

# Utjecaj pojavnosti višestruko otpornih mikroorganizama u nadzornim kulturama na ishode liječenja kod pacijenata u Jedinici intenzivnog liječenja u Kliničkom bolničkom centru Split

---

**Kušeta, Tina**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2024**

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

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:162:510372>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-11-20**



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

*Repository / Repozitorij:*

[University of Zadar Institutional Repository](#)



zir.nsk.hr



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

Sveučilište u Zadru

Odjel za zdravstvene studije

Sveučilišni diplomski studij

Sestrinstvo

**Tina Kušeta**

**Diplomski rad**

**UTJECAJ POJAVNOSTI VIŠESTRUKO OTPORNIH  
MIKROORGANIZAMA U NADZORNIM KULTURAMA NA  
ISHODE LIJEČENJA KOD PACIJENATA U JEDINICI  
INTENZIVNOG LIJEČENJA U KLINIČKOM BOLNIČKOM  
CENTRU SPLIT**

Zadar, 2024.

Sveučilište u Zadru

Odjel za zdravstvene studije

Sveučilišni diplomski studij

Sestrinstvo

**UTJECAJ POJAVNOSTI VIŠESTRUKO OTPORNIH  
MIKROORGANIZAMA U NADZORNIM KULTURAMA NA ISHODE  
LIJEČENJA KOD PACIJENATA U JEDINICI INTENZIVNOG  
LIJEČENJA U KLINIČKOM BOLNIČKOM CENTRU SPLIT**

Diplomski rad

Student/ica:

Tina Kušeta

Mentor/ica:

Izv. prof. dr. sc. Dario Nakić, dr. med.

Zadar, 2024.



## Izjava o akademskoj čestitosti

Ja, **Tina Kušeta**, ovime izjavljujem da je moj **diplomski** rad pod naslovom **UTJECAJ POJAVNOSTI VIŠESTRUKO OTPORNIH MIKROORGANIZAMA U NADZORNIM KULTURAMA NA ISHODE LIJEČENJA KOD PACIJENATA U JEDINICI INTENZIVNOG LIJEČENJA U KLINIČKOM BOLNIČKOM CENTRU SPLIT** rezultat mogega vlastitog rada, da se temelji na mojim istraživanjima te da se oslanja na izvore i radove navedene u bilješkama i popisu literature. Ni jedan dio mogega rada nije napisan na nedopušten način, odnosno nije prepisan iz necitiranih radova i ne krši bilo čija autorska prava.

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

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

Zadar, 6. kolovoza 2024.

## SAŽETAK

**Naslov:** Utjecaj pojavnosti višestruko otpornih mikroorganizama u nadzornim kulturama na ishode liječenja kod pacijenata u Jedinici intenzivnog liječenja u Kliničkom bolničkom centru Split.

**Cilj rada:** Ispitati učestalost pojavnosti višestruko otpornih mikroorganizama (VOM) u nadzornim kulturama pacijenata hospitaliziranih u JIL-u Klinike za anesteziologiju, reanimatologiju i intenzivno liječenje Kliničkog bolničkog centra Split u 2023. godini, uzimajući u obzir različite karakteristike ispitanika kao što su dob, spol, komorbiditeti i primijenjeni terapijski postupci.

**Materijali i metode:** Prikupljeni su podaci o zdravstvenom stanju 53 pacijenta koji su pri prijemu imali pozitivne rezultate nadzornih kultura na višestruko otporne mikroorganizme. Analiza je rađena u statističkom softveru STATISTICA 12 proizvođača Tibco, Kalifornija.

**Rezultati:** Veliki udio ispitanika, njih 92,31 %, imali su prisutne komorbiditete s utvrđenim statistički značajnim razlikama. Od ukupnog broja pacijenata, 73,58 % ih je preživjelo, dok je 26,42 % preminulo. Značajan epidemiološki podatak za nastanak razvoja antimikrobne rezistencije jest da je prije prijema u JIL 69,81 % pacijenata već primilo antibiotike. Najzastupljeniji izolati uključuju *Escherichiju coli* ESBL iz rektuma, *Staphylococcus aureus* MRSA iz nosa i *Pseudomonas aeruginosu* iz aspirata traheje. Također, *Staphylococcus epidermidis* MRSE bio je najčešće izoliran iz hemokultura.

**Rasprava:** Višestruka otpornost mikroorganizama na antimikrobne lijekove postaje sve češća pojava što dovodi do komplikacija u liječenju infekcija i povećanja smrtnosti među hospitaliziranim pacijentima u JIL-u.

**Zaključak:** Rezultati brisova rektuma, nosa i pazuha nakon dekolonizacije pokazali su visok postotak uspješne dekolonizacije, iako statistički značajna povezanost između rezultata brisova prije i nakon dekolonizacije nije utvrđena.

**Ključne riječi:** višestruko otporni mikroorganizmi, rezistencija na antibiotike, dekolonizacija, jedinica intenzivnog liječenja.

## SUMMARY

**Title:** The influence of the occurrence of multi-resistant microorganisms in surveillance cultures on treatment outcomes in patients in the Intensive Care Unit at the Split Clinical Hospital Centre.

**The aim of the study:** To examine the frequency of occurrence of multi-resistant microorganisms (MDR) in the surveillance cultures of patients hospitalized in the ICU of the Clinic for Anesthesiology, Reanimation and Intensive Care of the Clinical Hospital Centre Split in 2023, taking into account different characteristics of the subjects such as age, gender, comorbidities and applied therapeutic procedures.

**Materials and methods:** Data were collected on the state of health of 53 patients who, upon admission, had positive results of surveillance cultures for multi-resistant microorganisms. The analysis was done in the statistical software STATISTICA 12 manufactured by Tibco, California.

**Results:** A large proportion of respondents, 92.31% of them, had chronic comorbidities, with statistically significant differences. Of the total number of patients, 73.58% survived, while 26.42% died. A significant epidemiological data for the development of antimicrobial resistance is that before being admitted to the ICU, 69.81% of patients had already received antibiotics. The most common isolates include *Escherichia coli* ESBL from the rectum, *Staphylococcus aureus* MRSA from the nose and *Pseudomonas aeruginosa* from the tracheal aspirate. Also, *Staphylococcus epidermidis* MRSE was most often isolated from blood cultures.

**Discussion:** Multiple resistance of microorganisms to antimicrobial drugs is becoming an increasingly common phenomenon, which leads to complications in the treatment of infections and increased mortality among hospitalized patients in the ICU.

**Conclusion:** The results of post-decolonization rectal, nasal and axillary swabs showed a high percentage of successful decolonization, although a statistically significant association between pre-decolonization and post-decolonization swab results was not established.

**Key words:** multi-resistant microorganisms, antibiotic resistance, decolonization, intensive care unit.

## Sadržaj

1. UVOD.....	1
1.1. Bolničke infekcije kroz povijest.....	1
1.2. Bolnička infekcija .....	2
<b>1.2.1. Antimikrobna rezistencija.....</b>	<b>4</b>
1.3. Jedinica intenzivnog liječenja (JIL).....	4
1.4. Infekcije u jedinici intenzivnog liječenja.....	5
1.5. Uzimanje nadzornih kultura .....	5
1.6. Višestruko otporni mikroorganizmi ili multi-drug resistant organism (MDR).....	6
1.7. Kolonizacija.....	10
1.8. Mjere suzbijanja i sprječavanja infekcija .....	12
1.9. Dekolonizacija .....	12
1.10. Prevencija i edukacija .....	15
1.11. Uloga medicinske sestre u kontroli i sprječavanju bolničke infekcije.....	16
1.12. Higijena ruku.....	17
1.13. Kontaktna izolacija.....	21
2. CILJ RADA.....	22
Glavni cilj diplomskog rada bio je.....	22
3. MATERIJALI I METODE.....	23
<b>3.1. Ispitanici i materijali.....</b>	<b>23</b>
<b>3.2. Metode.....</b>	<b>23</b>
<b>3.3. Statističke metode.....</b>	<b>24</b>
4. REZULTATI .....	25
4.1. Obilježja ispitanika .....	25
4.2. Mikrobiološki nalazi višestruko otpornih mikroorganizama i povezanost .....	41
4.3. Najčešći uzročnici izolirani u nadzornim kulturama .....	42

5. RASPRAVA.....	44
6. ZAKLJUČAK.....	50
7. LITERATURA .....	51
ŽIVOTOPIS.....	55



## **POPIS KRATICA**

JIL – jedinica intenzivnog liječenja

VOM – višestruko otporni mikroorganizmi

CVK – centralni venski kateter

MDRO – (engl.) *Multi-drug resistant organisms*

MRSA – *Staphyococcus aureus*

ESBL – (engl.) *Extended spectrum beta-lactamases*

AR – antimikrobna rezistencija

KBC – klinički bolnički centar

CVVHDF – kontinuirana veno-venska hemodijafiltracija

SZO – Svjetska zdravstvena organizacija

KOPB – kronična plućna bolest

AP – angina pectoris

AIDS – sindrom stečene imunodeficijencije

KRE – karbapenem rezistentni enterokok

# 1. UVOD

Rastući problem antimikrobne rezistencije predstavlja ozbiljan izazov za suvremenu medicinsku praksu diljem svijeta. Naime, višestruka otpornost mikroorganizama na antimikrobne lijekove postaje sve češća pojava, što dovodi do komplikacija u liječenju infekcija, kao i povećanja smrtnosti među hospitaliziranim pacijentima. Jedinice intenzivnog liječenja (JIL) posebno su osjetljive na ovaj problem zbog visoke razine prisutnih komorbiditeta, raznih invazivnih postupaka, kao i čestog korištenja antimikrobnih lijekova.

Klinički bolnički centar Split, kao vodeća zdravstvena ustanova u regiji, suočava se s izazovom sve veće pojavnosti višestruko otpornih mikroorganizama (VOM) među pacijentima hospitaliziranim u Jedinici intenzivnog liječenja, što može značajno utjecati na ishode liječenja i dugoročnu prognozu pacijenata. Ovaj rad ima za cilj istražiti učestalost pojavnosti VOM-a u nadzornim kulturama pacijenata hospitaliziranih u JIL-u Klinike za anesteziologiju, reanimatologiju i intenzivno liječenje Kliničkog bolničkog centra Split u 2023. godini. Dodatno, istraživanje će analizirati utjecaj prisutnosti VOM-a na ishode liječenja pacijenata, uzimajući u obzir različite karakteristike ispitanika kao što su dob, spol, komorbiditeti i primijenjeni terapijski postupci. Poznavanje učestalosti i utjecaja VOM-a na ishode liječenja može pružiti važne uvide u poboljšanje kliničke prakse, uvođenje preventivnih mjera i racionalizaciju upotrebe antimikrobnih lijekova u jedinicama intenzivnog liječenja. Time bi se moglo doprinijeti smanjenju incidencije infekcija, poboljšanju kvalitete zdravstvene skrbi te smanjenju troškova liječenja i hospitalizacije. Sljedeće poglavlje ovog rada detaljno će opisati postavljene ciljeve istraživanja, definirati hipoteze te pružiti pregled metodologije koja je korištena u provedbi istraživanja.

## *1.1. Bolničke infekcije kroz povijest*

Bolničke infekcije bile su zapažene prije nego su prvi mikroorganizmi otkriveni i prije nego je dokazana njihova uzročna veza s bolestima, što su postigli znanstvenici poput Luisa Pasteura (1822. – 1895.) i Roberta Kocha (1843. – 1910.). Ignaz Semmelweis (1818. – 1865.) dokazao je da babinja groznica i visoki postotak smrtnosti žena u bolnicama proizlaze iz nedovoljno higijenskih praksi medicinskog osoblja (1). Iako uzročnik babinje groznice tada nije bio poznat, Semmelweiss je osmislio strategije za suzbijanje njezina širenja te postigao

značajan uspjeh. Njegovi zahtjevi liječnicima koji su radili u bolnicama predstavljali su prvi korak u prepoznavanju i suzbijanju bolničkih infekcija. Joseph Lister (1827. – 1912.), engleski kirurg, primijetio je da je od posljedice infekcije velika smrtnost bolesnika nakon operacije. Uvidjevši važnost Pasteurove teorije fermentacije bakterijama i vrijednost Kochovih otkrića, uvodi u kirurgiju antisepsu i temeljito je razvija. Njegovi postupci s antisepticima značajno su umanjili postotak infekcije kirurških rana te time i visoku postoperativnu smrtnost (2). Kroz povijest, znanstvenici poput Louisa Pasteura, Roberta Kocha, Ignaza Semmelweissa te kirurga Josepha Lister ostavili su neizbrisiv trag u suzbijanju bolničkih infekcija. Njihovi radovi nisu samo promijenili medicinsku praksu već su postavili temelje za modernu higijensku i antiseptičku medicinu. Njihovi napori i otkrića ne samo da su poboljšali ishode kirurških zahvata već su i smanjili smrtnost i poboljšali kvalitetu zdravstvene skrbi za sve pacijente.

Medicinske sestre također su u povijesti sudjelovale u prepoznavanju i suzbijanju bolničkih infekcija. Primjerice, medicinska sestra Florence Nightingale je još u 19. stoljeću opisala uočene nepravilnosti vezane uz arhitektonski izgled bolesničkih soba, te je dala opsežne smjernice kako bi se mogli poboljšati bolnički uvjeti, odnosno koji je potreban razmak između bolesničkih postelja do postojanja prostora za izolaciju infektivnog bolesnika (Nightingale, 1863.). Ovaj pristup, integrirajući dizajn bolesničke sobe s provedbom higijene okoliša tada je bio potpuno inovativan za zdravstvenu njegu, ali i danas se o istom raspravlja među stručnjacima iz područja bolničkih infekcija (3).

## ***1.2. Bolnička infekcija***

Bolnička infekcija, poznata i kao nazokomijalna infekcija, odnosno infekcija povezana sa zdravstvenom skrbi, obuhvaća sve infekcije koje se javljaju kod bolesnika neovisno o njihovu primarnom zdravstvenom stanju, kao i kod zdravih osoba ili osoblja u zdravstvenom sektoru, a koje se dijagnosticiraju kao nastale unutar bolničkog okruženja, ambulantnih praksi ili stacionarnih ustanova za starije i nemoćne osobe tijekom ili nakon medicinskih intervencija, te unutar određenog razdoblja nakon otpusta iz bolnice. Bolničke infekcije mogu se pojaviti sporadično, u obliku epidemija ili endemski (4). Definicija bolničke infekcije uključuje infekcije koje se pojave kod pacijenata nakon prijema u bolnicu, a da pacijent nije imao kliničke znakove infekcije niti je bio u razdoblju inkubacije ranije prisutne infekcije. Općenito, infekcije koje se pojave između 48 i 72 sata nakon prijema te unutar

deset dana od otpusta iz bolnice smatraju se bolničkim infekcijama. Veliki broj pacijenata razvije bolničku infekciju prije nego što budu otpušteni iz bolnice, iako postoje slučajevi infekcija koje se razvijaju tek nakon otpusta. Važno je napomenuti da *bolničke infekcije imaju negativan utjecaj na zdravstvene ishode pacijenata, uključujući povećanu stopu obolijevanja, smrtnost i produženo trajanje hospitalizacije*. Osim toga, povezane su s dodatnim financijskim troškovima, kao što su nadzor, provedba mjera izolacije u zasebnu bolesničku sobu, čišćenje prostora uključujući visoko sofisticiranu opremu, dodatne laboratorijske, radiološke i druge dijagnostičke pretrage. Primjena skupih antibiotika za liječenje višestruko otpornih mikroorganizama također generira dodatne troškove, a moraju se uzeti u obzir i sredstva potrebna za rješavanje pacijentovih pritužbi i eventualnih pravnih troškova. U razvijenim zemljama, procjenjuje se da se bolničke infekcije pojavljuju kod otprilike 10 % hospitaliziranih pacijenata, dok je rizik još veći u zemljama u razvoju (5).

Bolnička infekcija kao neželjeni događaj može se klasificirati prema uzrocima u četiri kategorije. Kao prvo, propusti u radu zdravstvenog radnika koji uključuju situacije u kojima zdravstveni radnici u bolničkom okruženju nepravilno primjenjuju higijenske mjere, poput nepravilne higijene ruku, mogu pridonijeti prijenosu bolničkih bakterijskih uzročnika s jednog bolesnika na drugog. Drugo, kao pogreške u radu uključuju se nesigurni uvjeti oko bolesnika, loši ili nedostatni higijenski uvjeti, neadekvatno odlaganje otpada, neadekvatan ventilacijski sustav neprimjeren za bolnički JIL, nedostatak provođenja mjera izolacije bolesnika i slično. Treće, ograničeni financijski resursi bolnica često dovode do štednje na pogrešan način, kao što su uštede na zaštitnoj opremi poput rukavica, pregača, dezinfekcijskog sredstva, potom nedostatan broj zdravstvenih radnika u odnosu na broj pacijenata, nedostatna edukacija i slično. Četvrto, unatoč poduzetim preventivnim mjerama, bolnička infekcija može se pojaviti u 40 % slučajeva, često kao posljedica teškog kliničkog stanja bolesnika (6).

