

# "Dinamika patološke mikroflore bolesnika praćena dužinom intezivnog lijećenja"

---

**Butigan, Ana**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2020**

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

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:155:575957>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-02-23**



**SVEUČILIŠTE U DUBROVNIKU**  
UNIVERSITY OF DUBROVNIK

*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the University of Dubrovnik](#)



zir.nsk.hr



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

SVEUČILIŠTE U DUBROVNIKU  
ODJEL ZA STRUČNE STUDIJE  
PREDDIPLOMSKI STRUČNI STUDIJ SESTRINSTVO

ANA BUTIGAN

**DINAMIKA PATOLOŠKE MIKROFLORE BOLESNIKA  
PRAĆENA DUŽINOM INTENZIVNOG LIJEČENJA**

**ZAVRŠNI RAD**

DUBROVNIK, 2020.

SVEUČILIŠTE U DUBROVNIKU  
ODJEL ZA STRUČNE STUDIJE  
PREDDIPLOMSKI STRUČNI STUDIJ SESTRINSTVO

**DINAMIKA PATOLOŠKE MIKROFLORE BOLESNIKA  
PRAĆENA DUŽINOM INTENZIVNOG LIJEČENJA**

**DYNAMICS OF PATHOGENIC MICROORGANISMS  
ACCORDING TO THE LENGTH OF INTENSIVE  
TREATMENT OF PATIENTS**

**ZAVRŠNI RAD**

STUDENT:

Ana Butigan

MENTOR:

Doc. dr. sc. prim. Dubravka Bartolek Hamp, dr.med.

KOMENTOR:

Anita Vuković, dr.med.

DUBROVNIK, 2020.

## SADRŽAJ

SAŽETAK.....	1
ABSTRACT.....	2
1. UVOD.....	3
1.1. Suvremena zdravstvena zaštita i problem bolničkih infekcija.....	4
1.2. Učestalost bolničkih infekcija.....	5
1.3. Najčešći uzročnici i vodeće bolničke infekcije.....	5
1.4. Kliničke značajke bolničkih infekcija.....	7
1.5. Infekcije u jedinicama intenzivnog liječenja.....	7
1.6. Načini prijenosa .....	8
1.7. Sprječavanje i suzbijanje bolničkih infekcija.....	8
1.7.1. Načela borbe protiv bolničkih infekcija.....	8
1.7.2. Najvažniji postupci u sprječavanju bolničkih infekcija.....	10
1.7.2.1. Provedba sanitarno-higijenskih postupaka.....	10
1.7.2.2. Čišćenje, pranje i provjetravanje prostorija i pripadajuće opreme.....	10
1.7.2.3. Higijena ruku osoblja i kože bolesnika.....	12
1.7.2.4. Osiguranje kvalitete zraka.....	12
1.7.3. Rano otkrivanje, izolacija i liječenje oboljelih .....	13
1.7.4. Praćenje infekcija povezanih sa zdravstvenom skrbi.....	13
1.7.5. Provođenje preventivnih i specifičnih mjera .....	13
1.7.6. Edukacija o načelima i praksi prevencije bolničkih infekcija.....	14
1.7.7. Bolničko povjerenstvo za sprječavanje i suzbijanje bolničkih infekcija.....	14
2. CILJ ISTRAŽIVANJA.....	16
3. HIPOTEZA ISTRAŽIVANJA.....	16
4. ISPITANICI I METODE ISTRAŽIVANJA .....	16
5. REZULTATI.....	18
6. RASPRAVA.....	25
7. ZAKLJUČAK.....	27
8. LITERATURA.....	29
9. POPIS KORIŠTENIH KRATICA.....	31

## SAŽETAK

**UVOD:** Bolničke infekcije važan su pokazatelj zdravstvene skrbi te predstavljaju važan problem moderne zdravstvene zaštite. Važnost bolničkih infekcija očituje se u tome što pogoršavaju zdravstveni status bolesnika, produljuju vrijeme boravka u bolnici, povećavaju smrtnost bolesnika te troškove liječenja zbog potrebe za upotrebom velikog broja antibiotika. Bolesnici su u jedinicama intenzivnog liječenja (JIL) posebno osjetljivi na bolničke infekcije, između ostaloga zbog česte potrebe za invazivnim potpornim mjerama te su zbog toga infekcije u JIL-u u porastu. Rizik za nastanak bolničke infekcije povezan je s trajanjem hospitalizacije, vrstom osnovne bolesti te intenzitetom skrbi.

**CILJ ISTRAŽIVANJA:** Utvrditi pojavnost i karakteristike abnormalnih mikrobioloških nalaza s obzirom na dužinu liječenja bolesnika u JIL-u kod kojih su utvrđeni i znakovi infekcije.

**MATERIJALI I METODE:** Retrospektivno istraživanje je po odobrenju Etičkoga povjerenstva bolnice provedeno u 135 bolesnika liječenih u JIL-u (od 1. siječnja do 31. prosinca 2019). Podaci su prikupljeni iz arhive medicinske dokumentacije i informatičkog bolničkog sustava (BIS-a).

**REZULTATI:** Prosječna životna dob ispitanika bila je  $68,7 \pm 14,7$  godina. Najmlađi ispitanik imao je 33 godine, a najstariji 91 godinu. Kirurški bolesnici (66,6%) su dominirali nasuprot nekirurških (33,4%) koji su također liječeni u JIL-u ( $p < 0,001$ ). Najveći broj ispitanika je proveo u JIL-u do 5 dana (49,6%; 6-15 dana 39,2% i više od 16 dana 11,2%) ( $p < 0,001$ ). U 44,4% bolesnika koji su liječeni u JIL-u su u mikrobiološkom materijalu izolirani patogeni uzročnici. Među njima su bile učestalije žene, starije životne dobi ( $72,3 \pm 11,7$  godina) u usporedbi sa muškarcima ( $61,1 \pm 15,5$  godina) ( $p = 0,003$ ). U liječenju 93,4% ispitanika s pozitivnim mikrobiološkim nalazom je primijenjen respirator ( $p < 0,001$ ). U najvećem broju ispitanika su uz kvasce (35%) izolirani *Pseudomonas aeruginosa* (15,9%) i *Klebsiella pneumoniae* (14,6%). Patogeni mikroorganizmi su najčešće izolirani iz endotrahealnog aspirata (54,8%) (urinokultura 29,2%, hemokultura 4,9% i bris kirurške rane 3,4%) ( $p < 0,001$ ). U 4,6% bolesnika je iz nadzornih kultura (bris nosa i ždrijela) izolirana patogena bakterija koja je bila i uzrokom bolničke infekcije.

**ZAKLJUČAK:** U istraživanju ove skupine ispitanika je utvrđena statistički značajna povezanost između primjene strojne ventilacije i učestalosti abnormalnog mikrobiološkog nalaza bolesnika. Aspirat endotrahealnog tubusa je bio signifikantno najučestaliji uzorak u kojem su izolirani patogeni uzročnici. Kvasci su uz *Pseudomonas aeruginosa* i *Klebsiella pneumoniae* bili najučestaliji izolati. Dužina liječenja ove skupine bolesnika u JIL-u je bila povezana s značajno većom učestalošću pojave patogenih uzročnika u bolesnika.

