“. Ista se ovdje može tumačiti doslovno, a realizirati kroz protokole preventivnih mjera, što je ujedno i krajnji cilj – prevencija.

Kao polazišna točka uzeti su rezultati dosadašnjih istraživanja o visokoj incidenciji i prevalenciji VAP-a, visokim stopama mortaliteta te svim drugim negativnim popratnim segmentima koji također bilježe eksponencijalan rast te predstavljaju time veliki problem i izazov za cjelokupni zdravstveni sustav i kvalitetu istog. S druge strane, preventivne mjere mogu biti izuzetno i dokazano učinkovite u smanjenju nastanka VAP-a, ali kao problem javlja se velika varijabilnost i heterogenost u primjeni istih te nedovoljna usklađenost sa smjernicama temeljenim na dokazima (99; 100). Razlozi koji se negativno odražavaju na preventivne mjere su također heterogeni, ali najčešće se ističe nedostatak specifičnih znanja medicinskih sestara, izostanak kontinuirane edukacije o novitetima i spoznajama vezanim uz VAP-a i bolničke infekcije općenito, praksa temeljena na rutini, a ne na dokazima, demotivacija, nepostojanje propisanog protokola i odgovarajućeg programa kontrole bolničkih infekcija, nedostatak vremena, preopterećenost poslom, nedovoljno medicinskih sestra/tehničara, nedostatak potrebnog materijala, pribora, alata za rad (101).

S obzirom na navedenu problematiku, cilj istraživanja je prikazati učestalost pojave i mikrobiološki profil VAP-a u Jedinicama intenzivnog liječenja Opće bolnice Varaždin u definiranom vremenskom razdoblju. Cilj je primarno ispitati problem VAP-a s preventivnog aspekta, odnosno istraživanje je primarno usmjereno na percepciju, stavove, upoznatost medicinskih sestara/tehničara s problemom VAP-a te preventivnim mjerama utemeljenim na dokazima:

- Kolika je razina specifičnih znanja medicinskih sestara/tehničara u JIL-u o kritičnim čimbenicima i obilježjima VAP-a?
- Jesu li upoznati i svjesni visokih stopa incidencije VAP-a i visokih stopa mortaliteta, kao i drugih posljedica koje negativno koreliraju s kvalitetom zdravstvenih sustava?

- Postoji li razlika u razini znanja s obzirom na razinu obrazovanja ili iskustva?
- Ispitati njihovo viđenje/stav prema problematici VAP-a?
- Kolika je razina znanja i upoznatost s preventivnim mjerama utemeljenim na dokazima?
- Postoji li propisani protokol preventivnih mjera na njihovom matičnom odjelu te provodi li se redovito?
- Ako ne, koji su razlozi tome?

Uz definirane ciljeve, definirane su i specifične hipoteze koje proizlaze iz osnovnog koncepta istraživanja:

- **H1:** U medicinskih sestara/tehničara zaposlenih u Jedinicama intenzivnog liječenja OB Varaždin nedostaje specifičnih znanja o preventivnim mjerama VAP-a utemeljenim na dokazima
- **H2:** Razina obrazovanja medicinskih sestara/tehničara u Jedinicama intenzivnog liječenja OB Varaždin utječe na razinu znanja o VAP-u i preventivnim mjerama utemeljenim na dokazima
- **H3:** Radno iskustvo medicinskih sestara/tehničara u Jedinici intenzivnog liječenja OB Varaždin utječe na razinu znanja o VAP-u i preventivnim mjerama utemeljenim na dokazima

Provedenim istraživanjem teži se promjeni stava medicinskih sestara/tehničara odnosno podizanju razine svijesti o njihovoj ključnoj ulozi u prevenciji upala pluća uzrokovanih mehaničkom ventilacijom te daljnji rad na edukaciji o mjerama utemeljenim na dokazima, a s krajnjim ciljem smanjenja pojavnosti VAP-a kao jednog od glavnih indikatora kvalitete zdravstvene skrbi.

## **10.2. Ispitanici i metode istraživanja**

### **10.2.1. Ustroj studije**

Provedena je presječna studija u Općoj bolnici Varaždin u Jedinicama intenzivnog liječenja, kojom su obuhvaćena ukupno tri specifična odjela: Odjel za anesteziologiju, reanimatologiju i intenzivno liječenje, Služba za interne bolesti – Odjel za intenzivno liječenje te Služba za plućne bolesti i TBC Klenovnik – Odjel intenzivnog liječenja s jedinicom za mehaničku potporu disanja.

### **10.2.2. Ispitanici**

Uzorak je biran sustavno odnosno prema jasno definiranom kriteriju specifičnosti radnog mjesta s obzirom na definiranu problematiku istraživanja. Istim su obuhvaćeni medicinske sestre/tehničari, prvostupnice/prvostupnici sestrištva, magistre/magistri sestrištva ili diplomirane medicinske sestre/tehničari zaposleni u Jedinicama intenzivnog liječenja Opće bolnice Varaždin, odnosno prethodno imenovanim radnim jedinicama. Prema istom definiran je statistički skup koji se sastoji od ukupnog broja anketiranih zaposlenika u razdoblju od svibnja 2022. godine do srpnja 2022. godine, a jedinica promatranja odnosno jedinica statističkog skupa je medicinska sestra/tehničar zaposlen u JIL-u.

### **10.2.3. Instrument istraživanja**

Za potrebe istraživačkog rada, kao primarni alat prikupljanja podataka korištena je anonimna anketa/upitnik u pisanoj formi, konstruiran i adaptiran za potrebe ispitivanja. Prvi dio upitnika obuhvaća objektivne, opće, sociodemografske podatke o spolu, životnoj dobi, dužini radnog staža u JIL-u, stručnoj spremi/razini obrazovanja, dok drugi dio upitnika sadržava specifična pitanja vezana uz tematiku VAP-a i preventivnih mjera. Formirana su pitanja isključivo zatvorenog tipa uz mogućnost davanja jednog odgovora, dok su dva pitanja s višestrukim mogućim odgovorima što je prethodno i jasno naznačeno uz pripadajuće pitanje. Uz svaki upitnik priložen je uvodni, informativni dio kojim je sažet opis samog istraživanja, odnosno tema i svrha istraživanja te podaci o samom istraživaču, kao i jasne upute o načinu ispunjavanja ankete i važnosti davanja točnih, iskrenih odgovora, neophodnih za dobivanje kvalitetnih i relevantnih rezultata te konačno zaključka istraživanja. Navedena je opaska da je sudjelovanje u istraživanju isključivo dobrovoljno i u potpunosti anonimno.

Uz korištenu dostupnu literaturu i baze podataka, kao sekundarnom metodom, za dobivanje podataka o učestalosti pojave VAP-a i mikrobiološkom profilu u OB Varaždin, u definiranom vremenskom razdoblju, korišten je i pristup medicinskoj bazi podataka putem bolničkog informatičkog sustava.

Istraživanje je odobreno od strane Etičkog povjerenstva Opće bolnice Varaždin (*prilog 15.1.*) uz poštivanje svih etičkih načela dobrobiti, digniteta i anonimnosti ispitanika.

Ispitanici su bili obaviješteni o svrsi i ciljevima istraživanja kao i svojim pravima vezanim uz isto.

#### **10.2.4. Statistička analiza**

Dobiveni podaci anketnog istraživanja statistički su obrađeni. S obzirom na pisani oblik intervjua, svi upitnici su se popunjavali ručno te su naknadno uneseni u Excel tablicu. Iz dobivene excel datoteke konvertirani su u SPSS datoteku. Na osnovu SPSS datoteke izvedene su statističke analize programom IBM SPSS Statistics 25 (SPSS Inc., Chicago, IL, SAD). Grafički prikazi su izrađeni pomoću Microsoft Office Excel 2010 (Microsoft Corporation, Redmont, WA, SAD) i SPSS programa. Metode statističke analize koje su ovdje korištene su:

- deskriptivne metode (tabelarni i grafički prikazi, postoci, srednje vrijednosti, mjere disperzije te Spearmanov koeficijent korelacije ranga)
- inferencijalne metode (Kolmogorov-Smirnovljev test normalnosti distribucije, hi-kvadrat test, Mann-Whitneyev U test, Kruskal-Wallisov H test i test razlike proporcija za male nezavisne uzorke)

Zaključci u vezi razlika i povezanosti među varijablama doneseni su na uobičajenom nivou signifikantnosti od 0,05 odnosno uz pouzdanost od 95%. Rezultati analize su izneseni i opisani u tri naredna poglavlja:

- deskriptivna statistička analiza
- inferencijalna statistička analiza
- zaključci u vezi hipoteza

## **11. Rezultati istraživanja**

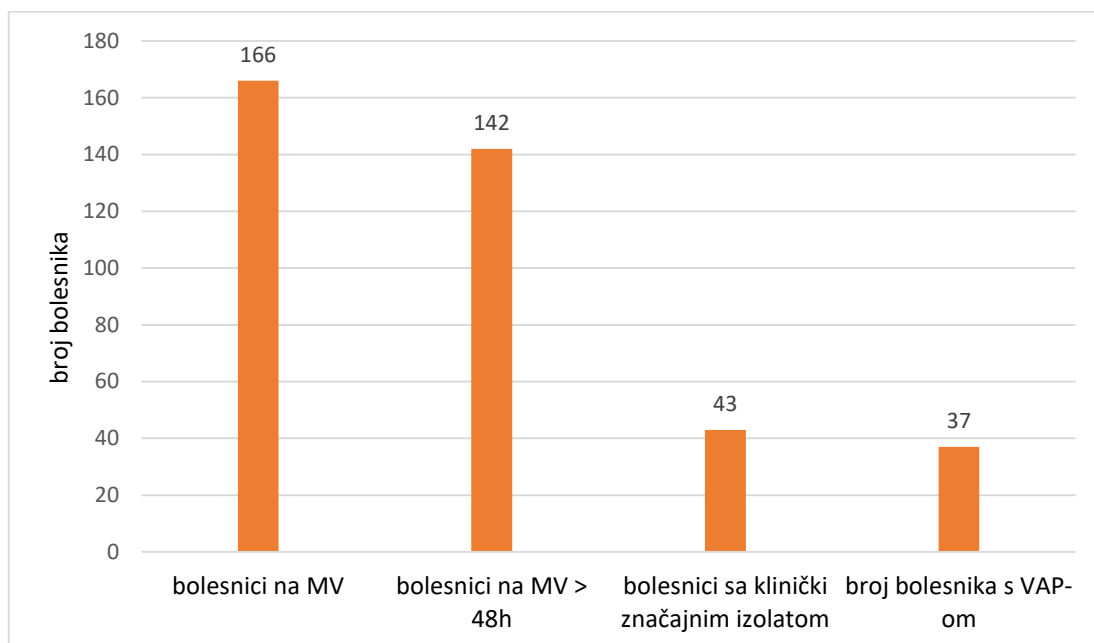
### **11.1. Učestalost pojave VAP-a u Općoj bolnici Varaždin**

U prvom dijelu prikaza rezultata identificirana je i prikazana učestalost pojave VAP-a i mikrobiološki profil kod bolesnika liječenih u JIL-u u razdoblju od siječnja 2021. godine do travnja 2022. godine, koristeći se dostupnom medicinskom dokumentacijom kroz platformu bolničkog informatičkog sustava. S obzirom na ograničenost u dostupnosti podataka i insuficijentnosti istih u klasifikaciji kroz sustav bolničkih infekcija uslijed prateće pandemije Covid -19, prikaz pojavnosti VAP-a ograničen je isključivo na bolesnike liječene na Odjelu za anesteziologiju, reanimatologiju i intenzivno liječenje kroz definirani period.

Pristup podacima realiziran je pojedinačnim uvidom u medicinsku dokumentaciju u BIS-u za svakog pojedinog bolesnika koji je u navedenom razdoblju liječen na istoimenom odjelu, te analizom podataka kroz internu dokumentaciju odjela – knjigu o evidenciji svih liječenih bolesnika. Primarni element kao selektivni kriterij odnosno kriterij uključivanja bio je dijagnostički kriterij potrebe za mehaničkom ventilacijom u trajanju najmanje 48 sati kao jedan od definirajućih obilježja za nastanak VAP-a. Sljedeći element kao kriterij daljnjeg uključivanja u analizu obuhvaćao je provedeno mikrobiološko uzorkovanje aspirata traheje ili BAL-a kao referentnog nalaza neophodnog za praćenje epidemiologije VAP-a, a čija interpretacija govori u prilog klinički značajnog nalaza i dijagnoze stvarne infekcije, a to je nalaz aspirata traheje od  $10^5$  CFU/ml, odnosno nalaz BAL-a od  $10^4$  CFU/ml. Interpretaciji nalaza također pripada i odgovarajući antibiogram s panelom antibiotske terapije ovisno o osjetljivosti odnosno rezistentnosti uzročnika. Značajan dijagnostički kriterij uključivao je i kliničku sliku opisanu kroz febrilitet i povišene upalne parametre, dok su rendgenskom dijagnostikom verificirane infiltratne promjene.

Na Odjelu za anesteziologiju, reanimatologiju i intenzivno liječenje je u šesnaestomjesečnome razdoblju, od siječnja 2021. godine do travnja 2022. godine bilo ukupno liječeno 166 bolesnika kod kojih je postojala potreba za mehaničkom ventilacijskom potporom, neovisno o primarnoj dijagnozi s obzirom da se radi o polivalentnoj jedinici intenzivnog liječenja, dok je primarnim kriterijem uključivanja

obuhvaćeno njih 142 (n = 142). Isti su podaci kategorički prikazani *grafom 11.1.1. i tablicom 11.1.1.*, sukladno broju bolesnika i broju dana mehaničke ventilacije (MV).