### ***1.2.1. Antimikrobna rezistencija***

Antimikrobna rezistencija, kako i samo ime kaže, predstavlja sposobnost mikroorganizama (bakterija, virusa, parazita) da razviju otpornost na djelovanje antimikrobnih lijekova. Ovaj fenomen posebno je zabrinjavajuć jer može dovesti do smanjene učinkovitosti antibiotika i povećanja težine liječenja infekcija. *Bolesnici na bolničkom liječenju, posebno oni u jedinicama intenzivnog liječenja, često posjeduju visoke rizične čimbenike za kolonizaciju ili infekciju višestruko otpornih mikroorganizmima* (7).

Otpornost bakterija na antibiotike odnosi se na sposobnost bakterija da se odupru bakteriostatskim ili baktericidnim učincima antibiotika primijenjenim u optimalnim dozama za tijelo. Otpornost bakterija na antibiotike može biti primarna ili urođena, ili se može steći tijekom vremena (8). Primarna rezistencija na antibiotike znači da bakterija prirodno ima strukturne ili funkcionalne karakteristike koje je čine rezistentnom na djelovanje određenog antibiotika, odnosno da nema ciljno mjesto za taj antibiotik. Na primjer, bakterije bez staničnih stijenki neosjetljive su na beta-laktamske i glikopeptidne antibiotike (8). Sekundarna rezistencija bakterija na antibiotike rezultat je prirodnih mutacija u genomu, slučajnog podrijetla gena za rezistenciju ili horizontalnog prijenosa. Ovi geni otpornosti čine bakterije otpornima na djelovanje određenog antibiotika, skupine antibiotika ili čak nekoliko skupina antibiotika (9).

### ***1.3. Jedinica intenzivnog liječenja (JIL)***

Intenzivno liječenje obuhvaća multidisciplinarni i multiprofesionalni pristup, predstavljajući najvišu razinu medicinske skrbi. Ova vrsta skrbi pruža se u specijaliziranim radnim jedinicama koristeći posebne metode, postupke, opremu i lijekove, koji su izvedeni od strane educiranih zdravstvenih radnika. Napredak u medicini rezultat je napretka u znanosti i tehnologiji, što je omogućilo razvoj novih metoda liječenja, kao i naprednih tehnika oživljavanja, održavanja organa i života, transplantacije organa te ugradnje medicinskih uređaja poput elektrostimulatora. Ova tehnološka inovacija nije samo produljila životni vijek pacijenata već i poboljšala njihovu kvalitetu života. Pacijenti koji zahtijevaju visoku razinu skrbi ili su uspješno reanimirani prebacuju se u jedinice treće razine koje se nalaze u regionalnim, sveučilišnim ili specijaliziranim bolnicama. U ovim

jedinicama pruža se najviša razina intenzivne skrbi, što zahtijeva veći broj zdravstvenih radnika, uključujući liječnike, medicinske sestre i druge stručnjake (10).

#### ***1.4. Infekcije u jedinici intenzivnog liječenja***

Nevjerojatno je kako medicinska skrb i tehnologija mogu napredovati, ali isto tako izazvati nove probleme i izazove. *S obzirom na to da je intenzivno liječenje tako ključno za spašavanje života, razvoj bolničkih infekcija u tim okruženjima ozbiljan je problem koji zahtijeva stalnu pažnju i uvođenje inovacija.* Pogled na bolničke infekcije u jedinicama intenzivnog liječenja sadržava analize trenutnih strategija prevencije, identifikacije novih patogena i razvoja antibiotske rezistencije. Važno je pratiti kako se ove infekcije razvijaju i kako se mogu suzbiti kako bi se osigurala sigurna i učinkovita njega za sve pacijente, posebno za one koji su već oslabljeni (11). Bolničke infekcije još uvijek ozbiljno opterećuju jedinice intenzivnog liječenja, uzrokujući produljeni boravak u JIL-u i bolnici te loše ishode. Pacijenti u jedinici intenzivnog liječenja posebno su osjetljivi zbog invazivnih postupaka poput uvođenja intravaskularnih katetera i općeg zdravstvenog stanja. Bakterije najčešće ulaze u krvotok putem uvođenja različitih katetera poput centralnog venskog katetera (CVK). Infekcije vaskularnih katetera predstavljaju značajan problem budući da dovode do smrtnih ishoda u 12 – 25 % slučajeva. Najčešće kontaminacije događaju se tijekom uvođenja katetera, kanile, apliciranja terapije, nesterilnog rukovanja lijekovima ili manipulacije različitim setovima (12).

#### ***1.5. Uzimanje nadzornih kultura***

Svaki čovjek posjeduje normalnu mikrobnu floru. Koža i sluznice nastanjeni su nizom mikroorganizama koji nisu patogeni za svog domaćina ako je imunokompetentan (13) (Tablica 1.). Podatci o vrstama i broju mikrobioloških pretraga sakupljaju se i obrađuju na godišnjoj razini i publiciraju u *Hrvatskom zdravstveno-statističkom ljetopisu* te objavljuju na portalu [www.hcjz.hr](http://www.hcjz.hr).

U Tablici 1. opisane su vrste i metode mikrobioloških pretraga koje se uzimaju po prijemu u JIL KBC-a Split.

**Tablica 1.** Prikaz vrste i metode mikrobioloških pretraga na višestruko otporne mikroorganizme

<b>PRETRAGE</b>	<b>METODE</b>
Bakteriološki bris (prethodno navlažen sterilnom fiziološkom otopinom) na višestruko otporne mikroorganizme: <ul style="list-style-type: none"><li>– <i>nosa</i></li><li>– <i>ždrijela</i></li><li>– <i>nazofarinksa</i></li><li>– <i>pazuha</i></li><li>– <i>pupka</i></li><li>– <i>prepone</i></li><li>– <i>perineuma i rektuma.</i></li></ul>	– <i>Kultura, identifikacija i ispitivanje osjetljivosti na antimikrobne lijekove (po potrebi).</i>
– Ostali uzorci (urin, aspirat traheje, aspirat bronha i drugo po potrebi).	– <i>Kultura, identifikacija i ispitivanje osjetljivosti na antimikrobne lijekove (po potrebi).</i>

### **1.6. Višestruko otporni mikroorganizmi ili multi-drug resistant organism (MDR)**

Najčešći uzročnici infekcija u bolničkom sustavu jesu multirezistentne bakterije koje nisu dio fiziološke flore, a u većini slučajeva za prijenos je odgovorno zdravstveno osoblje. Jedan od najzastupljenijih mikroorganizama u kontekstu multirezistentnih bolničkih infekcija predstavlja *Staphylococcus aureus*. Ovaj mikroorganizam može kolonizirati ljudski organizam, postajući nosač, ali također može izazvati ozbiljne infekcije u određenim uvjetima. Infekcije koje izaziva *S. aureus* često su povezane s postoperativnim ranama i kožom, ali mogu biti raznolike prirode, uključujući endokarditis, pneumoniju, sepsu, meningitis i druge bolesti. Posebno treba istaknuti meticilin-rezistentni *S. aureus* (MRSA), koji je otporan na širok spektar antibiotika, uključujući beta-laktame, linkozamide, makrolide i aminoglikozide. Važno je napomenuti da MRSA ne zamjenjuje osjetljive sojeve *S. aureusa*,

već predstavlja dodatni izazov u kontroli infekcija, što rezultira povećanim opterećenjem za pacijente i povećanjem ukupnog broja stafilokoknih infekcija. *S. aureus* rezistentan na meticilin zauzima ključno mjesto u suvremenim strategijama upravljanja infekcijama. Unutar širokog spektra uzročnika bolničkih infekcija, *S. aureus* dugo je zauzimao vodeće mjesto zbog svoje prevalencije i globalne rasprostranjenosti. Procjenjuje se da u zemljama Europske unije godišnje bude registrirano oko 171 200 infekcija uzrokovanih MRSA-om, što čini 44 % svih infekcija u bolnici povezanih sa zdravstvenim ustanovama u tim zemljama. Smanjenje incidencije infekcija MRSA-om postalo je prioritet u mnogim zdravstvenim sustavima, odražavajući se ne samo na kvalitetu zdravstvene skrbi već i na sigurnost pacijenata. Utjecaj MRSA-e na zdravstveni sustav često je povezan s dodatnim smrtnim ishodima, produženjem hospitalizacije i visokim troškovima zdravstvene skrbi. Pojava infekcija MRSA-om u jedinicama intenzivnog liječenja pokazuje značajno smanjenje, ali njihova prisutnost i dalje predstavlja izazov. U Hrvatskoj je MRSA prvi put identificiran sedamdesetih godina prošlog stoljeća, a tijekom Domovinskog rata zabilježen je porast incidencije. Ovaj trend vjerojatno je bio posljedica različitih faktora poput migracije stanovništva, upotrebe lijekova iz drugih zemalja te velikog broja operacija i ozljeda uzrokovanih ratom (14).

Inače, *Staphylococcus aureus* aerobna je gram-pozitivna bakterija, koja često uzrokuje stvaranje apscesa. Patogeni sojevi stafilokoka prisutni su gotovo svugdje – najčešće se nalaze u prednjim dijelovima nosa zdravih osoba (oko 30 %) te na koži zdravih osoba (oko 20 %). Infekcije kože najčešći su pokazatelj stafilokoknih infekcija. Na zaraženim površinama često se pojavljuju vezikularne pustule, kruste (impetigo), celulitis te žarišta ili nodularne promjene. Stafilokokne infekcije često dovode do pneumonije koja se može očitovati stvaranjem apscesa na plućima. Dijagnoza se postavlja bojenjem po Gramu i uzgojem uzročnika iz zaraženog uzorka ili materijala. U slučajevima infekcije MRSA-om, lijek po izboru je vankomicin, ponekad u kombinaciji s rifampicinom i aminoglikozidima u slučajevima teške infekcije. Tijekom devedesetih godina prošlog stoljeća, vodeći uzročnici bolničkih infekcija najčešće su bile gram-pozitivne bakterije, među kojima su se isticali meticilin-rezistentni *Staphylococcus aureus*, enterokok i koagulaza-negativni stafilokoki. Ove infekcije često su zahvaćale kirurške rane i krvotok. Povećana upotreba antibiotika u profilaktičke svrhe dovela je do razvoja sve češćih gram-pozitivnih bakterija. Također, porast



u broju laparoskopskih operacija doprinio je smanjenju incidencije infekcija povezanih s kirurškim ranama u kontekstu abdominalnih zahvata (15).

Nositelji meticilin-rezistentnog *Staphylococcus aureus* su pacijenti koje još nazivamo kliconošama MRSA-e i mogu biti izvor širenja ove bakterije u bolničkom okruženju. Kolonizacija MRSA-e može se dogoditi u različitim dijelovima tijela, uključujući nos, grlo, probavni sustav te na vlažnim područjima bogatim lojnim žlijezdama poput ingvinalne, aksilarne, perianalne regije i vlasišta. Postupak dekolonizacije nosnog vestibuluma kod pacijenata uključuje primjenu Mupirocin masti lokalno tri puta dnevno tijekom pet dana, pri čemu nanosimo mast na rub nosnice, a nikako puno duboko u sluznicu nosa. Osim toga, dekolonizacija nosnog vestibuluma kombinira se s primjenom 4 % klorheksidina. U slučaju da dekolonizacija ne uspije, preporučuje se ponavljanje terapije Mupirocinom. Za dekolonizaciju ždrijela kod pacijenata s kolonizacijom ždrijela koristi se lokalna primjena 0,5 % otopine klorheksidina za grgljanje tri puta dnevno tijekom pet do sedam dana. Dekolonizaciju kože vršimo pranjem 4 % klorheksidinom kroz pet dana, posebno obraćajući pažnju na pazušne jame, perineum, prepone i bedra. Osoblje se također podvrgava postupku dekolonizacije nosnog vestibuluma primjenom Mupirocin masti tri puta dnevno tijekom pet dana, pri čemu se mast nanosi na rub sluznice nosa, a nikako puno duboko u nosnu šupljinu. Osoblje koje je u postupku dekolonizacije privremeno se izuzima s radnog mjesta (16).

Glavni uzročnici bolničkih infekcija devedesetih godina prošlog stoljeća bili su gram-pozitivne bakterije, među kojima su se isticali meticilin-rezistentni *Staphylococcus aureus*, enterokok i koagulaza-negativni stafilokoki. Ove infekcije često su zahvaćale kirurške rane i krvotok. Povećana upotreba antibiotika u profilaktičke svrhe dovela je do razvoja sve češćih gram-pozitivnih bakterija. Također, porast u broju laparoskopskih operacija doprinio je smanjenju incidencije infekcija povezanih s kirurškim ranama u kontekstu abdominalnih zahvata. *U današnje vrijeme, najčešći uzročnici bolničkih infekcija u jedinicama intenzivnog liječenja su gram-negativne bakterije, poput Acinetobacter baumannii (MRAB) (17).*

MRAB je opsežno raširena bakterija, karakterizirana specifičnim fenotipskim i genotipskim osobinama (kulturalnim, morfološkim, biokemijskim), te je poznata po svojoj patogenosti.

Njezina kompleksna rezistencija, kako na uobičajene tako i na nekonvencionalne agense, čini je značajnom za istraživanje. Do danas su dokumentirani brojni mehanizmi rezistencije, što otežava kontrolu njezina širenja unutar bolničkih ustanova. Rizični čimbenici koje povezujemo s MRAB-om uključuju antibiotsku terapiju, hospitalizaciju, korištenje intravenskih i urinarnih katetera, kronične bolesti pluća i boravak u jedinicama intenzivnog liječenja.

Često se izolira kod bolesnika na mehaničkoj ventilaciji iz aspirate traheje, iz urinokultura kod pacijenata s urinskim kateterom te iz uzorka hemokulture povezane s intravenskim kateterima kod pacijenata s opekotinama i infekcijama kirurških rana nakon operacija. Nakon *Pseudomonas aeruginosa*, MRAB je druga najčešće izolirana bolnička bakterija. Njegovo širenje povezano je s raznovrsnošću karbapenemaza i visokim postotkom sojeva koji ih proizvode.

Brza i precizna dijagnostika ključna je za odabir i primjenu odgovarajućih antimikrobnih terapija, kao i za epidemiološki nadzor nad širenjem rezistentnih sojeva. Kašnjenje u prepoznavanju i nepravilno liječenje ovih sojeva može povećati stopu smrtnosti. Rano otkrivanje rezistentnih sojeva od presudne je važnosti za prevenciju bolničkih infekcija. Međutim, mnoge tradicionalne dijagnostičke metode temeljene na kultivaciji zahtijevaju nekoliko dana, što može dovesti do nekontroliranog širenja bakterija i neodgovarajuće primjene antimikrobnih terapija. Detekcija karbapenemaza započinje u laboratoriju testiranjem osjetljivosti izoliranih sojeva na karbapeneme s pomoću metoda kao što su E-test, disk-difuzijska metoda, dilucijske metode i automatizirane metode. Kada se uoči smanjena osjetljivost enterobakterija na karbapeneme, potrebno je provesti dodatna testiranja kako bi se potvrdila prisutnost karbapenemaza (18).

Većina infekcija uzrokovanih proširenim spektrom beta-laktamaza (ESBL) derivira se od enzima TEM ili SHV, koji su česti kod bakterija porodice *Enterobacteriaceae*, posebno *E. coli* i *K. pneumoniae*. Ovi enzimi dovode do otpornosti na peniciline, monobaktame poput aztreonama, te cefalosporine, uključujući treću i četvrtu generaciju, ali ne i cefamicine poput cefoksitina i karbapeneme. Sojevi s ESBL-a su osjetljivi na inhibitore beta-laktamaza poput sulbaktama, tazobaktama i klavulanske kiseline. Prema klasifikaciji Bush-Jacoby-Medeiros,

ESBL pripada skupini 2be, slično kao i beta-laktamaze skupine 2d. Prema Amberovoj klasifikaciji, ESBL je uključen u molekularnu skupinu A, osim OXA skupine enzima koja pripada skupini D. OXA beta-laktamaze odgovorne su za rezistenciju na amonobenzilpeniciline poput ampicilina i prve generacije cefalosporina poput cefalotina, iako su slabo inhibirane klavulanskom kiselinom. Ipak, one pokazuju značajnu hidrolitičku aktivnost prema kloksacilinu i oksacilinu, zbog čega su poznate kao oksacilinaze (OXA). Najčešći predstavnici OXA skupine su OXA-1 i OXA-10, čije hidrolitičke aktivnosti često uzrokuju ESBL fenotipove, posebno rezistenciju na ceftazidim. OXA beta-laktamaze tipične su za bakterije poput *P. aeruginosa*, a prvi su put identificirane u njima. Na primjer, OXA-23 dokazana je u *A. baumannii*, gdje hidrolizira karbapeneme. Zbog rastućeg broja ESBL-pozitivnih enterobakterija, razvijaju se laboratorijski testovi za pouzdano otkrivanje tih enzima. Prema smjernicama Instituta za standarde u kliničkom laboratoriju, testovi se provode disk-difuzijskim postupcima s dijagnostičkim diskovima ceftazidima, cefpodoksima, aztreonamima, cefotaksimima i ceftriaksonima za prepoznavanje ESBL-a kod bakterija poput *K. oxytoca*, *K. pneumoniae*, *E. coli* i *P. mirabilis*. U slučaju smanjene osjetljivosti na određene antibiotike, provode se testovi za dokazivanje ESBL-a, uključujući fenotipske i molekularne dijagnostičke postupke (19).

