

# Infekcije bolesnika na dugotrajnoj strojnoj ventilaciji

---

**Malbaša, Marina**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2019**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, School of Medicine / Sveučilište u Zagrebu, Medicinski fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:105:312915>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-13**



*Repository / Repozitorij:*

[Dr Med - University of Zagreb School of Medicine Digital Repository](#)



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
MEDICINSKI FAKULTET  
SVEUČILIŠNI DIPLOMSKI STUDIJ SESTRINSTVA**

**Marina Malbaša**

**Infekcije bolesnika na dugotrajnoj strojnoj  
ventilaciji**

**DIPLOMSKI RAD**



**Zagreb, 2019.**

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
MEDICINSKI FAKULTET  
SVEUČILIŠNI DIPLOMSKI STUDIJ SESTRINSTVA**

**Marina Malbaša**

**Infekcije bolesnika na dugotrajnoj strojnoj  
ventilaciji**

**DIPLOMSKI RAD**



**Zagreb, 2019.**

„Ovaj Diplomski rad izrađen je na Katedri za medicinsku mikrobiologiju i parazitologiju Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu pod vodstvom prof. dr. sc. Ane Budimir i predan je na ocjenu u akademskoj godini 2018 /2019.“

Mentor rada: Izv. prof. dr. sc. Ana Budimir, dr. med.

## Popis korištenih kratica

ALS - Amiotrofična lateralna skleroza

AACN - American Association of Critical Care Nurses

ARDS – Akutni respiratorni distress sindrom

BAL - Bronhoalveolarni lavat (engl. *bronchoalveolar lavage*)

BD - Bolesnički dani

CDC - Centar za kontrolu i prevenciju bolesti (engl. *Center for Disease prevention and Control*)

CRP - C-reaktivni protein

CVK - Centralni venski kateter

ECDC - Europski centar za prevenciju i kontrolu bolesti

ESBL – Beta laktamaze proširenog spektra

ET - Endotrahealni tubus

HAI - Infekcije povezane sa zdravstvenom skrbi ( engl. *Healthcare-Associated Infections* )

ICU - Jedinica intenzivne njege (engl. *Intensive care unit*)

JIL - Jedinica intenzivnog liječenja

MR - Multiplo rezistentne bakterije

MRSA – Meticilin rezistentni *Staphylococcus aureus*

MV - Mehanička ventilacija (engl. *mechanical ventilation*)

SIRS – Sindrom sistemskog upalnog odgovora

TA - Trahealni aspirat

VAP - Upala pluća povezana s mehaničkom ventilacijom (engl. *ventilator associated pneumonia* )

VAT - Traheobronhitis povezan s mehaničkom ventilacijom (engl. *ventilator associated tracheobronhitis*)

# SADRŽAJ

## SAŽETAK

## SUMMARY

1	UVOD.....	1
1.1	Lanac infekcije.....	2
1.1.1	Uzročnik.....	2
1.1.2	Rezervoar infekcije.....	3
1.1.3	Izlazno mjesto.....	3
1.1.4	Način prijenosa.....	3
1.1.5	Ulazno mjesto.....	3
1.1.6	Osjetljivi domaćin.....	4
1.2	Patogeneza.....	5
1.3	Rizični čimbenici.....	6
1.3.1	Rizični čimbenici na koje se ne može utjecati.....	6
1.3.2	Rizični čimbenici na koje se može utjecati.....	6
1.4	Praćenje.....	7
1.4.1	Ciljevi praćenja.....	7
1.4.2	Učestalost različitih bolničkih infekcija.....	7
1.5	Najvažnija obilježja i značenje BI u JIL-u.....	9
1.5.1	Respiratorne infekcije.....	10
1.5.2	Infekcije mokraćnog sustava.....	15
1.5.3	Infekcije povezane s primjenom središnjih venskih katetera.....	18
1.5.4	Sepsa.....	21
1.5.5	Bakterijska rezistencija.....	22
2	HIPOTEZA.....	24
3	CILJEVI RADA.....	25
4	ISPITANICI I METODE.....	26
4.1	Ustroj studije.....	26
4.2	Ispitanici.....	26
4.3	Metode.....	26
4.4	Statističke metode.....	26
5	REZULTATI.....	28
6	RASPRAVA.....	34
6.1	Povjerenstvo za sprečavanje i suzbijanje infekcija povezanih sa zdravstvenom skrbi.....	37

6.2	Tim za kontrolu bolničkih infekcija .....	37
6.3	Mjere za sprečavanje i suzbijanje bolničkih infekcija .....	39
6.4	Sigurnost pacijenata i podizanje kvalitete zdravstvene zaštite .....	41
7	ZAKLJUČAK .....	43
8	ZAHVALE .....	45
9	LITERATURA .....	46
10	ŽIVOTOPIS .....	51
11	POPIS TABLICA I SLIKA .....	52

## SAŽETAK

### Infekcije bolesnika na dugotrajnoj strojnoj ventilaciji

Marina Malbaša

Napredak tehnologije, intenzivnog liječenja i njege bolesnika doveo je do nove kategorije bolesnika, čije vitalne funkcije ovise o strojnoj potpori. Sve veći broj bolesnika koji zahtijevaju dugotrajnu strojnu ventilaciju donosi produljenje njihovog života, niza etičkih, ekonomskih i medicinskih problema. Infekcijske komplikacije koje se mogu javiti tijekom liječenja bolesnika na dugotrajnoj strojnoj ventilaciji predstavljaju vrlo važan problem u suvremenoj medicini, osobito u području intenzivne medicine. Infekcije dodatno pogoršavaju ionako narušeno zdravstveno stanje kritično oboljelih, pridonose nepovoljnom ishodu liječenja te su često razlogom dugotrajne hospitalizacije u JIL-u i visokih troškova zdravstvene skrbi. Unatoč napretku u modernoj medicini, smatra se da otprilike 5-10% bolesnika primljenih u bolnicu stekne infekciju povezanu sa zdravstvenom skrbi. Kako bismo upozorili na taj problem proveli smo istraživanje prikupljanjem podataka iz medicinske dokumentacije bolesnika u razdoblju od 1. siječnja 2016. godine do 31. 12. 2017. godine a hospitalizirani su u JIL-u Specijalne bolnice za plućne bolesti na dugotrajnoj strojnoj ventilaciji, koju smo definirali kao onu što u kontinuitetu traje mjesec dana i duže. Cilj ovog retrospektivnog istraživanja bio je utvrditi učestalost i epidemiološka obilježja infekcija kod bolesnika na dugotrajnoj strojnoj ventilaciji koji zahtijevaju intenzivnu skrb te ispitati moguće rizične čimbenike odgovorne za pojavu infekcijskih komplikacija. Infekcije povezane sa zdravstvenom skrbi su komplikacije u bolničkoj skrbi koje predstavljaju opasnost za sigurnost bolesnika i opterećenje za zdravstveni sustav jer povećavaju mortalitet i morbiditet i na taj način produljuju boravak bolesnika u bolnici i troškove njihova liječenja. Edukacija zdravstvenih djelatnika i fokusirane intervencije, poznate kao propisani snop postupaka, trebaju biti implementirane u bolnicama pošto su se pokazale kao učinkovite, jednostavne i praktične u prevenciji infekcija povezanih sa zdravstvenom skrbi.

Ključne riječi: dugotrajna strojna ventilacija, infekcija, rizični čimbenici, prevencija



## ABSTRACT

### Infections of patients on long-term mechanical ventilation

Marina Malbaša

Advances in technology, intensive care, and patient care have led to a new category of patients whose vital functions depend on mechanical support. An increasing number of patients requiring long-lasting mechanical ventilation bring a prolongation of their lives, a series of ethical, economic and medical problems. Infectious complications that may occur during the treatment of patients on long-term mechanical ventilation are a very important issue in modern medicine, especially in the field of intensive medicine. Infections further exacerbate the already compromised health condition of the critically ill, contribute to the unfavourable outcome of treatment and are often the cause of long-term hospitalization in JIL and high costs of health care. Despite (the) advances in modern medicine, it is considered that in approximately 5-10% of hospital patients healthcare related infections occur. To point out this problem, we conducted research by collecting data from medical records of patients from January 1, 2016 to December 31, 2017, hospitalized at ICU in Special Hospital for Pulmonary diseases on a long term mechanical ventilation, which we defined as one that lasts for a month or longer. The aim of this retrospective study was to determine the incidence and epidemiological features of long term mechanical ventilation patients requiring intensive care and to examine the possible risk factors responsible for the occurrence of infection complications. Infections associated with healthcare are complications in hospital care that pose a risk to patient safety and are a burden on the health system, as they increase mortality and morbidity, thereby prolonging the stay of patients in hospital and increase the cost of their treatment. The education of healthcare professionals and focused interventions, known as the prescribed set of procedures, should be implemented in hospitals as they have proven to be effective, simple and practical in preventing health-related infections.

Keywords: long-term mechanical ventilation, infections, risk factors, prevention

# 1 UVOD

U posljednjih stotinjak godina svjedoci smo nezapamćene brzine razvoja tehnologije koja se svojim inovacijama trudi pratiti nove znanstvene spoznaje i omogućiti njihovu realizaciju, a sve s ciljem, unapređenja kvalitete ljudskog života. Moderna medicina isto slijedi taj trend. Mogućnosti koje su u prošlosti bile samo teoretski naznačene, danas su doista i izvedive. Osim raznolike farmakoterapije, raspolažemo i mnogobrojnim uređajima koji, ne samo da potpomažu oslabljenu funkciju organa, nego je ponekad gotovo u potpunosti zamjenjuju te bismo ih nekritički mogli nazvati pravim umjetnim organima. Mehanička ventilacija kao postupak i ventilator kao uređaj za njezino izvođenje upravo su primjer takvog dostignuća bez kojeg bi mnogi medicinski postupci i grane medicine danas bili nezamislivi.

Strojna ventilacija omogućuje umjetnu potporu izmjeni plinova. Temeljna načela suvremene primjene strojne ventilacije počivaju na dobrom poznavanju i trajnom praćenju patofiziološke dinamike bolesti, te trajnoj prilagodbi modaliteta disanja i intenziteta respiracijske potpore uz kontinuiranu primjenu mjera za umanjenje štetnih učinaka strojne ventilacije.(1)

Napredak medicinske znanosti istodobno s napretkom tehničkih mogućnosti omogućio je primjenu terapijskih zahvata koji učinjeni u pravoj jedinici vremena, omogućuju održavanje funkcija pojedinih organa i organskih sustava na osnovi koje se može postići preživljavanje velikog broja naglo oboljelih pacijenata. Naglo pogoršanje i prestanak funkcije jednog organa ili dijela organa jednog ili više organskih sustava zahtijeva hitno zbrinjavanje oboljelog i trajni nadzor svih tjelesnih funkcija.

Broj bolesnika kojima je potrebna dugotrajna mehanička ventilacija je u porastu, a infekcijske komplikacije koje se mogu javiti tijekom liječenja teške primarne bolesti ili poremećaja predstavljaju vrlo važan problem.

Infekcije povezane sa zdravstvenom skrbi ( Healthcare-associated infections- HAI ) su one koje bolesnik stekne tijekom dijagnostičkih i /ili terapijskih zahvata.(2) Termin HAI, je termin koji je prije nekoliko godina uveo Centar za kontrolu i prevenciju bolesti ( Center for Disease Control and Prevention – CDC ), sa ciljem što jasnijeg definiranja ovog oblika infekcije, a zamijenio je do tada uobičajen pojam nazokomijalne infekcije.(2)

Borba s bolničkom infekcijom počinje i završava pokraj bolesničkoga kreveta. Svaka populacija bolesnika i svaki odjel imaju svoje specifične rizične čimbenike i značajke bolničkih infekcija. Stoga je osnovna odgovornost na kliničaru da se upozna s rizikom od bolničke infekcije u svojim bolesnika, dijagnostičkim kriterijima za svaki klinički oblik bolničke infekcije, rizikom od infekcije tijekom zahvata i terapije koju primjenjuje, stvarnom

učestalošću pojedinih bolničkih infekcija u svojim bolesnika, antimikrobnom osjetljivošću izolata, uzročnicima bolničkih infekcija na svome odjelu i metodama prevencije bolničkih infekcija te da osigura da ih zdravstveni djelatnici na njegovu odjelu provode.(3)

**Tablica 1.** Što svaki kliničar treba znati o bolničkim infekcijama na svom odjelu

▪ rizik od bolničkih infekcija u populaciji bolesnika koje liječi
▪ rizične čimbenike za nastanak bolničkih infekcija na svome odjelu
▪ rizik od infekcije u svezi s invazivnim zahvatima koje primjenjuje
▪ rizik od infekcije u svezi s terapijom koju propisuje
▪ dijagnostičke kriterije (njihovu specifičnost i osjetljivost) najčešćih bolničkih infekcija
▪ učestalost pojedinih bolničkih infekcija na svome odjelu
▪ etiologiju i antimikrobnu osjetljivost uzročnika bolničkih infekcija na svome odjelu
▪ mjere profilakse bolničkih infekcija i njihovo provođenje
▪ opseg vlastita neznanja o bolničkim infekcijama i koga u tom slučaju valja konzultirati

*Izvor: Vrhovac B, Jakšić B, Reiner Ž, Vucelić B. Interna medicina. Zagreb: Naklada Ljevak; 2008, str.1531*

## 1.1 Lanac infekcije

Važno je napomenuti da izloženost mikroorganizmima ne dovodi uvijek nužno do infekcije, da bi nastala infekcija potrebno je zadovoljiti nekoliko kriterija. Tako „lanac infekcije“ sadrži šest karika koje vrlo dobro opisuju mogućnosti nastanka i prevencije infekcije.

Da bi se prevenirale infekcije povezane sa zdravstvenom skrbi, bitno je razumjeti šest ključnih karika prijenosa: preventivne i kontrolne strategije infekcija povezanih sa zdravstvenom skrbi u okruženju zdravstvene zaštite oslanjaju se na razbijanje toga lanca da se prekine prijenos.(4)

### 1.1.1 Uzročnik

Uzročnik infekcije jest bilo koji mikroorganizam sposoban za izazivanje bolesti. Mikroorganizmi odgovorni za infektivne bolesti uključuju bakterije, viruse, riketsije, gljive, protozoe i helminte.(4)

### 1.1.2 Rezervoar infekcije

Rezervoar infekcije može biti inficirana osoba, životinja, stvar/oprema i/ili okoliš u kojemu mikroorganizmi mogu preživjeti i, u nekim slučajevima, razmnožavati se . U nekim neživim okolišima neki mikroorganizmi ne samo da preživljavaju nego se i razmnožavaju na površini ( npr. Virus Hepatitisa B ).

Zdravstvene ustanove obiluju rezervoarima infekcija, što može uključivati sve, od bolesnika, posjetitelja i osoblja do namještaja, medicinske opreme, hrane, vode i krvi. Čovjek kao rezervoar može biti inficirani slučaj ili kliconoša. Slučaj je bolesnik s akutnom kliničkom infekcijom, dok je kliconoša osoba kolonizirana specifičnim patogenim mikroorganizmima koja ne pokazuje simptome infekcije (npr. MRSA).(4)

### 1.1.3 Izlazno mjesto

Izlazno je mjesto put kojim infektivni agens napušta rezervoar. Obično je to mjesto na kojemu mikroorganizam i raste. Uobičajena izlazna mjesta u čovjeka kao rezervoara jesu dišni , spolno-mokraćni i probavni sustav te koža i sluznice.(4)

### 1.1.4 Način prijenosa

Mikroorganizmi se mogu steći različitim putem. Kontakt je najčešći način prijenosa infekcija vezanih uz zdravstvenu skrb. Tada se prijenos može pojaviti kao:  
*Direktni kontakt:* direktni se kontakt pojavljuje pri fizičkom kontaktu s bolesnikom.  
*Indirektni kontakt:* do prijenosa indirektnim kontaktom dolazi kad se infektivni agens prenosi preko kontaminiranoga posrednog objekta (stvari i oprema) ili osobe.  
*Prijenos kapljicama:* Prijenos kapljicama nastaje kada mikroorganizmi dođu u kontakt sa sluznicama čovjekova nosa, usta, očiju itd., kada čovjek kašlje, kiše ili govori.