**Ključne riječi:** bolnička infekcija, bakterija, uzorak.

## ABSTRACT

**INTRODUCTION:** Hospital infections are important indicators of healthcare and they represent an important issue of contemporary health protection. The importance of hospital infections is manifested in the deterioration of the patient status, extension of hospital stay, increase in the mortality rate as well as medical expenses due to the use of a large number of antibiotics. Patients in intensive care units (ICU) are particularly vulnerable to hospital infections, inter alia, due to frequent need for invasive aid, for which reason infections in ICU are increasing. The risk of a hospital infection occurrence is associated with the length of hospital stay, the type of primary disease and the intensity of care.

**RESEARCH GOALS:** To determine the occurrence and features of abnormal microbiological findings in intensive care units patients given the length of treatment and in the presence of signs of infection.

**MATERIALS AND METHODS:** A retrospective study was conducted with the approval of the Hospital Ethics Committee in 135 patients treated at the ICU (from 1 January to 31 December 2019). Data were collected from the archives of medical records and the hospital information system (BIS).

**RESULTS:** The average age of patients was  $68,7 \pm 14,7$ . The youngest patient was 33 and the oldest one was 91 years old. The most common reason for the ICU admission was surgical indication ( $p < 0,001$ ). The largest number of patients spent one to 5 days in ICU ( $p < 0,001$ ). Pathogenic agents were isolated in 44,4% of cases. The average age of men with microbiological findings was  $61,1 \pm 15,5$  years, whereas it was  $72,3 \pm 11,7$  ( $p = 0,003$ ) for women. In the treatment of 93,4% patients with positive microbiological findings a mechanical ventilation was applied ( $p < 0,001$ ). The most often isolated pathogenic microorganisms were fungi (35%), *Pseudomonas aeruginosa* (15,9%) and *Klebsiella pneumoniae* (14,6%). In most cases pathogenic agents were found in tube aspiration ( $p < 0,001$ ).

**CONCLUSION:** A statistically significant correlation was found between the appliance of mechanical ventilation and the appearance of positive microbiological findings. The endotracheal tube swab was the most common and statistically significant sample with pathogenic isolated agents. Fungi were the most common isolates in patients in association with *Pseudomonas aeruginosa* and *Klebsiella pneumoniae*. Finally, the length of health treatment in ICU was connected to higher prevalence of pathogenic agents in patients.

**Key words:** hospital infection, bacterium, sample.

## 1. UVOD

Sve infekcije stečene u bolničkoj sredini nazivaju se bolničkim, hospitalnim ili nozokomijalnim infekcijama (IHI) (1). Bolničkim se infekcijama smatraju i infekcije stečene u ambulantama te u izvanbolničkim zdravstvenim ustanovama. Težina bolesti uzrokovana hospitalnom infekcijom ovisi o imunitetu i otpornosti bolesnika, težini njegove osnovne bolesti te uzročnicima infekcije i njihovoj otpornosti na antibiotike. Višestruko rezistentne bakterije su u bolničkim uvjetima usprkos učinkovitosti zaštitnih mjera za sprečavanje IHI značajan problem u jedinicama intenzivnog liječenja (JIL). Višestruko rezistentne bakterije susreću se svakodnevnoj kliničkoj praksi te imaju utjecaj na povišenje morbiditeta i mortaliteta bolesnika liječenih u JIL-u.

U najčešće nozokomijalne infekcije spadaju infekcije krvotoka, mokraćnog mjehura te pneumonije, a liječe se antibiotskom terapijom. Antibiotska terapija se određuje antibiogramom.

Kako bi došlo do smanjenja nastanka infekcije, potrebno je održavati higijenu ruku i okoline te nositi zaštitnu opremu.

Jedna od temeljnih profilaktičkih mjera u borbi za sprječavanje nastanka i suzbijanja bolničkih infekcija u JIL-u je skraćivanje razdoblja provedbe invazivne terapije (centralni venski kateter, urinarni kateter i dr.) na što optimalnu razinu, ali i općenito i skraćivanje nepotrebnog boravka pacijenta u JIL-u. Naime, jedan od najčešće spominjanih rizičnih čimbenika koji može biti prediktor nastanka IHI upravo je duljina boravka bolesnika u JIL-u.

Istraživački dio ovog rada je u cijelosti usmjeren na određivanje učestalosti i vrste patogenih mikroorganizama, uzročnika IHI u bolesnika liječenih u JIL-u, s posebnim osvrtom na ukazivanje njihove povezanosti sa duljinom liječenja te primjenom invazivnih metoda dijagnostike i terapije intenzivnih bolesnika.

## 1.1. Suvremena zdravstvena zaštita i problem bolničkih infekcija

Bolničke infekcije postaju danas sve veći problem tijekom hospitalizacije bolesnika, a osobito onih liječenih u JIL-u. Uzrok tome je razvoj rezistencije mikroorganizama na postojeće antibiotike radi koje je otežano i produženo liječenje same infekcije, veća pojavnost neželjenih, popratnih komplikacija uz znatno produženi oporavak bolesnika. Sve to direktno utječe na porast morbiditeta i mortaliteta bolesnika liječenih u JIL-u.

Svaki bolesnik koji tijekom svog liječenja dobije i jednu bolničku infekciju izrazito povećava troškove liječenja i duljinu oporavka.

U ugroženu skupinu bolesnika spadaju svih imunokompromitirani bolesnici, bolesnici sa malignim i kroničnim bolestima među kojima su posebno izloženi hematološki bolesnici i dijabetičari.

Danas je sve veći broj starijih osoba koje boluju od mnogih kroničnih bolesti, a s time imaju i prirođenu ili stečenu neotpornost na infekcije. U bolnici ih se podvrgava raznim dijagnostičkim i terapijskim zahvatima i u većini obolijevaju i od slabije patogenih uzročnika.

Da bi im se osigurala odgovarajuća njega, dijagnostika i liječenje, u bolnicama su organizirane posebne jedinice intenzivne skrbi. Uz svu opravdanost postojanja tih jedinica i pozitivne rezultate koji se u njima postižu, one predstavljaju koncentraciju bolesnika posebno ugroženih od infekcija (2).

Da bi se što prije došlo do točne dijagnoze, održale se životne funkcije i odabrao najbolji način liječenja, često se mora pribjeći vrlo agresivnim metodama u radu. To su u prvom redu brojne punkcije tkiva i organa, zatim uvođenje respiracije, održavanje nazogastrične sonde i dr., što u neotpornom organizmu još više otvara put infekciji. Kako je tim bolesnicima potrebno davati brojne lijekove i razne hranjive sastojke parenteralnim putem, gotovo je nemoguće u tijeku dugotrajnog liječenja izbjeći pojavu neke infekcije. Kod bolesnika kod kojih su višestruko primijenjene invazivne metoda liječenja, veća je i mogućnost razvoja infekcije te stvaranja otpornosti na antimikrobne lijekove.

Kod svake hospitalizacije bolesnika dolazi do mogućnosti obolijevanja od IHI.

JIL, kirurški i dječji odjeli imaju izrazito visok rizik, a posebno zbog toga što se u njima nalaze imunokompromitirani bolesnici. Kako bi se kontrolirao broj, prevencija i širenje infekcija, potrebna je predanost timova za kontrolu infekcija te stručnost mikrobiologa, infektologa i epidemiologa (4).