### ***1.7. Kolonizacija***

Kolonizacija je prisutnost mikroorganizama u određenim dijelovima tijela bez simptoma, kliničkih manifestacija ili infekcije. Kolonizacija može biti oblik klijanja i potencijalni je način širenja mikroba. Obično je nositelj zdrava osoba (bez simptoma bolesti) koja nosi određene uzročnike infekcije i može ih prenijeti na druge. Kontaminacija je prisutnost mikroorganizama ili drugih štetnih tvari na površinama, tekućinama ili materijalima, dok je dekontaminacija proces uklanjanja ili uništavanja kontaminanata, čime se sprječava da mikroorganizmi ili drugi kontaminanti dopru do osjetljivih područja i izazovu infekciju ili druge štetne događaje (20).

Kolonizacija povećava rizik od infekcije raznim klinički značajnim višestruko otpornim organizmima (MDRO), poput *Enterobacterales* otpornih na karbapeneme (KRE), *Enterobacterales* koji proizvode  $\beta$ -laktamazu proširenog spektra i meticilin-rezistentnog *Staphylococcus aureus* (MRSA), među ostalima. Zbog toga su osobe kolonizirane

MDRO-om skupina s visokim rizikom za razvoj infekcija MDRO-om tijekom vremena. Nadalje, te kolonizirane osobe važni su izvori prijenosa MDRO-a na druge, a prevalencija kolonizacije predstavlja važan javnozdravstveni pokazatelj, čak i ako većina koloniziranih pojedinaca nikada ne razvije kliničku infekciju.

S aspekta poboljšanja nadzora nad antimikrobnom rezistencijom (AR) i javnozdravstvenih odgovora, podatci o kolonizaciji MDRO-a značajni su u tri glavna područja:

- 1. uklanjanje pristranosti u postojećim AR nadzornim sustavima*
- 2. praćenje pojave i širenja MDRO-a i*
- 3. stvaranje temelja za bolje razumijevanje AR-a unutar okvira pristupa One Health.*

Precizno mjerenje kolonizacije MDRO-a pruža vrijedan uvid u prisutnost i raspodjelu MDRO-a u zajednici ili zdravstvenim ustanovama, osobito kada postoji pristranost u otkrivanju (21).

Postoji nekoliko veza između kolonizacije, kontaminacije i infekcije patogenim mikroorganizmima, a čimbenici koji ih povezuju su jatrogeni, organizacijski i oni koji su povezani s bolesnikom. Jatrogeni čimbenici posebno su povezani s bolničkom njegom i odnose se na nedostatak higijene medicinskog osoblja i bolničke okoline (što dovodi do prisutnosti mikroorganizama), upotrebu antibiotske profilakse i slične faktore. Organizacijski čimbenici odnose se na sve češći nedostatak medicinskog osoblja koji može biti rezultat stresa zaposlenika, iscrpljenosti, ali i sve većeg broja pacijenata i pretrpanosti bolnica. Čimbenici koji su povezani s bolesnikom odnose se na ozbiljnost bolesti, duljinu boravka u bolnici, okolinu pacijenta, oslabljeni imunološki sustav i slično (22).

### ***1.8. Mjere suzbijanja i sprječavanja infekcija***

Uloga medicinskih sestara i tehničara u prevenciji i kontroli bolničkih infekcija ključna je u prevenciji nastanka i/ili širenja bolničkih infekcija. Naime, iste imaju sposobnost provođenja različitih mjera koje ne samo da koriste pacijentima već i sprječavaju nastanak i širenje infekcija. Ove mjere uključuju osiguravanje odgovarajućih sanitarnih uvjeta i pregled pacijenata nakon prijema, pridržavanje strogih sanitarnih i higijenskih procedura, provođenje dezinfekcije, čišćenja i prozračivanja bolničkih prostorija i opreme, pravilno pridržavanje higijenskih protokola, održavanje kvalitete liječenja raka, provedbu učinkovite kontrole štetočina, mjere dezinfekcije, pravilno zbrinjavanje infektivnog otpada, redovitu provjeru higijenskih i tehničkih standarda bolničke ustanove, nadzor posjetitelja bolnice, planiranje ugradnje dispenzera za dezinfekciju u bolničke prostore na kritičnim mjestima, osiguravanje čistoće sanitarnih prostorija te pravilnu dezinfekciju i sterilizaciju kirurškog pribora i opreme, te brojne druge preventivne mjere (23).

### ***1.9. Dekolonizacija***

Dekolonizacija je terapijski postupak u kojem se podrazumijeva pranje kose i kože bolesnika antiseptičkim sredstvom, potom dekolonizaciju nosa, ždrijela i rana. Liječenje propisuje liječnik te se mora provoditi 5 dana (24).

*Dekolonizacija nosa i orofarinksa:* Kolonizacija nosa bakterijom *Staphylococcus aureus* je čimbenik rizika za postoperativne infekcije kirurških rana. Mupirocin u nosu, primijenjen dva puta dnevno tijekom 5 dana, najčešće je korištena metoda za dekolonizaciju nosa od meticilin-senzitivnog (MSSA) i meticilin-rezistentnog *Staphylococcus aureus* (MRSA). A kada govorimo o oralnoj selektivnoj dekontaminaciji pastom koja sadrži kolistin, tobramicin i nistatin, cilja se uglavnom na gram-negativne bakterije i gljivice. U multicentričnoj randomiziranoj kontroliranoj studiji istraživana je njezina učinkovitost u prevenciji infekcija krvotoka uzrokovanih višestruko otpornim organizmima (MDRO) kod pacijenata koji su predviđeni za ventilaciju dulju od 48 sati i nije uočeno značajno smanjenje apsolutnog rizika u usporedbi s početnim podacima. Posljednje desetljeće sigurnost klorheksidinske otopine za ispiranje usta dolazi pod upit Društva za epidemiologiju zdravstvene skrbi (SHEA), Američkog društva za infektivne bolesti (IDSA) i Udruženja profesionalaca za kontrolu

infekcija i epidemiologiju (APIC) koji savjetuju da se ne upotrebljava klorheksidinska otopina za ispiranje usta (25). *Dekolonizacija kože*: Dezinfekcija kože može biti korisna za sprječavanje bolničkih infekcija, posebno infekcija krvotoka povezanih sa središnjim venskim kateterom i eliminaciju višestruko otpornih organizama (MDRO). Sredstvo izbora za dezinfekciju kože je klorheksidin zbog svog širokog antimikrobnog djelovanja i rezidualnog učinka (25). Autor Nizam Damani opisuje kako se tijelo tušira energičnim antiseptikom gdje se posebna pozornost obraća na kosu, nos, ruke, noge (prepone, perineum, područje stražnjice) i to u smjeru odozgo prema dolje. Da bi antiseptik bio učinkovit, ne smije se razrijediti te se mora poštovati vrijeme kontakta na koži. Triklozan bi trebao biti ostavljen na koži oko 1 minutu, Octanidin 3 minute, a 2 % klorheksidin dok se ne osuši. Dokazano je da klorheksidin oštećuje kožu više nego triklozan te da je *Octanisan jedini licencirani proizvod za upotrebu u novorođenčadi* (26). *Octenidin, je uveden prije više od 20 godina, etablirani je antiseptik koji se koristi na koži, sluznicama i ranama, kako profilaktički, tako i terapijski, u sve većem broju primjena. Može zamijeniti klasične antiseptike poput klorheksidina, joda ili triklosana. Lako se i sigurno koristi, kemijski je stabilan, nije zapaljiv, ne razvija otpornost te ima nisku toksičnost za ljude i okoliš. Njegova popularnost među terapeutima i stručnjacima za njegu rana temelji se na dobrim kliničkim rezultatima, jednostavnoj i bezbolnoj primjeni te lokalnoj podnošljivosti* (27).

U Jedinici intenzivnog liječenja KBC-a Split za dekolonizaciju kože, nosa i perineuma koristimo oktanidinske pripravke po preporuci Odjela za bolničke infekcije i kliničku epidemiologiju KBC-a Split, a kasnije će se i u rezultatima ovog rada dokazati učinkovitost ovog proizvoda u dekolonizaciji. *Dekolonizacija oktanidinima*: Oktanidin je antiseptička tvar koja se koristi za dekolonizaciju kože i sluznica, posebno u bolničkim uvjetima. Koristi se kao dio strategija za kontrolu širenja multirezistentnih bakterija, kao što su *Staphylococcus aureus* (uključujući MRSA – meticilin-rezistentni *Staphylococcus aureus*), i drugih patogena na koži i sluznicama pacijenata. Oktanidin je površinski aktivna tvar koja djeluje na bakterijske stanične membrane, uzrokujući njihovu destabilizaciju i smrt mikroorganizama. Njegovo djelovanje brzo je i učinkovito protiv širokog spektra bakterija, uključujući gram-pozitivne i gram-negativne bakterije, te neke viruse i gljivice. Kombinacija oktanidina i fenoksietanola (često u formulaciji s antiseptikom) povećava njegovu učinkovitost i trajanje djelovanja. U Jedinici intenzivnog liječenja KBC-a Split, dekolonizacija pacijenata provodi se oktanidinima kako bi

se smanjila kolonizacija patogenim bakterijama koje mogu dovesti do infekcija, osobito u imunokompromitiranih pacijenata.

Protokol dekolonizacije nosa uključuje sljedeće aktivnosti medicinske sestre:

- 1.) *Pažljivo umetnite bris na koji smo stavili malu količinu Octanisan gela u jednu nosnicu do dubine od oko 1 – 2 cm. Pazite da ne ozlijedite sluznicu nosa.*
- 2.) *Rotirajte bris unutar nosnice kako biste osigurali da se otopina nanese na sve dostupne površine.*
- 3.) *Ponovite postupak s novim brisom u drugoj nosnici.*
- 4.) *Primijenite dva puta dnevno (npr. ujutro i navečer).*

Nastavite s postupkom tijekom 5 dana ili prema preporuci liječnika.

Protokol dekolonizacije usne šupljine / ždrijela uključuje sljedeće aktivnosti medicinske sestre:

- 1.) *Octenisept (rutinski je potrebno svakom pacijentu koji je na respiratoru oprati usnu šupljinu otopinom Octenisepta u trajanju od 30 sekunda) – preporuka 6 puta dnevno.*
- 2.) *Ako je bolesnik pri svijesti, otopinu Octenidenta potrebno je grgljati u ždrijelu kroz vrijeme od 30 sekundi.*
- 3.) *Trajanje dekolonizacije: 3 puta dnevno / 5 dana.*

Protokol dekolonizacije tijela i kose uključuje sljedeće aktivnosti medicinske sestre:

- 1.) *Octanisan losion za pranje (trljačicom nanijeti Octanisan na pazuhe, prepone, perianalni dio, ostaviti da djeluje 1 minutu te dobro isprati vodom.*
- 2.) *Pacijent nakon postupka mora obući čisto rublje, a posteljina se mora promijeniti.*
- 3.) *Octanisan je potrebno nanijeti i na vlasište/kosu.*
- 4.) *Kod djece mlađe od 3 godine preporučuje se samo prebrisati Octenisept otopinom.*
- 5.) *Trajanje dekolonizacije: 1 put dnevno / 5 dana.*
- 6.) *Napomena: ne koristiti kod djece mlađe od 3 godine.*

### ***1.10. Prevencija i edukacija***

Za učinkovitu kontrolu i prevenciju infekcija unutar bolnice neophodno je aktivno sudjelovanje cjelokupnog osoblja, ali i pacijenata i posjetitelja. To zahtijeva zajednički napor svih medicinskih službi i specijalista, slijedeći posebne propise i pridržavajući se temeljnih načela kontrole infekcija. Imperativ je da svi zaposlenici zdravstvenih ustanova imaju sveobuhvatno razumijevanje značaja bolničkih infekcija, njihovih uzroka, čimbenika koji doprinose, simptoma, dijagnostičkih metoda i antimikrobne osjetljivosti (28).

Ovo bi se znanje trebalo proširiti na svakoga tko može doći u kontakt s medicinskom opremom, priborom, uređajima, pacijentima i korisnicima. Kako bi se osiguralo ovo razumijevanje, obuka se provodi za nove zaposlenike i provodi se periodično tijekom godine kako je navedeno u godišnjem planu ustanove. Ova obuka može uključivati tečajeve, panele, intervjue s članovima osoblja i poštivanje pravilnika ustanove. S obzirom na promjenjive navike ljudi i otpornost mikroorganizama te pojavu novih bolesti i infekcija, stalna edukacija o bolničkim infekcijama postaje neophodna. Ova edukacija predstavlja zakonsku i etičku odgovornost svakog zdravstvenog djelatnika (29).

Svaka zdravstvena ustanova mora imati ustrojeno Povjerenstvo za bolničke infekcije koje uključuje predsjednika, glavnu sestru, liječnika, mikrobiologa, epidemiologa, infektologa i medicinsku sestru. Po potrebi se mogu dodati i predsjednik bolničkog povjerenstva za kvalitetu, predsjednik bolničkog farmaceutskog povjerenstva te predstavnici 19 bolničkih službi i odjela, kao i stručnjaci iz odjela anesteziologije i drugih specijalnosti. Povjerenstvo imenuje upravno povjerenstvo bolnice, kojemu je odgovorno. Kao pravno tijelo, Povjerenstvo ima zadane zadatke koje mora redovito ispunjavati, uključujući izradu programa i godišnjih planova za prevenciju i suzbijanje zaraza, nadzor nad provedbom tih planova, praćenje zaraza, pružanje savjeta i stručne pomoći u svakodnevnom radu, brigu o profesionalnoj izloženosti zdravstvenih djelatnika, epidemiološka istraživanja, kontinuiranu edukaciju osoblja i sigurnu pohranu podataka. Prvi korak u borbi protiv bolničkih infekcija je evidentiranje njihove pojave, što najčešće obavljaju medicinske sestre koje su u najbližem kontaktu s pacijentima. Svaka registrirana infekcija mora biti prijavljena Povjerenstvu, koje istražuje izvor i način prijenosa te objavljuje i analizira rezultate mikrobioloških pretraga i antimikrobnu osjetljivost uzročnika. Nakon toga, Povjerenstvo izdaje upute za odgovarajuću njegu pacijenata, opremu



i bolnički okoliš, te postupke sterilizacije i dezinfekcije. Prijavu u roku od 24 sata podnosi i potpisuje liječnik koji je dijagnosticirao infekciju, a svaki zdravstveni djelatnik dužan je obavijestiti svog nadređenog u slučaju sumnje na infekciju (30).

### ***1.11. Uloga medicinske sestre u kontroli i sprječavanju bolničke infekcije***

Uloga medicinskih sestara u prevenciji bolničkih infekcija iznimno je važna jer su medicinske sestre uvijek prva osoba s pacijentima. Postoje i tzv. „vezne“ medicinske sestre ili sestre za vezu (engl. *linked nurses*) koje se tradicionalno definiraju kao medicinske sestre u kliničkoj praksi koje pokazuju interes za specifičnu specijalnost i službeno su povezane s članovima Tima za prevenciju bolničkih infekcija (31). Kroz ovaj sustav povezivanja možemo ostvariti razvoj obrazovanja za prevenciju i kontrolu infekcija. Medicinske sestre povezuju svoje kliničke prostore s Timom za prevenciju i kontrolu infekcija. Sestra za vezu educira i motivira osoblje odjela kako bi primjenjivali učinkovite prakse prilagođene specifičnim ustanovama i odjelima (32). U Kliničkom bolničkom centru Split nemamo službeno imenovane medicinske sestre za vezu, već imamo dvije medicinske sestre za kontrolu bolničkih infekcija koje rade na Odjelu za bolničke infekcije i kliničku epidemiologiju, te s kojima mi kao glavne sestre usko surađujemo te dobivamo od njih nove smjernice, prenosimo znanje na ostatak tima i zapravo smo mi glavne sestre zavoda, klinika, službi i odjela te neformalno imenovane sestre za vezu. Uloga medicinske sestre za vezu je biti uzor i promicatelj programa prevencije i kontrole infekcija. Ova se uloga ostvaruje kroz kontinuiranu prisutnost i dostupnost članova specijalističkog tima, pacijenata i korisnika usluga. U suradnji s timom stručnjaka, medicinska sestra za vezu služi kao primjer, neprekidno demonstrirajući i promičući najbolju praksu. Važna je suradnja s menadžmentom u razvijanju kulture kontinuiranog učenja i razvoja kako bi se podržalo poboljšanje na temelju analize incidenata i pritužbi te sustavnog praćenja relevantnih podataka. Svaka prilika za usvajanje novih znanja i vještina u prevenciji i kontroli infekcija se koristi. Također, medicinska sestra za vezu pruža pozitivne povratne informacije članovima tima te zajedno s njima slavi postignuća. Paralelno, surađuje s ostalim članovima tima u upravljanju lošim praksama te pruža podršku u praćenju i ispravljanju ponašanja. Njezina uloga kao glavnog komunikatora o svim pitanjima vezanim uz prevenciju i kontrolu infekcija obuhvaća i ulogu stručnog izvora putem obrazovanja, praktične obuke te nadzora i revizije (32).