*Prijenos zrakom:* Do prijenosa zrakom dolazi kada se patogeni prenose osjetljivoj osobi preko inhalacije malih jezgri kapi.(4)

### 1.1.5 Ulazno mjesto

Ulazno je mjesto put kojim infektivni agens ulazi u osjetljivog domaćina i obično je to isto mjesto kao i izlazno.(4)

### *1.1.6 Osjetljivi domaćin*

Posljednja i najvažnija karika u lancu infekcije jest osjetljiv domaćin. Ljudsko tijelo ima mnoge obrambene mehanizme za otpor ulasku i razmnožavanju patogena. Kada ti mehanizmi normalno funkcioniraju, ne nastaje infekcija. No, u imunokompromitiranih bolesnika, u kojih su tjelesne obrane oslabljene, vjerojatnije je da će infektivni agens napasti tijelo i uzrokovati infekciju.(4)

## 1.2 Patogeneza

Prema patogenetskom mehanizmu nastanka, bolničke infekcije dijele se na egzogene i endogene infekcije. Egzogene infekcije nastaju neposrednim prijenosom uzročnika iz okoline u tkiva (primarne) ili im prethodi kolonizacija s kasnijim širenjem uzročnika u krv i organe (sekundarne). Endogene infekcije nastaju kada bakterije koje normalno naseljavaju kožu i sluznice (komezali bolesnika) dospiju u sterilne prostore (sluznice donjih dišnih puteva, likvor, urin, krv) te izazovu upalu.(1)

Egzogene infekcije nastaju prijenosnom zaraze putem aerosola, ruku bolničkog osoblja (najčešći put prijenosa), hrane, neposrednim unosom tijekom invazivnih i kirurških zahvata (npr. »shunt« meningitisi, endokarditis umjetnih valvula) te preko vode i pribora za higijenu bolesnika. Te su infekcije u našoj sredini još uvijek česte.

Endogene infekcije nastaju kolonizacijom inače sterilnih sluznica mikroorganizama iz bolesnikove crijevne flore. Ti mikroorganizmi dolaze u razne organe, najčešće pluća, mokraćne putove i krv te dovode do infekcije.(3) Primarno endogene infekcije najčešće su infekcije u JIL-u. Učestalost varira između 50% i 85%, ovisno o populaciji koja se proučava i razini imunosupresije. Uzrokuju ih potencijalno patogeni mikroorganizmi uneseni u JIL preko pacijenata. Ove epizode infekcija općenito se pojave rano, u prvom tjednu boravka u JIL-u. Glavni je problem kod ventiliranih pacijenata pojava infekcija donjeg dišnog puta u prvom tjednu boravka u JIL-u.(5)

U donjim dišnim putevima strojno ventiliranih bolesnika odvija se kontinuirana borba između broja, vrste i virulencije uzročnika i obrambenih mehanizama domaćina. Ishod za pojedinog bolesnika može biti kolonizacija ili respiratorna infekcija od VAT-a do VAP-a.(6)

Prisutnost je ET-a kod strojno ventiliranih bolesnika vrlo bitan čimbenik za razvoj respiratorne infekcije. Umjetni dišni put slabi i onemogućuje prirodne obrambene mehanizme (koči refleks kašlja, mehanički oštećuje sluznicu traheje, smanjuje cilijarno čišćenje sluznice) i time omogućuje nakupljanje kontaminiranog orofaringealnog sekreta oko kafa (manžete) ET-a. (7) Zagađeni orofaringealni sekret, prateći hidrostatski tlak, biva aspiriran u donje dišne puteve, što je najčešći put nastanka respiratorne infekcije.(8) Dodatno, biofilm koji se razvija oko ET-a predstavlja stalan izvor bakterija. Bakterije se oslobađaju iz biofilma aerosolom tijekom MV-a ili puknućem biofilma prilikom čišćenja dišnih puteva (aspiracija sekreta).(9) Dođe li do zamjene normalne bakterijske flore virulentnijim mikroorganizmima, izvori patogenih uzročnika mogu biti okolne anatomske strukture, poput želuca, sinusa i nazofarinksa.(10) Manje su uobičajeni putevi nastanka infekcije inhalacija

bakterija preko kontaminirane medicinske opreme ili njihovo hematogeno širenje u pluća.(11) Osnovna bolest koja životno ugrožava bolesnika, komorbiditet i pothranjenost dodatno pogoduju razvoju infekcija kod strojno ventiliranih kritičnih bolesnika.(7)

### **1.3 Rizični čimbenici**

Rizične čimbenike koji doprinose razvoju bolničkih infekcija možemo podijeliti na promjenjive i nepromjenjive, ovisno o tome je li na njih moguće utjecati. Čimbenici na koje možemo utjecati obuhvaćeni su strategijom preventivnih mjera.(12)

#### *1.3.1 Rizični čimbenici na koje se ne može utjecati*

Rizični čimbenici na koje se ne može utjecati potječu ili od bolesnika (endogeni) ili su povezani s postupcima liječenja (egzogeni). Čimbenici, odnosno stanja svojstvena bolesniku, uključuju dob preko 60 godina, muški spol, postojeće plućne bolesti, ARDS, besvjesno stanje, imunosne bolesti, traumu glave i zatajenje vitalnih organa. Kirurški zahvat, praćenje intrakranijalnog tlaka, reintubacija i prijevoz izvan JIL-a čimbenici (stanja) su povezani s postupcima intenzivnog liječenja. (13)

#### *1.3.2 Rizični čimbenici na koje se može utjecati*

Endotrahealna intubacija i MV preduvjeti su za razvoj respiratorne infekcije.(12) Rizik za razvoj VAP-a iznosi 3 % po danu tijekom prvog tjedna mehaničke ventilacije, 2 % po danu MV-a tijekom drugoga tjedna te 1 % po danu u trećem i ostalim tjednima MV-a.(14)

Izbjegavanje invazivnog MV-a, endotrahealne intubacije, reintubacije i duboke i dugotrajne sedacije dokazano smanjuje trajanje strojne potpore i učestalost VAP-a kod kritičnih bolesnika. Provođenjem kontinuirane subglotičke aspiracije smanjuje se nakupljanje i curenje sekreta oko balončića (manžete) ET-a. Ostali su dokazano korisni postupci održavanje i poboljšanje fizičkog statusa bolesnika, pravilno održavanje (čišćenje) respiratora, povišenje uzglavlja bolesnika za 30° do 40°. Iako smanjuje trajanje MV-a, selektivna dekontaminacija probavnog trakta može dovesti do širenja bakterijske rezistencije. Rezultati nekih istraživanja pokazuju da lijekovi za prevenciju stres ulkusa povećavaju stope VAP-a. Također je utvrđeno da rana traheotomija nema utjecaja na pojavnost VAP-a.(15) Korisne mjere prevencije uključuju strogu kontrolu bolničkih infekcija, dezinfekciju ruku, neprekidno praćenje pojavnosti bakterijske rezistencije, rano uklanjanje invazivnih medicinskih pomagala i obzirnu primjenu antibiotika.(12)

## 1.4 Praćenje

Praćenje infekcija povezanih sa zdravstvenom skrbi osmislio je ECDC ( European Center for Disease prevention and control ) 2009 godine s ciljem standardiziranja podataka kroz studiju prevalencije infekcija u određenom vremenu. Godinu dana ranije ECDC je proveo analizu postojećih protokola za praćenje infekcija sa zdravstvenom skrbi na nacionalnoj i regionalnoj razini.(16)

Praćenje bolničkih infekcija temelj je za organizaciju, implementaciju i učinkovit program prevencije kontrole infekcija u zdravstvenoj ustanovi.(4)

### 1.4.1 Ciljevi praćenja

Krajnji je cilj praćenja smanjenje bolničkih infekcija. Proces praćenja mora u sebi imati četiri ključne faze, tj. Podatci moraju biti prikupljeni, validirani, analizirani i interpretirani. Najvažnija komponenta praćenja jest da dobivene informacije budu navrijeme prenesene onima koji mogu utjecati na praksu i implementirati promjene.(4)

Glavni ciljevi praćenja:

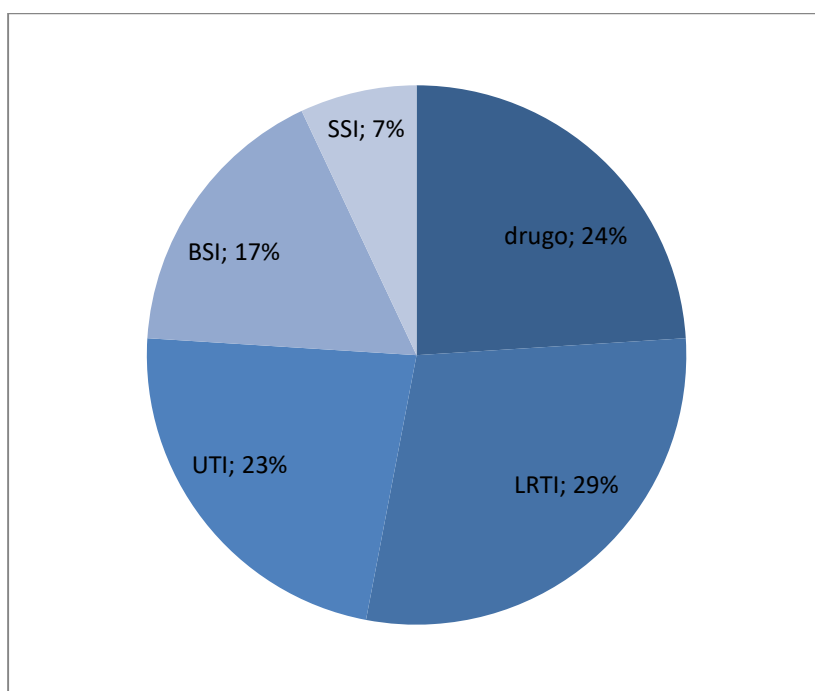
- utvrditi endemične/osnovne stope infekcija kao dijela procesa usporedne analize
- usporediti stope bolničkih infekcija unutar/između zdravstvenih ustanova
- uvjeriti klinički tim da prihvati najbolje prakse
- smanjiti stope bolničkih infekcija unutar zdravstvenih ustanova upoznavanjem s intervencijama temeljenim na dokazima i isplativim intervencijama
- prepoznati i kontrolirati epidemiju
- evaluirati uspjeh intervencija u prevenciji u kontroli infekcija koristeći se sredstvima za nadziranje ishoda i procesa (4)

### 1.4.2 Učestalost različitih bolničkih infekcija

Točnu incidenciju bolničkih infekcija teško je utvrditi, čak i kada postoji sustavno praćenje tih infekcija u bolnici, jer se pojavljuju i nakon završetka bolničkog liječenja, a i u ambulantno liječenih bolesnika. Učestalost bolničkih infekcija vrlo je različita u pojedinim bolnicama i na odjelima iste bolnice, a rezultati objavljenih studija upućuju na dva do pet puta veću učestalost bolničkih infekcija u jedinicama intenzivnog liječenja.



Učestalost različitih bolničkih infekcije jesu: 1. Infekcije mokraćnog sustava uglavnom povezane sa uporabom trajnih urinarnih katetera, 2. Infekcije donjega respiratornog trakta koje su uglavnom povezane s intubacijom bolesnika u jedinicama intenzivne njege, 3. Infekcije kirurškog mjesta i 4. Infekcije krvotoka povezane uglavnom s primjenom intravaskularnih pomagala.(4)



**Slika 1.** Četiri glavna mjesta infekcije u odjelima intenzivnog liječenja u SAD-u.

*Izvor: Damani N. Priručnik o prevenciji i kontroli infekcija. Zagreb: Medicinska naklada; 2015, str. 25*

Podatci iz SAD-a pokazuju da je predviđeno povećanje duljine boravka u bolnici povezano s ove četiri najučestalije bolničke infekcije: 1 – 4 dodatna dana zbog infekcija mokraćnog sustava, 7 – 8 dana zbog infekcija kirurškog mjesta, 7 – 21 dan zbog infekcija krvotoka te 7 – 30 dana zbog pneumonije.(4)

Procjenjuje se da prosječno 8–10% hospitaliziranih bolesnika stječe neku bolničku infekciju za vrijeme hospitalizacije.(17)

## 1.5 Najvažnija obilježja i značenje BI u JIL-u

Infekcije povezane sa zdravstvenom skrbi nazivaju se još nazokomijalne ili bolničke infekcije, a pojavljuju se nakon 48 sati boravka u bolnici ili dva tjedna nakon izlaska iz bolnice. Centar za kontrolu i prevenciju bolesti (CDC) definira bolničku infekciju kao infekciju stečenu za vrijeme boravka u bolnici ako nema dokaza da je infekcija bila prisutna ili u inkubaciji u trenutku bolesnikova ulaska u zdravstvenu ustanovu.(18)

Procjenjuje se da je njihova učestalost oko 10 %. Uzročnici tih infekcija nerijetko su multiplo rezistentni uzročnici, a infekcije su povezane s povišenim morbiditetom, produljenim trajanjem hospitalizacije i visokom cijenom liječenja. Svi su hospitalizirani bolesnici tijekom boravka u zdravstvenoj ustanovi izloženi riziku nastanka bolničkih infekcija, a rizik je osobito velik za kritično oboljele u jedinicama intenzivne skrbi. Razlog je tomu izloženost tih bolesnika brojnim invazivnim dijagnostičkim i terapijskim postupcima. Razlikujemo egzogene i endogene rizične čimbenike odgovorne za pojavu infekcijskih komplikacija tijekom liječenja kritične bolesti. U egzogene rizične čimbenike svrstavamo umetanje stranih materijala poput endotrahealnih tubusa, urinarnih, venskih i arterijskih katetera te drenova u tijelo. Primjena krvi i derivata krvi te imunosupresivnih lijekova također može pridonijeti nastanku infekcijskih komplikacija. Rizik za pojavu bolničkih infekcija povećava se s brojem (učestalošću izvođenja) agresivnih terapijskih postupaka i duljinom primjene spomenutog invazivnog pribora. Prolaznu imunosupresiju nastalu u sklopu osnovne bolesti (trauma, kirurški zahvat), pothranjenost i promjenu prirodne crijevne flore (povezano s primjenom antimikrobnih lijekova) svrstavamo u endogene rizične čimbenike.(1)

Rezultati objavljenih studija upućuju na dva do pet puta veću učestalost bolničkih infekcija u jedinicama intenzivnog liječenja u odnosu na druge odjele u bolnici. Prema podacima istraživanja provedenog 1995. godine u jedinicama intenzivnog liječenja u 17 zemalja zapadne Europe bolnička infekcija utvrđena je kod 21 % kritičnih bolesnika. Najbrojnije su bile upale pluća s udjelom od 46,9 %, nakon njih slijedile su infekcije urinarnog trakta s udjelom od 17,6 % te infekcije krvotoka s udjelom od 12 %.(19)

Najveći je problem prilikom postavljanja dijagnoze infekcije razlikovanje povišene temperature infekcijskog i neinfekcijskog podrijetla, razlikovanje infekcije od kolonizacije te određivanje mjesta i uzročnika infekcije. Sluznica dišnih putova (prije svega dušnika), površina kože, sluznica mokraćnog mjehura i probavnog trakta te površina kirurške rane i drugi ozljedom izazvani defekti kože kod kritično oboljelih u JIL-u često su kolonizirani bolničkim mikroorganizmima. Dijelovi medicinskih uređaja, a osobito strani materijali koji se

umeću i određeno vrijeme zadržavaju u tijelu poput endotrahealnih tubusa, venskih, arterijskih i urinarnih katetera i drenova mogu biti kontaminirani tim uzročnicima.(20)

### *1.5.1 Respiratorne infekcije*

Respiratorne su infekcije najčešće bolničke infekcije kod bolesnika koji zahtijevaju strojnu potporu.(21) Procjenjuje se da se VAP pojavljuje kod 9 do 27 % svih bolesnika na MV-u, pri čemu je najveći rizik pojave tijekom rane hospitalizacije.(22)

Infekcije respiratornoga sustava, osobito upale pluća, mogu se očitovati teškom kliničkom slikom. Upala pluća u jedinici intenzivnog liječenja najčešće se povezuje s prisutnošću umjetnog pomagala za osiguranje dišnoga puta (endotrahealni tubus ili kanila) te s primjenom mehaničke ventilacije.(23)

Bolničkom pneumonijom smatramo svaku upalu pluća nastalu nakon 48 sati boravka u bolnici. Ona nije jedinstveni klinički entitet već svaka dijagnoza bolničke pneumonije zahtijeva razjašnjenje patogeneze i rizičnih čimbenika koji su doveli do infekcije te utvrđivanje etiologije.