**Graf 11.1.1.** Broj bolesnika na MV na Odjelu za anesteziologiju, reanimatologiju i intenzivno liječenje od 01.01.2021. do 30.04.2022.; Izvor: Autor M.S.

**Tablica 11.1.1.** Broj bolesnika i broj dana MV Odjelu za anesteziologiju, reanimatologiju i intenzivno liječenje od 01.01.2021. do 30.04.2022.; Izvor: Autor M.S.

	Broj bolesnika	Broj dana MV
<b>Bolesnici na MV &gt; 48h</b>	142	962
<b>Bolesnici s VAP-om</b>	37	429

Za izračun incidencije VAP prema broju dana MV uzeti su podaci bolesnika koji udovoljavaju kriteriju MV najmanje 48 sati. Isti je broj pacijenta, njih 142 ostvario ukupno 962 dana MV, a njih 37 odgovora dijagnozi VAP-a prema dijagnostičkom panelu. Isti je broj bolesnika ostvario 429 dana MV s prosječnih 11,3 dana MV. Učestalost pojave VAP-a tijekom praćenog šesnaestomjesečnog razdoblja u JIL-u iznosila je 38,5/1000 dana MV (*formula 1*), dok je stopa prevelencija bolesnika koji su razvili VAP u cijeloj kohorti iznosila 26% (*formula 2*).

Stopa = broj novih slučajeva VAP-a / broj dana MV uključenih bolesnika x 1000 <sup>(1)</sup>

$$\text{Stopa} = 37/962 \times 1000 = 38,5$$

Stopa = broj novih slučajeva VAP-a / broja bolesnika na MV x 100 <sup>(2)</sup>

$$\text{Stopa} = 37/142 \times 100 = 26,06\%$$

Analizom je prema spolu značajno je veći broj muškaraca u odnosu na žene. Od ukupnog broja bolesnika, njih 68% je muškog spola i 32% ženskog spola (*tablica 11.1.2.*).

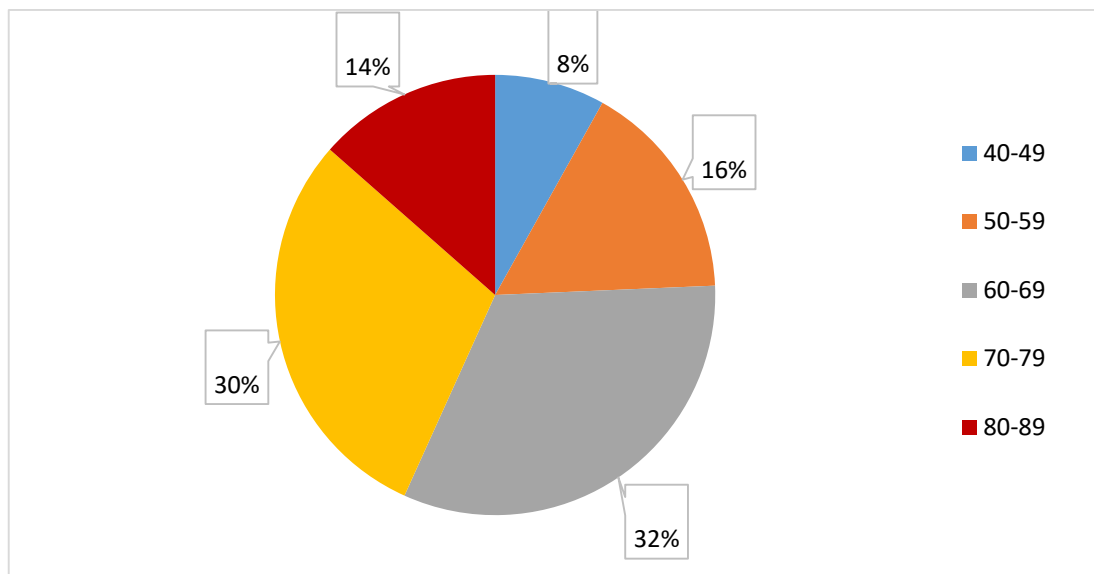
**Tablica 11.1.2.** Broj bolesnika prema spolu; Izvor: Autor M.S

Spol	Broj bolesnika	Postotni udio (%)
Muško	25	68
Žensko	12	32
<b>Ukupno</b>	<b>37</b>	<b>100</b>

Distribucija bolesnika prema godinama starosti prikazana je *tablicom 11.1.3.* i *grafom 11.1.2.*

**Tablica 11.1.3.** Broj bolesnika prema dobnoj skupni; Izvor: Autor M.S.

Dobna skupina (godine starosti)	Broj bolesnika	Postotni udio (%)
40 - 49	3	8
50 - 59	6	16
60 - 69	12	32
70 - 79	11	30
80 - 89	5	14
<b>Ukupno</b>	<b>37</b>	<b>100</b>



**Graf 11.1.2.** Broj bolesnika prema dobnoj skupini; Izvor: Autor M.S.

Raspon godina bolesnika iznosio je od 44 do 82 godine starosti, dok je prosjek godina iznosio 67,43 godine. Najveći broj bolesnika bio je stariji od 60 godina, točnije njih 12 odnosno 32% je u dobnoj skupini od 60 do 69 godina, dok je odmah iza njih s 30% dobna skupina od 70 do 79 godina, čime te dvije dobne skupine čine više od polovice bolesnika u ukupnom broju.

## 11.2. Mikrobiološki profil VAP-a u Općoj bolnici Varaždin

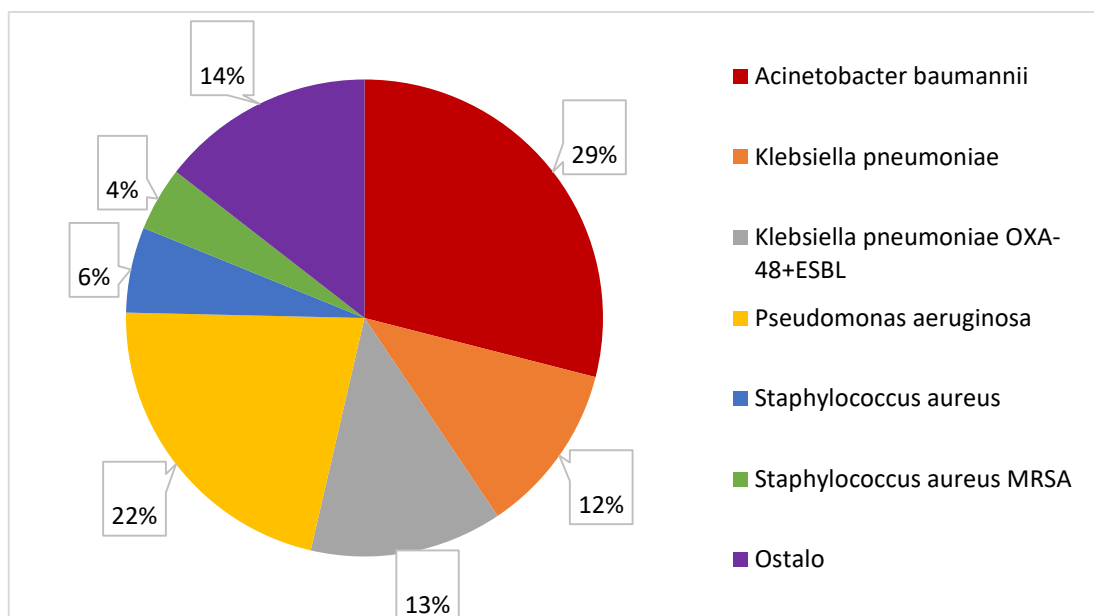
Nadalje, mikrobiološko uzorkovanje provedeno je u većini slučajeva standardnim protokolom uzimanja kultura - aspirata traheje te u manjem broju bronhoskopsko uzorkovanje. Isto je provedeno najmanje jednom, do najviše tri puta za vrijeme boravka svakog od detektiranih 37 bolesnika. Prvo uzorkovanje je provedeno u rasponu između drugog do najkasnije desetog dana mehaničke ventilacije, a s najučestalijim uzorkovanjem treći i četvrti dan mehaničke ventilacije. Ukupno je kod 37 bolesnika detektirano 12 uzročnika u 69 izolata, gdje je identificirano i 13 polimikrobnih infekcija (35%) s dva do tri različita uzročnika.

Mikrobiološki profil uzročnika VAP-a prikazan je tablično (*tablica 11.2.1.*), dok grafički prikaz ističe najučestalije uzročnike, a oni u manjem broju su prikazani pod kategorijom „Ostalo“ (*graf 11.2.1.*).



**Tablica 11.2.1.** Uzročnici VAP-a kod bolesnika na MV; Izvor: Autor M.S.

<b>Uzročnici</b>	<b>Broj izolata</b>	<b>Postotni udio (%)</b>
<i>Acinetobacter baumannii</i>	20	29
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	8	12
<i>Klebsiella pneumoniae</i> <b>OXA-48 + ESBL</b>	9	13
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	15	22
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	1	1
<i>Staphylococcus aureus</i>	4	6
<i>Staphylococcus aureus</i> <b>MRSA</b>	3	4
<i>Serratia marcescens</i>	2	3
<i>Haemophilus influenzae</i>	2	3
<i>Enterobacter cloacae</i>	1	1
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	2	3
<i>Corynebacterium</i>	2	3
<b>Ukupno</b>	<b>69</b>	<b>100</b>



**Graf 11.2.1.** Uzročnici VAP-a kod bolesnika na MV; Izvor: Autor M.S.

Rezultati kultura (aspirata traheje i BAL-a) prikazuju da su u većine bolesnika s VAP-om izolirane gram – negativne bakterije, gdje dominiraju *Acinetobacter baumannii* (29%) i *Pseudomonas aeruginosa* (22%) te *Klebsiella pneumoniae* sa značajnom zastupljenosti soja koji producira OXA-48 karbapenemazu (čak 13% od ukupnog broja pneumonija). Većinu gram – pozitivnih infekcija pak čini *Staphylococcus aureus* zajedno sa sojem MRSA-e, ukupno čineći 10% svih detektiranih pneumonija.

U nalazima antibiograma za najučestalije izolirane patogene vidljiva je velika rezistentnost na većinu antibiotske terapije. Najčešće primjenjivana ciljana terapija prema osjetljivosti patogena prikazana je u *tablici 11.2.2.*

**Tablica 11.2.2.** Najčešće primjenjivani antibiotici; Izvor: Autor M.S.

Patogen	Antibiotici
<i>Acinetobacter baumannii</i>	colistin, ampicilin/sulbactam
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	meropenem
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	piperacilin/tazobactam
<i>Klebsiella pneumoniae</i> OXA 48+ESBL	ceftazidime/avibactam
<i>Staphylococcus aureus</i>	klindamicin, gentamicin

### **11.3. Rezultati anketnog istraživanja**

Drugi dio prikaza rezultata istraživanja obuhvaća rezultate dobivene provedenim anketnim upitnikom. Istraživanjem znanja i stavova medicinskih sestara i tehničara o prevenciji upale pluća uzrokovanih mehaničkom ventilacijom u Jedinicama intenzivnog liječenja obuhvaćena je 61 medicinska osoba zaposlena u Općoj bolnici Varaždin u tri različite radne jedinice. Bio je korišten prigodni uzorak ( $n = 61$ ), a anketa je provedena u razdoblju svibanj - srpanj 2022. godine. Ispitanici su dali podatke u upitnicima koji su imali sljedeće tri skupine podataka:

- opći podaci o ispitanicima (spol, stručna sprema, duljina radnog staža u JIL-u)
- 13 pitanja o VAP-u
- pet pitanja o stavovima o VAP-u

#### **11.3.1. Deskriptivna statistička analiza**

Uzorak ispitanika činio je 21 muškarac (34%) i 40 žena (66%). Bile su to osobe pretežno s manjim radnim stažem u JIL-u (0 - 5 g.). U *tablici 11.3.1.1.* su navedene frekvencije (apsolutne i relativne) odgovora na pojedina opća pitanja o ispitanicima. U *tablici 11.3.1.2.* su pitanja o znanju o VAP-u, dok su u *tablici 11.3.1.5.* pojedina pitanja u vezi stavova o VAP-u i druga pitanja iz upitnika.

**Tablica 11.3.1.1.** Anketirane medicinske sestre/tehničari prema općim podacima (u apsolutnim i relativnim frekvencijama) n = 61; Izvor: Autor M.S.

Varijabla i oblik varijable	Broj ispit.	% ispit.
<b>Spol ispitanika:</b>		
muški	21	34
ženski	40	66
<b>Ukupno</b>	<b>61</b>	<b>100</b>
<b>Stručna sprema:</b>		
srednja stručna sprema	31	51
bacc.med.techn.	24	39
dipl.med.techn./mag.med.techn.	6	10
<b>Ukupno</b>	<b>61</b>	<b>100</b>
<b>Duljina radnog staža u JIL-u</b>		
0 – 5 godina	24	39
6 – 10 godina	12	20
11 – 15 godina	10	16
16 – 20 godina	8	13
> 20 godina	7	11
<b>Ukupno</b>	<b>61</b>	<b>100</b>

Radni staž u Jedinici intenzivnog liječenja prosječno je iznosio 9,7 godina, dok je medijalna vrijednost 7,7 godina. To su vrijednosti koje je moguće približno izračunati na osnovu podataka o stažu grupiranih u navedenih pet intervala. Za potrebe inferencijalne statističke analize radni staž u Jedinici intenzivnog liječenja sveden je na samo tri grupe odnosno tri intervala:

- manji staž (0-5 g.)                      24
- srednji staž (6-15 g.)                    22
- veći staž (16 i više g.)                15

**Tablica 11.3.1.2.** Apsolutne i relativne frekvencije uz pitanja o VAP-u (pitanja 4 do 17 u upitniku); Izvor: Autor M.S.