### **1.12. Higijena ruku**

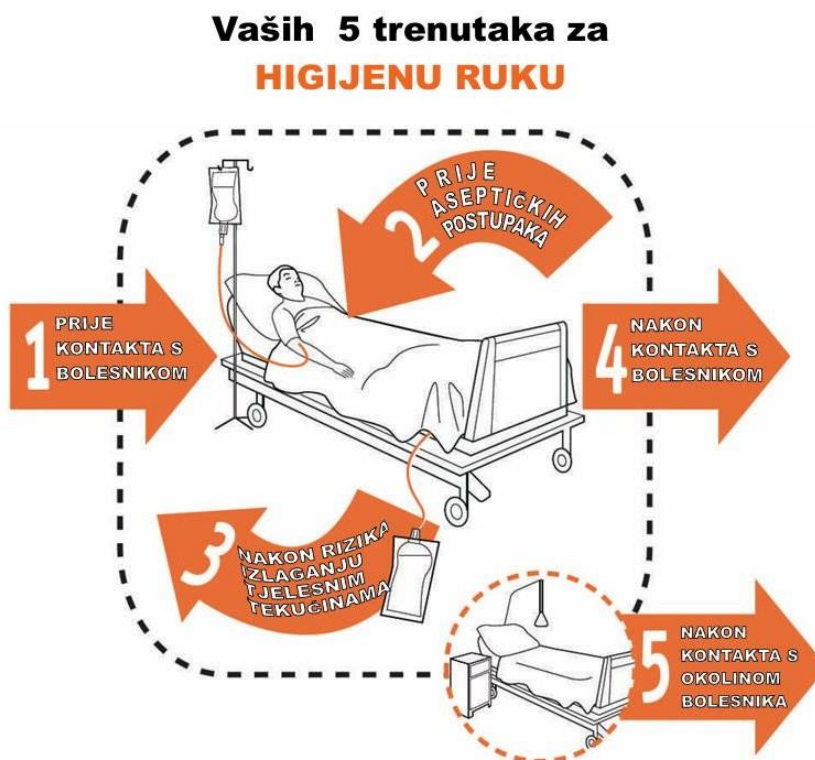
*Higijena ruku je ključni pokazatelj kvalitete pružanja zdravstvene zaštite i dokazano najučinkovitija pojedinačna mjera za sprječavanje infekcija povezanih sa zdravstvenom zaštitom. Praćenje higijene ruku putem potrošnje alkoholnih antiseptika ne uzima u obzir tradicionalno pranje ruku, koje se i dalje često prakticira. Edukacija obuhvaća promicanje alkoholnog utrljavanja kao bržeg i učinkovitijeg načina higijene ruku (33).*

Ruke su često sredstvo prijenosa mikroorganizama te je održavanje higijene ruku ključno za sprječavanje horizontalnog prijenosa infekcija između bolničkih pacijenata i zdravstvenog osoblja (34).

Preporučuje se pridržavati pet trenutaka za higijenu ruku prema definiciji Svjetske zdravstvene organizacije (SZO) (Slika 1.) koji su propisani i u podzakonskom aktu, a propisuju provedbu higijene ruku:

- 1. prije doticaja s pacijentom – da bi ga zaštitili od infekcije koja se prenosi kontaminiranim rukama*
- 2. prije aseptičkih postupaka – za zaštitu pacijenta od štetnih klica, uključujući pacijentove klice*
- 3. nakon doticaja s tjelesnim tekućinama – kako bi zaštitili sebe i zdravstvenu okolinu od štetnih klica pacijenta*
- 4. nakon dodirivanja pacijenta – kako bi zaštitili sebe i zdravstvenu okolinu od štetnih klica pacijenta*
- 5. nakon dodirivanja okoline pacijenta – kako bi zaštitili sebe i zdravstvenu okolinu od štetnih klica pacijenta.*

Postoje dva trenutka prije i tri trenutka nakon dodirivanja pacijenta (33).



**Slika 1.** 5 trenutaka higijene ruku

Izvor na: <https://kbc-rijeka.hr/wp-content/uploads/2016/04/Pet-trenutaka.pdf>

Za higijensko pranje ruku koristimo antiseptičko sredstvo. Higijensko pranje ruku traje minimalno 30 sekundi. Postupak higijenskog pranja ruku prikazan je na slici 2.



Slika 2. Pravilno pranje ruku

Izvor: <https://www.bziz.hr/sluzba-zdravstvena-ekologija/pravilno-pranje-ruku/>

Higijensko utrljavanje dezinfekcijskog sredstva u ruke primjenjuju se nakon pranja ruku sapunom i vodom; utrljava se u kožu ruku prema uputama proizvođača, a najčešće je to oko 30 sekundi, sve dok se koža ne osuši (35) (Slika 3).

## Higijensko utrljavanje u ruke



Slika 3. Higijensko utrljavanje u ruke

Izvor:

[https://www.google.hr/url?sa=i&url=http%3A%2F%2Fmedikor.hr%2Fwp%2Fpranje-ruku%2F&psig=AOvVaw2Oa871AsJ8H1-NtoBP5IRy&ust=1723642735145000&source=images&cd=vfe&opi=89978449&ved=2ahUKEwiPpu3Yi\\_KHAXUBdfEDHcNzNWkQjRx6BAgAEBg](https://www.google.hr/url?sa=i&url=http%3A%2F%2Fmedikor.hr%2Fwp%2Fpranje-ruku%2F&psig=AOvVaw2Oa871AsJ8H1-NtoBP5IRy&ust=1723642735145000&source=images&cd=vfe&opi=89978449&ved=2ahUKEwiPpu3Yi_KHAXUBdfEDHcNzNWkQjRx6BAgAEBg)

Najvažniji cilj upotrebe osobne zaštitne opreme u zdravstvenim ustanovama je zaštita kože i sluznica od izlaganja krvi ili tjelesnim tekućinama bolesnika te kontaminacija odjeće zdravstvenih djelatnika. Osobna zaštitna oprema odnosi se na nosivu opremu koja je dizajnirana

za zaštitu od izloženosti ili kontakta s infektivnim agensima, ali i za zaštitu bolesnika. Zaštitna oprema, koja je prikladna za razne vrste interakcija s pacijentima i učinkovito prekriva osobnu odjeću i kožu koja bi mogla biti zaprljana krvlju, slinom ili drugim potencijalno infektivnim materijalima, treba biti dostupna. To uključuje rukavice, maske za lice, zaštitu za oči, zaštitne štitnike za lice, kapu i zaštitnu odjeću (npr. višekratne ili jednokratne haljine, ogrtače). Primjeri odgovarajuće upotrebe zaštitne odjeće za pridržavanje Standardnih mjera opreza uključuju upotrebu rukavica u situacijama koje uključuju mogući kontakt s krvlju ili tjelesnim tekućinama, sluznicama, oštećenom kožom (npr. ispucana, ogrebena koža ili koža s dermatitisom) ili drugim kontaminiranim materijalom. Također uključuju upotrebu zaštitne odjeće za zaštitu kože i odjeće tijekom postupaka ili aktivnosti u kojima se očekuje kontakt s krvlju ili tjelesnim tekućinama, kao i upotrebu zaštite za usta, nos i oči tijekom postupaka koji će vjerojatno generirati prskanje ili raspršivanje krvi ili drugih tjelesnih tekućina. Zdravstveni djelatnici trebaju biti obučeni za odabir i pravilno nošenje odgovarajuće zaštitne odjeće te uklanjanje iste tako da se smanji mogućnost kontaminacije kože ili odjeće. Higijena ruku uvijek je posljednji korak nakon uklanjanja i odlaganja zaštitne odjeće. Obuka također treba naglasiti sprečavanje daljnjeg širenja kontaminacije tijekom nošenja odjeće (36).

### ***1.13. Kontaktna izolacija***

Za nastanak infekcije ključni su različiti faktori: izvor infekcije, načini širenja od tog izvora do domaćina, vrata ulaska patogena u tijelo, njihov broj i virulencija te osjetljivost organizma na određenu bolest. Ovi čimbenici zajedno čine lanac infekcije. Nedostatak bilo kojeg od ovih faktora spriječit će infekciju, stoga je važno smanjiti barem jedan od njih. Izvor infekcije može biti zaražena osoba, životinja ili okoliš. Patogeni mogu napustiti tijelo kroz različite izlučevine na koži, sluznici, stolici, urinu, sekretima iz dišnog sustava ili krvlju iz rana. Ključna mjera za prevenciju je izolacija izvora infekcije (37).

U Jedinici intenzivnog liječenja KBC-a Split bolesnici inficirani s MDRO-om smještaju se u kontaktne izolacije. *Naime, izolacija izvora je ključna mjera koja sprječava prijenos mikroorganizama s inficiranih ili koloniziranih pacijenata na zdravstvene djelatnike, druge pacijente i posjetitelje.* U praksi, primjenjuju se standardne preventivne mjere za sve pacijente, bez obzira na njihov infektivni status (38).

## **2. CILJ RADA**

### ***Glavni cilj diplomskog rada bio je:***

ispitati učestalost pojavnosti višestruko otpornih mikroorganizama u nadzornim kulturama kod pacijenata hospitaliziranih u Jedinici intenzivnog liječenja Klinike za anesteziologiju, reanimatologiju i intenzivno liječenje Kliničkog bolničkog centra Split u razdoblju od 1. 1. 2023. do 31. 12. 2023. obzirom na karakteristike ispitanika.

### ***U tu je svrhu postavljen i specifični cilj:***

ispitati povezanost pojavnosti višestruko otpornih mikroorganizama u nadzornim kulturama kod pacijenata s ishodima liječenja pacijenata hospitaliziranih u Jedinici intenzivnog liječenja.

### ***Hipoteze istraživanja:***

(1) pozitivan rezultat brisa nosa na višestruko otporne mikroorganizme bit će povezan s bolničkom infekcijom respiratornog sustava

(2) pozitivan rezultat brisa rektuma na višestruko otporne mikroorganizme bit će povezan s bolnički stečenim uroinfekcijama

(3) pozitivan rezultat brisa kože na višestruko otporne mikroorganizme bit će povezan s bolnički stečenim infekcijama krvi i kirurškim ranama.

### **3. MATERIJALI I METODE**

#### **3.1. *Ispitanici i materijali***

Ispitanici su pacijenti koji su bili hospitalizirani u Jedinici intenzivnog liječenja (JIL) Klinike za anesteziologiju, reanimatologiju i intenzivno liječenje Kliničkog bolničkog centra Split u razdoblju od 1. 1. 2023. do 31. 12. 2023., neovisno o dobi, spolu i dijagnozi kod prijema.

Za potrebe izrade empirijskog dijela ovog rada pristupilo se bazama podataka Klinike za anesteziologiju, reanimatologiju i intenzivno liječenja KBC-a Split u razdoblju od 01. 01. 2023. do 31. 12. 2023. Prikupljeni su podatci o zdravstvenom stanju 53 pacijenta koji su pri prijemu imali pozitivne rezultate nadzornih kultura na višestruko otporne mikroorganizme, te podatci koji su prikupljeni retrogradno iz elektroničke i papirne povijesti bolesti, terapijskih lista, bolničkog informacijskog sustava IBIS-a, kao i mikrobioloških nalaza.

#### **3.2. *Metode***

Uvidom u podatke analizirani su demografski podatci (dob, spol), lokalitet (JIL Frule / JIL Križine), profil (kirurški/nekirurški), redni broj boravka (prvi/drugi), prosječno trajanje boravka u JIL-u, prosječno trajanje boravka u KBC-u prije dolaska u JIL, najčešći uzročnik, liječenje CVVHDF, inotropna potpora, ishod liječenja.

Analizirani su podatci ulazno pozitivnih nadzornih obrisaka pozivajući pozitivne nadzorne obriske nosa s aspiratom traheje/bronha, pozitivne nadzorne kulture kože s infekcijom CVK-a ili kirurške rane, te pozitivne nadzorne obriske rektuma s infekcijom urotrakta. Sedmi dan nakon dekolonizacije analizirani su nalazi ponovljenih nadzornih kultura, hemokultura, urinokultura, aspirata trahee/bronha, brisovi kirurških rana.

Analiziran je broj koloniziranih pacijenata nekim od patogenih mikroorganizama i njihova povezanost s kasnijim bolničkim infekcijama te mjere zabilježene s ciljem sprječavanja širenja infekcije.



### 3.3. *Statističke metode*

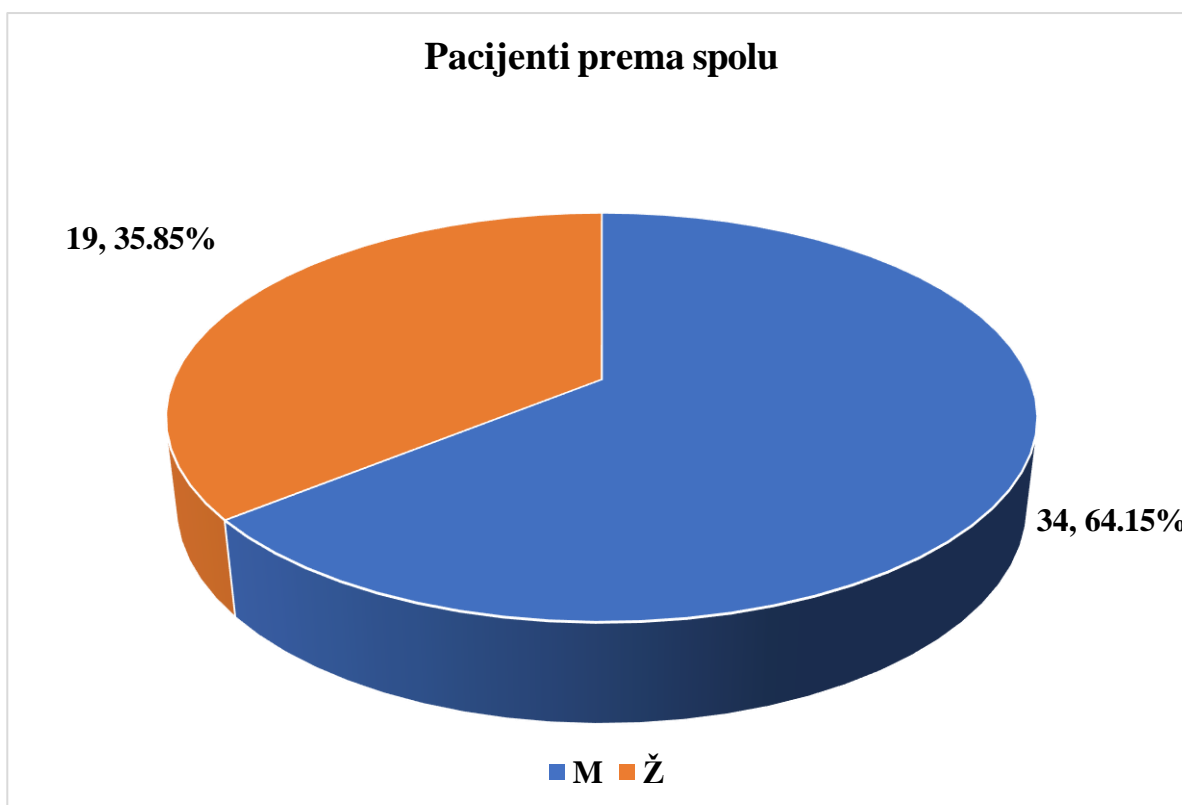
Struktura pacijenata prezentira se grafičkim i tabelarnim putem upotrebom apsolutnih i relativnih postotnih frekvencija. Numeričke vrijednosti prezentiraju se upotrebom metoda deskriptivne statistike, i to aritmetičke sredine i standardne devijacije, te raspona između maksimuma i minimuma, dok je normalnost razdiobe prethodno ispitana upotrebom Kolmogorov-Smirnov testa. Hipoteze se ispituju upotrebom  $\chi^2$  testa, dok se u slučaju neispunjenja uvjeta za upotrebu  $\chi^2$  testa koristi Fisherov egzakti test.

Analiza je rađena u statističkom softveru STATISTICA 12 proizvođača Tibco, Kalifornija.