Kako u svome radu, tako i u prevenciji i zaustavljanju širenja infekcija, medicinska sestra - tehničar ima značajnu ulogu.



## 1.2. Učestalost bolničkih infekcija

U razvijenim zemljama sve više se povećala učestalost bolničkih infekcija, a posljedice postaju sve teže zbog porasta broja mikroorganizama koji su otporni na antibiotike. Među njima najčešći su *Staphylococcus aureus* (MRSA), *Enterococcus spp.* te gram negativni mikroorganizmi (MDR- GNB) (6,7).

Taj bi problem u skoroj budućnosti mogao postati još i veći obzirom na to da se trenutno u svijetu razvija vrlo mali broj novih antibiotika. Učestalost bolničkih infekcija nije jednaka na svim odjelima i svim bolničkim ustanovama, a povezana je izravno s osnovnom bolesti i medicinski intervencijama te provođenjem kontrole. Za pojavljivanje bolničkih infekcija danas su najvažnije višestruko rezistentne bakterije koje se lako održavaju i brzo šire u bolničkoj sredini. Otkrivaju se mikrobiološkim metodama na koži i sluznicama, te predmetima u bolesnikovoj okolini. Nalaz koloniziranih bakterija na koži i sluznicama ne smatra se bolničkom infekcijom, sve dok ne nastupi pojava simptoma uslijed zahvaćanja nekog organskog sustava. Patogenetski se razlikuju endogeno i egzogeno stečene bolničke infekcije (8).

- Endogene bolničke infekcije nastaju prodorom bakterija iz vlastitog organizma, najčešće iz crijeva i urogenitalnog sustava u krv ili druge organske sustave.
- Egzogene infekcije su one infekcije stečene prijenosom uzročnika iz bolesnikove okoline, kapljичnim putem, udisajem inficiranog aerosola, preko ruku bolničkog osoblja (najučestaliji put prijenosa), te neposrednim unosom tijekom invazivnih dijagnostičkih postupaka i zahvata (preko instrumenata) u tkiva (9).

Uz svu naprednu medicinu i vođenje određenih programa za praćenje infekcija, točan broj nije moguće odrediti (10).

## 1.3. Najčešći uzročnici i vodeće bolničke infekcije

Izazivači bolničkih infekcija mogu biti sve vrste mikroorganizama. Tijekom vremena uzročnici su se mijenjali ovisno o primjeni novih dijagnostičkih, terapijskih postupaka i primjeni antibiotika. Neki od čestih uzročnika IHI su : *Escherichia coli*, koagulaza-negativni stafilokoki, *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus sp.*, *Pseudomona auriginosa*, *Acinetobacter spp.*, *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter sp.*, *Proteus mirabilis*, *Serratia spp.*, *Clostridioides difficile*.

U imunokompromitiranih bolesnika, uz ove, česti uzročnici bolničkih infekcija su i legionele, mikobakterije, gljive i neki virusi (herpesvirusi) (10). Na dječjim odjelima najčešće su bolničke infekcije dišnog sustava, prouzročene najprije respiratornim sincijskim virusom, ali i drugim respiratornim virusima, te crijevne infekcije čiji je najčešći uzročnik rotavirus. Nerijetko se pojavljuju i streptokokne infekcije, a katkad varičele i morbili (11)

Po nekim studijama, virusi su odgovorni za 1-5% infekcija u kirurškim i ginekološkim, 35% u pedijatrijskim i 77% u psihijatrijskim ustanovama (12%).

Učestalost gljivičnih infekcija, kod hospitaliziranih bolesnika, posljednjih godina značajno raste. Osim dobro poznatih uvjetno i striktno patogenih gljiva (*Candida albicans*, *Cryptococcus neoformans*, *Aspergillus* sp.), sve su češće ozbiljne infekcije izazvane novim agensima: *Candida krusei*, *Candida parapsilosis*, *Candida lusitanae* i drugim nonalbicans vrstama (13).

Jedna od najčešćih infekcija je infekcija mokraćnog sustava, a njen uzrok je dugotrajna kateterizacija mokraćnog mjehura. Mikroorganizmi koji uzrokuju ove infekcije koloniziraju perianalno područje bolesnika ili se nalaze na rukama osoblja za vrijeme postavljanja katetera. (8) Kako bi se spriječio nastanak infekcije mokraćnog sustava, izbjegava se nepotrebna kateterizacija, a svi postupci primjene katetera rade se po pravilima asepsa. Po danu primjene katetera, rizik za bakteriuriju je veći za 5% (1).

Infekcije kirurških rana čine 29% bolničkih infekcija. U infekcije kirurških rana ubrajamo infekcije nastale na mjestu operativnog zahvata u vremenu od 30 dana do 1 godine u slučaju ugrađenog implatanta.

U JIL-u najčešće su pneumonije i čine 19% svih bolničkih infekcija. Njihov nastanak veže se uz primjenu endotrahealne intubacije i mehaničke ventilacije, a mogu nastati i kao komplikacija operativnog zahvata. Najčešći uzročnici su gram-negativne bakterije. Kako bi se spriječio nastanak potrebno je održavati prohodnost dišnih putova te krenuti sa što ranijom mobilizacijom pacijenta i vježbama disanja.

Kod mehaničke ventilacije bitno je održavati respiracijsku opremu i provoditi i održavati higijenu usne šupljine i traheostome (3).

Bakterijemija i sepsa kao bolnička infekcija pojavljuju se u 2-6% slučajeva i pacijenti oboljeli od infekcije krvotoka ne prežive u 25 do 50% slučajeva. Uzročnik može biti bilo koja vrsta mikroorganizma.

#### **1.4. Kliničke značajke bolničkih infekcija**

Najvažniji znak da je nastala bolnička infekcija je porast tjelesne temperature u hospitaliziranog bolesnika. Ostali se simptomi ne moraju prikazati ili ostanu prikriveni osnovnom bolešću.

Klinička obrada hospitaliziranih bolesnika s vrućicom treba uključiti iscrpnu anamnezu i evaluaciju kliničkog statusa, te podatke o trajanju hospitalizacije, osnovnoj bolesti, dijagnostičkim i terapijskim zahvatima i svim provedenim invazivnim postupcima. Nužna laboratorijska obrada svih bolesnika s novonastalom vrućicom obuhvaća kompletnu i diferencijalnu krvnu sliku, pregled mokraće s urinokulturom, hemokulture i rendgensko slikanje pluća. Ostali dijagnostički postupci planiraju se prema tipu infekcije i stanju bolesnika (10).

Težina bolesti ovisi o stanju osnovne bolesti, imunološkom stanju bolesnika te bakterijskim uzročnicima i o njihovoj otpornosti na antibiotsku terapiju. Kod dijagnosticiranja i liječenja određene infekcije posebna pozornost se treba obratiti na stanje bolesnika i uzročnika infekcije te antimikrobnu osjetljivost(14).

Budući da je bolnička infekcija rezultat s jedne strane izloženosti uzročniku, a s druge strane osjetljivosti domaćina, bolničke infekcije u djece uzrokovane su često uzročnicima vrlo različitim od uzročnika u odraslih bolesnika. Posebna značajka bolničkih infekcija u djece je znatno veći udio virusnih infekcija i infektivnih proljeva nego u odraslih bolesnika (3).