<b>Pitanje i ponudeni odgovori</b>	<b>Broj ispit.</b>	<b>% ispit.</b>
4. Jeste li upoznati sa definicijom upala pluća uzrokovanih mehaničkom ventilacijom ( <i>Ventilator-associated pneumonia - VAP</i> ) i svim definirajućim kriterijima istih?		
a. Da, u potpunosti	28	
b. Djelomično	29	
c. Smatram da nisam dovoljno upoznat	3	
d. Nisam uopće upoznat	1	
5. VAP je najučestalija bolnička infekcija u JIL-u?		
<b>a. Da</b>	19	31
b. Ne	34	
c. Ne znam/nisam siguran	8	
6. Koje faktore smatrate najrizičnijim čimbenicima za nastanak VAP-a? (moguće zaokružiti više odgovora)		
<b>a. Orofaringealna flora</b>	19	31
<b>b. Neadekvatna higijena usne šupljine</b>	30	49
<b>c. Subglotična sekrecija u donje dišne puteve</b>	40	66
<b>d. Neadekvatan tlak u manžeti/cuff-u endotrahealnog tubusa</b>	32	52
<b>e. Neadekvatna higijena ruku</b>	26	43
<b>f. Nenošenje i nekorištenje zaštitne odjeće/opreme</b>	14	23
<b>g. Neadekvatna gastroprofilaksa, tromboprofilaksa i antibiotska profilaksa</b>	13	21
<b>h. Sedacija pacijenata</b>	18	30
i. Ne znam/nisam siguran	1	-
7. Donosi li upotreba zatvorenih sistema za aspiraciju smanjenju stope VAP-a		
a. Da	54	
<b>b. Ne</b>	4	7
c. Ne znam/nisam siguran	3	

8. Koristite li jednokratne katetere za aspiraciju ili zatvorene aspiracijske sisteme?		
a. U svakodnevnom radu koristimo zatvorene aspiracijske sisteme	26	
b. Ponekad koristimo zatvorene aspiracijske sisteme	9	
c. Ne koristimo ili iznimno rijetko koristimo zatvorene sisteme	2	
d. Koristimo samo jednokratne katetere za aspiraciju	24	
9. Koliko često mijenjate cijevi za aspiraciju kod svakog pojedinog pacijenta?		
a. <b>Svaki dan</b>	11	18
b. Jednom tjedno	14	
c. Isključivo prema potrebi	19	
d. Samo nakon odlaska pacijenata na drugi odjel	17	
10. Provjeravate li tlak u balončiću/cuff-u endotrahealnog tubusa pomoću aparata za kontrolu/mjerenje istog?		
a. Da, svakodnevno	16	
b. Vrlo rijetko/u iznimnim situacijama	12	
c. Ne koristimo aparat za provjeru tlaka u cuff-u tubusa/nisam upoznat s istim postupkom	33	
11. Tlak u balončiću/cuff-u endotrahealnog tubusa mora biti:		
a. 10-15 cmH <sub>2</sub> O	21	
<b>b. 20-30 cmH<sub>2</sub>O</b>	18	30
c. 30-40cmH <sub>2</sub> O	1	
d. 50-60 cmH <sub>2</sub> O	1	
e. prema procjeni pritiskom prstima na balončić/cuff tubusa	9	
f. ne znam/nisam siguran	11	
12. Korištenje endotrahealnog tubusa sa dodatnim lumenom za subglotičnu aspiraciju utječe na nastanak VAP-a na način da...?		
a. Povećava rizik nastanka VAP-a	7	
<b>b. Smanjuje rizik nastanka VAP-a</b>	30	49
c. Ne utječe bitno ni koji način za nastanak VAP-a	5	
d. Ne znam/nisam siguran/nisam upoznat sa istim	19	
13. Koji položaj pacijenta u krevetu bi definirali kao preventivnu mjeru VAP-a		

a. Ležeći položaj	4	
<b>b. Povišeni položaj za 30-45 stupnjeva</b>	38	62
c. Položaj na trbuhu/pronacijski položaj	12	
d. Položaj ne utječe bitno na prevenciju VAP-a	5	
e. Ne znam/nisam siguran	2	
14. Smatrate li da je prisutnost nazogastrične sonde povezana te utječe na rizik od nastanka VAP-a?		
<b>a. Da, utječe</b>	27	44
b. Ne, ne utječe	20	
c. Ne znam/nisam siguran	14	
15. Postoji li pisani protokol preventivnih mjera za sprječavanje VAP-a u sklopu Vašeg radilišta/odjela?		
a. Da, postoji i upoznat sam sa istim	18	
b. Da, postoji, ali nisam upoznat sa istim	10	
c. Ne, ne postoji	10	
d. Ne znam/nisam siguran	23	
16. Smatrate li da ste dovoljno upoznati sa svim preventivnim mjerama kao i svrhom/učinkom svake od tih mjera (primjerice, važnost odgovarajućeg tlaka u cuff-u tubusa kao preventivne mjere i sl.)?		
a. Da, u potpunosti sam upoznat sa svim mjerama i njihovom svrhom/učinkom	15	
b. Upoznat sam sa svim mjerama, ali ne i pojedinačnom svrhom svake od tih mjera	22	
c. Djelomično sam upoznat/upoznat sam samo sa pojedinim mjerama	21	
d. Nisam upoznat sa preventivnim mjerama	3	
17. Smatrate li da Vaša uloga u prevenciji VAP-a odnosno provođenju preventivnih mjera može značajno doprinijeti prevenciji i smanjenju stope VAP-a?		
<b>a. Smatram da je moja uloga medicinske/sestre tehničara u prevenciji VAP-a ključna</b>	34	56
b. Smatram da moja uloga doprinosi prevenciji, ali nije posebno značajna	23	
c. Smatram da glavnu ulogu u prevenciji VAP-a ima tim liječnika i adekvatna antibiotska profilaksa i ostala terapija	4	

(Napomena: Točni odgovori na pitanja o znanju o VAP-u otisnuti su bold (deblje) i uz njih je naveden postotak točnih odgovora)

Kako bi se za svakog anketiranog medicinskog djelatnika dobila mjera kojom bi se izrazilo njegovo manje ili veće znanje o VAP-u, osmišljen je sustav bodovanja odgovora na određena pitanja. To je sljedećih devet pitanja: 5-7, 9, 11-14, i 17. Suština tog sustava je dodjela po jednog boda za svaki ispravan odgovor. Prema ovom sustavu svaki ispitanik može „osvojiti“ **najmanje 0 bodova, a najviše 16 bodova.**

Provedbom takvog sustava utvrđeni su bodovi svakom ispitaniku te je izvršeno zbrajanje tih bodova. Dobivena je distribucija bodova koja je prikazana u *tablici 11.3.1.3.*, na osnovu nje izračunati su deskriptivni pokazatelji u tablici *11.3.1.4.*, dok je sama distribucija prikazana histogramom u koji je ucrtana prilagođena normalna (Gaussova) krivulja (*graf 11.3.1.1.*).

**Tablica 11.3.1.3.** Anketirani ispitanici prema broju osvojenih bodova za poznavanje VAP-a (n = 61); Izvor: Autor M.S.

Broj bodova	Broj ispit.	Broj bodova	Broj ispit.	Broj bodova	Broj ispit.
0	1	5	8	10	3
1	-	6	14	11	3
2	2	7	5	12	-
3	8	8	8	13	2
4	6	9	1	Svega	61

Postotak točnih odgovora na pitanja o znanju o VAP-u varira između 7% i 66%. Najmanji je postotak odgovora na pitanje 7 „Donosi li upotreba zatvorenih sistema za aspiraciju smanjenju stope VAP-a?“ Najveći je postotak točnih odgovora na pitanje 6c „Koje faktore smatrate najrizičnijim čimbenicima za nastanak VAP-a?“



**Tablica 11.3.1.4.** Deskriptivni pokazatelji za broj bodova utvrđenih kod anketiranih ispitanika za poznavanje VAP-a (n = 61); Izvor: Autor

Deskriptivni pokazatelj	Vrijedn.
Aritmetička sredina	6,1
Medijalna vrijednost	6
Modalna vrijednost	6
Minimalna vrijednost	0
Maksimalna vrijednost	13
Standardna devijacija	2,70
Koeficijent varijacije	44%
Kolmogorov-Smirnovljev test:	
z vrijednost u testu	0,156
p vrijednost u testu	0,001
normalnost distribucije	ne

Bodovi za poznavanje VAP-a iznose:

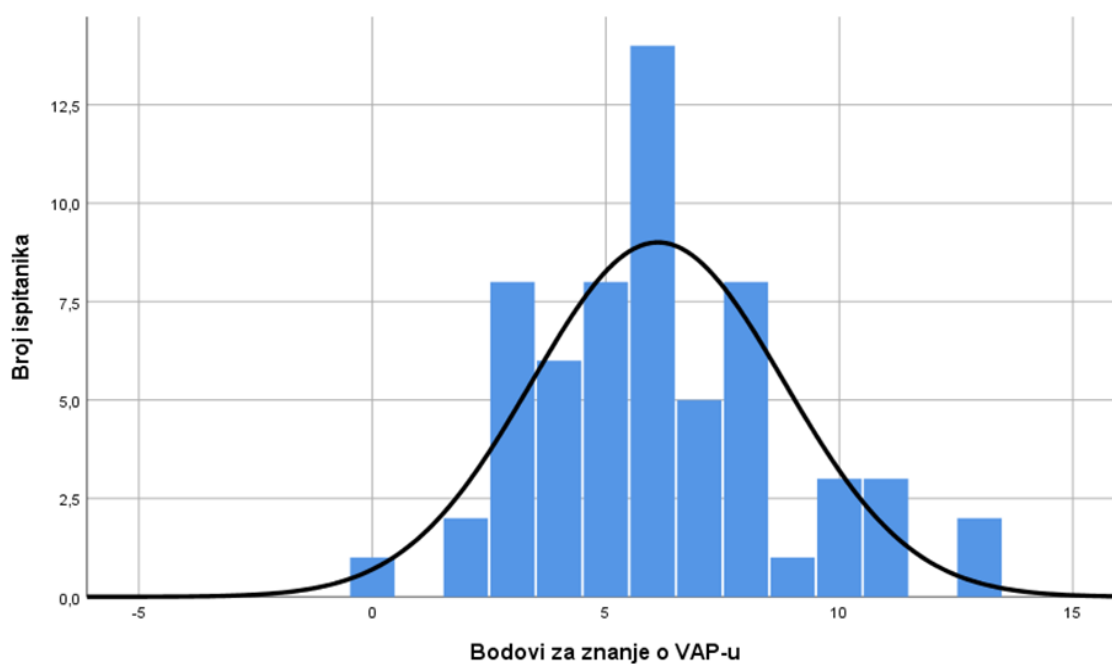
	teoretski	stvarno
minimalno	0	0
prosječno	8	6,1
maksimalno	16	13

Distribucija bodova za znanje o VAP-u je blago asimetrična ( $M_o = M_e < A_S$ ). U njoj je prosjek  $6,1 \pm 2,70$  disperzija je umjerena ( $V = 44\%$ ), a distribucija nije slična normalnoj. Prema tome, mogu se konstatirati tri bitne činjenice:

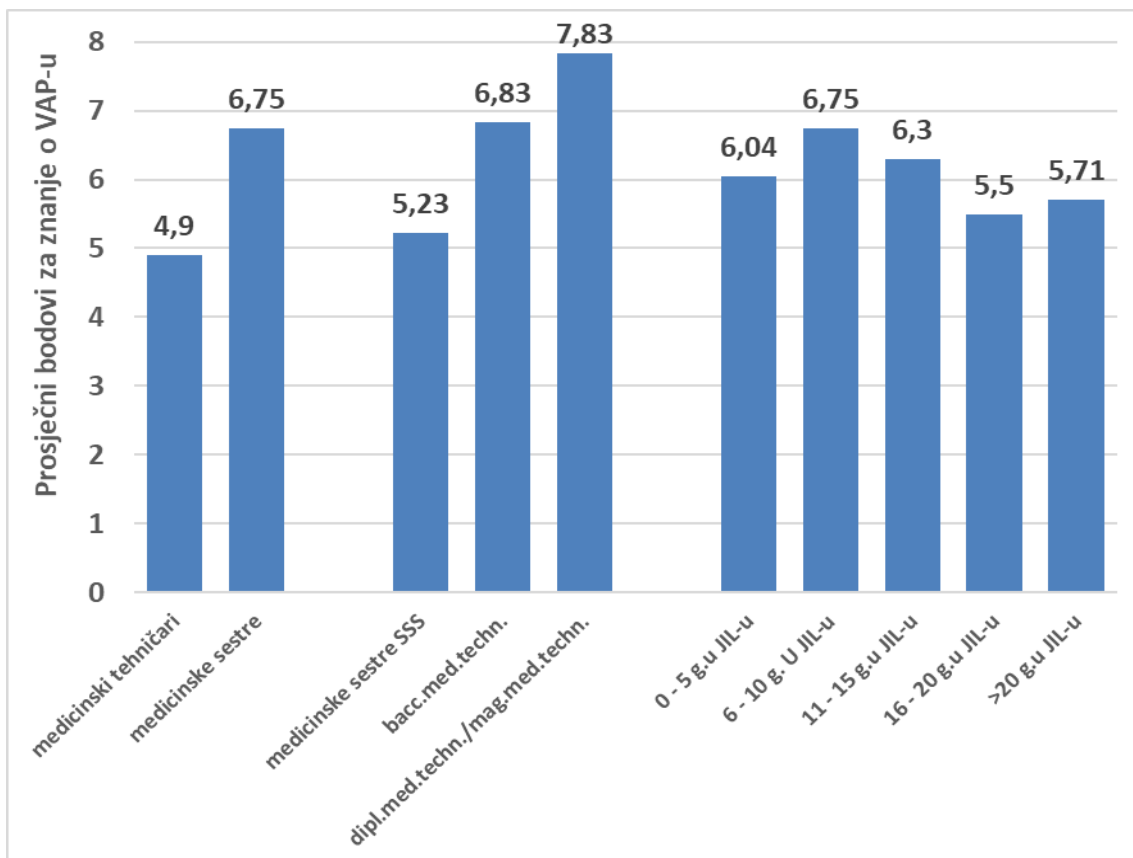
1. da je znanje o VAP-u kod ispitanika, u cjelini, slabije jer je:
  - a) stvarni prosjek manji je od teoretskog ( $6,1 < 8$ );
  - b) 9 i više bodova (što je preko 50% mogućih bodova) osvojilo je tek devet ispitanika odnosno njih samo 15%.
2. da se ispitanici prema znanju o VAP-u umjereno međusobno razlikuju odnosno da je anketirana skupina ispitanika prema tom znanju osrednje homogenosti;

3. da distribucija bodova za znanje o VAP-u nije slična normalnoj distribuciji (prema Kolmogorov-Smirnovljevom testu  $z = 0,156$   $p = 0,001$ ) što onda znači da kod primjene inferencijalne statističke analize nije moguće koristiti parametrijske već samo neparametrijske testove.