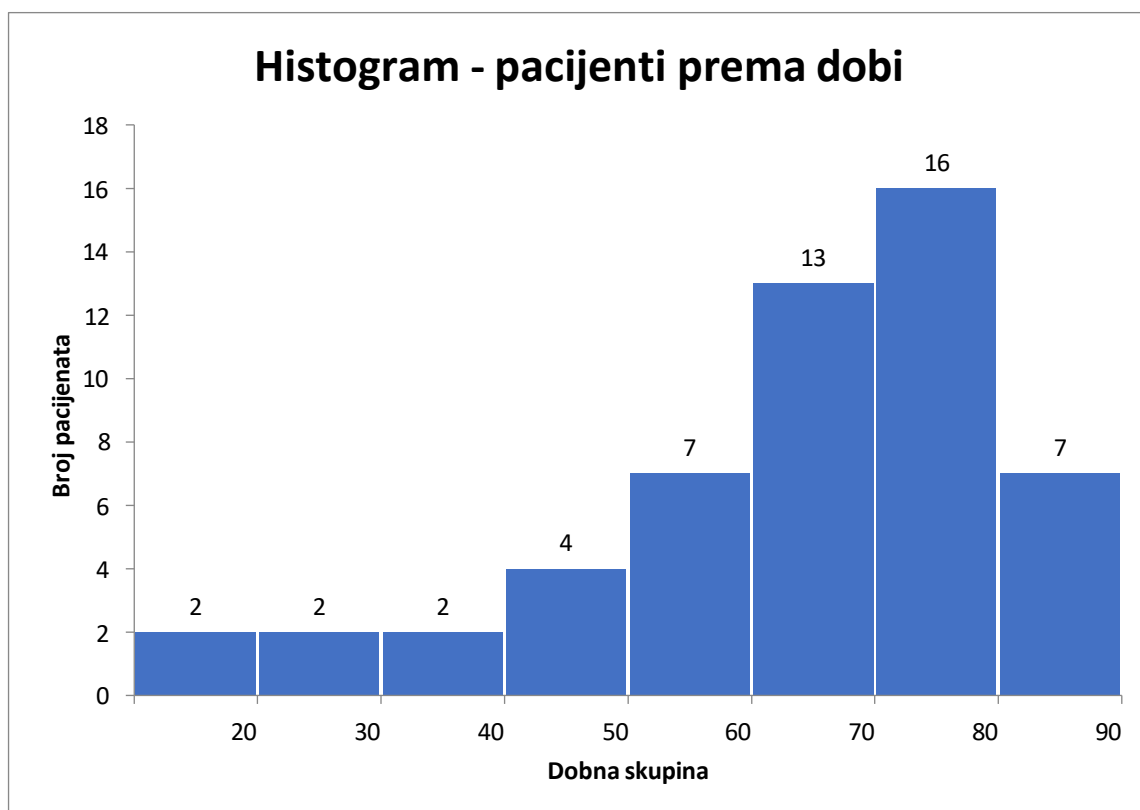
## 4. REZULTATI

### 4.1. Obilježja ispitanika

Ispitanici su pacijenti koji su bili hospitalizirani u Jedinici intenzivnog liječenja (JIL) Klinike za anesteziologiju, reanimatologiju i intenzivno liječenje Kliničkog bolničkog centra Split u razdoblju od 1. 1. 2023. do 31. 12. 2023., neovisno o dobi, spolu i dijagnozi kod prijema. U istraživanje je bilo uključeno ukupno 53 ispitanika od čega je bio veći broj pacijenata muškog spola, njih 34 (64,15 %), odnosno 1,79 puta je veći broj u odnosu na zastupljenost pacijenata ženskog spola, njih 19 (35,85 %) (vidi Sliku 4.). *Ispitivanjem je utvrđeno da su pacijenti muškog spola značajno zastupljeniji u odnosu na pacijente ženskog spola ( $\chi^2=4,25$ ;  $P<0,001$ ).*

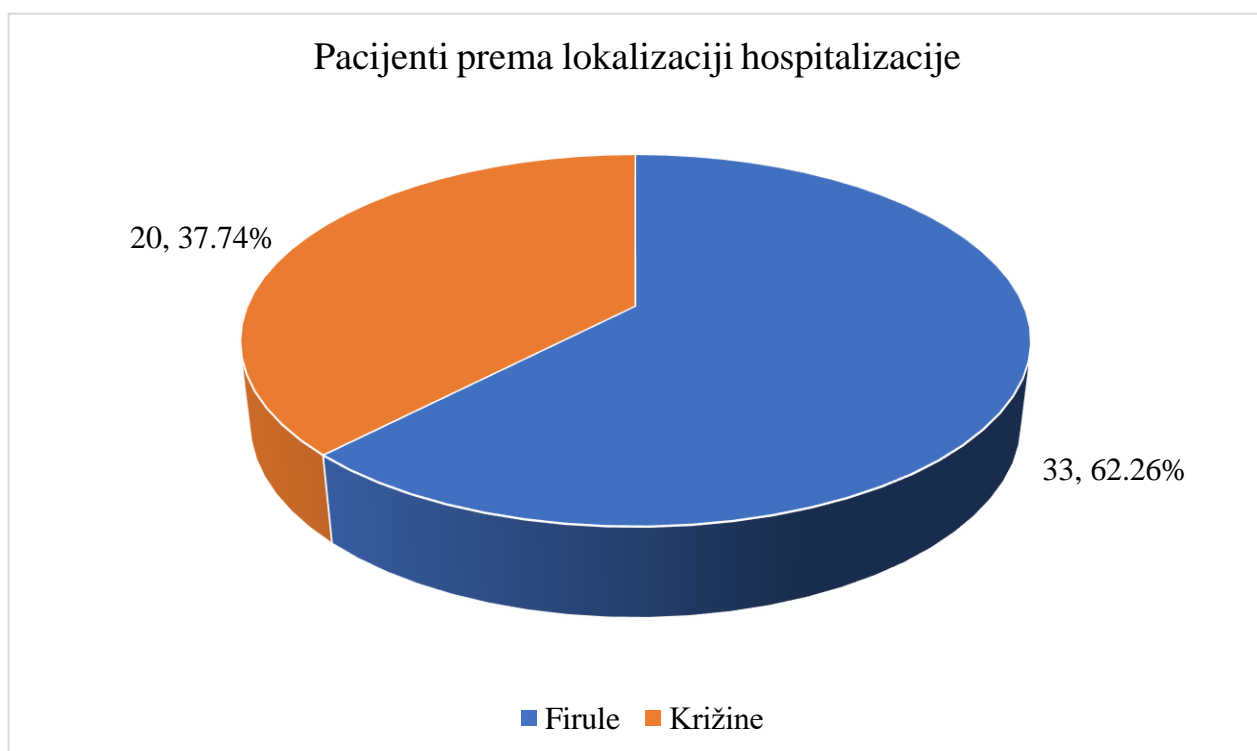


**Slika 4.** Prikaz udjela (%) pacijenata prema spolu



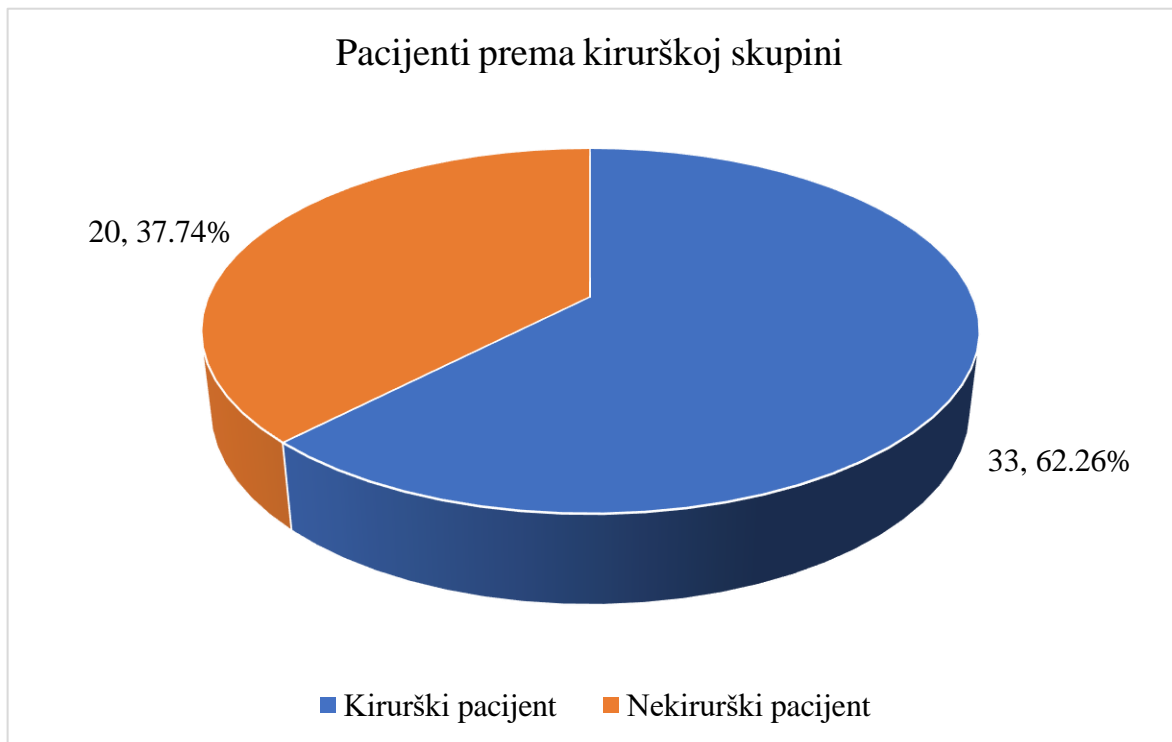
**Slika 5.** Prikaz pacijenata prema dobi

Prosječna životna dob pacijenata je 63,4 godine (SD = 17,62 godine), a kretala se u rasponu od 18 do 90 godina.



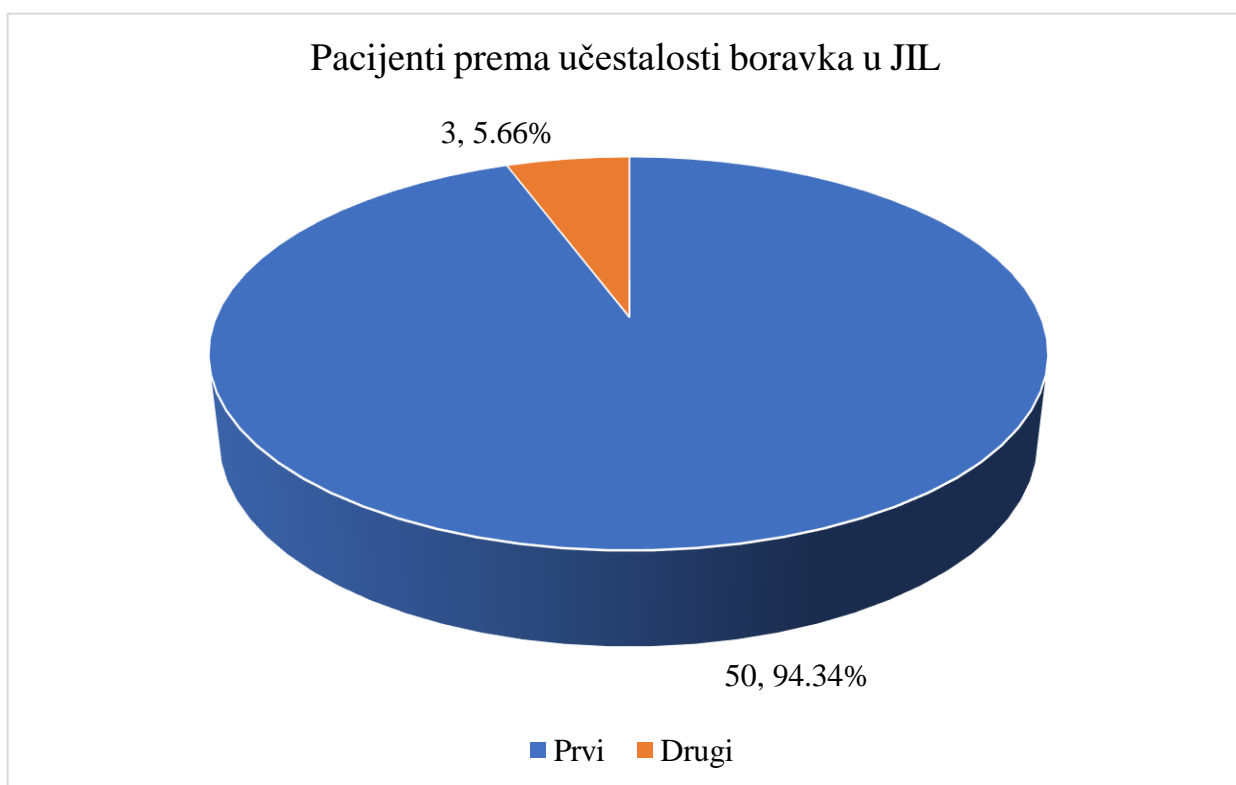
**Slika 6.** Prikaz broja i udjela (%) pacijenata prema lokaciji hospitalizacije u JIL-u

Najveći broj ispitanika bio je hospitaliziran u JIL-u na lokaciji Firule ( $n = 33$ ; 62,26 %), te ih je 1,65 puta veći broj u odnosu na zastupljenost ispitanika hospitaliziranih u JIL-u na lokaciji Križine kojih je 20 (37,74 %). *Ispitivanjem nije utvrđena prisutnost statistički značajne razlike u zastupljenosti bolesnika prema boravku u dvije različite jedinice za intenzivno liječenje KBC-a Split ( $\chi^2 = 3,19$ ;  $P = 0,074$ ).*



**Slika 7.** Prikaz broja i udjela (%) pacijenata u odnosu na kiruršku i nekiruršku skupinu

Najveći broj ispitanika pripadaju kirurškoj skupini, te ih je ukupno bilo 33 (62,26 %). Ukupno je 1,65 puta veći broj kirurških pacijenata u odnosu na zastupljenost nekirurških pacijenata kojih je bilo 20 (37,74 %). *Ispitivanjem nije utvrđena prisutnost statistički značajne razlike u zastupljenosti pacijenata prema kirurškoj skupini ( $\chi^2 = 3,19$ ;  $P = 0,074$ ).*



**Slika 8.** Prikaz broja i udjela (%) pacijenata prema učestalosti boravka u JIL-u

Od ukupno 53 ispitanika, njih 50 je prvi put hospitalizirano u JIL-u, što čini udio od 94,34 %, odnosno njih je 16,67 puta veći broj u odnosu na zastupljenost pacijenata koji su drugi put u JIL-u, kojih je svega tri ispitanika (5,66 %). *Ispitivanjem je utvrđena statistički značajna razlika s obzirom na to da je većina pacijenata prvi put hospitalizirana u JIL-u ( $\chi^2 = 41,68$ ,  $P < 0,001$ ).*

**Tablica 2.** Prikaz duljine boravka u JIL-u i boravka prije hospitalizacije u JIL-u

	AS	SD	Min	Max
Trajanje boravka u JIL-u (u danima)	12,38	12,27	1,00	49,00
Trajanje hospitalizacije (u danima)	30,94	25,50	1,00	152,00
Dani hospitalizacije prije prijema u JIL	9,04	12,05	0,00	53,00

Podatci o trajanju boravka pacijenata u Jedinici intenzivnog liječenja (JIL) i bolnici pružaju detaljan uvid u varijabilnost i kompleksnost zdravstvene njege koju pacijenti primaju. Prosječno trajanje boravka u JIL-u iznosi 12,38 dana (SD = 12,27 dana). Ipak, raspon od 1 do 49 dana pokazuje da **postoji znatna razlika u težini stanja i potrebama za intenzivnom njegom među pacijentima**. Ova varijabilnost može biti povezana s različitim faktorima, uključujući prirodu bolesti, brzinu oporavka te prisutnost komplikacija. S druge strane, prosječno trajanje boravka u bolnici je znatno duže, iznoseći 30,94 dana (SD = 25,50 dana). Raspon od 1 do 152 dana ukazuje na to da pacijenti imaju širok spektar zdravstvenih stanja i komplikacija koje utječu na dužinu hospitalizacije.

Vrijeme koje pacijenti provedu u bolnici prije prijema u JIL također varira, s prosječnim trajanjem od 9,04 dana (SD = 12,05 dana) i rasponom od 0 do 53 dana, odnosno neki pacijenti odmah po prijemu u bolnicu bivaju premješteni u JIL, dok drugi provedu značajno vrijeme na drugim odjelima prije nego što im bude potrebna intenzivna njega.