#### **1.5. Infekcije u jedinicama intenzivnog liječenja**

U radu autorica Bartolek Hamp i sur. navodi se da su (citat) “...u jedinicama intenzivnog liječenja (JIL) bolničke infekcije (IHI) 5-10 puta učestalije u usporedbi s drugim bolničkim odjelima...” (citat završen)(2). Njihova učestalost se procjenjuje na 10%. Uzročnici IHI su većinom rezistentni, a infekcije se povezuju s visokim morbiditetom, duljim trajanjem bolničkog liječenja i izrazito visokom cijenom liječenja. Kod pojava komplikacija razlikujemo egzogene i endogene čimbenike. U egzogene ubrajamo strana tijela prilikom invazivnih medicinskih postupaka ( endotrahealni tubus, kateteri, drenovi), a endogene su uzrokovane mikrobiotom bolesnika.

Primjena krvi i krvnih pripravaka te imunosupresivnih lijekova također može pridonijeti nastanku infekcijskih komplikacija (14).

Rizik pojave bolničkih infekcija povećava se s brojem invazivnih terapijskih postupaka. U endogene rizične čimbenike ubrajamo osnovne imunosupresivne bolesti (trauma, kirurški zahvat), pothranjenost i promjena normalne crijevne mikrobiote. Zbog značajnosti praćenja podataka najčešćih intrahospitalnih infekcija uvjetovanih primjenom invazivne tehnike (IHI-IT) u JIL-u i povišenog mortaliteta ovih bolesnika, danas se standardizirano dijagnosticiraju i prate četiri najčešće bolničke infekcije izazvane invazivnim liječenjem i praćenjem bolesnika u JIL-u: bolnička infekcija izazvana centralnim venskim kateterom, pneumonija izazvana primjenom strojne ventilacije, uroinfekt izazvan urinarnim kateterom, bolnička infekcija kirurške rane (15).

## 1.6. Načini prijenosa

Način prijenosa mikroorganizma ovisi o lokaciji u organizmu bolesnika ili osoblja, a događa se u okvirima neprekinutog Vogralikovog lanca.

Šarić M u svom radu navodi da (citirajući) „ *...prijenos neposrednim (direktnim) kontaktom uključuje prijenos mikroorganizama s kože na kožu, s jednog bolesnika na drugog te sa medicinskog djelatnika na bolesnika...*“ (citirajući završen) dok (citirajući) „ *...prijenos posrednim (indirektnim) kontaktom podrazumijeva doticaj s površinama koja su kontaminirana mikroorganizmima...*“ (završen citirajući)(8). U istom radu, Šarića M govori da se (citirajući) „ *...prijenos zrakom dijeli na prijenos kapljičnim putem, aerosolom te prašinom...*“ (završeni citirajući), a da se (citirajući) „ *...prijenos medicinskom opremom i predmetima – dijeli po stupnjevima kritičnosti predmeta. Kritični su predmeti koji ulaze u primarno sterilne dijelove tijela, polukritični dolaze u dodir sa sluznicama ili oštećenom kožom te nekritični- dolaze u dodir s neoštećenom kožom...*“ (završeni citirajući) (8,14).

## 1.7. Sprječavanje i suzbijanje bolničkih infekcija

### 1.7.1. Načela borbe protiv bolničkih infekcija

Sprječavanje i širenje bolničkih infekcija je regulirano određenim propisima, a zbog kompleksnog pristupa zahtijeva timski rad različitih stručnjaka i grana medicine. Premda se većina infekcija može uspješno izliječiti lijekovima, dobar dio onih antibiotika za tvrdokornije

infekcije pomalo gubi svoju snagu. Primjerice, bakterija *Staphylococcus aureus* je među najčešćima bolničkim izolatima. Kroz kratak period te su se bakterije kontrolirale penicilinom, koji je bio vrlo uspješan protiv nekih sojeva. Međutim, do početka ranih 60-tih godina prošlog stoljeća penicilin je bio djelotvoran u manje od 10 posto slučajeva stafilokoknih infekcija jer je bakterija postala otporna. Kasnije su se rezistencije počele javljati i na druge antibiotike, meticilin, vankomicin itd. Brojne farmaceutske kompanije trenutno rade na razvoju snažnijih lijekova protiv infekcija (16).

Zdravstvene vlasti potiču bolnice da strogo provode sve potrebne mjere u borbi protiv bolničkih infekcija i širenja bakterija. Strategija te borbe uključuje pojačanu higijenu ruku, čak i za zdravstvene djelatnike koji rade s rukavicama, koje se ipak mogu kontaminirati dok se stavljaju na ruke. Sve se veća pozornost pridaje odabiru i dozi antibiotika. Filtri u ventilacijskim instalacijama, razumljivo je samo po sebi, moraju se redovito čistiti i održavati. Valja nadzirati sterilizaciju medicinskih instrumenata, provoditi kirurške aseptičke postupke i primjenjivati dezinfekcijska sredstva. Jasno, ne smiju se zaboraviti ni edukacijski programi o kontroli i suzbijanju bolničkih infekcija za sve zaposlenike. U dobro vođenim i organiziranim bolnicama vlada filozofija da se svaki novac potrošen na kontrolu infekcija višestruko isplati na uštedi troškova zbog produljenih hospitalizacija.

U djelokrugu svoga rada, medicinsko osoblje dužno je provoditi mjere prevencije i suzbijanja bolničkih infekcija, uključujući i stalnu edukaciju osoblja svih profila stručnosti, da bi se što bolje upoznao rizične čimbenike pojavljivanja i širenja tih infekcija, mjere sprječavanja i poboljšala sigurnost vlastitog rada. Kako svaki odjel ima svoj način rada, tako ima i specifične uzročnike i karakterističnu pojavu simptoma. Zato je bitno da se svi medicinski djelatnici upoznaju s važnošću bolničke infekcije, čimbenicima nastanka, simptomima, uročnicima te antimikrobnom osjetljivošću (17).

## 1.7.2. Najvažniji postupci u sprječavanju bolničkih infekcija

### 1.7.2.1. Provedba sanitarno-higijenskih postupaka

Prema Narodnim Novinama iz 2012. god pod provedbom sanitarno-higijenskih postupaka podrazumijeva se (citati) „ ...*uspostava jasnog i jednostavnog sustava označavanja kretanja osoba unutar ustanove, označavajući zone visokog rizika odnosno zabranjenog pristupa, donošenje Pravilnika o kućnom redu koji regulira ponašanje zaposlenih, pacijenata/ korisnika i posjetitelja, uspostava kružnog toka za čiste i kontaminirane materijale na način da se spriječi križanje čistog i nečistog materijala, ili transport u zatvorenim spremnicima te poštivanje odredbi organizacije zdravstvene njege i skrbi bolesnika...*“(završen citat ) (16).

### 1.7.2.2. Čišćenje, pranje i provjetravanje prostorija i pripadajuće opreme

Istim segmentom zakonika u Narodnim Novinama iz 2012. god pod čišćenjem, pranjem i provjetravanjem prostorija i pripadajuće opreme definirano je (citati) „ ...*čišćenje prostorija, radnih površina, pribora za rad i drugih predmeta koji podliježu posebnom higijenskom režimu, po dnevnom, tjednom i mjesečnom rasporedu. Redovito provjetravanje svih prostorija koje imaju prirodnu ventilaciju (prozore), strojno ili ručno pranje posuđa prema posebnim postupnicima koje donose povjerenstva ustanova za sprečavanje i suzbijanje infekcija povezanih sa zdravstvenom skrbi (za centralne kuhinje, za odjelne čajne kuhinje)...*“(završen citat)( 16).