Prosječni broj bodova za znanje o VAP-u izračunat je i grafički prikazan jednostavnim stupcima za pojedine kategorije nezavisnih varijabli: spola, stručne spreme i radnog staža u JIL-u. Iz *grafa 11.3.1.2.* može se uočiti veće znanje kod žena u odnosu na muškarce, te kod medicinskih djelatnika više stručne spreme u odnosu na one niže stručne spreme. Kod radnog staža u JIL-u je to znanje manje za one s najmanjim radnim stažem, veće kod onih sa osrednjim radnim stažem, te manje kod onih sa većim radnim stažem.



**Graf 11.3.1.1.** Grafički prikaz distribucije broja bodova kod anketiranih ispitanika prema poznavanju smjernica za prevenciju upale pluća uzrokovanih mehaničkom ventilacijom u JIL-u - pomoću histograma u koji je ucrtana normalna krivulja ( $n = 61$ ); Izvor: Autor M.S.



**Graf 11.3.1.2.** Prosječni broj bodova za znanje o VAP-u za ispitanike različitog spola, različite stručne spreme i različitog radnog staža u Jedinici intenzivnog liječenja (n = 61); Izvor: Autor M.S.

Za potrebe inferencijalne statističke analize ispitanici su na osnovu vrijednosti kvartila (Q1 =4 Q3 = 8) podijeljeni u tri kategorije prema znanju:

- slabije znanje (0 - 4 boda)                      17 ispitanika odnosno 28%
- srednje znanje (5 – 7 bodova)                27 ispitanika odnosno 44%
- veće znanje (8 – 13 bodova)                 17 ispitanika odnosno 28%.

Preostalo je pogledati još odgovore ispitanika na pitanja o stavovima (pitanja 18 – 21 u upitniku) što je prezentirano u *tablici 11.3.1.5.*

**Tablica 11.3.1.5.** Apsolutne i relativne frekvencije kod pitanja o stavovima o VAP-u (pitanja 18 do 21 u upitniku) n = 61; Izvor: Autor M.S.

<b>Pitanje i ponuđeni odgovori</b>	<b>Broj ispit.</b>	<b>% ispit.</b>
18. Koji je po Vama glavni razlog ne provođenja preventivnih mjera VAP-a? (moguće zaokružiti više odgovora)		
a. Nejasan protokol preventivnih mjera/neupoznatost s istim	27	44
b. Nedostatak specifičnih znanja medicinskih sestara/tehničara u JIL-u o VAP-u	38	62
c. Preopterećenost poslom/nedostatak vremena	35	57
d. Nedostatak kompetentnog osoblja	24	39
e. Nedostupnost potrebne opreme/pribora	16	26
f. Sve preventivne mjere na odjelu/radilištu provode se adekvatno	6	10
19. Visoka stopa incidencije VAP-a i posljedično povećana stopa mortaliteta negativno se odražavaju na kvalitetu cjelokupnog zdravstvenog sustava?		
a. Slažem se u potpunosti	27	44
b. Djelomično se slažem	31	51
c. Ne slažem se/stopa incidencije VAP-a nije značajno visoka da bi utjecala na kvalitetu	3	5
20. Jeste li u sklopu svog rada koji puta već prisustvovali nekom obliku edukacije/predavanja o prevenciji VAP-a?		
a. Da, jesam jednom	11	18
b. Da, jesam nekoliko puta	15	25
c. Ne, nisam jer isto smatram nepotrebnim	-	-
d. Ne, nisam jer isto nije bilo dostupno	35	57
21. Smatrate li da je za medicinske sestre/tehničare u JIL-u potrebna dodatna i kontinuirana edukacija o specifičnim preventivnim postupcima čime bi se doprinijelo smanjenju stope VAP-?		
a. Da, potrebna je edukacija	51	84
b. Ne, edukacija neće bitno utjecati	5	8
c. Ne znam/nisam siguran	5	8

O prevenciji VAP-a približno polovina ispitanika imala je prilike više saznati na dodatnoj edukaciji/predavanju. Visokih 84% ispitanika smatra da je takva edukacija

potrebna. Odgovori na posljednja dva pitanja u upitniku stavljena su u odnos sa znanjem o VAP-u kako bi se ustanovila postoji li neka pravilnost. To je opisano u narednom poglavlju.

### 11.3.2. Inferencijalna statistička analiza

Ova je analiza napravljena različitim metodama pa su rezultati prezentirani u četiri skupine prema tome koja je metoda korištena.

Prvu skupinu analiza čine hi-kvadrat testovi kojima je svrha provjeriti postoji li statistički značajna povezanost između nekih nominalnih varijabli ( $p < 0,05$ ) ili te povezanosti nema ( $p > 0,05$ ). Podaci za ovu analizu smještavaju se u kombinirane tablice (tablice kontingencije) s različitim brojem kolona odnosno redova. Napravljeno je pet ovih neparametrijskih testova čiji su rezultati upisani u *tablicu 11.3.2.1.*

**Tablica 11.3.2.1.** Rezultati hi-kvadrat testova ( $n = 61$ ); Izvor: Autor M.S.

R. b.	Varijable u kontingencijskoj tabeli	Format konting. tabele	n	$\chi^2$	df	p	korek. testa
1.	Spol Znanje o VAP-u u 3 grupe	2 x 3	61	6,530	2	<b>0,038*</b>	da
2.	Stručna sprema Znanje o VAP-u u 3 grupe	3 x 3	61	11,967	4	<b>0,018*</b>	ne (33%)
3.	Radni staž u JIL-u u 3 grupe Znanje o VAP-u u 3 grupe	3 x 3	61	12,257	4	<b>0,016*</b>	ne (22%)
4.	Prisustov.dodatnim edukacijama Znanje o VAP-u u 3 grupe	2 x 3	61	8,725	2	<b>0,013*</b>	da
5.	Potreba za dodatnim edukacij. Znanje o VAP-u u 3 grupe	2 x 3	61	3,712	2	0,156	ne (50%)

(Napomene: n = veličina uzorka u testu;  $\chi^2$  = hi-kvadrat vrijednost dobivena u testu; df = broj stupnjeva slobode; p = vjerojatnost odbacivanja istinite nul hipoteze o nepostojanju povezanosti između varijabli; \* statistička značajnost do 5%; \*\* statistička značajnost do 1%; \*\*\* statistička značajnost do 0,1%. Test je korektan ukoliko je kod njegovog izvođenja bilo manje od 20% očekivanih frekvencija manjih od 5. Ukoliko je više od 20% očekivanih frekvencija bilo manje od 5 test nije korektan. Postotak očekivanih frekvencija koje su manje od 5 odštampan je u zagradi ispod riječi „ne“.)

Zaključci na osnovu rezultata u *tablici 11.3.2.1.* su sljedeći:

1. Između spola i znanja o VAP-u postoji statistički značajna povezanost ( $p = 0,038$ ). Ta je povezanost slabija (koeficijent kontingencije je 0,31). Uvidom u tablicu kontingencije na osnovu koje je izveden ovaj test utvrđeno je nekoliko vodoravnih postotaka koji otkrivaju u čemu se ta povezanost sastoji. Naime, od ukupnog broja medicinskih tehničara njih 43% ima slabije, a 21% bolje znanje. Kod medicinskih sestara ti postoci iznose 20% i 38%. Dakle, kod žena je udio onih sa slabijim znanjem manji ( $20 < 43$ ), a udio onih s boljim znanjem veći ( $38 > 21$ ). Prema tome, može se zaključiti, u cjelini, da žene o VAP-u imaju bolje znanje od muškaraca.

2. Između stručne spreme i znanja o VAP-u (očekivano) postoji statistički značajna povezanost ( $p = 0,018$ ). Ta je povezanost blizu osrednje (koeficijent kontingencije je 0,40). Uvidom u tablicu kontingencije utvrđeno je nekoliko vodoravnih postotaka koji otkrivaju u čemu se ta povezanost ogleda. Naime, od ukupnog broja medicinskog osoblja SSS njih 35% ima slabije, a 10% bolje znanje. Kod medicinskih djelatnika VSS ti postoci iznose 17% i 67%. Dakle, kod ispitanika sa VSS je udio onih sa slabijim znanjem manji ( $17 < 35$ ), a udio onih s boljim znanjem veći ( $67 > 10$ ). Prema tome, može se zaključiti, u cjelini, da medicinski djelatnici više stručne spreme o VAP-u imaju više znanja od medicinskih djelatnika niže stručne spreme.

3. Između radnog staža u JIL-u i znanja o VAP-u postoji statistički značajna povezanost ( $p = 0,016$ ) koja je osrednje jačine (koeficijent kontingencije je 0,41). Uvidom u tablicu kontingencije utvrđeno je nekoliko vodoravnih postotaka koji otkrivaju prirodu te povezanosti. Naime, od ukupnog broja medicinskih djelatnika sa stažem do 5 godina njih 13% ima slabije znanje. Kod onih sa 6-15 godina radnog staža slabije znanje ima 27%. U trećoj grupi su oni sa 16 i više godina staža među kojima ima 53% onih sa slabijim znanjem.

4. Između prisustvovanja dodatnim edukacijama u vezi VAP-a (da, ne) i znanja o VAP-u postoji statistički značajna povezanost ( $p = 0,013$ ) slabije jačine ( $C = 0,35$ ). *Tablica 11.3.2.2.* je kontingencijska tablica na osnovu koje je izveden ovaj test. Među ispitanicima koji su prošli dodatnu edukaciju njih 42% ima bolje znanje, dok je među onima koji nisu prošli takvu edukaciju samo 17% s boljim znanjem. Dakle, dodatna edukacija pozitivno je utjecala na nivo znanja o VAP-u.

5. Između procjene ispitanika o potrebi dodatne edukacije o VAP-u i nivoa znanja o VAP-u ne postoji statistički značajna povezanost ( $p = 0,156$ ).

**Tablica 11.3.2.2.** Anketirani ispitanici prema znanju o VAP-u i dodatnoj edukaciji o VAP-u ( $n = 61$ ); Izvor: Autor M.S.

Prisustv. dod.eduk.	Nivo znanja o VAP-u			Ukupno
	slabo	srednje	bolje	
da	9	6	11	26
ne	8	21	6	35
<b>Ukupno</b>	17	27	17	61

Drugu skupinu analiza čine neparametrijski U i H testovi koji su alternativa za t-test odnosno F-test (analizu varijance). Mann-Whitneyev U test se koristi kada nezavisna varijabla ima dvije kategorije, a Kruskal-Wallisov H test se koristi kada nezavisna varijabla ima tri ili više kategorija. Kod oba testa zavisna varijabla treba biti numerička kontinuirana ili diskontinuirana varijabla. Ovdje je to broj bodova za znanje o VAP-u pri čemu se od tih brojeva bodova koriste medijalne vrijednosti, a ne aritmetičke sredine. Ovi su testovi izvedeni tri puta, a rezultati izvođenja su prikazani u *tablici 11.3.2.3.*

**Tablica 11.3.2.3.** Rezultati usporedbe medijana za znanje o VAP-u pomoću Mann-Whitneyevog U testa odnosno Kruskal-Wallisovog H testa (n = 61); Izvor: Autor M.S.