**Tablica 3. Prikaz osnovnih karakteristika pacijenata**

	Da		Ne		$\chi^2$	P
	N	%	N	%		
Živ pri otpustu iz JIL-a	39	73,58	14	26,42	11,79	0,001
Živ $\geq 28$ dana od prijema u JIL	25	55,56	20	44,44	0,56	0,456
Živ $\geq 60$ dana od prijema u JIL	23	51,11	22	48,89	0,02	0,881
CVVHDF (kontinuirana veno-venska hemodijafiltracija)	10	18,87	43	81,13	20,55	<0,001
Vazopresorna/inotropna potpora tijekom boravka u JIL-u	8	73,08	14	26,92	11,08	0,001

Kronične bolesti (komorbiditeti)	48	92,31	4	7,69	37,23	< 0,001
Hipertenzija	24	46,15	28	53,85	22,53	< 0,001
Dijabetes <i>mellitus</i>	13	25,00	39	75,00	13,00	< 0,001
Kronična respiratorna bolest, uključujući respiratornu insuficijenciju (npr. astma, KOPB, bronhitis, intersticijska bolest itd.)	11	21,15	41	78,85	17,31	< 0,001
Ishemijska bolest srca (uključuje stabilnu anginu pektoris, AP)	9	17,31	43	82,69	22,23	< 0,001
Periferna vaskularna bolest, uključujući cerebrovaskularne bolesti	6	11,54	46	88,46	30,77	< 0,001
Kronično zatajenje srca	10	19,23	42	80,77	19,69	< 0,001
Kronična insuficijencija jetre	4	7,69	48	92,31	37,23	< 0,001
Terminalna faza bubrežne bolesti (procijenjena brzina glomerularne filtracije < 15 ml/min/1,73 m <sup>2</sup> ) ili kronična hemodijaliza	3	5,77	49	94,23	40,69	< 0,001
Imunosupresija	11	21,15	41	78,85	17,31	< 0,001
Antibiotici prije prijema u JIL	37	69,81	16	30,19	8,32	< 0,001



Među promatranim pacijentima, njih 39 (73,58 %) je preživjelo, dok njih 14 (26,42 %) nije.

28 dana nakon prijema u JIL, 25 pacijenata (55,56 %) je bilo živo, dok je njih 20 (44,44 %) preminulo. Ispitivanjem nije utvrđena statistički značajna razlika ( $\chi^2 = 0,56$ ,  $P = 0,456$ ). Slično, na 60 dana od prijema u JIL, 23 pacijenta (51,11 %) su bila živa, dok su 22 (48,89 %) preminula. Ispitivanjem nije utvrđena statistički značajna razlika ( $\chi^2 = 0,02$ ,  $P = 0,881$ ).

Pacijenti koji su primali kontinuiranu veno-vensku hemofiltraciju (CVVHDF) čine manji udio (10 pacijenata, 18,87 %), dok većina (43 pacijenta, 81,13 %) nije primala ovu terapiju. Ispitivanjem je utvrđena prisutnost statistički značajne razlike ( $\chi^2 = 20,55$ ,  $P < 0,001$ ). Pacijenata koji su trebali inotropnu potporu tijekom boravka u JIL-u bilo je 38 (73,08 %), dok njih 14 (26,92 %) nije trebalo inotropnu potporu.

Većina pacijenata imala je kronične komorbiditete (48 pacijenata, 92,31 %), dok je samo četvero (7,69 %) bilo bez kroničnih bolesti. Povezane bolesti poput hipertenzije (46,15 %), dijabetesa (25,00 %), kronične respiratorne bolesti (21,15 %), ishemijske bolesti srca (17,31 %) i kronične srčane insuficijencije (19,23 %) također su prisutne kod manjeg broja pacijenata i sve ove razlike su statistički značajne ( $P < 0,001$ ), kao i kod prisutnosti kronične insuficijencije jetre (7,69 %) i završnog stadija bubrežne bolesti (5,77 %) gdje je ispitivanjem utvrđena prisutnost statistički značajnih razlika ( $\chi^2 = 37,23$ ,  $P < 0,001$ ;  $\chi^2 = 40,69$ ,  $P < 0,001$ ). Pacijenti s imunosupresijom čine 21,15 %, što je također statistički značajno ( $\chi^2 = 17,31$ ,  $P < 0,001$ ). ***Antibiotici su primijenjeni prije prijema u JIL kod 69,81 % pacijenata, što je također statistički značajno učestalo ( $\chi^2 = 8,32$ ,  $P < 0,001$ ).***

**Tablica 4.** Prikaz rezultata brisa rektuma nakon dekolonizacije

Bris rektuma	Bris rektuma nakon dekolonizacije				P
	Negativan		Pozitivan		
	N	%	N	%	
Pozitivan	33	86,84	5	13,16	0,448
Negativan	14	93,33	6	6,67	

\*Fisherov egzakti test

Analizirajući podatke o rezultatima brisa rektuma i brisa rektuma nakon dekolonizacije može se uočiti da među pacijentima koji su imali pozitivan rezultat brisa rektuma prije dekolonizacije, 33 (86,84 %) ih je nakon dekolonizacije imalo negativan rezultat, dok ih je petero (13,16 %) ostalo pozitivno. Među pacijentima koji su imali negativan rezultat brisa rektuma prije dekolonizacije, 14 (93,33 %) ih je nakon dekolonizacije ostalo negativno, dok je jedan (6,67 %) postao pozitivan. *Ispitivanjem nije utvrđena statistički značajna povezanost između rezultata brisa rektuma prije i nakon dekolonizacije (P = 0,448).*

**Tablica 5.** Prikaz rezultata brisa nosa nakon dekolonizacije

Bris nosa	Bris nosa nakon dekolonizacije				P
	Negativan		Pozitivan		
	N	%	N	%	
Pozitivan	24	100,00	0	0,00	> 0,999
Negativan	29	100,00	0	0,00	

Analizirajući podatke o rezultatima brisa nosa prije i nakon dekolonizacije, može se uočiti da među pacijentima koji su imali pozitivan rezultat brisa nosa prije dekolonizacije, svih 24 (100,00 %) su nakon dekolonizacije imali negativan rezultat. Među pacijentima koji su imali negativan rezultat brisa nosa prije dekolonizacije, svih 29 (100,00 %) su nakon dekolonizacije ostali negativni. *Ispitivanjem nije utvrđena statistički značajna povezanost između rezultata brisa nosa prije i nakon dekolonizacije (P > 0,999).*

**Tablica 6.** Prikaz rezultata brisa pazuha nakon dekolonizacije

Bris pazuha	Bris pazuha nakon dekolonizacije				P
	Negativan		Pozitivan		
	N	%	N	%	
Pozitivan	9	81,82	2	18,18	0,106
Negativan	41	97,62	1	2,38	

Analizirajući podatke o rezultatima brisa pazuha prije i nakon dekolonizacije, može se uočiti da pacijenti koji su imali pozitivan rezultat brisa pazuha prije dekolonizacije, devetero (81,82

% ih je nakon dekolonizacije imalo negativan rezultat, dok je dvoje (18,18 %) ostalo pozitivno. Među pacijentima koji su imali negativan rezultat brisa pazuha prije dekolonizacije, 41 (97,62 %) su nakon dekolonizacije ostali negativni, dok je jedan (2,38 %) postao pozitivan. ***Ispitivanjem nije utvrđena statistički značajna povezanost između rezultata brisa pazuha prije i nakon dekolonizacije (P = 0,106).***

**Tablica 7.** Prikaz rezultata aspirata traheje

Bris nosa	Aspirat traheje bronha				$\chi^2$	P
	Negativan		Pozitivan			
	N	%	N	%		
Pozitivan	7	29,17	17	70,83	3,62	0,057
Negativan	16	55,17	13	44,83		

Analizirajući podatke o rezultatima brisa nosa i aspirata traheje/bronha, može se utvrditi da među pacijentima koji su imali pozitivan rezultat brisa nosa, sedmero (29,17 %) ih je imalo pozitivan rezultat aspirata traheje, dok ih je 17 (70,83 %) imalo negativan rezultat. S druge strane, među pacijentima koji su imali negativan rezultat brisa nosa, 16 (55,17 %) ih je imalo pozitivan rezultat aspirata traheje, dok ih je 13 (44,83 %) imalo negativan rezultat. ***Ispitivanjem nije utvrđena statistički značajna povezanost između brisa nosa i aspirata traheje bronha ( $\chi^2 = 3,62$ , P = 0,057).***

**Tablica 8.** Prikaz rezultata brisa pazuha i hemokulture (CVK)

Bris pazuha	Hemokultura (CVK)				P
	negativan		Pozitivan		
	N	%	N	%	
Pozitivan	9	81,82	2	18,18	0,521
Negativan	32	76,9	10	23,81	

Analizirajući podatke o rezultatima brisa pazuha i hemokulture (CVK), može se utvrditi da među pacijentima koji su imali pozitivan rezultat brisa pazuha, devetero (81,82 %) ih je imalo negativan nalaz hemokulture, dok ih je dvoje (18,18 %) imalo pozitivan rezultat. Među pacijentima koji su imali negativan rezultat brisa pazuha, 32 (76,9 %) su imali negativan nalaz hemokultura, dok ih je desetero (23,81 %) imalo pozitivan rezultat. ***Ispitivanjem je utvrđeno je da povezanost izolata iz brisa pazuha i hemokultura (CVK) nije statistički značajna (P = 0,521).***

**Tablica 9.** Prikaz rezultata brisa pazuha i hemokulture (periferije)

Bris pazuha	Hemokultura (periferija)				P
	Negativan		Pozitivan		
	N	%	N	%	
Pozitivan	10	91,91	1	9,09	0,16 0,618
Negativan	39	92,86	3	7,14	

Analizirajući podatke o rezultatima brisa pazuha i krvnih rezultata (krv periferija), može se utvrditi da među pacijentima koji su imali pozitivan rezultat brisa pazuha, desetero (91,91 %) je imalo negativan rezultat krvnih ispitivanja, dok je jedan (9,09 %) imao pozitivan rezultat. S druge strane, među pacijentima koji su imali negativan rezultat brisa pazuha, 39 (92,86 %) je imalo negativan rezultat krvnih ispitivanja, dok je troje (7,14 %) imalo pozitivan rezultat. ***Ispitivanjem je utvrđeno je da povezanost izolata brisa pazuha i hemokultura (periferija) nije statistički značajna (P = 0,521).***

**Tablica 10.** Prikaz rezultata brisa rektuma i urinokulture

Bris rektuma	Urinokultura				$\chi^2$	P
	Negativan		Pozitivan			
	N	%	N	%		
Pozitivan	25	65,79	13	34,21	0,01	0,952
Negativan	10	66,67	5	33,33		

Analizirajući podatke o rezultatima brisa rektuma i urinokulture može se utvrditi da među pacijentima koji su imali pozitivan rezultat brisa rektuma, 25 (65,79 %) ih je imalo negativan rezultat urinokulture, dok ih je 13 (34,21 %) imalo pozitivan rezultat. S druge strane, među pacijentima koji su imali negativan rezultat brisa rektuma, desetero (66,67 %) ih je imalo negativan rezultat urinokulture, dok ih je petero (33,33 %) imalo pozitivan rezultat. ***Ispitivanjem je utvrđeno je da povezanost između izolata brisa rektuma i urinokultura nije statistički značajna ( $\chi^2 = 0,01$ ,  $P = 0,952$ ).***

**Tablica 11.** Prikaz rezultata najzastupljenijih izolata brisa pazuha

<b>Izolati: bris pazuha</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
<i>Enterobacter hormaechei KRE</i>	1	1,89
<i>Klebsiella oxytoca NDM</i>	1	1,89
<i>Klebsiella pneumoniae ESBL</i>	2	3,77
<i>Klebsiella pneumoniae OXA-48</i>	3	5,66
<i>Proteus mirabilis MDR</i>	1	1,89
<i>Pseudomonas aeruginosa MDR</i>	2	3,77
<i>Staphylococcus aureus MRSA</i>	4	7,55

Najzastupljeniji izolat pazuha je *Staphylococcus aureus MRSA* kod četiri pacijenta (7,55 %) i *Klebsiella pneumoniae OXA-48* kod tri pacijenta (5,66 %). *Klebsiella pneumoniae ESBL* i *Pseudomonas aeruginosa MDR* prisutni su kod dva pacijenta (3,77 % svaki). *Enterobacter hormaechei KRE*, *Klebsiella oxytoca NDM* i *Proteus mirabilis MDR* zabilježeni su kod jednog pacijenta (1,89 % svaki).

**Tablica 12.** Prikaz rezultata različitih izolata rektuma

<b>Izolati: bris rektuma</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
<i>Acinetobacter baumannii MRAB</i>	3	5,66
<i>Citrobacter braakii</i>	1	1,89
<i>Enterobacter hormaechei</i>	1	1,89
<i>Enterococcus faecium VRE</i>	8	15,09
<i>Escherichia coli ESBL</i>	10	18,87
<i>Klebsiella aerogenes KRE</i>	2	3,77
<i>Klebsiella pneumoniae ESBL</i>	3	5,66
<i>Klebsiella pneumoniae KRE</i>	1	1,89
<i>Klebsiella pneumoniae OXA-48</i>	7	13,21
<i>Klebsiella variicola ESBL</i>	1	1,89
<i>Proteus mirabilis ESBL</i>	2	3,77
<i>Proteus mirabilis MDR</i>	3	5,66
<i>Pseudomonas aeruginosa MDR</i>	3	5,66
<i>Pseudomonas aeruginosa VIM</i>	2	3,77

Na temelju priloženih podataka, uočava se prisutnost različitih bakterijskih izolata iz rektuma pacijenata. Najzastupljeniji izolat rektuma je *Escherichia coli ESBL* koji je pronađen kod 18,87 % pacijenata, slijedi *Enterococcus faecium VRE* s 15,09 % te *Klebsiella pneumoniae OXA-48* s 13,21 %. *Acinetobacter baumannii MRAB*, *Klebsiella pneumoniae ESBL*, *Proteus mirabilis MDR* i *Pseudomonas aeruginosa MDR* pronađeni su kod 5,66 % pacijenata. Manje zastupljeni izolati uključuju *Citrobacter braakii*, *Enterobacter hormaechei*, *Klebsiella pneumoniae KRE* i *Klebsiella variicola ESBL*, svaki s 1,89 %. Također, *Klebsiella aerogenes KRE*, *Proteus mirabilis ESBL* i *Pseudomonas aeruginosa VIM* prisutni su kod 3,77 % pacijenata.

**Tablica 13.** Prikaz rezultata zastupljenosti izolata iz briseva nosa

<b><i>Izolati: bris nosa</i></b>	<b>n</b>	<b>%</b>
<i>Acinetobacter baumannii MRAB</i>	3	5,66
<i>Enterobacter hormaechei</i>	1	1,89
<i>Enterobacter hormaechei KRE</i>	1	1,89
<i>Enterobacter spp ESBL</i>	1	1,89
<i>Escherichia coli ESBL</i>	1	1,89
<i>Klebsiella aerogenes KRE</i>	1	1,89
<i>Klebsiella pneumoniae ESBL</i>	2	3,77
<i>Klebsiella pneumoniae OXA-48</i>	3	5,66
<i>Pseudomonas aeruginosa MDR</i>	4	7,55
<i>Staphylococcus aureus MRSA</i>	10	18,87

Najzastupljeniji izolat nosa je *Staphylococcus aureus MRSA* koji je pronađen kod 18,87 % pacijenata. Slijedi *Pseudomonas aeruginosa MDR* sa 7,55 %, zatim *Acinetobacter baumannii MRAB* i *Klebsiella pneumoniae OXA-48*, svaki s 5,66 %. *Klebsiella pneumoniae ESBL* prisutna je kod 3,77 % pacijenata. Manje zastupljeni izolati, prisutni kod 1,89 % pacijenata, uključuju *Enterobacter hormaechei*, *Enterobacter hormaechei KRE*, *Enterobacter spp ESBL*, *Escherichiju coli ESBL* i *Klebsiellu aerogenes KRE*.

**Tablica 14.** Prikaz rezultata zastupljenosti izolata iz aspirata traheje i aspirata bronha

<b>Izolati: aspirat traheje i aspirat bronha</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
<i>Acinetobacter baumannii MRAB</i>	3	5,66
<i>Aspergillus spp</i>	1	1,89
<i>Candida albicans</i>	1	1,89
<i>Candida albicans</i>	2	3,77
<i>Citrobacter braakii</i>	1	1,89
<i>Enterobacter cloacae</i>	1	1,89
<i>Enterobacter hormachei</i>	2	3,77
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	1	1,89
<i>Klebsiella aerogenes</i>	2	3,77
<i>Klebsiella pneumoniae ESBL</i>	1	1,89
<i>Klebsiella pneumoniae OXA-48</i>	1	1,89
<i>Klebsiella variicola ESBL</i>	1	1,89
<i>Magnusiomyces caoitus</i>	1	1,89
<i>Proteus mirabilis MDR</i>	1	1,89
<i>Proteus vulgaris 10 000 CFU/ml</i>	1	1,89
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	6	11,32
<i>Pseudomonas aeruginosa MDR</i>	2	3,77
<i>Pseudomonas aeruginosa VIM</i>	1	1,89
<i>Staphylococcus aureus MRSA</i>	6	11,32
<i>Staphylococcus MSSA</i>	1	1,89
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	1	1,89



Najzastupljeniji izolat aspirate traheje bronha je *Pseudomonas aeruginosa* i *Staphylococcus aureus* MRSA, svaki s udjelom od 11,32 %. *Acinetobacter baumannii* MRAB nalazi se kod 5,66 % pacijenata. *Candida albicans*, *Enterobacter hormachei*, *Klebsiella aerogenes* i *Pseudomonas aeruginosa* MDR prisutni su kod 3,77 % pacijenata. Manje zastupljeni izolati, prisutni kod 1,89 % pacijenata, uključuju *Aspergillus sp*, *Candidu albicans*, *Citrobacter braakii*, *Enterobacter cloacae*, *Klebsiellu pneumoniae*, *Klebsiellu pneumoniae* ESBL, *Klebsiellu pneumoniae* OXA-48, *Klebsiellu variicolu* ESBL, *Magnusiomyces caoitus*, *Proteus mirabilis* MDR, *Proteus vulgaris* 10 000 CFU/ml, *Pseudomonas aeruginosu* VIM, *Staphylococcus* MSSA i *Stenotrophomonas maltophiliju*.