Intenzivisti se susreću s nekoliko tipova bolničkih pneumonija. Pneumonije stečene na bolničkim odjelima, koje mogu dovesti do potrebe za intenzivnim liječenjem, aspiracijske pneumonije, zatim pneumonija koja nastaje u imuno-kompromitiranih bolesnika i često je posljedica reaktivacije latentnih infekcija, pa ne predstavlja bolničku pneumoniju u užem smislu riječi, i pneumonija u intubiranih odnosno strojno ventiliranih bolesnika u jedinicama intenzivnog liječenja.(3)

### **Pneumonije uzrokovane strojem za ventilaciju (ventilatorske pneumonije)**

Pneumonija povezana s mehaničkom ventilacijom je jedna od najčešćih infekcija u JIL u cijelom svijetu, pa tako i u Hrvatskoj. Javlja se u 8-28% intubiranih i mehanički ventiliranih bolesnika i povezana je s velikim morbiditetom i mortalitetom, produženom mehaničkom ventilacijom i dužim ostankom u JIL-u.(24)

Strojna ventilacija najrizičniji je čimbenik nastanka bolničke pneumonije. Takva se pneumonija pojavljuje u 8 do 41% ventiliranih bolesnika. Ispravnije je izražavati njezinu učestalost u ovisnosti o danima provedenim na strojnoj ventilaciji jer svakim danom strojne ventilacije rizik nastanka pneumonije raste za oko 1%. Zbog toga se danas učestalost ove vrste upale pluća izražava kao broj epizoda pneumonije na 1.000 dana strojne ventilacije.(3)

S obzirom na vrijeme nastanka, pneumonije u strojno ventiliranih bolesnika dijelimo na rane i kasne. Rane nastaju u prva četiri dana strojne ventilacije, a one nastale nakon četiri dana strojne ventilacije kasnim.

Bolnička pneumonija znatno povisuje smrtnost bolesnika i trajanje liječenja. Smrtnost kod pneumonije povezane s mehaničkom ventilacijom se kreće 24 do 50%, a čak doseže i 76% kod izrazito patogenih mikroorganizama. Ishod bolesti ovisi i o stanju bolesnika, njegovom imunološkom statusu, odnosno osnovnoj bolesti kao i o etiologiji.(24) Pod pojmom atributivna smrtnost podrazumijevamo smrtni ishod koji je neposredna posljedica pneumonije, a ne osnovne bolesti. Atributivna smrtnost u bolesnika s bolničkom pneumonijom iznosi 15 do 30%, ali nisu sve studije dokazale da stečena pneumonija tijekom strojne ventilacije povisuje smrtnost.(3)

Rane pneumonije u strojno ventiliranih bolesnika uzrokovane su najčešće uobičajenim respiracijskim patogenima koje bolesnik donosi u svom nazofarinksu. Zbog toga su najčešći uzročnici ranih pneumonija *Streptococcus pneumoniae* i *Haemophilus influenzae*. Kasne pneumonije uzrokovane su još uvijek najčešće gram-negativnim bakterijama iz skupine enterobakterija (npr. *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*) te posebice uz dugotrajniju strojnu ventilaciju, klicom *Pseudomonas aeruginosa* i *Acinetobacter baumannii*.(3)

U novije vrijeme se u JIL nastoji u bolesnika u kojih postoji potreba za dugotrajnom mehaničkom ventilacijom učiniti traheotomija, tako da se ventilacija vrši preko trahealne kanile. Na ovaj način se zaobilazi jedan od najčešćih puteva nastanka pneumonije povezane sa mehaničkom ventilacijom.(24)

## **Patogeneza**

Do infekcije pluća u strojno ventiliranih bolesnika najčešće dolazi spuštanjem orofaringealnoga sekreta u donje dišne puteve.

Većina bakterija dopijeva u donje dišne putove aspiracijom orofaringealnog sadržaja pored endotrahealne cijevi, što rezultira kolonizacijom, a potom razvojem traheobronhitisa (VAT, engl. *ventilator associated tracheitis*) ili upale pluća (VAP, engl. *ventilator associated pneumonia*) povezane s mehaničkom ventilacijom. Prisutnost endotrahealnog tubusa onemogućuje spontani kašalj i prirodno odstranjivanje bakterija iz donjih dijelova respiratornog trakta te zahtijeva mehaničko čišćenje (aspiraciju traheobronhalnog sekreta). Zbog tolerancije tubusa u traheji često je potrebna sedacija koja dodatno potiskuje refleks kašlja.(25)

Mehanička ventilacija pridonosi kontaminaciji endotrahealnog tubusa bakterijama omogućujući im izravan ulazak u pluća i zadržavanje u traheobronhalnom sekretu.(23)

Mjere za sprječavanje razvoja pneumonije usmjerene su na invazivni pribor, mikroorganizme i zaštitu pacijenta. Primjerena početna antimikrobna terapija ključna je odrednica ishoda liječenja pneumonije kod kritičnih bolesnika. Važno je utvrditi koji su mikroorganizmi najčešći uzročnici respiratornih infekcija u nekoj ustanovi. Je li to *Acinetobacter baumannii*, MRSA ili *Pseudomonas aeruginosa*. Savjetuje se čim prije započeti antimikrobno liječenje usmjereno prema problematičnom uzročniku prilagođeno bolesnikovu kliničkom statusu.(26)

### **Klinička slika i dijagnoza**

Pneumonija u strojno ventiliranih bolesnika karakterizirana je najčešće novonastalom febrilnošću, pojačanom gnojnom sekrecijom iz dišnih puteva, uz registriranje zvučnih fenomena na plućima. Auskultacijom se često ne može utvrditi pneumonija. Sekret je purulentan, tamnosmeđe boje ili zelenkast, a često je i umjereno hemoragičan. U svakog bolesnika s takvim sekretom potrebno je isključiti pneumoniju. Na rendgenskoj snimci pluća registrira se novonastali infiltrat koji može biti različitog opsega.(3)

**Tablica 2.** Rizični čimbenici nastanka bolničke pneumonije (prema Gundmusson & Hornick 1997 i Mehta & Niederman, 2002)

Klasifikacija rizičnih čimbenika	Rizični čimbenik
Intervencije	strojna ventilacija endotrahealni tubus ležeći položaj poromećaj mukocilijarne aktivnosti ovlaživanje zraka traheotomija primjena pozitivnog tlaka na kraju ekspirija (PEEP-a)
ostale intervencije	nazogastrična sonda kontinuirana enteralna prehrana torako-abdominalni kirurški zahvati
Lijekovi	Sedativi antibiotici kortikosteroidi, imunosupresivi antacidi, H <sub>2</sub> -antagonisti
status bolesnika	starija dob težina bolesti pothranjenost poremećaj svijesti trajanje hospitalizacije
Komorbidity	<i>diabetes mellitus</i> uremija kronična opstruktivna plućna bolest i kronične srčane bolesti maligne bolesti alkoholizam respiracijska insuficijencija (ARDS)
kontrola infekcija	kontaminirane ruke osoblja kontaminacija uređaja

*Izvor: Vrhovac B, Jakšić B, Reiner Ž, Vucelić B. Interna medicina. Zagreb: Naklada Ljevak; 2008, str. 1050*

Uz lokalni nalaz izraženi su znakovi sustavnog upalnog odgovora (tahipneja, borba sa ventilatorom, tahikardija, vrućica ili hipotermija). Od laboratorijskih nalaza korisna je krvna slika koja pokazuje leukocitozu, te još važnija diferencijalna krvna slika s prisutnošću mlađih formi. U razlučivanju, radi li se o pneumoniji ili atelektazama, odnosno krvarenjima, može pomoći određivanje razine C-reaktivnog proteina i prokalcitonina. Etiološka dijagnoza također je problematična jer nije rijetkost kontaminacija sekreta iz gornjih dišnih puteva. Zbog toga se danas rabi invazivnija dijagnostika (bronhoalveolarna lavaža (BAL), mikro-BAL, uzimanje materijala pod nadzorom bronhoskopa zaštićenoga četkicom.

## Liječenje

Liječenje pneumonije u strojno ventiliranih bolesnika obuhvaća antimikrobno liječenje i ostalu potpurnu terapiju. Ispravna i pravodobna antimikrobna terapija izravno utječe na preživljavanje bolesnika. Višestruka rezistencija uzročnika na antimikrobnu terapiju otežava izbor antibiotika i povećava rizik neadekvatnosti inicijalne terapije.

**Tablica 3.** Mjere sprječavanja pneumonije u strojno ventiliranih bolesnika

▪ što kraće trajanje strojne ventilacije
▪ izbjegavanje reintubacije
▪ polusjedeći položaj bolesnika
▪ redovita sukcija trahealnog sekreta, primjena zatvorenih sustava za aspiraciju
▪ vibracija prsnog koša
▪ higijena usne šupljine
▪ dezinfekcija ruku
▪ nošenja pregača i rukavica tijekom njege bolesnika
▪ uporaba bakteriološkog filtra koji je ujedno i izmjenjivač vlage i topline
▪ zamjena antacida i H <sub>2</sub> -antagonista sukralfatom (?)
▪ što kraća i poštenija sedacija bolesnika
▪ rotacija i deeskalacija antibiotika
▪ prehrana trajnom enteralnom crpkom malim volumenima hrane

*Izvor: Vrhovac B, Jakšić B, Reiner Ž, Vucelić B. Interna medicina. Zagreb: Naklada Ljevak; 2008, str. 1051*

### **Aspiracija sekreta iz dišnih puteva kao mjera sprečavanja VAP-a**

Povećanom produkcijom sluzi i aktivatora upale, s obzirom da je prisutno strano tijelo kao što je ET tubus ili trahealna kanila, a kašalj kao protektivni faktor suprimiran sedacijom, sekret se akumulira u nedostatku prirodne drenaže. To sve pogoduje razvoju patogenih mikroorganizama i riziku nastanka infekcije.(4)

U tu svrhu potrebno je provoditi aspiraciju dišnih puteva s čime se održava dišni put čistim i prohodnim te se poboljšava ventilacija i oksigenacija, te se prevenira opstrukcija ET ili kanile. Postoje dva sustava katetera za provođenje aspiracije: otvoreni ( jednokratni ) i zatvoreni ( višekratni ). Rizik za bolničku pneumoniju je jednak kod oba sustava.(4)

### **Tri ključne sestrinske intervencije u prevenciji VAP-a**

Osim prethodno navedenih postupaka u posljednji 10 godina literatura vezana uz sestrinske intervencije u cilju sprječavanja VAP-a, fokusirana je još i na elevaciju uzglavlja pacijentovog kreveta i njegu usne šupljine. Dodatno, posljednje dvije godine istraživanja su potvrdila važnost održavanja optimalnog tlaka unutar manžete tubusa. Sveukupno gledano, ključne su tri sestrinske intervencije u prevenciji VAP-a: održavanje tlaka unutar manžete, podizanje uzglavlja kreveta i provođenje oralne higijene.(27)

Američko udruženje sestara intenzivne njege (*The American Association of Critical Care Nurses*, AACN) preporučuje provođenje oralne higijene svaka dva do četiri sata kod pacijenata na mehaničkoj ventilaciji.

#### **1.5.2 Infekcije mokraćnog sustava**

Infekcije mokraćnog sustava karakterizirane su prisutnošću mikroorganizama, uzročnika infekcije i upalnog procesa lokaliziranog u mokraćnom sustavu. Ovdje ubrajamo nekoliko sindroma i bolesti. Prema vremenskim odrednicama dijele se na akutne, kronične i rekurentne. Prema anatomskoj lokalizaciji dijele se na infekcije donjeg dijela mokraćnog sustava (uretritis, cistitis i prostatitis) i infekcije gornjeg dijela mokraćnog sustava (pielonefritis). Nije uvijek lako ustanoviti je li upala zahvatila samo jedan segment, obzirom da se infekcija iz donjeg mokraćnog sustava brzo može proširiti na gornji, a isto tako uzročnici infekcije iz bubrega lako prelaze u donji dio mokraćnog sustava. Osim toga razlikujemo nekomplikirane i komplikirane infekcije mokraćnog sustava. Komplikirane su one kod kojih postoje predisponirajući čimbenici koji pogoduju nastanku urinarne infekcije i



nastanku njezinih komplikacija (npr. pijelonefritis i urosepsa). U te čimbenike ubrajamo opstrukciju mokraćnih puteva (urolitijaza, tumor, hiperplazija prostate, divertikli mokraćnog mjehura, kongenitalne anomalije), strana tijela u mokraćnim putevima (urinarni kateter, ureteralne proteze, nefrostomski kateter), neke bolesti i stanja (šećerna bolest, imunosupresija, insuficijencija bubrega, vezikoureteralni refluks, neurogeni mjehur). Prema kliničkoj slici razlikujemo simptomatske i asimptomatske infekcije. Asimptomatske karakterizira ne postojanje simptoma infekcije uz nalaz bakteriurije. Bakteriurija označava prisutnost bakterija u mokraći. Ona može biti posljedica kontaminacije mikroorganizmima iz disatalnog dijela uretre i vanjskog spolovila, koja nastaje u tijeku prolaska urina, ali može označavati i infekciju mokraćnog sustava. Da bismo razlikovali ta dva slučaja, uveden je pojam signifikantne bakteriurije. Signifikantna ili značajna bakteriurija je broj kolonija po mililitru urina koji označava infekciju mokraćnog sustava, a ona iznosi  $>10^5$  bakterija/ml urina. Ovo vrijedi za nekateterizirane bolesnike. U jedinicama intenzivnog liječenja većina bolesnika ima postavljen urinarni kateter te kod takvih bolesnika broj od  $10^2$  ili  $10^3$  bakterija/ml urina predstavlja signifikantnu bakteriuriju. Osim toga one su najčešće bolničke infekcije. Urološki bolesnici, bolesnici liječeni u jedinicama intenzivnog liječenja, dijabetičari, bolesnici s poremećajem svijesti i stariji bolesnici najčešće su grupe bolesnika koje aktiviraju bolničku infekciju mokraćnog sustava.(28)

Asimptomatska bakteriurija predstavlja rezervoar za širenje rezistentnih bakterija unutar bolnice. Najvažniji čimbenik rizika za nastanak ovih infekcija je dugotrajna kateterizacija mokraćnog mjehura. Smatra se da je oko 80% bolničkih infekcija mokraćnog sustava povezano s upotrebom urinarnog katetera, a oko 10% sa zahvatima na mokraćnom sustavu. U bolesnika koji imaju postavljen urinarni kateter dulje od 30 dana prevalencija asimptomatske bakteriurije iznosi 90%, a u onih koji su kateterizirani kraće od 30 dana iznosi 15%. Urosepsa se pojavljuje u oko 16% bolesnika u jedinicama intenzivnog liječenja.(29)

U JIL-u najčešći uzročnici ovih infekcija su gram negativne bakterije, od toga najčešće se nalaze *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae* i *Escherichia coli*. Prevladavaju MR, uobičajeni bolnički uzročnici. Raste učestalost infekcija ESBL-pozitivnih bakterija, osobito *Klebsiella pneumoniae*. U porastu su stafilokoki, enterokoki i *Candida*.