	Testna kategorij. (nezavisna) varij.	Podskup ispitanika	Broj ispiti.	Sredine rangova	U odnosno H	z odnosno df	p <sup>1)</sup>
1.	Spol	muški	21	23,29			
		ženski	40	35,05	U = 258	z = -2,485	<b>0,013*</b>
2.	Stručna sprema	SSS	31	25,63			
		VŠS	24	35,25			
		VSS	6	41,75	H = 6,547	df = 2	<b>0,038*</b>
3.	Rad.staž u JIL-u	manji	24	31,71			
		srednji	22	33,36			
		veći	15	26,40	H = 1,465	df = 2	0,481

(Napomena: <sup>1)</sup> \* statistička značajnost do 5%; \*\* statistička značajnost do 1%; \*\*\* statistička značajnost do 0,1%)

Zaključci na osnovu rezultata navedenih u tablici 11.3.2.3. su sljedeći:

1. Ispitanici različitog spola imaju statistički značajno različit nivo znanja o VAP-u ( $p=0,013$ ). Medicinski tehničari su primjetno nižeg znanja o VAP-u u odnosu na medicinske sestre ( $23,29 < 35,05$ ).

2. Ispitanici različite razine obrazovanja imaju statistički značajno različit nivo znanja o VAP-u ( $p = 0,038$ ). Najniži je kod osoba sa SSS, veći je kod osoba sa VŠS, a najveći kod osoba sa VSS ( $25,63 < 35,25 < 41,75$ ).

3. Ispitanici različitog radnog staža u JIL-u imaju različit nivo znanja o VAP-u, ali on nije statistički značajno različit ( $p = 0,481$ ). Najniži je kod osoba s najvišim stažem, a najveći je kod osoba srednjeg nivoa radnog staža u JIL-u.

Treću skupinu analiza čine testovi razlike između proporcija. Te razlike između proporcija mogu biti slučajne ( $p > 0,05$ ) ili statistički značajne ( $p < 0,05$ ). Kod primjene ovog testa mogu se uspoređivati dvije proporcije (t-test) ili više proporcija (hi-kvadrat test). U ovom su radu napravljene dvije usporedbe proporcija za koje su dobiveni rezultati smješteni u tablicu 11.3.2.4.



Tablica 11.3.2.4. Rezultati testova usporedbe proporcija (n = 61); Izvor: Autor M.S.

R b	Varijabla	Podgrupa ispitanika	Broj ispit .	Proporc.ispi t.sa boljim znanjem	t	p
1.	Prisustvovanje nekoj edukaciji o VAP-u (pitanje 20 u upitniku)	da ne	26 35	11/26 = 0,423 6/35 = 0,171	2,170	<b>0,034*</b>
2.	Treba li MS/MT dodatna edukacija o VAP-u (pit.21)	da ne ili ne znam	51 10	14/51 = 0,275 3/10 = 0,300	0,162	0,872

(Napomena: \* statistička značajnost do 5%; \*\* statistička značajnost do 1%; \*\*\* statistička značajnost do 0,1%)

#### Zaključci:

1. Među zdravstvenim osobljem koje je prisustvovalo nekoj edukaciji o VAP-u i onih koji nisu takvoj edukaciji pristupili proporcija onih koji su postigli bolje znanje o VAP-u statistički se značajno razlikuje ( $p = 0,034$ ). Očekivano, od onih koji su bili na edukaciji njih 43,3% postiglo je bolji uspjeh, dok je takvih s boljim uspjehom među onima koji nisu bili na nekoj edukaciji 17,1%. Razlika između proporcija 0,423 i 0,171 statistički je značajna ( $p = 0,034$ ).

2. Na pitanje u upitniku treba li medicinskim djelatnicima dodatna edukacija o VAP-u dobiven je 51 potvrđan odgovor (84% ispitanika), a 10 niječnih ili se ispitanik nije znao opredijeliti. Unutar prve podgrupe od 51 ispitanika bolje znanje o VAP-u pokazalo je 27,5% njih te 30% onih iz druge podgrupe. Razlika između 0,275 i 0,300 nije statistički značajna ( $p = 0,872$ ).

Četvrtu skupinu analiza čine bivarijatni koeficijenti korelacije: Spearmanov ( $r_s$ ). Navedeni koeficijenti korelacije mogu biti statistički značajni ( $p < 0,05$ ) ili ne ( $p > 0,05$ ). Ako su statistički značajni onda utvrđena povezanost ne vrijedi samo u promatranom uzorku nego vrijedi i za čitavu populaciju (osnovni skup). Kako u čitavom ovom istraživanju postoje samo dvije ordinalne varijable (stručna sprema i radni staž u JIL-u) i samo jedna omjerna varijabla (broj bodova za znanje o JIL-u), tu

je moguće izračunati samo dva koeficijenta korelacije. Dobiveni koeficijenti navedeni su u *tablici 11.3.2.4.*

Tablica 11.3.2.4. Rezultati korelacijske analize (n = 61); Izvor: Autor M.S.

<b>R b</b>	<b>Varijable</b>	<b>Spearm. koef.korel. <math>r_s</math></b>	<b>p</b>
<b>1.</b>	Radni staž u JIL-u (u pet grupa) Bodovi za znanje o VAP-u	-0,11	0,40 7
<b>2.</b>	Stručna sprema (1=SSS, 2=VŠS, 3=VSS) Bodovi za znanje o VAP-u	<b>0,33**</b>	0,00 9

(Napomene: n = broja parova vrijednosti; \* statistička značajnost do 5%; \*\* statistička značajnost do 1%.)

Dobiven koeficijent od -0,11 znači da se radi o slaboj negativnoj korelaciji koja nije statistički značajna ( $p > 0,05$ ). Drugi koeficijent od 0,33 znači da se radi o slabijoj, pozitivnoj ali statistički značajnoj povezanosti varijabli.

### 11.3.3. Zaključci u vezi hipoteza

U ovom su radu postavljene tri hipoteze. U nastavku su iznesene te tri hipoteze, dokazi o njihovoj točnosti odnosno netočnosti te zaključak o njihovom prihvaćanju odnosno odbacivanju.

**Prva hipoteza** je glasila: „U medicinskih sestara/tehničara zaposlenih u Jedinicama intenzivne medicine OB Varaždin nedostaje specifičnih znanja o preventivnim mjerama VAP-a utemeljenim na dokazima“. Najvažniji argument da je ta hipoteza točna je činjenica da je 9 i više bodova (što je preko 50% mogućih bodova) osvojilo je tek devet ispitanika odnosno njih samo 15% (*tablica 11.3.1.3.*), dakle manjina. Prema tome, može se zaključiti da je navedena hipoteza **prihvaćena** kao istinita.

**Druga hipoteza** je glasila: „Razina obrazovanja medicinskih sestara/tehničara u Jedinicama intenzivnog liječenja utječe na razinu znanja o VAP-u i preventivnim mjerama utemeljenim na dokazima.“ Dokazi o točnosti ove hipoteze su sljedeći:

- a) U hi-kvadrat testu (*tablica 11.3.2.1.*, redni broj 2) utvrđeno je da postoji statistički značajna slabija povezanost između stručne spreme (SSS, VŠS, VSS) i nivoa znanja o VAP-u (slabije, osrednje, bolje) budući da je  $p = 0,018$  i  $C = 0,40$ .
- b) Pomoću U testa je ustanovljeno (*tablica 11.3.2.3.*, redni broj 2) da postoji statistički značajna razlika u broju bodova za znanje o VAP-u ispitanika različitih stručnih sprema ( $p = 0,038$ ). Očekivano, nivo znanja je najmanji kod ispitanika SSS, a najveći kod ispitanika VSS.
- c) Neparametrijskom metodom izračunat je koeficijent korelacije ranga od 0,33 uz  $p = 0,009$  što znači da između nivoa stručne spreme i broja bodova za znanje o VAP-u postoji slabija, pozitivna i statistički značajna povezanost.

Sva tri iznesena dokaza potvrđuju ispravnost iznesene druge hipoteze pa se ona **prihvaća**.

**Treća hipoteza** je glasila: „Radno iskustvo medicinskih sestara/tehničara u Jedinicama intenzivnog liječenja utječe na razinu znanja o VAP-u i preventivnim mjerama utemeljenim na dokazima.“ U vezi ove hipoteze iznesena su tri dokaza koji nisu međusobno usklađeni. Naime:

- a) U hi-kvadrat testu (*tablica 11.3.2.1.*, redni broj 3) utvrđeno je da postoji statistički značajna slabija povezanost između grupe radnog staža (manji, srednji, veći) i nivoa znanja o VAP-u (slabije, srednje, bolje) budući da je  $p = 0,016$  i  $C = 0,41$ .
- b) Pomoću U testa je ustanovljeno (*tablica 11.3.2.3.*, redni broj 3) da ne postoji statistički značajna razlika u broju bodova za znanje o VAP-u ispitanika različitih grupa radnog iskustva u JIL-u ( $p = 0,481$ ). Očekivala se statistički značajna razlika u znanju odnosno najmanje znanje kod ispitanika manjeg radnog iskustva, a najveće znanje kod ispitanika najvećeg radnog iskustva.
- c) Neparometrijskom metodom izračunat je koeficijent korelacije ranga od  $-0,11$  uz  $p = 0,407$  što znači da između nivoa radnog iskustva u JIL-u i broja bodova za znanje o VAP-u postoji slaba, negativna povezanost koja nije statistički značajna. Očekivala se povezanost koja je pozitivna i statistički značajna.

Dokaz pod a) potvrđuje ispravnost iznesene hipoteze, dok dokazi pod b) i c) ne potvrđuju njenu ispravnost. Stoga se treća hipoteza **ne prihvća odnosno odbacuje.**

## 12. Rasprava

Upale pluća uzrokovane mehaničkom ventilacijom najčešća su i najteža bolnička infekcija u Jedinicama intenzivnog liječenja. Učestalost, težina i ozbiljnost iste potvrđuju se kroz mnogobrojna istraživanja i publikacije koja uglavnom generiraju slične podatke koji apliciraju da će jedan od tri bolesnika u JIL-u razviti VAP, dok će jedan od dvoje istih bolesnika imati letalan ishod (102). Takvi podaci poznati su od ranije, no unatoč znatnom napretku medicine, novim spoznajama i kontinuiranom znanstveno istraživačkom radu na istu tematiku, novije studije nisu ukazale na značajno promijenjene stope VAP-a. Ista se problematika danas reflektira na globalnoj razini, a najviše u multirezistentnosti patogena kroz otežan terapijski tretman i deficit u mogućnostima liječenja što bilježi loše kliničke ishode (103). Također je veliki problem heterogenog pristupa neusklađenog sa najnovijim preventivnim smjernicama utemeljenim na dokazima, kao i varijabilnosti u dijagnostičkom panelu što se često pripisuje autonomiji kliničke prakse (104). Time je nesporna činjenica da ovaj oblik bolničke infekcije predstavlja veliki izazov kao klinički, ali i kao ekonomski „teret“ za cjelokupni zdravstveni sustav, dok se u kontekstu kvalitete ističe i prati kao važan indikator kvalitete i sigurnosti bolesnika.

Cilj prvog dijela istraživanja provedenog u Općoj bolnici Varaždin bio je prikazati pojavnost VAP-a te najučestalije uzročnike, kao i komparacija dobivenih podataka s drugim publikacijama. Zbog ograničenja i insuficijentnosti istih podataka u OB Varaždin, analiza je ograničena samo na Odjel za anesteziologiju, reanimatologiju i intenzivno liječenje. Ovakav ishod može se povezati sa pandemijom Covida – 19 kao nepredvidivom okolnosti koja je postala prioritetna u aktualnom razdoblju važnom za istraživanje, te je bitno utjecala na cjelokupni zdravstveni sustav ukazavši na nedostatke, a time i na sustav praćenja bolničkih infekcija. Referentno na literaturu, ističe se općeniti problem na svjetskoj i nacionalnoj razini, u nedostatku nadzora i programa prevencije i kontrole infekcija povezanih sa zdravstvenom skrbi, što nerijetko korelira sa visokim stopama incidencije bolničkih infekcija (105). Nužno je istaknuti kako je u međuvremenu OB Varaždin ušla u akreditacijski postupak čime su danas vidljive značajne promjene unutar sustava praćenja infekcija kroz reviziju Programa za prevenciju i kontrolu infekcija, kao i kroz alate u BIS-u vezane za smjernice i njegu bolesnika na mehaničkoj ventilaciji.

U multidisciplinarnom JIL-u OB Varaždin tijekom šesnaestomjesečne retrospektivne analize, primarnim kriterijem uključenja (MV > 48 sati) detektirano je bilo 142 bolesnika. Mikrobiološkim kriterijem uključenja (CFU  $\geq 10^5$  ili BAL od  $10^4$  CFU/ml) izdvojeno je 43 bolesnika, ali je njih šestero isključeno zbog nedostatka radiološke dijagnostike i istom verificirane dijagnoze, čime je konačni broj sa kriterijima VAP-a fiksiran na 37 bolesnika sa incidencijom od 38,5/1000 dana MV. Komparacija dobivenih podataka o incidenciji VAP-a u JIL-u OB Varaždin prati statistiku drugih istraživanja koja iznose varijabilne podatke, ali u konačnim, objedinjenim podacima incidencija VAP-a iznosi od 8 do 46,3 epizoda na 1000 dana MV, pa čak i do 53 epizode na 1000 dana MV, a što ovisi o vrsti JIL-a, kao i učinkovitosti u provođenju preventivnih mjera (106; 107). Udio odnosno stopa prevelencije VAP-a u ispitanoj kohorti OB Varaždin iznosila je 26% što također prati prevelenciju VAP-a između 15 do 45% bolesnika koji su na MV.