Sva sredstva za čišćenje i održavanje bolničkih podova imaju visoke razine antimikrobnih djelotvornosti, ali i dalje nije do kraja razjašnjena veza između učestalog čišćenja i smanjene pojave bolničkih infekcija.

Razne bakterije koje se nalaze na neživim površinama često mogu biti uzrok infekcije bolesnika pogoršavajući njegovo opće stanje što rezultira produženjem očekivanog liječenja. Iz tih razloga potrebno je češće dezinficirati i održavati higijenu radnih površina, podova i materijala kako ih bakterije ne bi dodatno kolonizirale za vrijeme svoga vremena preživljavanja ( Tablica 1 i 2)(18). Iz tablice 1 je zorno vidljivo da one bakterije koje imaju sposobnost dužeg preživljavanja u okolini (*Acinetobacter*, *Escherichia coli*, *Enterococcus*, *Klebsiella* i sl.) učestalije nalazimo u izolatima bolesnika kao uzročnike IHI-a.

**Tablica 1. Preživljavanje bakterija na površinama**

VRSTA BAKTERIJE	VRIJEME PREŽIVLJAVANJA
Acinetobacter spp.	od 3 dana do 5 mjeseci
Clostridium difficile	do 5 mjeseci
Chlamydia pneumoniae	< od 30 sati
Escherichia coli	od 1,5 sati do 16 mjeseci
Enterococcus spp.	od 5 dana do 4 mjeseca
Haemophilus influenzae	do 12 dana
Klebsiella spp.	od 2 sata do 30 mjeseci
Mycobacterium tuberculosis	od 1 dan do 4 mjeseca
Pseudomonas aeruginosa	od 6 sati do 16 mjeseci
Salmonella spp.	1 dan
Serratia marcescens	od 3 dana do 2 mjeseca
Shigella spp.	od 2 dana do 5 mjeseci
S. aureus	od 7 dana do 7 mjeseci
Streptococcus pneumoniae	od 1 do 20 dana
Streptococcus pyogenes	od 3 dana do 6,5 mjeseci

Tablica 1 jr pruzeta iz „MRSA“ Bolničke infekcije i mere prevencije  
<https://www.medicinskaeducacija-timkme.com/wp-content/uploads/2015/09/6.-BOLNI%C4%8CKE-INFEKCIJE-I-MERE-PREVENCIJE.pdf>

**Tablica 2. Preživljavanje virusa na površinama**

VRSTA VIRUSA	VRIJEME PREŽIVLJAVANJA
Adenovirus	od 7 dana do 3 mjeseca
SARS virus	od 72 do 96 sati
Coxsackie virus	> od 2 tjedna
Cytomegalovirus	8 sati
HAV	od 2 sata do 60 dana
HBV	> od 7 dana
HIV	> od 7 dana
Herpes simplex virus	od 4,5 sati do 8 tjedana
Influenza virus	od 1 do 2 dana
Rhinovirus	od 2 sata do 7 dana
Rotavirus	od 6 do 60 dana

Tablica 2 je preuzeta iz „MRSA“ Bolničke infekcije i mere prevencije  
<https://www.medicinskaeducacija-timkme.com/wp-content/uploads/2015/09/6.-BOLNI%C4%8CKE-INFEKCIJE-I-MERE-PREVENCIJE.pdf>

### *1.7.2.3. Higijena ruku osoblja i kože bolesnika*

Kod sprječavanja širenja i nastanka patogenih mikroorganizama pravilna higijena ruku, osobito bolničkog osoblja je jedan od najvažnijih postupaka u uklanjanju rezidentne, prolazne i infektivne mikrobiote.

Pranje ruku dijeli se na četiri vrste, a provodi se antisepticima.

1. Higijensko pranje ruku (tekućim sapunom ili losionom kroz najmanje 30 sekundi)
  2. Higijensko antiseptično pranje ruku (antiseptikom)
  3. Kirurško pranje ruku (alkoholnim otopinama, otopinama klorheksidinglukonat ili jednim otopinama).
  4. Higijenska dezinfekcija ruku (utrljavanjem dezificijensa, smanjuje aktualnu mikrofloru)
- SZO preporučuje pet ključnih trenutaka za higijenu ruku: prije kontakta s bolesnikom, prije aseptičkih postupaka, nakon izlaganja tjelesnim tekućinama i bilo kakvog kontakta s bolesnikom i s njegovom okolinom.

Prema Pravilniku o uvjetima i načinu obavljanja mjera za sprečavanje i suzbijanje bolničkih infekcija u Narodnim Novinama iz 2012. god. (citat) „...*higijena kože pacijenta/korisnika podrazumijeva redovito pranje i kupanje, te lokalno dezinfekcija kože prije davanja injekcija, vađenja krvi odnosno izvođenja invazivnih zahvata. Higijena sluznica pacijenta/korisnika podrazumijeva: redovito čišćenje i pranje usne šupljine bolesnika...*“ (završeni citat)(17).

### *1.7.2.4. Osiguranje kvalitete zraka*

Prema Pravilniku o uvjetima i načinu obavljanja mjera za sprečavanje i suzbijanje bolničkih infekcija u Narodnim Novinama iz 2012. god. (citat) „... *pod osiguranjem kvalitete zraka podrazumijeva se izvedba, održavanje te nadzor zatvorenih ventilacijskih sistema, sistema s podtlakom, aparata za kondicioniranje zraka i mehaničkih filtera na način da se ne može narušiti zdravlje pacijenta/korisnika, zaposlenog osoblja i posjetitelja. Osiguranje kvalitete zraka provodi se sukladno standardima propisanim za pojedine sisteme te standardima za različite vrste operacijskih dvorana...*“ (završeni citat)(16).



### **1.7.3. Rano otkrivanje, izolacija i liječenje oboljelih od infekcija povezanih sa zdravstvenom skrbi**

Prema Pravilniku o uvjetima i načinu obavljanja mjera za sprječavanje i suzbijanje bolničkih infekcija (»Narodne novine« br. 60/92, 26/93 i 29/94) pod ranim otkrivanjem, izolacijom i liječenjem osoba oboljelih od infekcija nastalih u zdravstvenoj skrbi podrazumijeva se (citat) *„...dijagnosticiranje infekcije povezane sa zdravstvenom skrbi, mikrobiološko utvrđivanje uzročnika i njegovih osobitosti, epidemiološko ispitivanje u cilju pronalaženja izvora zaraze, putova prenošenja, rezervoara uzročnika, vremena i mjesta nastanka te raširenosti infekcija povezanih sa zdravstvenom skrbi i izoliranje ili grupiranje pacijenta/korisnika i osoblja kod kojih je otkriveno postojanje infekcije ili kolonizacije te poduzimanje drugih općih i specifičnih mjera za suzbijanje širenja infekcija povezanih sa zdravstvenom skrbi, prema vrsti infekcije i uzročniku te odgovarajuće liječenje ili dekolonizacija prema vrsti infekcije i uzročniku...“* (završen citat).