## **Bolesniku usmjeren pristup u prevenciji urinarnih infekcija povezanih s upotrebom urinarnog katetera**

Prema definiciji Centra za prevenciju i kontrolu bolesti (CDC), urinarna infekcija povezana s upotrebom urinarnog katetera je svaka infekcija mokraćnog sustava koja se javlja kod bolesnika koji je imao uveden urinarni kateter 48 sati prije pojave simptoma.(30)

Urinarne infekcije su najčešće infekcije povezane sa zdravstvenom skrbi sa udjelom od 19% od svih bolnički stečenih infekcija (31), od čega je 70%–80% urinarnih infekcija povezano sa upotrebom urinarnog katetera.(32) Urinarni kateteri su jedan od najčešće primjenjivanih medicinskih pomagala.(33)

Migracija bakterija duž površine katetera je dugo smatrana razlogom neizbježne kolonizacije uretre i mjehura. Prevencija je bila usmjerena na sustav odvodnje urina i postupke održavanja urinarnog katetera sa svrhom smanjivanja rizika za razvoj infekcije. Mnogi od tih pristupa su se pokazali neučinkoviti i više se ne preporučuju. To uključuje rutinsku promjenu katetera, ispiranje katetera i urinske vrećice, rutinska promjena urinske vrećice i korištenje antiseptika za održavanje higijene perianalne regije. Danas je prevencija osim na potreban pribor za kateterizaciju i materijale za izradu katetera proširena na sveobuhvatan, bolesniku usmjeren pristup. Umjesto stavljanja naglaska na prevenciju nakon uvođenja katetera, prevencija je usmjerena na utvrđivanje potrebe za uvođenjem katetera i svakodnevnu procjenu kliničke opravdanosti kateterizacije sve dok kateter ne može biti uklonjen.(34)

Kao pokušaj da se smanji povećan broj urinarnih infekcija povezanih sa upotrebom urinarnog katetera, dizajniran je koncept skupa mjera u prevenciji („snop skrbi“).

## **Skup mjera u prevenciji urinarnih infekcija povezanih s upotrebom urinarnog katetera („snop skrbi“)**

Skup mjera (snop skrbi, engl. *care bundle*) u prevenciji urinarnih infekcija povezanih s upotrebom urinarnog katetera je niz mjera i postupaka u skrbi za određenog bolesnika, koje kada su izvedene zajedno daju znatno bolje rezultate nego kada se provode pojedinačno.(35) Svaki element snopa skrbi temelji se na činjenicama potvrđenim istraživanjima i mišljenjima stručnjaka.(36) Cilj snopa skrbi je osigurati primjerenu i visokokvalitetnu skrb za bolesnika (37), te da se za pojedini postupak svakom bolesniku pristupa na isti način, a ujedno služe i kao podsjetnici u svakodnevnom radu. Snopovi skrbi su učinkovit način smanjenja infekcija povezanih sa zdravstvenom skrbi, ukoliko su provedeni svi elementi snopa za svakog bolesnika, svaki put. Uporabom snopova

standardiziraju se pojedini postupci čime se smanjuje mogućnost pogreške, osoblje je bolje educirano, ima jasnu uputu te čini skrb sigurnijom. Da bi se osiguralo stalno poboljšanje i unapređenje skrbi za bolesnika.

S obzirom na to da se velikom broju bolesnika uvodi urinarni kateter, neophodno je da se kateterizacija mokraćnoga mjehura provodi prema suvremenim preporukama i na standardiziran način.

### *1.5.3 Infekcije povezane s primjenom središnjih venskih katetera*

Primjena CVK zbog krvožilnog pristupa i hemodinamskog monitoriranja bolesnika postala je središnji dio suvremene medicine, osobito u jedinicama intenzivnog liječenja. Iako CVK ima značajnu ulogu u svakodnevnoj kliničkoj praksi, omogućavaju prijeko potrebni krvožilni put, njihova primjena nosi rizik od lokalnih i sustavnih infektivnih komplikacija. (38) Medix

Infekcije povezane s primjenom središnjih (centralnih) venskih katetera značajan su problem u jedinicama intenzivnog liječenja. Nekoliko vrsta infekcija može biti povezano s primjenom središnjih venskih katetera:

- infekcije krvotoka (kateterska sepsa, bakterijemija)
- infekcije kože i mekih tkiva oko mjesta insercije katetera,
- tromboflebitis vena kroz koje je kateter postavljen

Najčešće se radi o infekcijama krvotoka pri kojima mikroorganizam proдре u krvotok nakon kolonizacije katetera s njegove vanjske ili unutrašnje strane. Sigurna je dijagnoza kateterske sepse u slučajevima kad se isti organizam izolira iz periferne krvi i katetera. Zbog toga se za bolesnika kaže da ima katetersku sepsu ukoliko se pri novonastaloj vrućici:

- s vrha katetera izolira  $\geq 15$  kolonija bakterija
- ako se propiranjem unutarnje strane vrha katetera s 1 mL fiziološke otopine izolira  $\geq 1.000$  kolonija (cfu/mL) bakterija
- ako se iz krvi izolirane kroz kateter izolira  $\geq 1.000$  cfu/mL bakterija

Učestalost izražavamo kao broj epizoda na 1.000 dana kateterizacije.

Rizični čimbenici nastanka infekcije ovise o tipu katetera, veličini i namjeni bolnice ili odjela na kojem se primjenjuju, mjestu insercije i trajanju primjene katetera. Općenito se može reći da rizik povećava

- dugotrajna primjena središnjega venskog katetera,
- primjena multilumenskih katetera,
- totalna parenteralna prehrana,
- insercija katetera kroz maceriranu kožu,
- primjena pokrova za kateter ispod kojih se nakuplja vlaga,
- insercija katetera femoralnim i jugularnim putem

### **Patogeneza**

Do ulaska mikroorganizma u krvotok dolazi kontinuiranim širenjem po vanjskoj površini katetera i posljedičnom kolonizacijom vrha katetera. Ovaj način patogenetski je značajniji u prvom tjednu kateterizacije. Prethodi mu kolonizacija kože oko mjesta ulaska katetera ili infekcija kože i mekih tkiva oko katetera.

Drugi je način širenje mikroorganizama po unutarnjem lumenu katetera do čega dolazi češće nakon 7-14 dana od postavljanja katetera. Tome prethodi kontaminacija spojnoga mjesta između središnjega venskog katetera i infuzijskog seta. Diskonekcija pogoduje nastanku kolonizacije i treba ju izbjegavati. Obje vrste kolonizacija mogu nastati prijenosom mikroorganizama rukama medicinskog osoblja. Do infekcije preko katetera može doći zbog kontaminacije infuzijskog seta, infuzijskih otopina, ostale intravenske terapije, sustava za mjerenje središnjega venskog tlaka vodom. Do kontaminacije vrha katetera može doći i hematogeno, tijekom prijelaznih bakterijemija iz drugih lokalizacija.

### **Etiologija**

Infekcije povezane s primjenom središnjih venskih katetera najčešće su uzrokovane bakterijama, rjeđe kvasnicama. Dominiraju gram-pozitivni uzročnici, osobito stafilocoki, što odgovara patogenezi bolesti i koži kao ulaznom mjestu.

Tablica 4. Uzročnici kateterske bakterijemije pri kratkoročnom postavljanju središnjih venskih katetera ( prema Widmer AF )

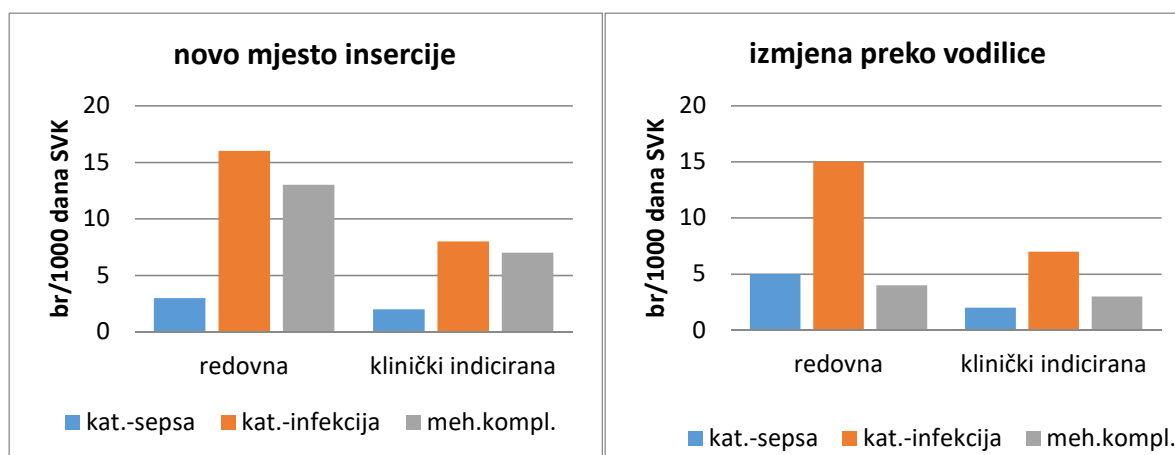
<b>Uzročnik</b>	<b>%</b>
<b>gram-pozitivni uzročnici</b>	40-60
koag. Negativni stafilokoki	30-50
S. aureus	5-15
Enterokoki	5-10
<b>gram-negativni uzročnici</b>	30-40
Serratia sp.	5-15
Acinetobacter sp.	3-5
Enterobacter sp.	5-10
P. aeruginosa	1-5
K. pneumoniae	5-10
<b>Candida</b>	3-5

*Izvor: Vrhovac B, Jakšić B, Reiner Ž, Vucelić B. Interna medicina. Zagreb: Naklada Ljevak; 2008, str. 1050*

### **Sprječavanje infekcija**

Zdravstveni djelatnici koji rade s intravaskularnim kateterima moraju biti educirani o indikacijama za primjenu, pravilnoj tehnici postavljanja i održavanja katetera.(38) U bolesnika s postavljenim središnjim venskim kateterom potrebno je strogo pridržavanje mjera koje smanjuju rizik nastanka kateterske sepse. Potreban je postupak prema tiskanom protokolu koji mora imati svaki odjel gdje se kateteri postavljaju. Kateter se postavlja uz sve mjere prevencije kao za mali kirurški zahvat.( 3) Prije manipulacije kateterom potrebno je oprati i dezinficirati ruke. Tijekom postavljanja katetera potrebno je nositi sterilne rukavice, masku, kapu, sterilni ogrtač, postaviti veliku sterilnu kompresu. Prije postavljanja katetera kožu bolesnika treba dezinficirati s odgovarajućim antiseptikom (klorheksidin-glukonat, jodna tinktura ili 70%-tni alkohol). Mjesto punkcije treba pokriti ili sterilnom gazom ili sterilnim polupropusnim poliuretanskim pokrovom. Intravaskularne katetere treba izvaditi čim više nema potrebe za njihovu primjenu. Za bolesnike za koje se pretpostavlja da će kateter biti na mjestu postavljanja dulje od 5 dana potrebno je uzeti u obzir mogućnost primjene antiseptičkih ili antibiotikom impregniranih CVK. (38)

Previjanje i dezinfekcija ulaznog mjesta provodi se svaki drugi dan. Kateter ne bi trebao bi biti postavljen dulje od 7 do 10 dana ovisno o vrsti bolesnika. Rizik infekcije ovisi i o materijalu od kojega je kateter napravljen. Učestalost infekcija znatno je smanjena primjenom katetera čija je površina obložena antibiotikom ili srebrom.



Slika 2. Učestalost infekcija usporedbom planske izmjene Svk-a i prema kliničkoj indikaciji ( prema CobbDK i sur.1992. )

Izvor: Vrhovac B, Jakšić B, Reiner Ž, Vucelić B. Interna medicina. Zagreb: Naklada Ljevak; 2008, str. 1055

#### 1.5.4 Sepsa

Unatoč dostupnosti antibiotika i postupaka potpornog liječenja, stopa smrtnosti pacijenata oboljelih od sepse ostaje visoka te se procjenjuje da u najtežim oblicima bolesti praćene septičkim šokom iznosi 30 % do 50 %.(39) Još 1991. godine sepsa je definirana kao kombinacija infekcije s 2 ili više obilježja sindroma sistemskog upalnog odgovora (SIRS). Nakon 10 godina usvojena je nadopunjena definicija prema kojoj za dijagnozu sepse nije potreban dokaz o uzročniku ako postoji jaka sumnja. Za dijagnozu sindroma sistemskog upalnog odgovora (SIRS) potrebna su pozitivna dva ili više znakova: tjelesna temperatura  $> 38^{\circ}\text{C}$  ili  $< 36^{\circ}\text{C}$ , puls  $< 90$  otkucaja / min, respiracije  $< 20$  / min (ili arterijski  $\text{pCO}_2 < 32$  mmHg, što govori o hiperventilaciji) te abnormalan broj leukocita  $> 12\ 000$  /  $\text{mm}^3$  ili  $< 4000$  /  $\text{mm}^3$  ili  $> 10\ %$  nezrelih oblika. U kriterije za dijagnostiku još su uključeni edem, hiperglikemija u odsustvu šećerne bolesti, povišen CRP ili povišen prokalcitonin.(40) Koncentracija laktata važan je laboratorijski parametar za procjenu težine sepse, ali i dobar prognostički marker ishoda iste.(41) Kako bismo prepoznali septičkog pacijenta moramo procijeniti vitalne funkcije organa i stupanj disfunkcije organa putem objektivnih znakova kao što su hipotenzija, prokrvljenost, promijenjen mentalni status, acidobazna neravnoteža, hipoksemija, koncentracija laktata, bubrežna i jetrena disfunkcija te trombocitopenija. Na temelju tih nalaza treba započeti potpurnu terapiju bez daljnjeg odlaganja, a ako postoji sumnja na mogućnost infekcije, odmah primijeniti empirijsku antibiotsku terapiju.(42) Prema težini infekcije, odnosno stupnju ugroženosti vitalnih funkcija (stupnju vitalnog rizika)

moгу se izdvojiti sepsa, teška sepsa i septički šok. Sepsa se definira kao stanje u kojem pacijenti imaju blaže znakove sistemske infekcije, a teška sepsa definira se kao disfunkcija organa povezanog s infekcijom. Septički šok karakterizira prisutnost tvrdokorne hipotenzije koja slabo reagira na početnu nadoknadu tekućine te zbog toga zahtijeva primjenu vazopresora i / ili ionotropnih lijekova. Rezultati kliničkih studija pokazali su da samo teška sepsa i septički šok utječu na prognozu kritično oboljelih.(43) Unatoč napretku u boljem prepoznavanju bolesti, pacijenti sa sepsom heterogeni su i stanje je često teško za prepoznati, posebno u ranim stadijima.(40) Sepsa može nastati širenjem iz nekog žarišta infekcije (npr. upala pluća, uroinfekcija, difuzni peritonitis ili intraabdominalni apsces kao izvori sekundarne sepse) ili se očituje kao primarna bakterijemija koju možemo povezati s prisustvom CVK-a.(44) U kliničkim je istraživanjima kriterij za uključivanje septičnih bolesnika često ograničavajući, a različite definicije sepse otežavaju usporedbu rezultata. Većina epidemioloških istraživanja usmjerena je na praćenje jednog određenog aspekta infekcije kao što su bakterijemija, bolnička infekcija, upala pluća uzrokovana mehaničkom ventilacijom uz sepsu. Iz toga proizlazi potreba za boljim razumijevanjem epidemiologije i posljedica sepse i sindroma povezanih s infekcijom kod kritično bolesnih pacijenata.(39)

#### *1.5.5 Bakterijska rezistencija*

Jedan od glavnih izazova s kojima je suočena suvremena medicina sve je učestalija rezistencija bakterija na antimikrobne lijekove.(45) Pojava multirezistentnih mikroorganizama povezuje se s pretjeranim korištenjem antibiotika širokog spektra. Otpornost (rezistencija) bakterija na antibiotike znači da antibiotici u koncentracijama koje se mogu postići u ljudskom organizmu, ne djeluju na bakterije. Rezistencija bakterija na antibiotike može biti primarna ili urođena (intrinzična) te sekundarna ili stečena. Primarna rezistencija određuje takozvani spektar djelovanja antibiotika, koji znači skupinu odnosno skupine bakterija na koje neki antibiotik djeluje.