Kao što je navedeno, visoka stopa incidencije VAP-a povezana je s profilom JIL-a, što također korespondira podacima istraživanja u multidisciplinarnom JIL-u OB Varaždin, a gdje se provodi značajan broj različitih invazivnih, dijagnostičko – terapijskih postupaka što se opisuje kao rizični faktor za praćeni incident. Isto se referira na sličnu studiju s istoimenom intenzivnom jedinicom i profilom u susjednoj zemlji, gdje su upravo respiratorne infekcije bile najčešće, uz visoku prevelenciju VAP-a (108).

Omjer pojave VAP-a prema spolu iznosi 68:32 (%) u korist muškog spola, što ne pokazuje veća odstupanja u usporedbi s ostalim podacima gdje prevalencija iznosi između 65% i 67% u korist muškog spola (109). No, neophodno je istaknuti da prevalencija po spolu, iako je značajno na strani muškog spola, još uvijek je nedovoljno ispitana u kontekstu koji bi mogao potvrditi isto kao predispoziciju i rizični faktor. Time se pak želi istaknuti važnost smjera budućih istraživanja u korelaciji spola i prevelencije (110). Distribucija pojavnosti VAP-a prema starosti bolesnika pokazala je najveću incidenciju iznad 60 - te godine života (ukupno 76% bolesnika) što ne pokazuje značajno odstupanje od poznatih čimbenika rizika između kojih je i dob  $\geq 60$  godina. Određena klinička ispitivanja isto su i potvrdila kroz incidenciju i diferencijaciju po dobi, a uzroke argumentirala kroz poremećaj i pad fiziološke funkcije disanja, atrofiju dišne muskulature, smanjenje elastičnosti plućnog tkiva,

deficitarne zaštitne reflekse kašlja, kao i sustavno oslabljen imunološki sustav te veći broj komorbiditeta čime su starije osobe sklonije infekciji (111). Također je važno referirati se i na studiju koja je iznijela slične argumente, ali je primarno definirala starosnu dob ne kao faktor rizika za nastanak VAP-a, već kao neovisni faktor rizika za smrtnost od VAP-a (112).

Daljnje diferenciranje VAP-a prema uzročniku prikazalo je dominaciju gram – negativnih patogena, a najčešće identificirani patogeni su *Acinetobacter baumannii* (29%) i *Pseudomonas aeruginosa* (22%) što gotovo u potpunosti odgovara i mikrobiološkom profilu VAP-a u istraživanju provedenom 2020.-te godine u Službi za plućne bolesti i TBC Klenovnik – Odjel intenzivnog liječenja s jedinicom za mehaničku potporu disanja, što upotpunjuje statističke podatke te dodatno potvrđuje dominantnu problematiku rezistentnih patogena u OB Varaždin. Referentno na isto istraživanje uočena je i podudarnost gram – pozitivnih infekcija koje su u značajno manjem broju, a dominira *Staphylococcus aureus*, dok pojavnost soja MRSA-e također bilježi manju prevalenciju u obje intenzivne jedinice (113).

Nadalje, komparativno s novijim studijama europskog i svjetskog nivoa, podudarni su, ali zabrinjavajući podaci multirezistentnosti spomenutih gram – negativnih patogena u OB Varaždin, osobito *Acinetobacteria baumannii*, dok dodatan problem i izazov čini *Klebsiella pneumoniae* sa značajnom prevalencijom od 25%, od čega čak 13% sa sojem OXA-48 koji je visoko rezistentan na karbapeneme. Navedeno opet negativno korelira odnosno dodatno ograničava već ionako deficitne terapijske resurse (114). Također je kroz referentne studije uočena sličnost problema višestrukih uzročnika koji su zabilježeni u 30 - 50% slučajeva (115; 116), dok je u OB Varaždin detektirano 13 polimikrobnih infekcija (35%).

Cilj drugog dijela istraživanja u OB Varaždin bio je prikazati sestrinske izazove kroz praksu, kao i znanja te stavove medicinskih sestara i tehničara o VAP-u. Istraživanju je pristupila 61 osoba zaposlena u tri različite intenzivne jedinice u OB Varaždin.

Deficit specifičnih znanja i prakse utemeljene na dokazima nerijetko se navodi kao razlog neprovođenja preventivnih mjera VAP-a, a koje su primarno u kompetencijama medicinskih sestara/tehničara. S obzirom na isto, rezultati provedenog istraživanja dali

su većinski očekivane rezultate, dok su neki elementi pokazali drugačije. Glavne varijable koje su utjecale i ukazale na razlike u znanju bile su duljina radnog staža u JIL-u, akademska kvalifikacija te pohađanje edukacije. Referentno na slične publikacije, sve tri varijable pozitivno su povezane s dobrim znanjem o prevenciji VAP-a (117), dok u provedenom istraživanju u OB Varaždin duljina radnog staža neočekivano se ističe u jednom segmentu. Naime, najveći broj ispitanika bio je u skupini od 0 – 5 godina radnog staža u JIL-u, njih 24 (39%) što je dalo očekivani rezultat manjeg znanja. No, zanimljiv je podatak da je prema prosječnom broju ostvarenih bodova prema osmišljenom sustavu bodovanja, vidljivo da najmanje znanje imaju MS/MT sa najviše radnog staža (16 godina i više). U toj je skupini čak 53% onih sa slabijim znanjem, što se referira na problem koji se ističe u literaturi kao jedan od razloga neprovođenja preventivnih mjera kada je u pitanju korelacija sa vremenskom odrednicom, a to je praksa temeljena na rutini, a ne na dokazima (118). Nadalje, dobiveni rezultati o povezanosti razine iskustva i znanja bili su suprotni onoj očekivanoj pozitivnoj i značajnoj povezanosti, čime se hipoteza o utjecaju radnog iskustava na znanje o VAP-u odbacila.

Distribucija razine znanja prema akademskoj kvalifikaciji, a prema kategoriji u broju bodova, kao i prema trodimenzionalnom rangiranju znanja (slabije, osrednje, bolje), pokazala je značajan pozitivan rezultat najvećeg znanja među pripadnicima sa VŠS odnosno VSS što svakako potvrđuje pozitivnu korelaciju i definiranu hipotezu o te dvije varijable.

Nadalje, sveukupno gledajući znanje prema broju ostvarenih bodova, 9 i više bodova (što je preko 50% mogućih bodova) osvojilo je samo 9 ispitanika odnosno svega 15%, što je potvrdilo glavnu pretpostavku o nedostatku specifičnog znanja o preventivnim mjerama VAP-a u OB Varaždin. Gledajući razinu znanja kroz trodimenzionalno rangiranje, oko 44% ispitanika ima osrednje znanje i 28% ispodprosječno znanje što je u korelaciji sa većim brojem novijih studija (119; 120; 121), dok u usporedbi sa podacima na području SAD-a (122), ostvareni rezultat OB Varaždin pokazuje značajno nisku razinu znanja. Ovakve varijacije uglavnom se mogu objasniti značajnim razlikama u sustavu pružanja zdravstvene skrbi, kao i heterogenosti u specifičnim praktičnim smjernicama, ali i politici u s vezi s potrebnim obrazovanjem i edukacijom. Nastavno na važnost i korelaciju sa znanjem, može se nadovezati i



rezultat o dodatnoj edukaciji uključenih ispitanika, koji pokazuje bolje rezultate onih koji su prisustvovali istim, za razliku od onih koji nisu, što je kompatibilno drugim studijama koje opisuje veće znanje kod provedenog modula edukacije (123).

Prostor za rad i napredak u istom segmentu svakako je vidljiv prema broju odgovora ispitanika gdje njih čak 84% smatra da je kontinuirana specifična edukacija potrebna, a kao glavni razlog ne prisustvovanja istoj navode da edukacija nije bila dostupna (njih 57%), dok nitko kao razlog neprisustvovanja nije naveo da ista nije potrebna. Također je važno istaknuti kako njih čak 62% kao glavni razlog ne provođenja preventivnih mjera VAP-a vidi upravo u nedostatku specifičnog znanja što prati i statistiku ranije navedenih referenci. Također kao razlog u većem postotku ističu nedostatke vezane uz protokol i ne poznavanje istog, ali i opterećenost poslom.

### 13. Zaključak

Iako je studija pokazala zanimljive rezultate, postoji ograničenje iste. Prvotno ova studija je institucionalna što ograničava mogućnost generalizacije podataka. S druge strane, sama specifičnost teme i priroda presjeka studije na određeni način također ograničavaju istu po pitanju biranja uzorka. No, u komparaciji s velikim brojem dostupnih publikacija, ista se nadovezuje i upotpunjuje statističke podatke. Također mogu se vidjeti određene sličnosti, ali i značajne varijacije na istu temu što opet govori u prilog velikog problema heterogenosti u pristupu VAP-u.

Multirezistentnost patogena nešto je što će i dalje predstavljati veliki problem i klinički izazov te tražiti još mnogo znanstveno istraživačkog rada, ali i izazvati polemike oko adekvatne upotrebe antibiotske terapije, čija je neracionalna upotreba jedan od glavnih uzroka nastanka i širenja multirezistentnih bakterija u bolnicama. Kako bi taj dugoročni i nepredvidivi segment iskoristili u vlastitu korist, valja se okrenuti onome što je bio glavni postulat ove studije - „*Bolje spriječiti nego liječiti*“. Naime, pozivajući se na gotovo svaku referencu korištenu u ovome radu, ali i šire, vidljiva je i prije svega dokazana učinkovitost preventivnih mjera VAP-a, koje u svom opisu zahtijevaju specifično znanje i predan pristup u implementaciji, a sukladno jasno definiranom protokolu. Dostatno znanje medicinskih sestara i tehničara značajno doprinosi pružanju optimalne skrbi za bolesnika, što uz prilagođene smjernice i strategije istovremeno održava učinkovitost prevencije VAP-a, a time i redukciju svih popratnih negativnih elemenata.

U Općoj bolnici Varaždin po pitanju nadzora i praćenja bolničkih infekcija, u međuvremenu provedene su značajne promjene sukladne standardizaciji u sklopu akreditacijskog postupka, što će tek pokazati rezultate kroz dužu realizaciju istih. Nadalje, razina znanja o VAP-u nedostatna je u ovoj studiji što se održava na incidenciju i prevalenciju VAP-a, kao i detektirani nedostaci poznavanja protokola uz neadekvatnu implementaciju istih u svakodnevnoj praksi, što su pokazali podaci primjerice vezani uz zamjenu aspiracijskih cijevi ili kontrolu tlaka u cuff-u tubusa. Pregledom i usporedbom podataka zaključuje se da postoji urgentna potreba za utvrđivanjem dodatnih strategija, alata i tehnika za poboljšanje znanja i prakse u JIL - u kako bi se osigurala kvaliteta rada temeljena na dokazima, a u svrhu prevencije VAP-

a. Takav pristup u radu jedini je način stvaranja sigurnog okruženja za bolesnike u JIL-u, a što će doprinijeti cjelokupnom sustavu kvalitete u zdravstvenoj skrbi.

Kako se u studiji najviše apelira na znanje medicinskih sestara i tehničara kao ključnog čimbenika s obzirom da se radi o intervencijama unutar njihovih kompetencija, nužno je istaknuti da samo znanje o načelima skrbi utemeljenih na dokazima ne jamči nužno i provedbu tih načela, ali nedostatak znanja može definitivno biti potencijalna barijera za nepridržavanje smjernica utemeljenih na dokazima za prevenciju VAP-a.

Podaci dobiveni ovom studijom iskoristit će se kao preliminarni, a u daljnju svrhu dokazano potrebne edukacije u kontekstu prilagođenog teoretskog i praktičnog modula u JIL-u. Krajnji cilj je kroz edukaciju i povećanje razine znanja, isto implementirati u svakodnevnu praksu prema strogom protokolu, kao i promijeniti stav i svijest medicinskih sestara/tehničara o njihovoj ključnoj ulozi u prevenciji VAP-a.

## 14. Literatura

1. Ministarstvo zdravstva. Zakon o zaštiti pučanstva od zaraznih bolesti. Pravilnik o uvjetima i načinu obavljanja mjera za sprečavanje i suzbijanje bolničkih infekcija. 2012; 79/07, 113/08 i 43/09.
2. Damani N. Priručnik o prevenciji i kontroli infekcija. Zagreb: Medicinska naklada, 2015., 3. izdanje.
3. Ministarstvo zdravstva. Pravilnik o uvjetima i načinu obavljanja mjera za sprečavanje i suzbijanje bolničkih. Narodne novine. 2012; NN 85.
4. Sikora A, Zahra F. Nosocomial Infections. National Library of Medicine . [Mrežno] 2020. [Citirano: 5. svibanj 2022.] <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK559312/>.
5. Storr J, Twyman A, Zingg W, Damani N, Kilpatrick C, Reilly J, et al. Core components for effective infection prevention and control programmes: new WHO evidence-based recommendations. Antimicrob Resist Infect Control. WHO Guidelines Development Group. 2017; 6:6.
6. Khan HA, Kanwal Baig F, Mehboob R. Nosocomial infections: Epidemiology, prevention, control and surveillance. Asian Pac J Trop Biomed. 2017; 5:478-482.
7. Suetens C, Latour K, Kärki T, Ricchizzi E, Kinross P, Moro ML, et al. Prevalence of healthcare-associated infections, estimated incidence and composite antimicrobial resistance index in acute care hospitals and long-term care facilities: results from two European point prevalence surveys, 2016 to 2017. Euro Surveill. 2018; 23(46).
8. ECDC. Annual epidemiological report on communicable diseases in Europe 2008. Stockholm, European Centre for Disease Prevention:2008.
9. Izadi N, Eshrati B, Etemad K, Mehrabi Y, Hashemi-Nazari SS. Rate of the incidence of hospital-acquired infections in Iran based on the data of the national nosocomial infections surveillance. New Microbes New Infect. 2020; 38:100768.
10. Askarian M, Mahmoudi H, Assadian O. Incidence of Nosocomial Infections in a Big University Affiliated Hospital in Shiraz, Iran: A Six-month Experience. Int J Prev Med. 2013; 4(3): 366–372.