### **1.7.4. Praćenje infekcija povezanih sa zdravstvenom skrbi**

Praćenje infekcija povezanih sa zdravstvenom skrbi radi se prema planu koji izdaje Bolničko povjerenstvo. On obuhvaća sve podatke o prevenciji i kontroli infekcija te podatke o ishodima zdravstvene skrbi (učestalost i vrste infekcija, vrste pojedinih uzročnika, rezistencija na antibiotike). Metodologija praćenja infekcija mora biti usklađena s metodologijom ECDC-a, kako bi se mogle provoditi nacionalne i svjetske usporedbe rezultata praćenja.

Svi podaci se pohranjuju i periodički analiziraju. Bolničko povjerenstvo i Povjerenstvo pružatelja usluga socijalne skrbi analiziraju rezultate najmanje jednom godišnje i daju povratnu informaciju u obliku godišnjeg izvješća. Tim za kontrolu bolničkih infekcija prikuplja prijave, analizira i interpretira rezultata kontrole infekcija na razini ustanove uz strogo čuvanje i povjerljivost osobnih podataka (16).

### **1.7.5. Provođenje preventivnih i specifičnih mjera**

Kod provođenja preventivnih i specifičnih mjera podrazumijeva se imunizacija, seroprofilaksa ili kemoprofilaksa osoblja ili pacijenta ako postoji određena epidemiološka indikacija te pronalazak izvora i uvođenje mjera za prestanak širenja u slučaju infekcije

### **1.7.6. Edukacija o načelima i praksi prevencije bolničkih infekcija**

Pod trajnom edukacijom podrazumijeva se da svi zdravstveni i nezdravstveni radnici moraju biti upoznati s mjerama za sprječavanje i suzbijanje bolničkih infekcija (preporukama i postupnicima). Ovdje pripada i edukacija novoprimitljenih radnika i trajna edukacija kompletnog osoblja, unutar zdravstvene ustanove u kojoj rade ili putem posebno organiziranih tečajeva (17).

U edukaciji bolesnika, kao i edukaciji rodbine i posjetitelja izrazio je važna uloga medicinske sestre- tehničara. Medicinska sestra- tehničar imaju zakonsku i etičku obvezu samoedukacije kako bi se mogli aktivno baviti mjerama prevencije i sprječavanja širenja infekcije (17).

### **1.7.7. Bolničko povjerenstvo za sprječavanje i suzbijanje bolničkih infekcija**

Prema Pravilniku o uvjetima i načinu obavljanja mjera za sprečavanje i suzbijanje bolničkih infekcija (Citat) "...članove Bolničkog povjerenstva čine: ravnatelj ili njegov pomoćnik za medicinske poslove; glavna medicinska sestra ustanove; doktor medicine za kontrolu bolničkih infekcija; doktor medicine specijalist mikrobiolog; doktor medicine specijalist infektolog; doktor medicine specijalist epidemiolog; medicinska sestra-medicinski tehničar za kontrolu bolničkih infekcija. Bolničko povjerenstvo radi na temelju Poslovnika o radu i obavlja sljedeće poslove: donosi program za prevenciju i kontrolu infekcija povezanih sa zdravstvenom skrbi, godišnji plan prevencije i kontrole te utvrđuje mjere za sprečavanje i suzbijanje infekcija povezanih sa zdravstvenom skrbi; donosi preporuke za pojedine postupke pri dijagnostici, njezi i liječenju pacijenta te zbrinjavanju zdravstvenih radnika nakon profesionalne ekspozicije krvi pacijenta i periodički revidira pismene preporuke; određuje stručne prioritete u suzbijanju infekcija povezanih sa zdravstvenom skrbi prema epidemiološkoj situaciji i postupke u okviru mjera za sprečavanje i suzbijanje infekcija povezanih sa zdravstvenom skrbi; određuje prioritete u praćenju infekcija povezanih sa zdravstvenom skrbi i analizira kretanje infekcija povezanih sa zdravstvenom skrbi; organizira sastanak najmanje jednom godišnje sa zaposlenicima s ciljem prenošenja informacija o zaključcima sa svojih sastanaka; podnosi godišnje izvješće o radu na praćenju, sprečavanju i suzbijanju infekcija povezanih sa zdravstvenom skrbi Upravnom vijeću ustanove, odnosno odgovarajućem tijelu upravljanja pojedinog pružatelja usluga socijalne skrbi na usvajanje i Povjerenstvu ministarstva." (kraj citata)(17)

Članovi Bolničkog povjerenstva odgovorni su Upravnom vijeću ustanove, a za provođenje mjera sprječavanja i suzbijanja odgovoran je ravnatelj ustanove.

Izvješće o epidemiji podnosi ravnatelj ustanove ministru nadležnom za zdravstvo i ministru nadležnom za socijalnu skrb te Povjerenstvu Ministarstva. Ovisno o vrsti epidemije, izvještava se Referentni centar za epidemiologiju i Referentni centar za bolničke infekcije Ministarstva zdravlja.

Tim za kontrolu bolničkih infekcija čine liječnik i medicinska sestra te svakodnevno svakodnevno provode, prate i nadziru mjere sprječavanja, suzbijanja i kontrole infekcija povezanih sa zdravstvenom skrbi.

Aktivnosti tima za kontrolu bolničkih infekcija su nadziranje provedbe preporuka, postupaka i mjera za sprečavanje i suzbijanje bolničkih infekcija te praćenje i evaluaciju pojedinih mjera. Pružaju stručnu pomoć pri svakodnevnim aktivnostima te organiziraju kontinuiranu edukaciju medicinskog i nemedicinskog osoblja. Kod prijavljivanja bolničkih infekcija mora se popuniti pojedinačna prijava infekcije bez obzira je li se ona javila kao endemijski, sporadično ili epidemijski.

U prijavi epidemije navode se uzročnik, pojava, broj slučajeva, vremenski tijek i mišljenje bolničkog povjerenstva, a obrazac prijave mora sadržavati sve osobne podatke o pacijentu kao i njegovu medicinsku dokumentaciju.

Pojavu ili sumnju na pojavu bolničke infekcije prijavljuje nadležni liječnik (16,17).

## **2. CILJ ISTRAŽIVANJA**

- Odrediti pojavnost, vrstu i karakteristike mikrobioloških izolata kod bolesnika sa dokazanom infekcijom, a ovisnih o dužini njihova liječenja u JIL-u.

## **3. HIPOTEZA ISTRAŽIVANJA**

Pretpostavlja se da će dinamika mikrobioloških izolata koji su uzrokovali infekciju biti direktno vezana uz dužinu liječenja bolesnika u JIL-u, osobito u onih kod kojih su korišteni invazivni pristupi u dijagnostici i/ili metodama intenzivnoga liječenja.

## **4. ISPITANICI I METODE ISTRAŽIVANJA**

### **4.1. Mjesto istraživanja**

Po dobivenom odobrenju Etičkog Povjerenstva od 17.10.2019. (br. 01-209/12-4-19), provedeno je retrospektivno istraživanje u Općoj bolnici Dubrovnik.

### **4.2. Ispitanici**

Ispitivani uzorak je činilo 135 bolesnika koji su liječeni u JIL-u Opće bolnice Dubrovniku u razdoblju od 1. siječnja do 31. prosinca 2019. godine. Istraživanjem su obuhvaćeni odrasli bolesnici, oba spola.