Sekundarna ili stečena otpornost na antibiotike nastaje bez utjecaja antibiotika (antibiotici nisu mutageni agensi) kao proces prirodnih mutacija bakterijskog genoma i slučajnog nastanka gena rezistencije ili pak horizontalnim širenjem gena rezistencije. Geni rezistencije tada donose promjene u bakterijsku stanicu, koje ju čine otpornom na djelovanje određenog antibiotika ili skupine antibiotika ili istodobno različitih skupina antibiotika.(46) Rezultati nekih studija pokazuju da više od 60 % pacijenata

hospitaliziranih u jedinici intenzivnog liječenja prima antimikrobni lijek. Poznato je da neki antibiotici imaju povećanu sklonost poticanju antimikrobne rezistencije. Induktori rezistencije najčešće su cefalosporini treće generacije, vankomicin, imipenem te intravenski fluorokinoloni.(47) Multirezistentne bakterije sve se češće izoliraju iz kliničkih uzoraka u populaciji hospitaliziranih bolesnika. Tijekom proteklog desetljeća došlo je do značajnih promjena u odnosu gram-pozitivnih i gram-negativnih uzročnika. Prevlast gram-negativnih u odnosu prema gram-pozitivnim bakterijama pripisuje se nedostatku novih antimikrobnih lijekova s učinkom na gram- negativne uzročnike. Među gram-pozitivnim mikroorganizmima odgovornima za infekcije u JIL-u osobito su značajni meticilin rezistentni *Staphylococcus aureus* (MRSA) i vankomicin rezistentni *enterococci* (VRSE). Glavni razlozi visokog stupnja rezistencije gram-negativnih bakterija jesu nagli porast produkcije beta-laktamaza proširenog spektra (ESBLs). ESBL producirajuće bakterije poput *Klebsiellae pneumoniae*, *Escherichiae coli* te *Proteus mirabilis* rezistentne su na cefalosporine treće generacije. Rezistenciju također pokazuju *Enterobacter spp.*, *Citrobacter spp.*, *Pseudomonas aeruginosa* i *Acinetobacter spp.*(48) Prema podacima iz literature danas je preko 95 % sojeva *Staphylococcus aureus* rezistentno na penicilin, dok je 25 % *Klebsiella pneumoniae* rezistentno na cefalosporine.(49)



## **2 HIPOTEZA**

Infekcije u JIL-u kod bolesnika na dugotrajnoj strojnoj ventilaciji mogu nastati kao komplikacija osnovne bolesti ili povezano s postupcima intenzivnog liječenja. Dodatno otežavaju liječenje kritičnih bolesnika te mogu pridonijeti lošem ishodu, ali, suprotno općem uvjerenju, nisu isključivi razlog smrti u svim slučajevima. Dio bolesnika umire od posljedica teške primarne bolesti s infekcijom kao pratećom pojavom toga stanja.

### **3 CILJEVI RADA**

Ciljevi su ovoga istraživanja sljedeći:

- a) Utvrditi učestalost infekcija kod strojno ventiliranih bolesnika liječenih u JIL-u.
- b) Prikazati zastupljenost uzročnika infekcija s osvrtom na rezistentne bolničke mikroorganizme.
- c) Utvrditi moguće čimbenike rizika odgovorne za pojavu infekcijskih komplikacija kod bolesnika na dugotrajnoj strojnoj ventilaciji.
- d) Utvrditi u kojoj mjeri pojava infekcije tijekom strojne ventilacije utječe na trajanje i ishod liječenja.

## **4 ISPITANICI I METODE**

### **4.1 Ustroj studije**

Provedeno je istraživanje retrospektivna studija.

### **4.2 Ispitanici**

Ispitanici su odrasli bolesnici (stariji od 18 godina) liječeni u Jedinici intenzivnog liječenja u Specijalnoj bolnici za plućne bolesti u Zagrebu u razdoblju od 1. siječnja 2016. godine do 31. 12. 2017. godine , a koji su zbog poremećaja dišne funkcije zahtijevali dugotrajnu strojnu potporu disanja i kod kojih se tijekom liječenja komplicirao razvojem infekcija. Kriterij je uključivanja ovisnost strojne potpore dulje od mjesec dana. Nisu uključeni bolesnici kod kojih je strojna potpora bila kraća od jednog mjeseca. Istraživanje je provedeno uz suglasnost Etičkog povjerenstva Specijalne bolnice za plućne bolesti. Bolesnici nisu aktivno sudjelovali u istraživanju te je u potpunosti zaštićena tajnost njihovih osobnih podataka.

### **4.3 Metode**

Demografski i klinički podatci o ispitanicima prikupljeni su iz povijesti bolesti i mikrobiološkog protokola koji su, uz odobrenje , dobiveni iz arhive Bolnice.

Bolesnici su razvrstani u kategorije prema dobi, spolu, vrsti patogena pronađenog u njihovom uzorku, dijagnozi infekcije, dužini boravka u JIL-u i komorbiditetu. Podatci o prisutnosti rezistentnih mikroorganizama odnose se na izolate bakterija iz uzoraka urina, hemokulture, aspirate traheje, vrh centralnog venskog katetera, aspirate bronha, bris rane te analiza stolica za dokaz toksina *Clostridium difficile*.

Posebno su se analizirali čimbenici rizika koji pridonose češćoj pojavnosti infekcija kod kritično oboljelih, uključujući čimbenike na strani bolesnika (težina osnovne bolesti, imunosupresija, trauma) i one povezane s postupcima intenzivnog liječenja (mehanička ventilacija, CVK, urinarni kateter, nazogastrična sonda, traheotomija).

### **4.4 Statističke metode**

Kategorijski podatci su predstavljeni apsolutnim frekvencijama. Razlike kategorijskih varijabli testirane su  $\chi^2$  testom. Numerički podatci opisani su medijanom i interkvartilnim rasponom. Sve P vrijednosti su dvostrane. Razina značajnosti je postavljena na Alpha = 0,05. Za statističku analizu korišten je statistički program

MedCalc Statistical Software version 18.2.1 (MedCalc Software bvba, Ostend, Belgium; <http://www.medcalc.org>; 2018).

## 5 REZULTATI

Tijekom 2016. i 2017. godine ukupno je liječeno 1.852 bolesnika, s prosječnim brojem dana liječenja od 20,12 dana, odnosno s ukupnim brojem bolesničkih dana od 37.421, značajno više ostvareno tijekom 2016. godine ( $\chi^2$  test,  $P < 0,001$ ). Od ukupnog broja liječenih bolesnika njih 163 (1,64 %) liječeno je u JIL-u, s ukupno 4.948 bolesničkih dana, uz prosječno 29,9 dana liječenja u JIL-u (Tablica 1).

Tablica 1. Podaci o broju liječenih bolesnika ukupno i u JIL-u, broj dana liječenja i bolesničkih dana u promatranom razdoblju (2016. – 2017.)

	2016. godina	2017. godina	Ukupno	P*
Ukupan broj liječenih bolesnika	942	910	1.852	0,46
Prosječan broj dana liječenja	21,23	19	20,12	-
Ukupan broj bolesničkih dana	20.005	17.416	37.421	<b>&lt;0,001</b>
Broj bolesnika liječenih u JIL-u	72	91	163	0,12
Prosječan broj dana liječenja u JIL-u	26,1	33,7	29,9	-
Broj bolesničkih dana u JIL-u	1.881	3.067	4.948	0,23

\* $\chi^2$  test

Istraživanje je provedeno na 10 bolesnika liječenih u JIL-u, svi ovisni o respiratoru, središnje vrijednosti (medijana) dobi 67 godina (interkvartilnog raspona od 41,5 do 70 godina). Medijan dana ležanja je 324 dana odnosno 10,8 mjeseci u rasponu od 6,5 mjeseci do 3,5 godine (Tablica 2).

Tablica 2. Dob bolesnika i dani ležanja u JIL-u

	Medijan (interkvartilni raspon)	Minimum - maksimum
Dob ispitanika (godine)	67 (41,5 – 70)	25 – 74
Trajanje liječenja u JIL-u	324 (234 – 628)	197 - 1210

Osim što su svi bolesnici ovisni o respiratoru, njih 8/10 ima kroničnu respiratornu insuficijenciju, 3/10 imaju ALS, 2/10 bolesnika su s bolesti motoričkog neurona dok su ostale dijagnoze prisutne u manjem broju (Tablica 3).

Tablica 3. Raspodjela bolesnika u odnosu na dijagnozu

	Broj/ ukupno bolesnika
Koma	1/10
ALS	3/10
Akutna respiratorna insuficijencija	1/10
Kronična respiratorna insuficijencija	8/10
Ovisnost o respiratoru	10/10
Akutni infarkt miokarda	1/10
<i>Contusio medullae</i>	1/10
Kardiorespiratorni arrest	1/10
Multipla skleroza	1/10
Bolest motoričkog neurona	2/10
St. Post politrauma	1/10

U odnosu na ishod liječenja, jedan je bolesnik premješten na drugi odjel dok je 5/10 umrlo. Po 2/10 bolesnika su premještena iz KB Sv. Duh, KB Dubrava, KBC Rebro, a po jedan bolesnik iz OB Pula, KBC Zagreb, KBC Sestre Milosrdnice i iz Klinike za infektivne bolesti Fran Mihaljević, gdje su utvrđene infekcije iz aspirata bronha kod 1/10, a iz aspirata traheje kod 3/10 bolesnika. Najučestalija je kod 5 / 10 bolesnika *Pseudomonas aeruginosa* ili *Acinetobacter baumannii* kod 4/10 bolesnika (Tablica 4).

Tablica 4. Raspodjela bolesnika prema vrsti izoliranog uzročnika iz aspirata traheje ili bronha

	Broj/ ukupno bolesnika
<i>Enterococcus faecalis</i>	1/10
<i>Escherichia coli</i>	1/10
<i>Klebsiella pneumoniae</i> (ESBL soj)	2/10
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	5/10
<i>Acinetobacter baumannii</i>	4/10
<i>Proteus mirabilis</i>	1/10

Kod 9/10 bolesnika izolirane su patološke kulture iz urinokulture. Najučestalije su iz urinokulture izdvojene *Klebsiella pneumoniae* ESBL, i *Pseudomonas aeruginosa* od

7/10 bolesnika, *Escherichia coli* ESBL kod 6/10 bolesnika i *Proteus mirabilis* kod 5/10 bolesnika (Tablica 5).

Tablica 5. Raspodjela bolesnika prema vrsti izoliranog uzročnika iz urinokulture

	Broj/ ukupno bolesnika
<i>Enterococcus faecalis</i>	1/10
<i>Escherichia coli</i>	6/10
<i>Klebsiella pneumoniae</i> (ESBL soj)	7/10
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	7/10
<i>Acinetobacter baumannii</i>	1/10
<i>Proteus mirabilis</i>	5/10

Iz hemokulture izdvojeni su *Enterococcus faecalis*, *Escherichia coli* i *Pseudomonas aeruginosa* kod ukupno 3/10 bolesnika (Tablica 6).

Tablica 6. Raspodjela bolesnika prema vrsti izoliranog uzročnika iz hemokulture

	Broj/ ukupno bolesnika
<i>Enterococcus faecalis</i>	1/10
<i>Escherichia coli</i>	1/10
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	1/10

U JIL-u su se ponovo izolirali uzročnici infekcija iz aspirata, kod svih bolesnika je izoliran uzročnik *Pseudomonas aeruginosa*, kod 5/10 bolesnika *Klebsiella pneumoniae*, a samo je jedan bolesnik imao izoliranu *Escherichia coli* (Tablica 7).

Tablica 7. Raspodjela bolesnika prema vrsti izoliranog uzročnika u JIL-u iz aspirata traheje ili bronha

	Broj/ ukupno bolesnika
<i>Escherichia coli</i>	1/10
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	5/10
<i>Klebsiella pneumoniae</i> (ESBL soj)	3/10
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	10/10
<i>Acinetobacter baumannii</i>	4/10

MRSA ( <i>Meticilin rezistentni Staphylococcus aureus</i> )	4/10
<i>Proteus mirabilis</i>	4/10

Kod 2/10 bolesnika učinjen je bris rane ili uha, kod 1/10 bolesnika bris centralnog venskog katetera (CVK), a kod jednog brisa subclavie katetera i rane. Iz brisa je najčešće izoliran *Proteus mirabilis*, *Pseudomonas aeruginosa* i *Acinetobacter baumannii* (Tablica 8).

Tablica 8. Raspodjela bolesnika prema vrsti izoliranog uzročnika u JIL-u iz brisa rane, uha, CVK ili katetera

	Broj/ ukupno bolesnika
<i>Enterococcus faecalis</i>	1/10
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	1/10
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	2/10
<i>Acinetobacter baumannii</i>	2/10
<i>Streptococcus species</i>	1/10
<i>Proteus mirabilis</i>	3/10

Stolicu je pozitivno na CD imalo 3/10 bolesnika.

Dok su se liječili u JIL-u, bolesnici su imali veći broj infekcija, medijan 7 infekcija u rasponu od 4 do 16 infekcija (Tablica 9).