11. Magill SS, O'Leary E, Janelle SJ, Thompson DL, Dumyati G, Nadle J, et al. Changes in Prevalence of Health Care-Associated Infections in U.S. Hospitals. *N Engl J Med.* 2018; 379(18):1732-1744.
12. Dasgupta S, Das S, Chawan NS, Hazra A. Nosocomial infections in the intensive care unit: Incidence, risk factors, outcome and associated pathogens in a public tertiary teaching hospital of Eastern India. *Indian J Crit Care Med.* 2015; 19(1):14-20.
13. Mihalj M, Vladić D, Matić B, Karlović Z. Pregled bolničkih infekcija i najčešćih uzročnika u multidisciplinarnoj jedinici za intenzivno liječenje u državi sa srednjim do visokim dohotkom. *Infektološki glasnik.* 2019; 39(3):85-92.
14. Shaikh JM, Devrajani BR, et al. Frequency, pattern and etiology of nosocomial Infection in intensive care unit: an experience at a Tertiary care hospital. *J Ayub Med Coll Abbottabad.* 2008; 20(4).
15. Richards M, Thursky K, Buising K. Epidemiology, prevalence, and sites of infections in intensive care units. *Semin Respir Crit Care Med.* 2003; 24:3–22.
16. Kuzman I. *Infektologija; za visoke zdravstvene škole.* Zagreb : Školska knjiga, 2012.
17. Gaynes R, Edwards JR. National Nosocomial Infections Surveillance System. Overview of nosocomial infections caused by gram-negative bacilli. *Clin Infect Dis .* 2005; 41:848-54.
18. Edwardson S, Cairns C. Nosocomial infections in the ICU. *Anaesth Intensive Care Med.* 2019; 20(1):14–8.
19. ECDC. Point prevalence survey of healthcare associated infections and antimicrobial use in European acute care hospitals. *ECDC: Stockholm.* 2013.
20. Rebollo MH, Bernal JM, Llorca J, Rabasa JM, Revuelta JM. Nosocomial infections in patients having cardiovascular operations: a multivariate analysis of risk factors. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1996; 112:908-13.

21. Djordjevic Z, Jankovic S, Gajovic O, Djonovic N, Folic N, Bukumiric Z. Hospital infections in a neurological intensive care unit: incidence, causative agents and risk factors. *J Infect Dev.* 2012; 6:798-805.
22. Sahu MK, Siddharth B, Choudhury A, et al. Incidence, microbiological profile of nosocomial infections, and their antibiotic resistance patterns in a high volume Cardiac Surgical Intensive Care Uni. *Ann Card Anaesth.* 2016;19:281-7.
23. Alp E, Damani N. Healthcare-associated infections in intensive care units: epidemiology and infection control in low-to-middle income countries. *J Infect Dev Ctries.* 2015; 9:1040-5.
24. Merzougui L, Barhoumi T, Guizani T, et al. Nosocomial infections in the Intensive Care Unit: annual incidence rate and clinical aspects. *Pan Afr Med J.* 2018; 30:143.
25. Walaszek M, Rozanska A, Bulanda M, Wojkowska-Mach J. Epidemiology of healthcare-associated infections in Polish intensive care. A multicenter study based on active surveillance. *Biomed Pap Med Fac Univ Palacky Olomouc Czech Repub.* 2018; 162:190-197.
26. Tai C, Stoyanova R, Brealey D. Novel diagnostics of respiratory infection in the intensive care unit. *Annals of Research Hospitals.* 2018; 2:9.
27. Melsen WG, Rovers MM, Groenwold RH, et al. Attributable mortality of ventilator-associated pneumonia: a meta-analysis of individual patient data from randomised prevention studies. *Lancet Infect Dis.* 2013; 13:665–71.
28. Torres A, Niederman MS, Chastre J, et al. International ERS/ESICM/ESCMID/ALAT guidelines for the management of hospital-acquired pneumonia and ventilator-associated pneumonia: Guidelines for the management of hospital-acquired pneumonia (HAP)/ventilator-associated pneumonia (VAP). *Eur Respir J.* 2017; 10;50(3):1700582.
29. Hunter JD. Ventilator associated pneumonia. *Postgrad Med J.* 2006; 82(965):172–8.

30. Koulenti D, Rello J. Hospital-acquired pneumonia in the 21st century: a review of existing treatment options and their impact on patient care. *Expt Opin Pharmacother*. 2006; 7:1555-69.
31. Koenig SM, Truwit JD. Ventilator-Associated Pneumonia: Diagnosis, Treatment, and Prevention. *Clin Microbiol Rev*. 2006; 19(4): 637–657.
32. Chastre J, Fagon JY. Ventilator-associated pneumonia. *Am J Respir Crit Care Med*. 2003; 165(7):867-903.
33. Ferrer M, Valencia M, Torres A. Management of Ventilator-associated Pneumonia. *Intensive Care Medicine*. 2008; 353–364.
34. Hallman MR, Treggiari MM, Deem S. *Critical Care Medicine: Clinical Anesthesia: Seventh Edition*. Philadelphia: Lippincott Williams&Wilkins, 2013.
35. Giantsou E, Liratzopoulos N, Efraimidou E, et al. Both early-onset and late-onset ventilator-associated pneumonia are caused mainly by potentially multiresistant bacteria. *Intensive Care Med*. 2005; 31(11):1488-94.
36. Rello J, Diaz E. Pneumonia in the intensive care unit. *Crit Care Med*. 2003; 31: 2544-2551.
37. Safdar N, Crnich CJ, Maki DG. The pathogenesis of ventilator-associated pneumonia: its relevance to developing effective strategies for prevention. *Respir Care*. 2005; 50(6):725-39.
38. Augustyn B. Ventilator-Associated Pneumonia: Risk Factors and Prevention. *Crit Care Nurse*. 2007; 27 (4): 32–39.
39. Cardefiosa Cendrero JA, Sole-Violan J, Bordes Benitez A, et al. Role of different routes of tracheal colonization in the development of pneumonia in patients receiving mechanical ventilation. *Chest*. 1999; 116:462-470.
40. Chen CY, Yang KY, Peng CK, et al. Clinical outcome of nosocomial pneumonia caused by Carbapenem-resistant gram-negative bacteria in critically ill patients: a multicenter retrospective observational study. *Sci Rep*. 2022; 7;12(1):7501.

41. Weinstein RA, Bonten MJM, Kollef MH, Hall JB. Risk Factors for Ventilator-Associated Pneumonia: From Epidemiology to Patient Management. *Clinical Infectious Diseases*. 2004; 38(8):1141–1149.
42. Abreu AG. Microbiology of Ventilator-Associated Pneumonia. *Contemporary Topics of Pneumonia*. 2017; 105-123.
43. Orlandini R, Švaljug D, Ančić M, Šarić M. Upravljanje rizicima za nastanak upale pluća povezane s mehaničkom ventilacijom u jedinici intenzivnog liječenja. I. Simpozij s međunarodnim sudjelovanjem. Mostar: Fakultet zdravstvenih studija Sveučilište u Mostaru; Sveučilišna klinička bolnica Mostar, 2013; 48-53.
44. Rouby JJ, Laurent P, Gosnach M, et al. Risk factors and clinical relevance of nosocomial maxillary sinusitis in the critically ill. *Am J Respir Crit Care Med* . 1994; 150:776-83.
45. Sessler CN, Wilhelm, W. Analgesia and sedation in the intensive care unit: an overview of the issues. *Crit Care*. 2008; 12(3).
46. Brook AD, Ahrens TS, Schaiff R, et al. Effect of a nursing-implemented sedation protocol on the duration of mechanical ventilation. *Crit Care Med*. 2000; 27:2609–15.
47. Pneumatikos I, Koulouras V, Nathanail C, Goe D, Nakos G. Selective decontamination of subglottic area in mechanically ventilated patients. *Intensive Care Med*. 2002; 28:432–7.
48. American Thoracic Society. Guidelines for the management of adults with hospital-acquired, ventilator-associated, and healthcare-associated pneumonia. *Am J Respir Crit Care Med*. 2005; 171: 388–416.
49. Messori A, Trippoli S, Vaiani M, Gorini M, Corrado A. Bleeding and pneumonia in intensive care patients given ranitidine and sucralfate for prevention of stress ulcer: meta-analysis of randomised controlled trials. *BMJ* . 2000; 321:1103–6.
50. Kahn JM, Rubenfeld GD. Stress ulcer prophylaxis in mechanically ventilated patients: integrating evidence and judgment using a decision analysis. *Intensive Care Medicine*. 2006; 32:1151-1158.



51. Reynolds PM, MacLaren R. Re-evaluating the Utility of Stress Ulcer Prophylaxis in the Critically Ill Patient: A Clinical Scenario-Based Meta-Analysis. *Pharmacotherapy*. 2019; 39(3):408-420.
52. Mahapatra A, Patro S, Sarangi G, Das P, Mohapatra D, Paty B, et al. Bacteriological profile of ventilator-associated pneumonia in a tertiary care hospital. *Indian J Pathol Microbiol*. 2018; 61:375–379.
53. Wu D, Wu C, Zhang S, Zhong Y. Risk Factors of Ventilator-Associated Pneumonia in Critically Ill Patients. *Front Pharmacol*. 2019; 10:482.
54. Edwards JR, Peterson KD, Banerjee S, Allen-Bridson K, Morrell G. National Healthcare Safety Network (NHSN) report. *Am J Infect Control* . 2009; 37:783–805.
55. NHSN. Pneumonia (Ventilator-associated [VAP] and non-ventilator-associated Pneumonia [PNEU]) Event . Device-associated Module. 2022; 6-19.
56. Purić H, Žuljević E, Jakopović M. Bolničke pneumonije. *Medicus*. 2016; 2(1):47-55.
57. Koenig SM, Truitt JD. Ventilator-Associated Pneumonia: Diagnosis, Treatment, and Prevention. *Clin Microbiol Rev*. 2006; 19(4): 637–657.
58. Chastre J, Combes A, Luyt CE. The invasive (quantitative) diagnosis of ventilator-associated pneumonia. *Respir Care*. 2005; 50:797-812.
59. Chastre J, Fagon JY. Ventilator-associated pneumonia. *Am. J. Respir. Crit. Care Med*. 2002; 165:867-903.
60. Jones RN. Microbial etiologies of hospital-acquired bacterial pneumonia and ventilator-associated pneumonia. *Clinical Infectious Diseases*. 2010; 51(1):81-87.
61. Zah Bogović T, Bogović M, Tonković D, Bandić Pavlović D, Perić M, Mihaljević S, Tomašević B. Upala pluća povezana sa strojnom ventilacijom liječena kolistinom – retrospektivna četverogodišnja analiza. *Acta Med Croatica*. 2018; 72:25-29.
62. Paterson DL. The epidemiological profile of infections with multidrug-resistant *Pseudomonas aeruginosa* and *Acinetobacter*. *Clin Infect Dis*. 2006; 43(2):43–8.

63. Maruyama T, Fujisawa T, Okuno M, et al. A new strategy for healthcare-associated pneumonia: a 2-year prospective multicenter cohort study using risk factors for multidrug-resistant pathogens to select initial empiric therapy. *Clin Infect Dis*. 2013; 57:1373–83.
64. Venditti M, Falcone M, Corrao S, et al. Outcomes of patients hospitalized with community-acquired, health care-associated, and hospital-acquired pneumonia. *Ann Intern Med*. 2009; 150:19-26.
65. Beardsley JR, Williamson JC, Johnson JW, et al. Using local microbiologic data to develop institution-specific guidelines for the treatment of hospital-acquired pneumonia. *Chest*. 2006; 30:787–93.
66. Chastre J, Luyt CE. Optimising the duration of antibiotic therapy for ventilator-associated pneumonia. *European Respiratory Review*. 2007; 16:40-44.
67. Álvarez-Lerma F, Sánchez García M. The multimodal approach for ventilator-associated pneumonia prevention” - requirements for nationwide implementation. *Ann Transl Med*. 2018; 6(21):420.
68. Osti C, et al. Ventilator-Associated Pneumonia and Role of Nurses in Its Prevention. *JNMA J Nepal Med Assoc*. 2017; 56(208):461-8.
69. Tabaeian SM, Yazdani A, Abbasi S. Compliance with the Standards for Prevention of Ventilator-Associated Pneumonia by Nurses in the Intensive Care Units. *Iran J Nurs Midwifery Res*. 2017; 22(1): 31–36.
70. Živić I. Analiza čimbenika rizika za pneumoniju povezanu s mehaničkom ventilacijom u JIL-u. *Glasnik pulske bolnice*. 2011; 8(8):34-41.
71. Saodah S. Knowledge of Guideline VAP Bundle Improves Nurse Compliance Levels in Preventing Associated Pneumonia (VAP) Ventilation in the Intensive Care Unit. *Media Keperawatan Indonesia*. 2019; 2(3):113.
72. Liao Y, Tsai J, Chou F. The effectiveness of an oral health care program for preventing ventilator-associated pneumonia. *Nursing in Critical Care*. 2015; 20(2) 89-97.