**Tablica 15.** Prikaz rezultata zastupljenosti izolata iz hemokultura (CVK)

<b>Izolati: hemokultura (CVK)</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
<i>Candida glabrata</i>	1	1,89
<i>Enterococcus faecium</i>	1	1,89
<i>Klebsiella pneumoniae</i> OXA-48	1	1,89
<i>Staphylococcus epidermidis</i> MRSE	7	13,21
<i>Staphylococcus hominis</i>	1	1,89
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	1	1,89
<i>Streptococcus anginosus</i>	1	1,89

Najzastupljeniji izolat krvi (CVK) je *Staphylococcus epidermidis* MRSE, koji je pronađen kod 13,21 % pacijenata. Ostali izolati, svaki prisutni kod 1,89 % pacijenata, uključuju *Candidu glabratu*, *Enterococcus faecium*, *Klebsiellu pneumoniae* OXA-48, *Staphylococcus hominis*, *Stenotrophomonas maltophiliju* i *Streptococcus anginosus*.

**Tablica 16.** Prikaz rezultata zastupljenosti izolata iz hemokultura (periferija)

<b>Izolati: hemokultura (periferija)</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
<i>Candida albicans</i>	1	1,89
<i>Candida parapsilosis</i>	1	1,89
<i>Elizabethkingia anopheles</i>	1	1,89
<i>Escherichia coli</i>	1	1,89
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	1	1,89
<i>Pseudomonas aeruginosa MDR</i>	1	1,89
<i>Staphylococcus aureus MRSA</i>	1	1,89
<i>Staphylococcus epidermidis MRSE</i>	7	13,21
<i>Staphylococcus hominis</i>	1	1,89
<i>Streptococcus anginosus</i>	1	1,89

Najčešće izolirani mikroorganizam periferne hemokulture je *Staphylococcus epidermidis MRSE*, pronađen kod sedmero pacijenata, što čini 13,21 % svih izolata.

Preostali izolati, uključujući *Candidu albicans*, *Candidu parapsilosis*, *Elizabethkingiju anophelis*, *Escherichiju coli*, *Pseudomonas aeruginosu*, *Pseudomonas aeruginosu MDR*, *Staphylococcus aureus MRSA*, *Staphylococcus hominis* i *Streptococcus anginosus*, pojavljuju se jednako često, svaki kod po jednog pacijenta, što čini 1,89 % svakog od ukupnog broja izolata.

#### 4.2. Mikrobiološki nalazi višestruko otpornih mikroorganizama i povezanost

**Hipoteze istraživanja:** Polazeći od hipoteza da (1) bris nosa može biti povezan s infekcijom respiratornog sustava, (2) bris rektuma s uroinfekcijama, i (3) bris kože s infekcijama krvi i kirurškim ranama, analizirani su mikrobiološki nalazi i njihova povezanost s kliničkim ishodima.

**Bris nosa i aspirat traheje:** Rezultati su pokazali da je među pacijentima s pozitivnim brisom nosa 29,17 % imalo pozitivan nalaz aspirata traheje, dok je među pacijentima s negativnim brisom nosa 55,17 % imalo pozitivan nalaz aspirata traheje. *Ova povezanost nije bila statistički značajna ( $\chi^2 = 3,62$ ,  $P = 0,057$ ), što sugerira da iako postoji neka razina korelacije, ona nije dovoljno jaka da bi se mogla smatrati značajnom u ovom uzorku.* To znači da hipoteza nije dokazana.

**Bris rektuma i urinokultura:** Među pacijentima s pozitivnim brisom rektuma, 34,21 % imalo je pozitivan nalaz urinokulture, dok je 33,33 % pacijenata s negativnim brisom rektuma imalo pozitivan nalaz urinokulture. Ova povezanost također nije bila statistički značajna ( $\chi^2 = 0,01$ ,  $P = 0,952$ ), što može ukazivati na to da kolonizacija rektuma patogenima ne mora nužno dovesti do klinički značajnih uroinfekcija. *U ovom slučaju također hipoteza nije dokazana.*

**Bris pazuha i krvni nalazi:** Analiza povezanosti između brisa pazuha i nalaza iz uzoraka krvi nije pokazala statistički značajnu povezanost ( $P > 0,5$ ), sugerirajući da kolonizacija kože patogenima **nije nužno povezana s infekcijama krvi.**

#### **4.3. Najčešći uzročnici izolirani u nadzornim kulturama**

**Najzastupljeniji izolati:** Među analiziranim uzorcima, najčešće su identificirani sljedeći patogeni:

- *Staphylococcus aureus* MRSA je najčešći uzročnik u brisovima nosa (18,87 %) i pazuha (7,55 %), te se također pojavljuje u aspiratu traheje (11,32 %). Ovaj patogen poznat je po svojoj otpornosti na meticilin i povezan je s brojnim bolničkim infekcijama.
- *Escherichia coli* ESBL dominira u rektalnim brisovima (18,87 %), naglašavajući značaj ovog mikroorganizma kao uzročnika infekcija urinarnog trakta, posebice u bolničkim okruženjima.
- *Pseudomonas aeruginosa* čest je u aspiratima traheje (11,32 %) i nosa (7,55 %), poznat po svojoj sposobnosti da uzrokuje teške infekcije u imunokompromitiranih pacijenata.
- *Staphylococcus epidermidis* MRSE najčešće je izoliran u uzorcima krvi, posebice ako je povezan centralnim venskim kateterima (13,21 %) što je značajno zbog njegove uloge kao oportunističkog patogena u bolničkim uvjetima.

Ovi nalazi ističu izazove u kontroli infekcija u jedinicama intenzivnog liječenja, posebice zbog prisutnosti multirezistentnih mikroorganizama. Prisutnost patogena kao što su MRSA, bakterije koje stvaraju ESBL i VRE naglašava potrebu za strogim kontrolama i protokolima za prevenciju širenja ovih opasnih infekcija.

## 5. RASPRAVA

Klinički bolnički centar Split, kao vodeća zdravstvena ustanova u regiji, svakodnevno se suočava s izazovom sve veće pojavnosti višestruko otpornih mikroorganizama (VOM) među pacijentima hospitaliziranim u Jedinici intenzivnog liječenja, što može značajno utjecati na ishode liječenja, kao i dugoročnu prognozu pacijenata. Stoga je ovo istraživanje provedeno s ciljem da se istraži prisutnost i povezanost različitih mikroorganizama iz različitih uzoraka uzetih kod pacijenata hospitaliziranih u jedinicama intenzivnog liječenja Kliničkog bolničkog centra Split, i to na dvjema lokacijama: JIL Firule i JIL Križine. Analizirani su dobiveni rezultati nadzornih kultura koji se još nazivaju i uzorci za aktivan probir ili *screening* na višestruko otporne mikroorganizme i to se odnosi na uzorke brisa nosa, rektuma, kože (pazuha), aspirate traheje, urinokulture, uzorke hemokultura iz CVK-a i periferije. Cilj analize dobivenih nadzornih kultura brza je identifikacija najčešćih uzročnika bolničkih infekcija kako bi se procijenili njihovi potencijalni odnosi s kliničkim ishodima liječenja u JIL-u, odnosno kako bi se utvrdila pojavnost višestruko otpornih mikroorganizama prema specifičnim skupinama pacijenata.

U istraživanje su uključena 53 pacijenta, od kojih je 64,15 % bilo muškog spola, što je značajno veći postotak u odnosu na pacijente ženskog spola (35,85 %). Ova razlika u spolu statistički je značajna ( $\chi^2 = 4,25$ ;  $P < 0,001$ ) što može ukazivati na veću zastupljenost muških pacijenata u JIL-u ili veću sklonost ka razvijanju stanja koja zahtijevaju intenzivno liječenje.

Prosječna dob pacijenata bila je 63,4 godine ( $SD = 17,62$ ), s rasponom od 18 do 90 godina, što pokazuje da je riječ o pretežno starijoj populaciji s povećanim rizikom od komplikacija i infekcija. Većina pacijenata bila je smještena na lokaciji JIL Firule (62,26 %), dok su preostali pacijenti bili hospitalizirani na lokaciji JIL Križine (37,74 %). Iako nije utvrđena statistički značajna razlika u zastupljenosti pacijenata hospitaliziranih u ova dva JIL-a ( $\chi^2 = 3,19$ ;  $P = 0,074$ ), zanimljivo je napomenuti da su pacijenti ravnomjerno raspoređeni po različitim bolničkim jedinicama, što omogućuje raznoliku procjenu mikrobioloških uzoraka i kliničkih ishoda.

Prosječno trajanje boravka pacijenata u JIL-u iznosilo je 12,38 dana ( $SD = 12,27$ ), s rasponom od 1 do 49 dana. To odražava raznolike kliničke potrebe pacijenata, od kratkotrajnog do

dugotrajnog intenzivnog liječenja. Prosječno trajanje boravka u bolnici bilo je 30,94 dana (SD = 25,50), što je znatno duže i ukazuje na složenost zdravstvenih stanja koja zahtijevaju opsežnu njegu prije i nakon boravka u JIL-u.

Stopa preživljavanja iznosila je 73,58 %, dok je stopa smrtnosti bila 26,42 %, što je značajan podatak o težini kliničkog stanja pacijenata u JIL-u. Preživljavanje nakon 28 i 60 dana od prijema pokazuje blago opadanje (55,56 % na 28 dana i 51,11 % na 60 dana), ali bez statistički značajne razlike, što ukazuje na stabilizaciju stanja ili efektivnost liječenja u određenoj mjeri. Isto tako, ovaj nam podatak govori da kliconoštvo nema veliki utjecaj na smrtnost u JIL-u. Analiza terapije kontinuiranom veno-vensku hemofiltracijom (CVVHDF) pokazala je da je 18,87 % pacijenata bilo priključeno na CVVHDF, dok je 73,08 % pacijenata trebalo inotropnu potporu, što ukazuje na visoku stopu bolesnika koji su bili hemodinamski nestabilni.

Većina pacijenata imala je jednu ili više kroničnih bolesti (92,31 %), uključujući hipertenziju (46,15 %), dijabetes (25 %) i kronične respiratorne bolesti (21,15 %). Analizirajući dobivene podatke dokazali smo da pacijenti s komorbiditetima imaju znatno veći rizik od komplikacija, uključujući infekcije, te zahtijevaju posebnu pažnju u liječenju i prevenciji.

Polazeći od hipoteza da (1) pozitivan rezultat brisa nosa na višestruko otporne mikroorganizme može biti povezan s bolničkom infekcijom respiratornog sustava, (2) pozitivan rezultat brisa rektuma na višestruko otporne mikroorganizme može biti povezan s bolnički stečenim uroinfekcijama i (3) pozitivan rezultat brisa kože na višestruko otporne mikroorganizme može biti povezan s bolnički stečenim infekcijama krvi i kirurškim ranama, u daljnjem dijelu rasprave obrazlažem dobivene rezultate. Rezultati su pokazali da je među pacijentima s pozitivnim brisom nosa njih 29,17 % imalo pozitivan nalaz aspirata traheje, dok je među pacijentima s negativnim brisom nosa njih 55,17 % imalo pozitivan nalaz aspirata traheje. Ova povezanost nije bila statistički značajna ( $\chi^2 = 3,62$ ,  $P = 0,057$ ), što sugerira da iako postoji neka razina korelacije, ona nije dovoljno jaka da bi se mogla smatrati značajnom u ovom uzorku, što znači da hipoteza nije dokazana. Nadalje, među pacijentima s pozitivnim brisom rektuma, njih 34,21 % imalo je pozitivan nalaz urinokulture, dok je 33,33 % pacijenata s negativnim brisom rektuma također imalo pozitivan nalaz urinokulture. Ova povezanost također nije bila statistički značajna ( $\chi^2 = 0,01$ ,  $P = 0,952$ ), što može ukazivati na to da kolonizacija rektuma patogenima

ne mora nužno dovesti do klinički značajnih uroinfekcija. U ovom slučaju također hipoteza nije dokazana. Analiza povezanosti između brisa pazuha i nalaza iz uzoraka krvi (hemokultura) nije pokazala statistički značajnu povezanost ( $P > 0,5$ ), sugerirajući da kolonizacija kože patogenima nije nužno povezana s infekcijama krvi.

Među analiziranim uzorcima, najčešće su identificirani sljedeći patogeni:

- *Staphylococcus aureus* MRSA najčešći je uzročnik u brisovima nosa (18,87 %) i pazuha (7,55 %), te se također pojavljuje u aspiratu traheje (11,32 %). Ovaj patogen poznat je po svojoj otpornosti na meticilin i povezan je s brojnim bolničkim infekcijama.
- *Escherichia coli* ESBL dominira u rektalnim brisovima (18,87 %), naglašavajući značaj ovog mikroorganizma kao uzročnika infekcija urinarnog trakta, posebice u bolničkim okruženjima.
- *Pseudomonas aeruginosa* čest je u aspiratima traheje (11,32 %) i nosa (7,55 %), poznat po svojoj sposobnosti da uzrokuje teške infekcije u imunokompromitiranih pacijenata.
- *Staphylococcus epidermidis* MRSE najčešće je izoliran u uzorcima krvi, posebice ako je povezan s centralnim venskim kateterima (13,21 %) što je značajno zbog njegove uloge kao oportunističkog patogena u bolničkim uvjetima.

Ovi nalazi ističu izazove u kontroli infekcija u jedinicama intenzivnog liječenja, posebice zbog prisutnosti multirezistentnih mikroorganizama. Prisutnost patogena kao što su MRSA, bakterije koje stvaraju ESBL i VRE naglašava potrebu za strogim kontrolama i protokolima za prevenciju širenja ovih opasnih infekcija. U ovoj studiji analizirali smo podatke o bakterijskoj kolonizaciji i antimikrobnoj rezistenciji među pacijentima primljenim u Jedinicu intenzivnog liječenja. Kako bi se bolje razumjele karakteristike ovog istraživanja i prevalencija bakterijskih sojeva, usporedili smo rezultate iz naše bolnice s onima iz slične retrospektivne studije provedene u JIL-u u Constanți, Rumunjska. Ova studija uključivala je sve pacijente primljene na JIL u periodu od 1. 1. 2023. do 31. 12. 2023. i analizirana su 53 ispitanika koji su imali pozitivne nadzorne brisove s analizom demografskih podataka kao što su dob, spol, profil (kirurški/nekirurški) i trajanje boravka. S druge strane, studija iz Rumunjske analizirala je 253 pacijenta i koristila bakteriološki probir na prijemu i sedam dana nakon prijema, od čega su također imali 53 pozitivna ispitanika, fokusirajući se na analizu uzoraka nazalnog brisa,

faringealnog brisa i rektalnog brisa (39). Naša je studija pokazala da je 92,31 % pacijenata imalo kronične komorbiditete, a najzastupljeniji izolati uključuju *Escherichiju coli* ESBL, *Staphylococcus aureus* MRSA, *Pseudomonas aeruginosu* i *Staphylococcus epidermidis* MRSE. Naši rezultati također pokazuju da je prije prijema u JIL 69,81 % pacijenata već primilo antibiotike. Nasuprot tome, studija iz Rumunjske identificirala je *Klebsiellu spp.* kao najčešće izoliran soj bakterija (43,39 %), uz prevalenciju  $\beta$ -laktamaza proširenog spektra (ESBL) kao glavnog mehanizma otpornosti. Ova studija usredotočila se na bakterijsku kolonizaciju i prevalenciju otpornosti među pacijentima primljenim u JIL (39). U našoj studiji, stopa preživljavanja bila je 73,58 %, dok je smrtnost iznosila 26,42 %. Analizirali smo povezanost između pozitivnih nadzornih obrisaka i kasnijih bolničkih infekcija, te mjere za sprečavanje širenja infekcija. S druge strane, studija iz Rumunjske govori o stopi mortaliteta od 11,32 % među pacijentima s bakterijskom kolonizacijom i 6 % kod pacijenata bez kolonizacije (39). Dok naša studija uključuje analizu mjera za sprečavanje širenja infekcija, poput dekolonizacije i ponovljenih nadzornih kultura, studija iz Rumunjske više se usredotočuje na prevalenciju bakterijskih sojeva i otpor na antibiotike bez detaljnijeg uvida u preventivne mjere.