Tablica 9. Broj infekcija tijekom liječenja u JIL-u

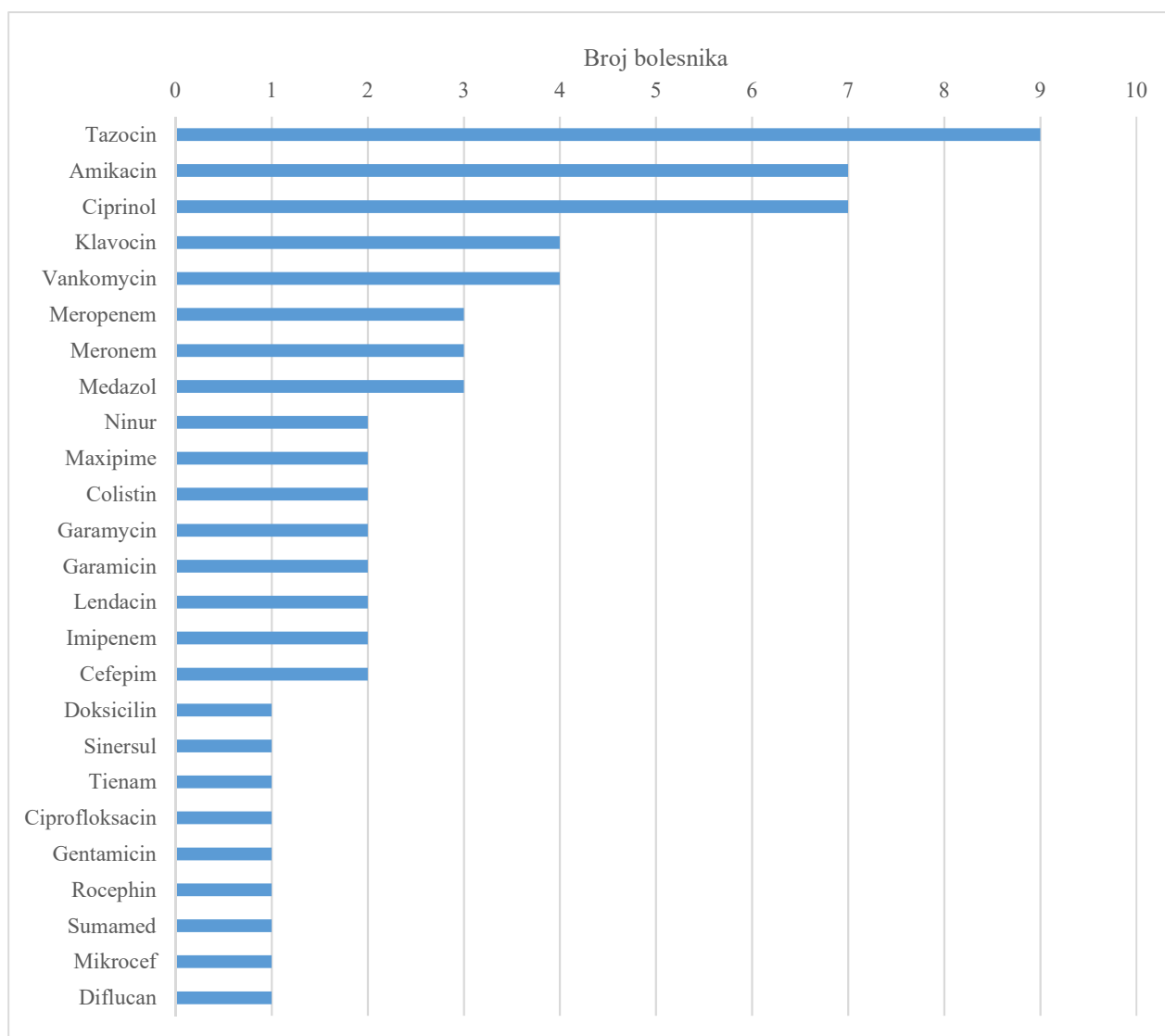
	Medijan (interkvartilni raspon)	Minimum - maksimum
Broj infekcija tijekom liječenja u JIL-u	7 (5 – 10)	4 - 16

S obzirom na izolirane uzročnike, bolesnici su tijekom liječenja u JIL-u 9/10 ispitanika je primalo Tazocin, po 7/10 bolesnika je primalo Amikacin ili Ciprinol. Klavocin ili Vankomicin primala su 4/10 bolesnika. Lijekove: Doksicilin, Sinersul, Tienam, Ciprofloksaci, Gentamicin, Rocephin, Sumamed, Mikrocef i Diflucan dobio je po jedan bolesnik (Tablica 10 i Slika 1).



Tablica 10. Učestalost pojedine terapije lijekovima tijekom liječenja u JIL-u

	Broj/ ukupno bolesnika
Amikacin	7/10
Tazocin	9/10
Ninur	2/10
Ciprinol	7/10
Maxipime	2/10
Colistin	2/10
Meropenem	3/10
Meronem	3/10
Doksicilin	1/10
Sinersul	1/10
Klavocin	4/10
Vankomycin	4/10
Medazol	3/10
Garamycin	2/10
Tienam	1/10
Ciprofloksacin	1/10
Garamicin	2/10
Lendacin	2/10
Gentamicin	1/10
Rocephin	1/10
Imipenem	2/10
Sumamed	1/10
Cefepim	2/10
Mikrocef	1/10
Diflucan	1/10



Slika 1. Terapija lijekovima tijekom liječenja u JIL-u

## 6 RASPRAVA

Ispitali smo učestalost i epidemiološka obilježja infekcija kod bolesnika na dugotrajnoj strojnoj ventilaciji hospitaliziranih u Jedinici intenzivnog liječenja (JIL) Specijalne bolnice za plućne bolesti tijekom dvogodišnjeg razdoblja. Osobitu pozornost usmjerili smo na vrstu i distribuciju uzročnih patogena i rizične čimbenike koji su odgovorni za pojavu infekcijskih komplikacija kod kritično oboljelih.

Tijekom 2016. i 2017. godine ukupno je liječeno 1.852 bolesnika, s prosječnim brojem dana liječenja od 20,12 dana, odnosno s ukupnim brojem bolesničkih dana od 37.421, značajno više ostvareno tijekom 2016. godine ( $\chi^2$  test,  $P < 0,001$ ). Od ukupnog broja liječenih bolesnika njih 163 (1,64 %) liječeno je u JIL-u, s ukupno 4.948 BD, uz prosječno 29,9 dana liječenja u JIL-u.

Infekcija je utvrđena kod svih bolesnika koji su bili uključeni u studiju, te je znatno viša u odnosu na rezultate presječnog istraživanja provedenog 2012. godine u hrvatskim bolnicama, kada je zabilježen postotak infekcija povezanih sa zdravstvenom skrbi od 5,7 % (s rasponom od 5,1 % do 6,4 %). S druge strane, prosjek je tih infekcija za europske zemlje 2010. godine iznosio 7,1 %.(50)

Potrebno je istaknuti da smo obuhvatili (promatrali) samo bolesnike koji su ovisni o strojnoj potpori dulje od mjesec dana. Nisu obuhvaćeni ostali bolesnici primljeni u JIL zbog vanbolničke infekcije niti oni kod kojih se tijekom boravka u JIL-u javila infekcija izazvana endogenim dobro osjetljivim patogenima. Prema podacima iz literature 85,8 % infekcija nastalih u JIL-u mikrobiološki je dokumentirano. Nasuprot tome, većina teških vanbolničkih infekcija koje zahtijevaju liječenje u JIL-u nije mikrobiološki potvrđena.(51)

Praćenje putem mikrobioloških nalaza je nedovoljno osjetljiva i nedovoljno specifična metoda u otkrivanju bolničkih infekcija.

Valja istaknuti da su neurološki bolesnici u pravilu pomućene svijesti, nesposobni samostalno održavati prohodnost dišnoga puta, često nedostatna vlastitog disanja te zahtijevaju endotrahealnu intubaciju ili traheotomiju i dugotrajnu strojnu potporu disanja. Ovisnost o umjetnom dišnom putu i potreba za mehaničkom ventilacijom čini ih podložnima za razvoj respiratornih infekcija. Osim što su svi bolesnici ovisni o respiratoru, njih 8/10 ima kroničnu respiratornu insuficijenciju, 3/10 imaju ALS, 2/10

bolesnika su s bolesti motoričkog neurona dok su ostale dijagnoze prisutne u manjem broju.

Dok su se liječili u JIL-u, bolesnici su imali veći broj infekcija, medijan 7 infekcija u rasponu od 4 do 16 infekcija. Multiple infekcije bile su utvrđene istodobno (na različitim mjestima) ili susljedno, jedna za drugom na istom mjestu (recidiv infekcije izazvan istim ili drugim uzročnikom). Kao što je već istaknuto, bolesnici s infekcijom u vrijeme dolaska u JIL podložniji su razvoju novih infekcija tijekom liječenja. Loše opće stanje neovisan je prediktor za pojavu infekcijskih komplikacija i nepovoljan ishod liječenja kritičnih bolesnika.(51)

Budući da je istraživanje bilo usmjereno na utvrđivanje incidencije i epidemioloških karakteristika infekcija kod bolesnika na dugotrajnoj strojnoj ventilaciji, nije dokumentirana težina kliničke slike infekcije, prisutnost znakova SIRS-a, sepse ili septičnog šoka i višeorganske disfunkcije. Prema navodu iz literature 20 % bolničkih infekcija nastalih u JIL-u lokalizirano je bez znakova generalizacije, dok je 80 % infekcija praćeno sepsom.(51) Međutim, izuzevši tešku sepsu i septički šok, infekcije u JIL-u ne moraju nužno biti razlogom pogoršanja općeg stanja i lošeg ishoda.

Uzročnici infekcija kod promatranih bolesnika su visokorezistentne bolničke bakterije, kod svih bolesnika je iz aspirata izoliran uzročnik *Pseudomonas aeruginosa*, kod 5/10 bolesnika *Klebsiella pneumoniae*, a kod 4/10 bolesnika *Acinetobacter baumannii*. Najučestalije su iz urinokulture izdvojene *Klebsiella pneumoniae* ESBL, i *Pseudomonas aeruginosa* od 7/10 bolesnika, *Escherichia coli* ESBL kod 6/10 bolesnika i *Proteus mirabilis* kod 5/10 bolesnika.

Zastupljenost najčešćih uzročnika bolničkih infekcija različita je u različitim područjima svijeta (varira od zemlje do zemlje), postoje razlike u zastupljenosti na različitim bolničkim odjelima, između različitih JIL-ova, ovisna je nekim obilježjima bolesnika (težina bolesnikova kliničkog stanja, mjesto infekcije) i strategiji nadzora i prevencije. Navedeni postupci značajno utječu na lokalnu distribuciju rezistentnih mikroorganizama.(52) Važna je spoznaja da je većina bolničkih infekcija izazvana multirezistentnim bakterijama. Rezultati ovoga istraživanja pokazuju da je rezistentni *Pseudomonas aeruginosa* najčešći uzročnik infekcija (100 % slučajeva), osobito respiratornih infekcija (upale pluća, traheobronhitis). Očita je povećana učestalost infekcija izazvanih tom bakterijom od 2016. do 2017. godine, što se podudara s globalno sve većom zastupljenošću toga uzročnika.

Spomenuto je da se kod bolesnika s teže narušenim općim stanjem može očekivati viša incidencija i teži tijek infekcijske bolesti te nepovoljan ishod liječenja. Za boravka u JIL-u kritični su bolesnici izloženi mnogim invazivnim dijagnostičkim i terapijskim postupcima. Brojna su istraživanja potvrdila da su mehanička ventilacija, prisutnost centralnog venskog katetera, urinarnog katetera, drenova, endotrahealnog tubusa ili trahealne kanile egzogeni rizični čimbenici odgovorni za nastanak bolničkih infekcija.(1) U našem su istraživanju statistički najznačajniji egzogeni rizični čimbenici za pojavu bolničke infekcije u JIL-u izloženost invazivnoj intervenciji, prisutnost umjetnoga dišnog puta i dugi boravak na odjelu. Pritom prisutnost umjetnog dišnog puta ima najvišu prediktivnu vrijednost. S obzirom na izolirane uzročnike, bolesnici su tijekom liječenja u JIL-u 9/10 ispitanika je primalo Tazocin, po 7/10 bolesnika je primalo Amikacin i Ciprinol.

Istraživanje je opterećeno s više nedostataka. Mali broj ispitanika u drugim studijama (i u našoj) i broj studija koje uspoređuju bolesnike na dugotrajnoj strojnoj potpori ograničen je čimbenik u evaluiranju pravog utjecaja infekcije kod strojno ventiliranih bolesnika. Na temelju rezultata ovog istraživanja nije moguće procijeniti u kojoj su mjeri infekcijske komplikacije pridonijele smrtnom ishodu.

Bolničke infekcije značajan su problem suvremene medicine, što je od posebne važnosti upravo u jedinicama intenzivnog liječenja. Utvrđeno je da 5-10% pacijenata u tijeku hospitalizacije stekne neku od bolničkih infekcija. Smatra se da se barem trećina tih infekcija može spriječiti. Iz tog razloga proizlazi potreba za donošenjem programa kontrole širenja bolničkih infekcija. Dobar program kontrole ima važnu ulogu u odražavanju incidencije bolničkih infekcija na najnižoj razini. Na sprečavanju bolničkih infekcija treba raditi kontinuirano. Program nadzora nad bolničkim infekcijama usmjeren je na edukaciju osoblja, razvoj preporuka za obavljanje postupaka njege i liječenja, praćenje bolničkih infekcija, analize bolničkih epidemija, praćenje potrošnje antibiotika, razvoj preporuka za racionalnu upotrebu antibiotika i evaluaciju medicinske opreme obzirom na aseptični pristup pacijentu.(1)

## **6.1 Povjerenstvo za sprečavanje i suzbijanje infekcija povezanih sa zdravstvenom skrbi**

Povjerenstvo za sprečavanje i suzbijanje infekcija povezanih sa zdravstvenom skrbi, odnosno Bolničko povjerenstvo je tijelo koje donosi program sprečavanja i suzbijanja infekcija povezanih sa zdravstvenom skrbi u stacionarnim zdravstvenim ustanovama, prati provođenje tog programa te analizira rezultate programa na godišnjoj razini. Čine ga ravnatelj ili njegov pomoćnik za medicinske poslove, glavna sestra ustanove, liječnik za kontrolu bolničkih infekcija, klinički mikrobiolog, infektolog, epidemiolog, medicinska sestra za nadzor bolničkih infekcija te liječnici drugih struka s odjela koji su visokorizični za širenje bolničkih infekcija.

Zadaci Bolničkog povjerenstva su:

1. donosi program za prevenciju i kontrolu infekcija povezanih sa zdravstvenom skrbi, godišnji plan prevencije i kontrole te utvrđuje mjere za sprečavanje i suzbijanje infekcija povezanih sa zdravstvenom skrbi
2. donosi preporuke za pojedine postupke (postupnike) pri dijagnostici, njezi i liječenju pacijenta te zbrinjavanju zdravstvenih radnika nakon profesionalne ekspozicije krvi pacijenta i periodički revidira pismene preporuke
3. određuje stručne prioritete u suzbijanju infekcija povezanih sa zdravstvenom skrbi prema epidemiološkoj situaciji i postupke u okviru mjera za sprečavanje i suzbijanje infekcija povezanih sa zdravstvenom skrbi
4. određuje prioritete u praćenju infekcija povezanih sa zdravstvenom skrbi i analizira kretanje tih infekcija
5. organizira sastanak najmanje jednom godišnje sa zaposlenicima
6. podnosi godišnje izvješće o radu na praćenju, sprečavanju i suzbijanju infekcija povezanih sa zdravstvenom skrbi Upravnom vijeću ustanove i Povjerenstvu ministarstva.

## **6.2 Tim za kontrolu bolničkih infekcija**

Tim za kontrolu bolničkih infekcija (infekcija povezanih sa zdravstvenom skrbi) radi na poslovima sprečavanja, suzbijanja i kontrole bolničkih infekcija u stacionarnim zdravstvenim ustanovama i kod pružatelja usluga socijalne skrbi.(53) Tim za kontrolu

bolničkih infekcija svakodnevno provodi, prati i nadzire mjere sprečavanja, suzbijanja i kontrole infekcija povezanih sa zdravstvenom skrbi. Imenuje ga Bolničko povjerenstvo na prijedlog predsjednika, a čine ga doktor medicine zadužen za kontrolu bolničkih infekcija, medicinska sestra zadužen za kontrolu bolničkih infekcija, doktor medicine specijalist mikrobiolog , ako doktor medicine zadužen za kontrolu infekcija nije te specijalnosti.