73. Peña-López Y, Pujol M, Campins M, González-Antelo A, Rodrigo JÁ, Balcells J, Rello J. Implementing a care bundle approach reduces ventilator-associated pneumonia and delays ventilator-associated tracheobronchitis in children: differences according to endotracheal or tracheostomy devices. *International Journal of Infectious Disease*. 2016; 30;52:43-8.
74. Sedwick MB, Lance-Smith M, Reeder SJ, Nardi J. Using evidence-based practice to prevent ventilator-associated pneumonia. *Crit Care Nurse*. 2013; 32(4):41-51.
75. Rosenthal VD, Rodrigues C, et al. Effectiveness of a multidimensional approach for prevention of ventilator-associated pneumonia in adult intensive care units from 14 developing countries of four continents: findings of the International Nosocomial Infection. *Crit Care Med*. 2012; 40(12):3121-8.
76. Cason CL, Tyner T, Saunders S, Broome L. Nurses' implementation of guidelines for ventilator-associated pneumonia from the Centers for Disease Control and Prevention. *Am J Crit Care*. 2007; 6(1):28-37.
77. Gonçalves FA, Brasil VV, Ribeiro LC, Tipple AF. Nursing actions for the prevention of ventilator-associated pneumonia. *Acta Paulista de Enfermagem*. 2012; 5(1):101-7.
78. Boltey E, Yakusheva O, Costa DK. 5 Nursing strategies to prevent ventilator-associated pneumonia. *Am Nurse Today*. 2017; 12(6): 42–43.
79. Hua F, Xie H, Worthington HV, et al. Oral hygiene care for critically ill patients to prevent ventilator-associated pneumonia. *Cochrane Database of Syst Rev*. 2016; 10:CD008367.
80. Dennesen P, Van der Ven A, Vlasveld M, Lokker L, Ramsay G, Kessels A, et al. Inadequate salivary flow and poor oral mucosal status in intubated intensive care unit patients. *Crit Care Med*. 2003; 31:781–6.
81. Buković E, Kurtović B. The Importance of Oral Hygiene in Reducing the Incidence of Ventilator-Associated Pneumonia. *Croat Nurs J*. 2019; 3(1): 103-111.
82. Cooper AS. Oral Hygiene Care to Prevent Ventilator-Associated Pneumonia in Critically Ill Patients . *Crit Care Nurse*. 2021; 41 (4): 80–82.

83. Siempos I, Vardakas KZ, Falagas ME. Closed tracheal suction systems for prevention of ventilator-associated pneumonia. *Br J Anaesth.* 2008; 100(3):299-306.
84. Lizy C, Swinnen W, Labeau S, et al. Cuff pressure of endotracheal tubes after changes in body position in critically ill patients treated with mechanical ventilation. *Am J Crit Care.* 2014; 23(1):1–8.
85. Suhas P, Kundra P, Cherian A. Polyurethane cuffed versus conventional endotracheal tubes: Effect on ventilator-associated pneumonia rates and length of Intensive Care Unit stay. *Indian J Anaesth.* 2016; 60(3): 163–167.
86. Opća bolnica Varaždin. Tim za kontrolu bolničkih infekcija. Njega bolesnika na mehaničkoj ventilaciji. *Prevenција i kontrola infekcija.* 2022.
87. Klompas M, Branson R, Eichenwald EC, et al. Strategies to prevent ventilator-associated pneumonia in acute care hospitals: 2014 update. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2014; 35:915–36.
88. Wang L, Li X, Yang Z, et al. Semi-recumbent position versus supine position for the prevention of ventilator-associated pneumonia in adults requiring mechanical ventilation. *Cochrane Database Syst Rev.* 2016; 1:CD009946.
89. Seron-Arbeloa C, et al. Enteral Nutrition in Critical Care. *J Clin Med Res.* 2013; 5(1): 1–11.
90. Chen YC. Critical Analysis of the Factors Associated with Enteral Feeding in Preventing VAP: A Systematic Review. *Journal of the Chinese Medical Association.* 2009; 72(4):171-8.
91. Kreymann KG, Berger MM, Deutz NE, Hiesmayr M, Jolliet P, Kazandjiev G, Nitenberg G, et al. ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition: Intensive care. *Clin Nutr.* 2006; 25(2):210–223.
92. Bleichner G. Upper digestive intolerance during enteral nutrition in critically ill patients: requery,risk factors,and complications. *Crit Care Med.* 2001; 29/10:1955-1961.

93. Pittman M. Preventing Ventilator-Associated Events. [Mrežno] [Citirano: 4. srpanj 2022.] <https://cleanhands-safehands.com/preventing-ventilator-associated-events/>.
94. Klompas M, et al. Strategies to prevent ventilator-associated pneumonia, ventilator-associated events, and nonventilator hospital-acquired pneumonia in acute-care hospitals: 2022 Update. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2022; 43(6):687-713.
95. Kalenić S. Smjernice za higijenu ruku u zdravstvenim ustanovama. *Liječnički vjesnik.* 2011; 133:1-16.
96. Cengiz HO, Kanan N. The effectiveness of training given to nurses for reducing ventilator-associated pneumonia in intensive care patients. *Developments in Health Sciences.* 2019; 2(2):36-45.
97. Parisi M, Gerovasili V, Dimopoulos S, et al. Use of Ventilator Bundle and Staff Education to Decrease Ventilator-Associated Pneumonia in Intensive Care Patients. *Crit Care Nurse.* 2016; 36(5):1-7.
98. Aloush SM. Does educating nurses with ventilator-associated pneumonia prevention guidelines improve their compliance? *Am J Infect Control.* 2017; 45(9):969-973.
99. Ali KJ, Farley DO, Speck K, Catanzaro M, Wicker KG, Berenholtz SM. Measurement of implementation components and contextual factors in a two-state healthcare quality initiative to reduce ventilator-associated pneumonia. *Infection Control and Hospital Epidemiology.* 2014; 35:116–123.
100. Jansson M, Ala-Kokko T, Ylipalosaari P, Syrjälä H, Kyngäs H. Critical care nurses knowledge of, adherence to and barriers towards evidence-based guidelines for the prevention of ventilator-associated pneumonia—a survey study. *Intensive & Critical Care Nursing.* 2013; 29: 216–227.
101. Hassan ZM, Wahsheh MA. Knowledge level of nurses in Jordan on ventilator-associated pneumonia and preventive measures. *Nursing in Critical Care.* 2017; 22:125–132.
102. Chastare J, Fagon JY. Ventilator-associated pneumonia. *Am J Respir Crit Care Med.* 2002; 165(7):867-903.

103. Cillóniz C, Dominedò C, Torres A. An overview of guidelines for the management of hospital-acquired and ventilator-associated pneumonia caused by multidrug-resistant Gram-negative bacteria. *Curr Opin Infect Dis.* 2019; 32(6):656-662.
104. Gilbert GL. Hospital infection control: old problem – evolving challenges. *Int Med J.* 2020; 50(1):105-107.
105. Safdar N, Dezfulian C, Collard H, Saint S. Clinical and economic consequences of ventilator-associated pneumonia: a systemic review. *Crit Care Med.* 2005; 33:2184-2193.
106. Patil HV, Patil VC. Incidence, bacteriology, and clinical outcome of ventilator-associated pneumonia at tertiary care hospital. *J Nat Sci Biol Med.* 2017; 8(1): 46–55.
107. Charles MP, Easow JM, Joseph NM, et al. Incidence and risk factors of ventilator associated pneumonia in a tertiary care hospital. *Australas Med J.* 2013; 6:178–82.
108. Mihalj M, Vladić D, Matić B, Karlović Z. Pregled bolničkih infekcija i najčešćih uzročnika u multidisciplinarnoj jedinici za intenzivno liječenje u državi sa srednjim do visokim dohotkom. *Infektol Glasn.* 2019; 39(3):85-92.
109. Ranjan N, et al. Ventilator-associated pneumonia in a tertiary care intensive care unit: Analysis of incidence, risk factors and mortality. *Indian Journal of Critical Care Medicine.* 2014; 18(4):200 – 204.
110. Sharpe JP, et al. Gender disparity in ventilator-associated pneumonia following trauma: identifying risk factors for mortality. *J Trauma Acute Care Surg.* 2014; 77(1):161-5.
111. Chan L, Dong Y, Zhou P. Investigation on risk factors of ventilator-associated pneumonia in acute cerebral hemorrhage patients in intensive care unit. *Can Respir J.* 2017; 2017:7272080.
112. Zubair S, et al. Assessment of frequency and transience rate for ventilator-associated pneumonia (VAP) in geriatric patients in tertiary care settings of Karachi, Pakistan. *J. Coll. Phys. Surg. Pak.* 2018; 28: 536–540.

113. Cvek S. Upale pluća povezane sa strojnom ventilacijom. Diplomski rad. University North Digital Repository. 2020.
114. Huang Y, et al. Microbial Etiology and Prognostic Factors of Ventilator-associated Pneumonia-A Multicenter Retrospective Study in Shanghai. *Clin Infect Dis.* 2018; 67:146.
115. Apostolopoulou E, et al. Incidence and risk factors for ventilator-associated pneumonia in 4 multidisciplinary intensive care units in Athens, Greece. *Respir Care.* 2003; 48(7):681-8.
116. Wang HC, et al. Clinical characteristics and outcomes of neonates with polymicrobial ventilator-associated pneumonia in the intensive care unit. *BMC Infect Dis.* 2021; 21:965.
117. Getahun AB, et al. Knowledge of intensive care nurses' towards prevention of ventilator-associated pneumonia in North West Ethiopia referral hospitals, 2021: A multicenter, cross-sectional study. *Ann Med Surg (Lond).* 2022; 78:103895.
118. Rytterström P, Unosson M, Arman M. The significance of routines in nursing practice. *Journal of Clinical Nursing.* 2010; 20(23-24):3513-22.
119. Yeganeh M, et al. Knowledge of evidence-based guidelines in ventilator-associated pneumonia prevention. *J Evid Based Med.* 2019; 12(1):16-21.
120. Zeb A, et al. Nurses' knowledge regarding prevention of ventilator associated pneumonia. *LOJ Nur Heal Car.* 2018; 2(1).
121. Kalyan A, et al. Knowledge and Practices of Intensive Care Unit Nurses Related to Prevention of Ventilator Associated Pneumonia in Selected Intensive Care Units of a Tertiary Care Centre, India. *Iran J Nurs Midwifery Res.* 2020; 25(5):369–375.
122. El-Khatib MF, Zeineldine S, Ayoub C, et al. Critical care clinicians' knowledge of evidence-based guidelines for preventing ventilator-associated pneumonia. *Am J Crit Care.* 2010; 19(3):272–276.

123. Meherali SM, Parpio Y, Javed F. Nurses' knowledge of evidence-based guidelines for prevention of ventilator-associated pneumonia in critical care areas: a pre and post test design. *Journal of Ayub Medical College*. 2011; 23(1):146-149.

124. Peña-López Y, Pujol M, Campins M, González-Antelo A, Rodrigo JÁ, Balcells J, Rello J. Implementing a care bundle approach reduces ventilator-associated pneumonia and delays ventilator-associated tracheobronchitis in children: differences according to endotracheal or tracheostomy devices. *International Journal of Infectious Diseases*. 2016; 30;52:43-8.



## 15. Prilozi

### 15.1. Odobrenje Etičkog povjerenstva

OPĆA BOLNICA VARAŽDIN

Etičko povjerenstvo

Broj:02/1-91/107-2022.

Varaždin, 22. ožujka 2022.

Na temelju odredaba članka 3. i 5. Poslovnika o radu Etičkog povjerenstva Opće bolnice Varaždin, Etičko povjerenstvo na 107. sjednici održanoj 22. ožujka 2022. godine donijelo je

#### ODLUKU

I. Donosi se odluka o davanju suglasnosti na provođenje istraživanja pod nazivom: "Poznavanje i implementacija smjernica za prevenciju upala pluća uzrokovanih mehaničkom ventilacijom u radu medicinskih sestara/tehničara u Jedinicama intenzivnog liječenja" koje će u Općoj bolnici Varaždin-Odjelu za anesteziologiju, reanimatologiju i intenzivno liječenje, Službi za interne bolesti-Odjelu za intenzivno liječenje i u Službi za plućne bolesti i TBC Klenovnik-Odjelu intenzivnog liječenja s jedinicom za mehaničku potporu disanja, provoditi Mateja Sedlar, studentica Sveučilišta Sjever u svrhu izrade diplomskog rada. Istraživanje se može provoditi uz uvjete da je ispitanik o ispitivanju informiran, da postoji slobodna odluka o sudjelovanju u istraživanju te potpisani pristanak i da je ispitivanje potpuno anonimno.

II. Od punog sastava Etičkog povjerenstva

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

sjednici su bili nazočni:

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

Etičko povjerenstvo jednoglasno je donijelo ovu odluku.



PREDSJEDNIK ETIČKOG POVJERENSTVA

*Krunoslav Koščak*  
Krunoslav Koščak, dr. med.

IZJAVA O AUTORSTVU  
I  
SUGLASNOST ZA JAVNU OBJAVU

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

Ja, MATEJA SEDLAR (ime i prezime) pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica ~~završnog~~/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom POZNAVANJE I IMPLEMENTACIJA STRUKCIJA ZA (upisati naslov) te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student/ica:

(upisati ime i prezime)

M Sedlar  
(vlastoručni potpis)

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

Ja, MATEJA SEDLAR (ime i prezime) neopozivo izjavljujem da sam suglasan/na s javnom objavom ~~završnog~~/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom POZNAVANJE I IMPLEMENTACIJA STRUKCIJA ZA (upisati naslov) čiji sam autor/ica.

Student/ica:

(upisati ime i prezime)

M Sedlar  
(vlastoručni potpis)