Ovisno o primarnoj indikaciji liječenja u JIL-u, ispitanici su promatrani s obzirom na kirurški i nekirurški uzrok liječenja, a ovisno o težini nastalog poremećaja disanja i respiracijskoj insuficijenciji s obzirom dali su liječeni uz mehaničku potporu ventilacije i onih koji to nisu bili.

### **4.3. Metode i materijali istraživanja**

Mikrobiološki uzorci su kod svakog pojedinog ispitanika prema vrsti nadzora razvrstani kao preventivni tj. nadzorne kulture (bris nosa i nazofarinksa, bris rektuma i perineuma, nativni pregled urina) ili kao dijagnostički mikrobiološki uzorak (urinokultura, hemokultura, aspirat traheje).

Patološkim mikrobiološkim uzorcima su smatrani svi oni kod kojih je izoliran jedan ili više patogenih mikroorganizama. Svi uzorci kod kojih je potvrđeno prisustvo samo normalne mikrobiote su bili izuzeti iz prikaza.

U istraživanje su uključeni oni bolesnici kod kojih je uz izolirani patogeni mikroorganizam utvrđeno i postojanje kliničkih (povišena tjelesna temperatura, ubrzani rad srca, tresavica, znojenje, cirkulatorna i/ili respiracijska nestabilnost praćen sa ili bez vidljive promjene u boji i/ili mirisu samoga uzorka npr. urina ili aspiracijskog sadržaja) i/ili laboratorijskih znakova (porast upalnih parametara tj. leukocita, CRP-a, SE i sl.) akutnog infektološkog zbivanja.

Dinamika mikrobiote je praćena u vremenskim intervalima ( $\leq 5$  dana, 6-15 dana,  $\geq 16$  dana) te također s obzirom na invazivnost dijagnostike i/ili liječenja bolesnika ( CVK, mehanička ventilacija, kirurške rane).

Medicinski podaci koji su korišteni u ovom radu, prikupljeni su iz medicinske dokumentacije arhiva bolnice (povijesti bolesti sa listama intenzivnoga liječenja te mikrobiološkom dokumentacijom) te iz objedinjenog bolničkog informacijskog sustava (BIS, sestrinski protokoli, podaci vezani uz sustavno praćenje IHI-a komisije za hospitalne infekcije).

### **4.4. Statistička obrada**

Prikupljeni podaci obrađeni su pomoću metoda deskriptivne statistike. Rezultati su prikazani u tablicama i slikovno (grafikonom, histogramom ili blok-plot dijagramom).

Kvalitativni podatci su predstavljeni apsolutnim brojevima te izraženi kao postotna vrijednost, a kvantitativni kao aritmetička sredina sa standardnom devijacijom. Pri usporedbi kvantitativnih varijabli, zbog simetričnosti podataka korišten je t-test za nezavisne uzorke. Statistički značajna razlika je prihvaćena uz p vrijednost manju od 0,05.

Za statističku analizu podataka rabljen je programski sustav SPSS for Windows (inačica 13.0, SPSS Inc, Chicago, Illinois, SAD).

## 5. REZULTATI

Istraživanjem je obuhvaćeno ukupno 135 ispitanika sa podjednakom zastupljenošću žena (N=62; 45,9%) i muškaraca (N=73; 54,1%)( $\chi^2=0,896$ ; d.f. 1;  $p=0,343$ ). (Tablica 3).

Prosječna životna dob ispitanika bila je  $68,7\pm 14,7$  godina. Najmlađi ispitanik imao je 33 godine, a najstariji 91 godinu. Razlog primitka bolesnika u JIL je u većinskom, signifikantnom dijelu ipak bila kirurška indikacija (N=90; 66,6%), dok je u 45 (33,4%) ispitanika bio drugi klinički, ne-kirurški razlog ( $\chi^2=15,008$ ; d.f. 1;  $p<0,001$ ).

Mehanička potpora respiracije je korištena u liječenju većinskog dijela bolesnika 73 (54,1%) hospitaliziranih u JIL-u no, u usporedbi na broj bolesnika liječenih bez respiratora 62 (45,9%) ova razlika nije bila od statističke značajnosti ( $\chi^2=0,896$ ; d.f. 1;  $p=0,343$ ).

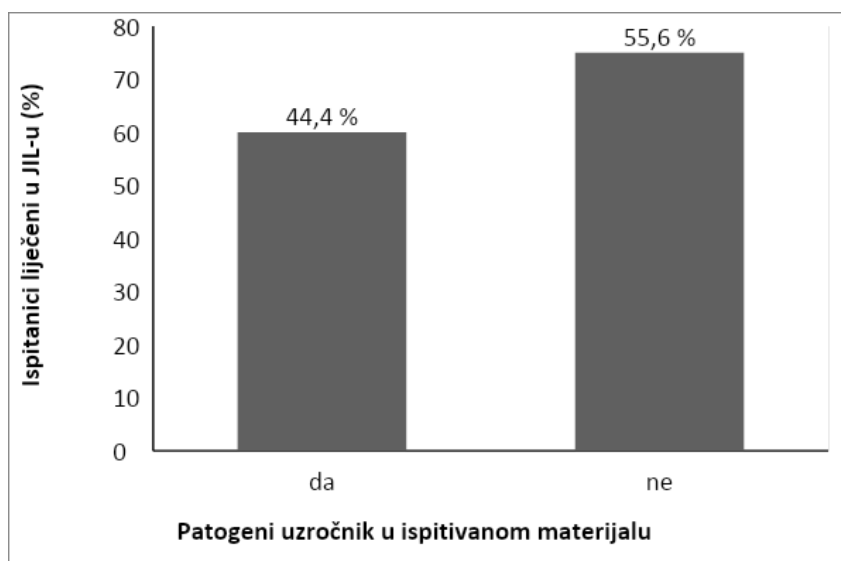
Najmanje ispitanika, no mikrobiološki najekspoziranijih je liječeno u JIL-u duže od 16 dana (N=15; 11,2%)(Tablica 3). Iako je najviše ispitanika liječeno do 5 dana (N=67; 49,6%), dužina liječenja bolesnika do 5 dana i 6-15 dana (N=53; 39,2%) se nije statistički značajno razlikovala ( $\chi^2=1,783$ ; d.f. 1;  $p<0,1818$ ).