Edukacija o mjerama prevencije i kontrole infekcija jedna je od značajnijih aktivnosti tima za kontrolu infekcija, težak je i vremenski zahtjevan posao. U zdravstvenim ustanovama tim za kontrolu bolničkih infekcija održava i osigurava edukacijski program o prevenciji bolničkih infekcija za cjelokupno bolničko osoblje. Ciljevi edukacije tima za kontrolu bolničkih infekcija jesu: smanjiti stopu bolničkih infekcija, promjena stavova i ponašanja zdravstvenih djelatnika, povećanje svijesti i razumijevanje postupaka u svrhu prevencije i kontrole bolničkih infekcija, povećanje suradljivosti zdravstvenih djelatnika s primjenom najnovijih smjernica, uvođenje smjernica u kliničku praksu, te promjena organizacijske kulture.

Zadaci Tima za kontrolu bolničkih infekcija uključuju svakodnevno:

1. nadziranje provedbe preporuka, postupaka i mjera za sprečavanje i suzbijanje bolničkih infekcija te praćenje i evaluaciju pojedinih mjera
2. praćenje infekcija povezanih sa zdravstvenom skrbi prema utvrđenim prioritetima i izolatima od posebnog značenja
3. pružanje savjetodavne i stručne pomoći u svakodnevnom radu, kao i pri pojavi grupiranja infekcija
4. zbrinjavanje zdravstvenih radnika nakon profesionalne ekspozicije infektivnim bolestima, uključujući onima koje se prenose krvlju
5. epidemiološko izviđanje u slučaju epidemije, prikupljanje i analiziranje podataka, utvrđivanje preporuka i mjera za suzbijanje epidemije
6. organiziranje kontinuirane edukacije zdravstvenih i nezdravstvenih zaposlenika, osoba na školovanju, pacijenata i posjetitelja
7. sigurno pohranjivanje podataka

Povjerenstvo za bolničke infekcije (infekcije povezane sa zdravstvenom skrbi) Ministarstva zdravlja, odnosno Povjerenstvo ministarstva je tijelo koje izrađuje program sprečavanja i suzbijanja bolničkih infekcija te prati, analizira i koordinira provedbu sprečavanja i suzbijanja bolničkih infekcija na nacionalnoj razini.

Europski centar za prevenciju i kontrolu bolesti (ECDC – eng. *European Centre for Disease Prevention and Control*) je agencija Europske zajednice, ustanovljena 2005. godine s ciljem da ojača obranu Europe od zaraznih bolesti.(53)

### **6.3 Mjere za sprečavanje i suzbijanje bolničkih infekcija**

Mjere za sprečavanje i suzbijanje širenja bolničkih infekcija su:

1. pregled i sanitarna obrada bolesnika pri prijemu na bolničko liječenje, a prema kliničkim indikacijama, mikrobiološka i epidemiološka obrada pacijenta
2. provedba sanitarno-higijenskih postupaka pri radu te ponašanje zaposlenika, pacijenata i posjetitelja u prostorima zdravstvene ustanove
3. čišćenje, pranje te provjetravanje radnih prostorija i opreme
4. higijena ruku, kože i sluznica
5. dezinfekcija instrumenata, medicinskog pribora i okoline
6. sterilizacija opreme i pribora za medicinske postupke
7. aseptični, antiseptički i higijenski postupci pri radu
8. prikupljanje, razvrstavanje, pranje, sterilizacija i transport rublja
9. osiguranje zdravstvene ispravnosti namirnica, uključujući vodu za piće te sanitarno-tehničkih i higijenskih uvjeta pripreme, čuvanja i podjele hrane
10. osiguranje zdravstvene ispravnosti i kakvoće vode za potrebe hemodijalize
11. osiguranje kakvoće zraka
12. dezinsekcija i deratizacija;
13. zbrinjavanje infektivnog otpada
14. rano otkrivanje, izolacija i liječenje osoba oboljelih od infekcija povezanih sa zdravstvenom skrbi
15. praćenje infekcija povezanih sa zdravstvenom skrbi u odnosu na vrstu infekcije, uzročnike, populaciju pacijenata, primjenu dijagnostičkih ili terapijskih postupaka
16. praćenje rezistencije pojedinih vrsta mikroorganizama, praćenje potrošnje antibiotika te formiranje liste rezervnih antibiotika



17. provođenje preventivnih i specifičnih mjera (imunizacija, kemoprofilaksa, seroprofilaksa) te mikrobiološka kontrola žive i nežive sredine prema epidemiološkoj indikaciji
18. osiguranje higijensko-tehničke ispravnosti objekta, opreme i instalacija kao i sudjelovanje pri građevinsko-arhitektonskim rekonstrukcijama ili izgradnji
19. edukacija cjelokupnog osoblja (zdravstvenog i nezdravstvenog) prilikom stupanja na posao te kontinuirana edukacija o sprečavanju infekcija povezanih sa zdravstvenom skrbi
20. temeljna edukacija i kontinuirana edukacija članova Tima za kontrolu bolničkih infekcija
21. zbrinjavanje zdravstvenih i nezdravstvenih radnika koji su profesionalno izloženi potencijalno infektivnom materijalu (53)

Potrebno je odrediti odjele visokog rizika i isto tako odrediti koje vrste infekcija ili skupine bolesnika zahtijevaju stalno praćenje, a koje povremeno. Kao što smo već nekoliko puta spomenuli JIL spada u skupinu visokorizičnih odjela. Važno je da se osoblje dosljedno pridržava navedenih mjera za sprečavanje. Prate se epidemiološki značajni laboratorijski izolati i epidemiološki značajna klinička stanja. Praćenje se temelji na mikrobiološkim nalazima, u našoj sredini najčešći bolnički uzročnici su MRSA, ESBL enterobakterije, karbapenem rezistentni *P. aeruginosa* i *Acinetobacter*. Osim navedenih prate se i *C. difficile*, salmonele, *Shigella*, rotavirus, RSV i influenza virus.(1)

Načela primjene antimikrobnih lijekova u JIL-u uključuju primjenu lijeka samo onda kada je to potrebno, odnosno klinički indicirano, što u bolesnika liječenih u JIL-u nije lako procijeniti. Mjere za poboljšanje uspješnosti primjene antimikrobnih lijekova u jedinicama intenzivnog liječenja su praćenje epidemiološke situacije, praćenje osjetljivosti uzročnika u vlastitoj sredini, strogo pridržavanje mjera za sprečavanje bolničkih infekcija, pridržavanje načela i preporuka za racionalno korištenje antimikrobnih lijekova te suradnja sa infektologom i kliničkim mikrobiologom.(1)

## **6.4 Sigurnost pacijenata i podizanje kvalitete zdravstvene zaštite**

Ministarstvo zdravlja Republike Hrvatske je 2013 godine sastavilo Nacionalni program za kontrolu infekcija povezanih sa zdravstvenom zaštitom. Ukratko ciljevi takvih programa, a općenito i mjera sprečavanja infekcija su : smanjenje rizika od nastanka infekcija, povećanje sigurnosti bolesnika te podizanje kvalitete zdravstvene zaštite.(53-55)

Sigurnost pacijenata je na prvome mjestu djelovanja. Prema zakonu o kvaliteti zdravstvene zaštite i socijalne skrbi, sigurnost zdravstvenog postupka podrazumijeva osiguravanje zdravstvenih postupaka od štetnih, neželjenih događaja čija bi posljedica mogla biti bolest, ozljeda na radu i drugi štetni neželjeni događaji za pacijente nastali tijekom provođenja zdravstvenih postupaka zbog smanjene ili pogrešne upotrebe zdravstvene tehnologije, standardnih operativnih postupaka ili da su nastali njihovom zlouporabom. Sigurnost se odnosi na sigurnost pacijenata, zdravstvenih radnika te sigurnu primjenu zdravstvenih postupaka.(54)

Prema istom programu osiguranje kvalitete jest sustavno praćenje i procjenjivanje obavljanja i ishoda zdravstvenih postupaka, planiranje aktivnosti radi poboljšanja zdravstvene zaštite i prevladavanja utvrđenih nedostataka u cilju ostvarenja učinkovitosti zdravstvenih postupaka i izbjegavanja štetnih neželjenih događaja.(53, 55)

Kultura sigurnosti pacijenata predstavlja pozitivan stav koji u zdravstvenoj organizaciji potiče radne odnose i komunikaciju među djelatnicima u čitavoj jedinici i među svim grupama osoblja.

Multidisciplinarni pristup, timski rad i suradnja pomažu da se neželjeni događaji događaju rjeđe. Najbolje je izražena suradnja i uloga osoblja za bolničke infekcije u izradi protokola i prilikom traženja izvora infekcije. Također je važna djelotvorna komunikacija koja olakšava razmjenu informacija o pacijentu, infekciji i okolišu. Može biti usmena, pismena i elektronska, no usmena treba biti završena pismenom. Upotreba postupaka temeljenih na dokazima čini temeljni element sigurnosti bolesnika. To podrazumijeva prenošenje znanosti u praksu i standardizaciju postupaka. Praćenje bolničkih infekcija vezano uz mehaničku ventilaciju potrebno je provoditi u svim jedinicama intenzivnog liječenja. Potrebno je provoditi praćenje pneumonija kod pacijenata u JIL-u jer su oni visokog rizika za nastanak bolničke

bakterijske pneumonije, a osobito je taj rizik visok u bolesnika na strojnoj ventilaciji. Prema istom programu osiguranje kvalitete jest sustavno praćenje i procjenjivanje obavljanja i ishoda zdravstvenih postupaka i izbjegavanja štetnih neželjenih događaja.(53, 55)

Koncept zdravstvene njege Virginije Henderson zasniva se na pomoći pojedincu u zadovoljavanju osnovnih ljudskih potreba, koje su svrstane u četrnaest kategorija, odnosno osnovnih potreba. Jedna od četrnaest osnovnih potreba iz tog koncepta je: Pomoć bolesniku u izbjegavanju štetnih utjecaja okoline (56).

Praćenje bolničkih infekcija vezano uz mehaničku ventilaciju potrebno je provoditi u svim jedinicama intenzivnog liječenja, jer su bolesnici na dugotrajnoj strojnoj ventilaciji visokog rizika za nastanak infekcije kao i potencijalni izvor za širenje multirezistentnih bakterija na osoblje i ostale pacijente. Zdravstveno osoblje treba koristiti adekvatnu osobnu zaštitnu opremu za sprečavanje kontaminacije kože ili odjeće tjelesnim tekućinama koje sadrže patogene mikroorganizme koje zatim mogu prenijeti na sebe ili druge bolesnike. Zaštitnu opremu koristiti za jedan postupak i potom adekvatno odložiti, kao i sav ostali upotrijebljeni pribor. Ruke treba dekontaminirati nakon uklanjanja zaštitne opreme. Higijena ruku je važna, najlakše provediva i najekonomičnija mjera smanjenja infekcija povezanih sa zdravstvenom skrbi.

## 7 ZAKLJUČAK

Infekcije kod bolesnika na strojnoj ventilaciji važan su pokazatelj zdravstvene skrbi te predstavljaju veliki problem moderne zdravstvene zaštite; produžuju trajanje liječenja i vrijeme boravka u bolnici, susreću se svakodnevno te imaju utjecaj na povišenje morbiditeta i mortaliteta bolesnika liječenih u JIL-u. Osim toga značajan problem predstavlja pojava rezistencije na antimikrobne lijekove kod uzročnika infekcija. Rizik za pojavu infekcije povećava se s brojem terapijskih postupaka i duljinom njihove primjene. Uloga svih zdravstvenih ustanova je sprečavanje nastanka i širenja infekcija povezanih sa zdravstvenom skrbi. Svjetska zdravstvena organizacija je osmislila postupnike temeljene na znanstvenim dokazima o mjerama prevencije i kontroli infekcija kako bi podržala zdravstvene ustanove u unapređenju te tako smanjila infekcije povezane sa zdravstvenom skrbi.

Na temelju provedenog istraživanja i dobivenih rezultata mogu se izvesti sljedeći zaključci:

- Tijekom 1.1.2016 – 31.12.2017. 10 bolesnika na dugotrajnoj strojnoj ventilaciji u JIL-u razvila su infekciju povezanu s invazivnim terapijskim metodama
- Najzastupljenije su respiratorne infekcije i urinarne infekcije povezane sa upotrebom urinarnog katetera
- U ovom istraživanju su statistički najznačajniji egzogeni rizični čimbenici za pojavu bolničke infekcije u JIL-u, prisutnost umjetnog dišnog puta, izloženost invazivnoj intervenciji i dugi boravak na odjelu
- Prosjek dana liječenja 29,9 dana
- Najčešći uzročnik infekcija je *Pseudomonas aeruginosa* zatim slijedi *Acinetobacter baumannii* i *Klebsiella pneumoniae* (ESBL soj)

U mnogim bolnicama primjenjuju se različite mjere prevencije, iako neke ostaju predmetom rasprava zbog nedostatka dokaza u opsežnijim studijama. Neke preporuke, kao što su cijepljenje protiv pneumokoknih infekcija i gripe, higijena ruku, dezinfekcija, sterilizacija i izolacija pacijenata s višestruko rezistentnim patogenima, lako je primijeniti i široko su prihvaćene.

Očekuje se da zdravstveni profesionalci, kao što su to liječnici i medicinske sestre, posjeduju znanja i profesionalno iskustvo na području prevencije i kontrole infekcija,

ali čini se da ono nije uvijek automatski primijenjeno u kliničkoj praksi. Najvažniju ulogu u prevenciji i ranoj detekciji infekcije ima sestrinska supervizija kao i timski pristup skrbi koji se može unaprijediti primjenom propisanih snopova postupaka. Sve to može utjecati na smanjenje morbiditeta i mortaliteta povezanog uz neizostavnu primjenu strojne ventilacije u jedinicama intenzivnog liječenja.

Obzirom da zdravstveni djelatnici snose profesionalnu odgovornost glede prevencije infekcija, vrlo je važno da ona svakome postane osobni prioritet.

## 8 ZAHVALE

Zahvaljujem svima koji su mi pomogli pri izradi ovog rada svojim savjetima, preporukama i ostalim ne tako beznačajnim sitnicama, a posebno hvala mojoj mentorici prof. dr. sc. Ana Budimir, dr. med. na ukazanom povjerenju i susretljivoj pomoći pruženoj tijekom izrade diplomskog rada.

Velika hvala mojim roditeljima koji su uvijek vjerovali u mene i moj uspjeh i kad ni sama nisam. Hvala vam na razumijevanju, podršci, strpljenju, i na brojnim satima čuvanja djeteta, jer je mama morala učiti.

Hvala mom suprugu, najboljem prijatelju bez čije podrške i ljubavi nijedan moj uspjeh, pa tako ni ovaj, ne bi bio moguć, ni potpun.

Hvala kolegama i prijateljima što su obogatili ovaj dio mog života!

*"Nije važno činiti velike stvari,*

*već male stvari s velikim srcem.*

*Osjećamo da su naša djela samo kap u oceanu.*

*Ali ocean bi, bez naše male kapi, bio manji ocean."*

*Majka Tereza*

## 9 LITERATURA

1. Jukić, M., Gašparović, V., Husedžinović I., Perić M. (2008). Intenzivna medicina. Zagreb: Medicinska naklada
2. European Centre for Disease Prevention and Control. Annual epidemiological report on communicable diseases in Europe 2008.  
  