Usporedba naših rezultata s podacima iz Rumunjske pokazuje sličnosti i razlike u prevalenciji bakterijskih sojeva i antimikrobnoj rezistenciji. Iako su oba istraživanja pokazala visoku prevalenciju ESBL-a i drugih sojeva bakterija otpornih na antibiotike, razlikujemo se u specifičnim bakterijskim sojevima i u detaljima o mjerama za sprečavanje infekcija. Ova usporedba pruža važne uvide za unapređenje strategija za upravljanje infekcijama i antimikrobnom rezistencijom u različitim zdravstvenim sustavima.

Moram istaknuti važnost uzimanja nadzornih brisova. Podatci prikupljeni iz nadzornih brisova pomažu u planiranju strategija kontrole infekcija i provedbi kontrolnih mjera. Ovi podatci mogu uključivati informacije o učestalosti i vrstama patogena, što pomaže u dizajniranju ciljanih preventivnih i kontrolnih intervencija. Kroz ranu identifikaciju i kontrolu infekcija, nadzorni brisovi mogu značajno poboljšati kliničke ishod. Sprječavanje i pravovremeno liječenje infekcija smanjuje komplikacije, trajanje hospitalizacije i smrtnost, što je posebno važno u visoko rizičnim okruženjima poput JIL-a. Nadzorni brisovi pružaju dragocjene podatke za istraživanje i evaluaciju kvalitete njege. Analizom podataka iz nadzornih brisova, zdravstveni radnici mogu bolje razumjeti obrasce infekcija i razviti bolje



strategije za njihovo upravljanje. Ukratko, redovito uzimanje nadzornih brisova u jedinicama intenzivnog liječenja ključno je za prevenciju, rano otkrivanje i kontrolu infekcija, te za osiguranje visoke kvalitete njege i zaštite pacijenata.

Ono što bih istaknula u radu medicinskih sestara u oba JIL-a je važnost pravovremenog uzimanja nadzornih kultura po prijemu u JIL, kao i provedba postupka dekolonizacije obzirom na brojne studije koje dokazuju utjecaj dekolonizacije na redukciju endogene bolesničke flore. Kao najbolji primjer upravo je i dekolonizacija neposredno prije operativnog zahvata radi prevencije nastanka infekcije kirurškog mjesta ili dekolonizacija usne šupljine antisepticima kod strojno ventiliranih bolesnika. Naime, dokazano je da dekolonizacija smanjuje se rizik od bolničkih infekcija, smanjuje se upotreba antibiotika, a time i pojavnost rezistencije, poboljšava se sveukupna sigurnost pacijenata i smanjuju se troškovi liječenja i skrbi. Povjerenstva za kontrolu bolničkih infekcija u svakoj zdravstvenoj ustanovi ili unutar ustanove na odjelu propisuju hoće li se provoditi mjera ciljane ili vertikalne dekolonizacije ili univerzalne ili horizontalne dekolonizacije. Primjerice, mi u KBC Splitu u oba JIL-a prvo provodimo univerzalnu/horizontalnu dekolonizaciju gdje pacijente kupamo sa spužvom natopljenom u klorheksidinu, te po primitku pozitivnog rezultata nadzornih kultura dalje provodimo ciljanu/vertikalnu dekolonizaciju s oktenidinskim pripravkom. Pravovremeno uzimanje nadzornih kultura nam pruža učinkovitu barijeru daljnjeg prijenosa mikroorganizama, jer nakon primitka izolata s višestruko otpornim mikroorganizama odmah provodimo mjere kontaktne izolacije. Ono što nam je nedostavno u uzimanju nadzornih kultura je vrijeme čekanja na rezultate nalaza. Iz navedenog razloga, u nekim je zdravstvenim ustanovama praksa da se odmah po prijemu u JIL svim pacijentima provede jedan dekolonizacijski ciklus s oktenidinskim pripravcima (nos, ždrijelo, koža). Stoga je uloga medicinske sestre u JIL-u iznimno velika u detekciji višestruko otpornih mikroorganizama, a još veća u primjeni svih aseptičnih načina rada kako se navedeni izolati ne bi putem ruku ili opreme širili na druge pacijente, te samim time utjecali na neželjene ishode liječenja. Stoga i rezultati ovog istraživanja ukazuju na potrebu za kontinuiranim praćenjem i implementacijom strogih protokola za kontrolu infekcija u JIL-u. Preporuke za kliničku praksu uključuju:

1. **Pojačane mjere prevencije infekcija:** Ove mjere uključuju redovitu edukaciju osoblja, strogo pridržavanje higijenskih protokola i odgovarajuće mjere izolacije za pacijente s višestruko otpornim patogenima.
2. **Racionalna upotreba antibiotika:** Korištenje antibiotika treba biti temeljeno na preciznim mikrobiološkim nalazima i antibiogramima kako bi se smanjila selekcija rezistentnih sojeva.
3. **Kontinuirano praćenje epidemioloških trendova:** Ovo uključuje redovito praćenje prevalencije patogena i njihove rezistencije, što će omogućiti brzu prilagodbu protokola liječenja i prevencije.

Zaključno, rezultati dobiveni provedenim istraživanjem naglašavaju važnost razumijevanja epidemiologije bolnički stečenih infekcija u jedinicama intenzivnog liječenja i potrebu za implementacijom strožih mjera kontrole kako bi se smanjila učestalost i ozbiljnost bolničkih infekcija.

Povezanost mikrobioloških nalaza i kliničkih ishoda također zahtijeva daljnje istraživanje kako bi se razvile preciznije strategije liječenja i prevencije.

## 6. ZAKLJUČAK

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

1. Učestalost pojavnosti višestruko otpornih mikroorganizama u nadzornim kulturama kod pacijenata hospitaliziranih u Jedinici intenzivnog liječenja KBC-a Split od 1. 1. 2023. do 31. 12. 2023. varira ovisno o karakteristikama ispitanika. Podatci ukazuju na značajnu prevalenciju ovih mikroorganizama, posebno među pacijentima s određenim rizičnim čimbenicima kao što su produljeni boravak u JIL-u, prethodna antibiotska terapija ili prisutnost kroničnih komorbiditeta.
2. Povezanost pojavnosti višestruko otpornih mikroorganizama u nadzornim kulturama s ishodima liječenja pacijenata hospitaliziranih u Jedinici intenzivnog liječenja pokazuje da prisutnost ovih patogena može negativno utjecati na ishode liječenja. Pacijenti kod kojih su izolirani višestruko otporni mikroorganizmi češće su imali produžen boravak u JIL-u, veće stope komplikacija i lošije ishode, uključujući povećanu smrtnost.
3. Pozitivan rezultat brisa nosa na višestruko otporne mikroorganizme može biti povezan s bolničkom infekcijom respiratornog sustava – *hipoteza nije statistički potvrđena.*
4. Pozitivan rezultat brisa rektuma na višestruko otporne mikroorganizme može biti povezan s bolnički stečenim uroinfekcijama – *hipoteza nije statistički potvrđena.*
5. Pozitivan rezultat brisa kože na višestruko otporne mikroorganizme može biti povezan s bolnički stečenim infekcijama krvi i kirurškim ranama – *hipoteza nije statistički potvrđena.*

## 7. LITERATURA

- 1.) Borčić B. Epidemiologija zaraznih bolesti. U: Babuš V, urednik. Epidemiologija. Zagreb: Medicinska naklada; 1997. str. 212-3.
- 2.) Kuzman I, Schönwald S. Infektologija. Zagreb: Medicinska naklada; 2000.
- 3.) Martischang R, Peters A, Reart AN, Pittet D. The voice of nurses in hospital epidemiology and infection control: An example from the 19th century. *Int J Infect Dis.* 2020;96:375-380. doi: 10.1016/j.ijid.2020.04.030. PMID: 32325274.
- 4.) NN 93/2002 (7.8.2002.), Pravilnik o uvjetima i načinu obavljanja mjera za sprječavanje i suzbijanje bolničkih infekcija (internet). Dostupno na: [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/full/2002\\_08\\_93\\_1568.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/full/2002_08_93_1568.html). Datum pristupa: 7. 7. 2024.
- 5.) Sydnor ER, Perl TM. Hospital epidemiology and infection control in acute-care settings. *Clin Microbiol Rev.* 2011;24:141–73.
- 6.) Mađarić V. Bolničke infekcije kao indikator kvaliteta zdravstvene skrbi. *Medicus.* 2011;20(1):125-7.
- 7.) European Centre for Disease Prevention and Control. An agency of the European Union [internet]. Dostupno na: <https://www.ecdc.europa.eu/en/antimicrobial-resistance/facts/factsheets/experts>. Datum pristupa: 7. 7. 2024.
- 8.) Kalenić S. Antibakterijski lijekovi, Medicinska mikrobiologija. Medicinska naklada. Zagreb. 2013.
- 9.) Bedenic B. Antibakterijska sredstva. U: Uzunović-Kamberović S, urednik. Medicinska mikrobiologija. Zenica: Štamparija Fojnica; 2009. Dostupno na: <https://www.bib.irb.hr/393529>. Datum pristupa: 16. 7. 2024.
- 10.) Jukić M, urednik. Klinička anesteziologija. 2. izd. Zagreb: Medicinska naklada; 2005. Dostupno na: <https://medicinskanaklada.hr/klini%20c4%20dka-anesteziologija>. Datum pristupa: 14. 7. 2024.

- 11.) Kollef MH, Torres A, Shorr AF, Martin-Loeches I, Micek ST. Nosocomial Infection. *Crit Care Med.* 2021 Feb 1;49(2):169-70.
- 12.) Smit JM, Haaksma ME, Lim EH, Steenvoorden TS, Blans MJ, Bosch FH, et al. Ultrasound to detect central venous catheter placement-associated complications: A multicenter diagnostic accuracy study. *Anesthesiology.* 2020 Apr;132(4):781-794. doi: 10.1097/ALN.0000000000003126. PMID: 31977519.
- 13.) Ropac D, urednik. *Epidemiologija zaraznih bolesti.* Zagreb: Medicinska naklada; 2023.
- 14.) Žabica S, Lazibat T, Dužević I. Implementacija sustava upravljanja kvalitetom na različitim razinama zdravstvene djelatnosti. *Poslovna izvrsnost.* 2014;8(1).
- 15.) Rauche. Istraživanje bolničkih sojeva infekcije/kolonizacije kod pacijenata hospitaliziranih u jedinicama intenzivne njege hirurškog i internističkog tipa u KBC Sarajevo. *Zdravstveni časopis.* Sarajevo, Bosna i Hercegovina; 2015.
- 16.) Rauche. Fenotipske metode u detekciji karbapenemaza kod bolničkih izolata *Acinetobacter baumannii.* *Zdravstveni časopis.* Sarajevo, Bosna i Hercegovina; 2017.
- 17.) Smoljanović A, Smoljanović M, Milkotić M. Ima li Hrvatska višak bolnica? *Acta Med Croatica.* 2010;64(4):355-62.
- 18.) Pavlović M. Apollinem medicum et aesculapium. *Časopis podružnice srpskog lekarskog društva u Leskovcu.* 2012;10(2).
- 19.) MDS priručnik: Stafilokokne infekcije. Hrvatski liječnički zbor; 2018.
- 20.) Zdravstveni zavod Dubrovačko-neretvanske županije. Rječnik pojmova [Internet]. Dostupno na: <https://www.zzjzdnz.hr/hr/o-nama/rjecnik-pojmova/980>. Datum pristupa: 4. 7. 2024.
- 21.) Smith RM, Lautenbach E, Omulo S, Araos R, Call DR, Kumar GCP, et al. Human Colonization With Multidrug-Resistant Organisms: Getting to the Bottom of Antibiotic

Resistance. Open Forum Infect Dis. 2021 Oct 17;8(11). doi: 10.1093/ofid/ofab531. PMID: 34805441; PMCID: PMC8601039.

22.) Vuleta H. Mikrobiološka dijagnostika infekcija u jedinicama intenzivnog liječenja. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Medicinski fakultet; 2015.

23.) Ministarstvo zdravstva Republike Hrvatske. Pravilnik o uvjetima i načinu obavljanja mjera za sprječavanje i suzbijanje bolničkih infekcija. Narodne novine. 2002;93/02. Dostupno na adresi: [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2013\\_06\\_82\\_1736.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2013_06_82_1736.html). Datum pristupa: 15. 5. 2024.

24.) Damani N. Kontrola višestrukootpornih mikroorganizama. U: Priručnik o prevenciji i kontroli infekcija. 3. izd. Zagreb: Medicinska naklada; 2015.

25.) Póvoa P, Ramirez P, Blot S. Decolonization strategies against multidrug resistant organisms in the ICU. Intensive Care Med. 2024 Apr;50(4):577-579. doi: 10.1007/s00134-024-07360-4. Epub 2024 Mar 18. PMID: 38498166.

26.) Damani N. Kontrola višestrukootpornih mikroorganizama. U: Priručnik o prevenciji i kontroli infekcija. 3. izd. Zagreb: Medicinska naklada; 2015.

27.) Kramer A, et al. Octenidine dihydrochloride, a modern antiseptic for skin, mucous membranes and wounds. Skin Pharmacol Physiol. 2016;29(4):231-42.

28.) Ministarstvo zdravstva Republike Hrvatske. Zakon o izmjenama i dopunama zakona o zdravstvenoj zaštiti. Narodne novine. 2013;82:1736. Dostupno na: [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2013\\_06\\_82\\_1736.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2013_06_82_1736.html). Datum pristupa: 10. 5. 2024.

29.) Kalenić S, Horvatić J. Priručnik o postupcima kontrole infekcija. Zagreb; 2004., XI-XII, 117-120

30.) Nizam D. Administrativno uređenje. Priručnik o prevenciji i kontroli bolničkih infekcija. Zagreb: Medicinska naklada; 2015.

- 31.) Manley K, et al. The role of the link nurse in infection prevention and control (IPC): developing a framework. London: Royal College of Nursing; 2021.
- 32.) Damani N. Izgradnja programa o prevenciji i kontroli infekcija. U: Priručnik o prevenciji i kontroli bolničkih infekcija. 4. izd. Zagreb: Medicinska naklada; 2019.
- 33.) Stafilokokne infekcije. Hrvatski liječnički zbor; 2012. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/file/299613>. Datum pristupa: 16. 6. 2024.
- 34.) Mehta Y, Gupta A, Todi S, et al. Guidelines for prevention of hospital-acquired infections. Indian J Crit Care Med. 2014;18(3):149-63. doi: 10.4103/0972-5229.128705.
- 35.) Higijena ruku: važna mjera prevencije infekcije. Pliva Zdravlje (internet). Dostupno na: <https://www.plivazdravlje.hr/aktualno/clanak/9310/Higijena-ruku-vazna-mjera-prevencije-infekcije.html>. Datum pristupa: 16. 6. 2024.
- 36.) Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Standard precautions [internet]. Dostupno na: [https://www.cdc.gov/dental-infection-control/hcp/summary/standard-precautions.html#cdc\\_generic\\_section\\_4-personal-protective-equipment](https://www.cdc.gov/dental-infection-control/hcp/summary/standard-precautions.html#cdc_generic_section_4-personal-protective-equipment). Datum pristupa: 17. 6. 2024.
- 37.) Prlić N. Zdravstvena njega. Sprečavanje infekcija. 12. izd. Zagreb: Školska knjiga; 2009.
- 38.) Damani N. Praktični aspekti prevencije i kontrole. U: Priručnik o prevenciji i kontroli infekcija. 4. izd. Zagreb: Medicinska naklada; 2019.
- 39.) Vlad ND, Voidăzan S, Căpâlnă A, Cernat RC, Carp SD, Mitan R, et al. Associated factors for bacterial colonization in patients admitted to the intensive care unit of the Clinical Hospital of Infectious Diseases. Germs. 2023 Mar 31;13(1):10-19. doi: 10.18683/germs.2023.1362. PMID: 38023954; PMCID: PMC10659752.

# ŽIVOTOPIIS

**Ime i prezime:** Tina Kušeta

**Datum rođenja:** 4. 7. 1982.

**Mjesto rođenja:** Split, Hrvatska

## Obrazovanje:

- **Osnovna škola:** Don Lovre Katić, Solin
- **Srednja medicinska škola:** Split, generacija 1997. – 2001.
- **Studij sestrinstva:** Medicinski fakultet, Sveučilište u Splitu 2010. – 2013.
- **Diplomski studij sestrinstva:** Sveučilišni diplomski studij sestrinstva, Odjel za zdravstvene studije, Sveučilište u Zadru 2022. – 2024.

## Radno iskustvo:

- **2000. – 2008.:** Radila sam kao sestra njege u kući i ambulantama opće prakse, gdje sam stekla iskustvo u pružanju medicinske njege i podrške pacijentima u različitim okruženjima.
- **2008. – danas:** Zaposlena sam na Klinici za anesteziologiju, reanimatologiju i intenzivno liječenje, gdje trenutno obavljam posao glavne sestre Zavoda za intenzivno liječenje. U ovoj ulozi vodim tim medicinskih sestara i koordiniram pružanje intenzivne medicinske skrbi pacijentima koji su životno ugroženi.

## Osobni podatci:

- **Status:** Udana
- **Djeca:** Majka troje djece