Available online:  
[https://ecdc.europa.eu/sites/portal/files/media/en/publications/Publications/0812\\_SUR\\_Annual\\_Epidemiological\\_Report\\_2008.pdf](https://ecdc.europa.eu/sites/portal/files/media/en/publications/Publications/0812_SUR_Annual_Epidemiological_Report_2008.pdf)
3. Vrhovac B., Jakšić B., Reiner Ž., Vucelić B. (2008) Interna medicina. Zagreb: Naklada Lijevak
4. Damani, N. (2015) Priručnik o prevenciji i kontroli infekcija. Zagreb: Medicinska naklada
5. Murray AE, Chambers JJ, van Saene HKF (1998) Infections in patients requiring ventilation in intensive care: application of a new classification. Clin Microb Infect 4:94-102
6. Craven ED. (2008) Ventilator-associated tracheobronchitis (VAT): questions, answers, and a new paradigm? Crit Care. 12(3): 157.
7. 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.
8. Mietto C, Pinciroli R, Patel N, Berra L. Ventilator associated pneumonia: evolving definitions and preventive strategies. Respir Care. 2013;58(6): 990-1007.
9. Boisvert AA, Cheng MP, Sheppard DC, Nguyen D. Microbial Biofilms in Pulmonary and Critical Care Diseases. Ann Am Thorac Soc. 2016;13(9): 1615-23.
10. Ashok Kalanuria A, Zai W, Mirski M. Ventilator-associated pneumonia in the ICU. Crit Care. 2014;18(2): 208.
11. Bonten MJ1, Kollef MH, Hall JB. Risk factors for ventilator-associated pneumonia: from epidemiology to patient management. Clin Infect Dis. 2004;38(8): 1141-9.
12. American Thoracic Society, Infectious Diseases Society of America. 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.
13. Bonten MJ1, Kollef MH, Hall JB. Risk factors for ventilator-associated pneumonia: from epidemiology to patient management. Clin Infect Dis. 2004;38(8): 1141-9.
14. Cook DJ, Walter SD, Cook RJ, Griffith LE, Guyatt GH, Leasa Di sur. Incidence of and risk factors for ventilator-associated pneumonia in critically ill patients. Ann Intern Med. 1998;129(6): 433-40.

15. Klompas M, Branson R, Eichenwald EC, Greene LR, Howell MD, Lee G i sur. Strategies to prevent ventilator-associated pneumonia in acute care hospitals: 2014 update. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2014;35(8): 915-36.
16. European Centre for Disease Prevention and Control. Point prevalence survey of healthcare-associated infections and antimicrobial use in European acute care hospitals. Pilot Protocol version 3.3 In
17. Kuzman I. (2012). *Infektologija za visoke zdravstvene škole.* Zagreb: Školska knjiga
18. Sydnor ER, Perl TM. Hospital epidemiology and infection control in acute-care settings. *Clin Microbiol Rev* 2011;24:141–73.
19. Vincent JL1, Bihari DJ, Suter PM. JAMA. The prevalence of nosocomial infection in intensive care units in Europe. Results of the European Prevalence of Infection in Intensive Care (EPIC) Study. EPIC International Advisory Committee. 1995 Aug 23-30;274(8):639-44.
20. Rello J, Wolff M, Wilson P, An ESICM multidisciplinary distance learning, Infectious diseases in critical care. Preuzeto s:  
<https://books.google.hr/books?id=wysQmU5bYAAC&pg=PA282&lpg=PA282&dq=Rello+J.+Wolff+M.+Wilson+P.&source=bl&ots=2yJglCp5Ms&sig=XZeZsUvJM9228-O-Ad3uFJfeyX0&hl=hr&sa=X&ved=2ahUKEwirpYeOyuHfAhUBtRoKHXpPASQQ6AEwAXoECAkQAQ#v=onepage&q=Rello%20J.%20Wolff%20M.%20Wilson%20P.&f=false> (03.07.2018.)
21. Afshari A, Pagani L, Harbarth S. Year in review 2011: Critical care - infection. *Crit Care.* 2012;16: 242–247.
22. Ashok Kalanuria A, Zai W, Mirski M. Ventilator-associated pneumonia in the ICU. *Crit Care.* 2014;18(2): 208.
23. Stanec Z, Rudman F. Infekcija, upala i antibiotici. U: Šoša T, Sutlić Ž, Stanec Z, Tonković I, urednici. *Kirurgija.* Zagreb: Naklada Ljevak; 2007. str. 119-127.
24. Širanović M, Turković Magdić T, Krolo H, Kovač J. (2010). Pneumonija povezana s mehaničkom ventilacijom u bolesnika s perkutanom traheostomom. 30:4, 161-166
25. Craven ED. Ventilator-associated tracheobronchitis (VAT): questions, answers, and a new paradigm? *Crit Care.* 2008; 12(3): 157.
26. Rello J, Diaz E. Pneumonia in the intensive care unit. *Crit Care Med.* 2003 Oct;31(10):2544-51.
27. Curtin L. Preventing ventilator-associated pneumonia: A nursing – intervention bundle. *American Nurse Today* [Internet]. 2011;6(3). Available from:  
<https://www.americannursetoday.com/preventing-ventilator-associated-pneumonia-anursing-intervention-bundle/>
28. Begovac J, Božinović D, Lisić M, Baršić B, Schonwald S. (2006). *Infektologija.* Zagreb: Profil



29. Baršić B, Bolničke infekcije mokraćnog sustava i urosepsa. MEDICUS 2006. Vol. 15, No. 2, 269 – 273

30. Catheter-Associated Urinary Tract Infection (CAUTI) Event

<http://www.cdc.gov/nhsn/pdfs/pscmanual/7pscCAUTIcurrent.pdf>

Pristupljeno: 17.06.2018.

31. H. P. Loveday et al. (2014) epic3: National Evidence-Based Guidelines for Preventing Healthcare-Associated Infections in NHS Hospitals in England / Journal of Hospital Infection 86S1 (2014) S1–S70

32. Lo E., Nicolle L.E. et al. (2014) Strategies to Prevent Catheter-Associated Urinary Tract Infections in Acute Care Hospitals: 2014 Update, Infection Control and Hospital Epidemiology, Vol. 35, No. 5 (May 2014), pp. 464-479

33. Pickard R, Lam T, MacLennan G, Starr K, Kilonzo M, McPherson G, et al. (2012) Types of urethral catheter for reducing symptomatic urinary tract infections in hospitalised adults requiring short-term catheterisation: multicentre randomised controlled trial and economic evaluation of antimicrobial- and antiseptic-impregnated urethral catheters (the CATHETER trial). Health Technology Assessment; 16 (47).

34. HanCHett M.(2012) Preventing CAUTI: A patient-centered approach

[http://www.apic.org/Resource\\_/TinyMceFileManager/epublications/CAUTI feature P S fall 12.pdf](http://www.apic.org/Resource_/TinyMceFileManager/epublications/CAUTI_feature_P_S_fall_12.pdf)

Pristupljeno 30.09.2018.

35. Resar R, GriffinFA, HaradenC, Nolan TW. (2012) Using Care Bundles to Improve Health Care Quality. IHI Innovation Series white paper. Cambridge, Massachusetts: Institute for Healthcare Improvement;.

36. Northern Ireland Regional Infection Control Manual (2011) Infection Control Guidelines. Care Bundles

[http://www.infectioncontrolmanual.co.ni/index.php?option=com\\_content&view=category&id=137&Itemid=119](http://www.infectioncontrolmanual.co.ni/index.php?option=com_content&view=category&id=137&Itemid=119) Pristupljeno 13.09.2018.

37. High Impact Intervention, Urinary catheter care bundle

[http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20120118164404/hcai.dh.gov.uk/files/2011/03/Document Urinary Catheter Care High Impact Intervention FINAL 100907.pdf](http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20120118164404/hcai.dh.gov.uk/files/2011/03/Document_Urinary_Catheter_Care_High_Impact_Intervention_FINAL_100907.pdf) Pristupljeno 13.09.2018

38. Krajinović V, Baršić B. (2005). Infekcije povezane s centralnim venskim kateterima. Medix, 59: 115-118

39. Alberti C, Brun-Buisson C, Butchardi H, Martin C, i sur. Epidemiology od sepsis and infection in ICU patients from an international multicentre cohort study. Intensive Care Med (2002) 28:108-121.

40. Levy MM, Fink MP, Marshall JC, et al. 2001 SCCM/ESICM/ATS/SIS International Sepsis Definitions Conference. *Crit Care Med* 2003;31:1250–1256.
41. Shankar-Hari M, Phillips G, Levy ML, Seymour CW, i sur. Developing a New Definition and Assessing New Clinical Criteria for Septic Shock: For the Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3). *JAMA*. 2016 Feb 23;315(8):775-87
42. László L, Trásy D, Molnár Z, Fazakas J. Sepsis: From Pathophysiology to Individualized Patient Care. *J Immunol Res*. 2015; 2015: 510436.
43. Damas P, Ledoux D, Nys M, Monchi M, Intensive care unit acquired infection and organ failure. *Intensive Care Med* (2008); 34:856-864
44. Mihaljević F, Fališevac J, Bezjak B, Mravunac B. (1994). *Specijalna klinička infektologija*. 8.izd. Zagreb: Medicinska naklada
45. Spellberg B, Guidos R, Gilbert D, Bradley J, i sur. The Epidemic of Antibiotic-Resistant Infections: A Call to Action for the Medical Community from the Infectious Diseases Society of America. *Infectious diseases Society of America. Clin Infect Dis* 2008;46:155-64.
46. Kalenić S. (2013). *Bakteriologija., Medicinska mikrobiologija*. Zagreb: Medicinska naklada
47. Clark NM, Hershberger E, Zervosc MJ, Lynch JP. Antimicrobial resistance among gram-positive organisms in the intensive care unit. *Curr Opin Crit Care*. 2003;9:403–412.
48. Brusselaers N, Vogelaers D, Blot S, The rising problem of antimicrobial resistance in the intensive care unit. *Ann Intensive Care*. 2011; 1: 47.
49. Lowy FD. Antimicrobial resistance: the example of *Staphylococcus aureus*. *J Clin Invest*. 2003;111(9):1265-1273.
50. Zarb P, Coignard B, Giskeviciene J, Muller A, Vankerckhoven V, i sur. The European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC) pilot point prevalence survey of healthcare-associated infections and antimicrobial use. *Euro Surveill*. 2012;17(46):pii=20316.
- Available online:  
<http://www.eurosurveillance.org/ViewArticle.aspx?ArticleId=20316>
51. Alberti C, Brun-Buisson C, Butchardi H, Martin C, i sur. Epidemiology od sepsis and infection in ICU patients from an international multicentre cohort study. *Intensive Care Med* (2002) 28:108-121.
52. 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;19:14-20
53. Pravilnik o uvjetima i načinuu obavljanja mjera za sprečavanje i suzbijanje bolničkih infekcija. *Narodne novine*. 2012;85(2012):1949

54. Zakon o kvaliteti zdravstvene zaštite i socijalne skrbi. Narodne novine 2011; 124(2011):2472

55. Ministarstvo zdravlja Republike Hrvatske. Nacionalni program za kontrolu infekcija povezanih sa zdravstvenom zaštitom 2013-2017. Available from:

<https://vlada.gov.hr/UserDocsImages//Sjednice/Arhiva//81.%20-%2013.pdf>

56. Henderson V. Osnovna načela zdravstvene njege. Hrvatska udruga za sestrinsku edukaciju, Zagreb, 1994

## 10 ŽIVOTOPIS

Ime i prezime: Marina Malbaša

Datum i mjesto rođenja: 13.11.1982. u Zagrebu

Adresa stanovanja: II Cvjetna 12, 10431 Novaki

Mobitel: +385 981879726

E-mail: [marina.malbasa@pulmologija.hr](mailto:marina.malbasa@pulmologija.hr)

Obrazovanje:

2016. Medicinski fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Diplomski studij sestrinstva, redovni studij

2012. – 2015. Zdravstveno Veleučilište, smjer: Sestrinstvo, izvanredni studij

2004. - 2009. Zdravstveno Veleučilište, smjer: Sanitarnog inženjerstva

1997. – 2001. Srednja škola Bedekovčina, smjer: Medicinska sestra/tehničar

Radno iskustvo:

2016. – Medicinska sestra za prevenciju i kontrolu bolničkih infekcija u Specijalnoj bolnici za plućne bolesti

2008.-2016. poslovi medicinske sestre/ tehničara u jedinici intenzivnog liječenja (smjenski rad)

2005.- 2006. Opća bolnica Zabok (Bračak) volonterski rad u svrhu obavljanja pripravničkog staža

Dodatne aktivnosti:

Članica Povjerenstva za kvalitetu, Povjerenstva za bolničke infekcije i članica Projektnog palijativnog tima u Specijalnoj bolnici za plućne bolesti.

Prisustvovala raznim predavanjima u svrhu trajne edukacije medicinskih sestara na razini Bolnice, stručnim skupovima medicinskih sestara/tehničara kao aktivni i pasivni sudionik. Na Medicinskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu završila poslijediplomski tečaj Osnove palijativne medicine i tečaj Komunikacijske vještine u onkologiji i palijativnoj medicini.

Aktivno sudjelovala kao koordinator Bolnice u postupku međunarodne akreditacije.

## 11 POPIS TABLICA I SLIKA

Tablica 1. Što svaki kliničar treba znati o bolničkim infekcijama na svom odjelu.....	2
Tablica 2. Rizični čimbenici nastanka bolničke pneumonije (prema Gundmusson & Hornick 1997 i Mehta & Niederman, 2002).....	13
Tablica 3. Mjere sprječavanja pneumonije u strojno ventiliranih bolesnika.....	14
Tablica 4. Uzročnici kateterske bakterijemije pri kratkoročnom postavljanju središnjih venskih katetera ( prema Widmer AF )......	20

### REZULTATI:

Tablica 1. Podaci o broju liječenih bolesnika ukupno i u JIL-u, broj dana liječenja i bolesničkih dana u promatranom razdoblju (2016. – 2017.) .....	28
Tablica 2. Dob bolesnika i dani ležanja u JIL-u.....	28
Tablica 3. Raspodjela bolesnika u odnosu na dijagnozu.....	29
Tablica 4. Raspodjela bolesnika prema vrsti izoliranog uzročnika iz aspirata traheje ili bronha.....	29
Tablica 5. Raspodjela bolesnika prema vrsti izoliranog uzročnika iz urinokulture.....	30
Tablica 6. Raspodjela bolesnika prema vrsti izoliranog uzročnika iz hemokulture.....	30
Tablica 7. Raspodjela bolesnika prema vrsti izoliranog uzročnika u JIL-u iz aspirata traheje ili bronha.....	30
Tablica 8. Raspodjela bolesnika prema vrsti izoliranog uzročnika u JIL-u iz brisa rane, uha, CVK ili katetera.....	31
Tablica 9. Broj infekcija tijekom liječenja u JIL-u.....	31
Tablica 10. Učestalost pojedine terapije lijekovima tijekom liječenja u JIL-u.....	32

### SLIKE:

Slika 1. Četiri glavna mjesta infekcije u odjelima intenzivnog liječenja u SAD-u. ....	8
Slika 2. Učestalost infekcija usporedbom planske izmjene Svk-a i prema kliničkoj indikaciji ( prema CobbDK i sur.1992. ).....	21
Slika 3. Terapija lijekovima tijekom liječenja u JIL-u.....	33