Tablica 3. *Demografske i proceduralne značajke ispitanika liječenih u JIL-u*

Bolesnici	Broj (N=135)	% (100)	P vrijednost*
Spol			
muški	73	54,1	0,343
ženski	62	45,9	
Razlog prijema u JIL			
kirurški	90	66,6	0,001
ne-kirurški	45	33,4	
Primjena respiratora			
da	73	54,1	0,343
ne	62	35,9	
Dani liječenja u JIL-u			
≤5	67	49,6	0,0061 (<5 vs ≥16)
6-15	53	39,2	0,1818 (<5 vs 6-15)
≥16	15	11,2	0,0054 (6-15 vs ≥16)

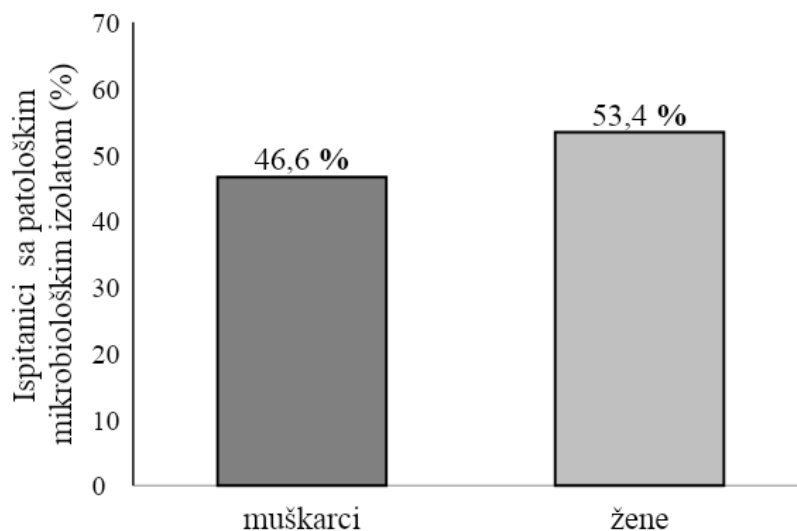
\* =  $\chi^2$  test

Od ukupnog broja ispitanika, u 44,4% slučajeva su u najmanje jednoj kulturi izolirani patogeni mikrobiološki uzročnici (Grafikon 1).



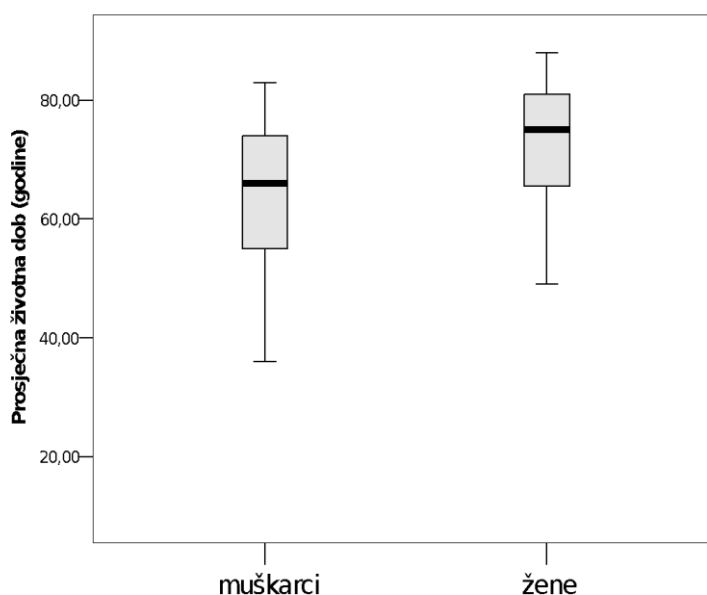
Grafikon 1. Učestalost nalaza patološkog mikrobiološkog izolata u najmanje jednoj kulturi bolesnika liječenih u JIL-u.

Među ispitanicima s pozitivnim mikrobiološkim nalazom nije utvrđena razlika koja bi upućivala na veću povezanost izolata uz spol (muškarci N=28; 46,6% i žene N=32; 53,4%) ( $\chi^2=0,267$ ; d.f. 1; p=0,605)(Grafikon 2).



**Grafikon 2.** Prikaz spolne razdiobe ispitanika liječenih u JIL-u s pozitivnim mikrobiološkim nalazom

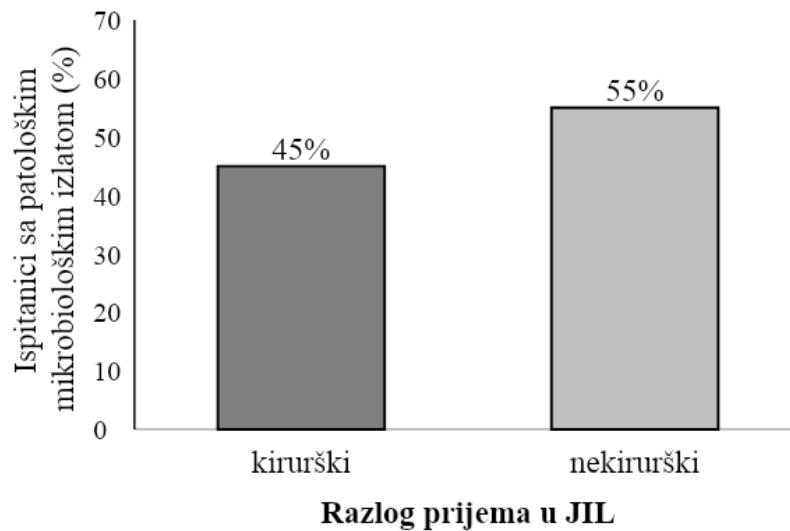
Prosječna dob muškaraca s pozitivnim mikrobiološkim nalazom iznosila je  $61,1 \pm 15,5$  godina, dok je u žena iznosila  $72,3 \pm 11,7$  što se primjenom t-testa za nezavisne uzorke pokazalo statistički značajno ( $t = -3,045$ , df. 58;  $p = 0,003$ ) tj. žene starije životne dobi su imale signifikantno učestaliji pozitivni mikrobiološki nalaz (Grafikon 3).



**Grafikon 3.** Usporedba životne dobi ispitanika liječenih u JIL-u s pozitivnim mikrobiološkim nalazom s obzirom na njihov spol

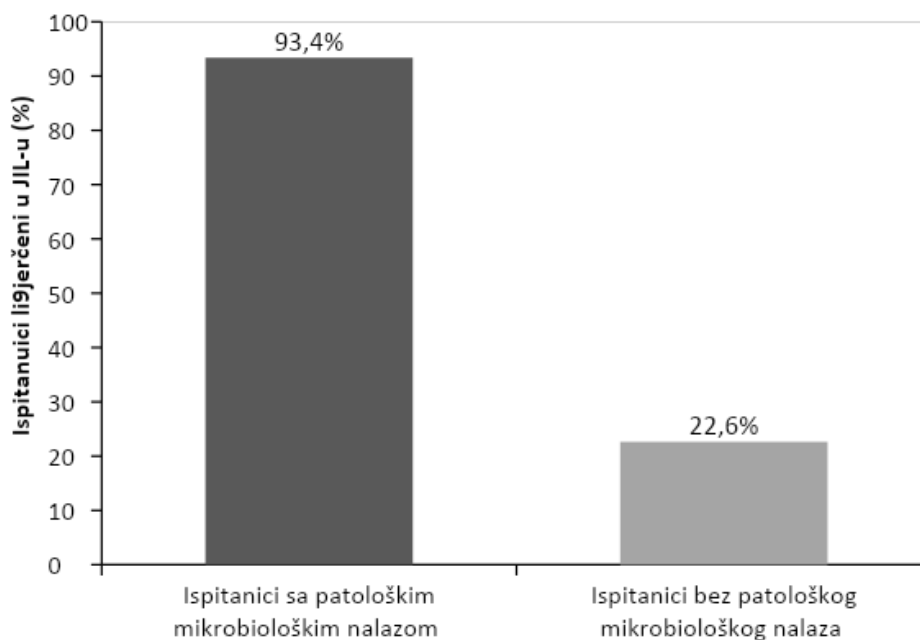
Od ukupnog broja ispitanika kod kojih je izoliran patogeni uzročnik u 27 (45,0%) slučajeva radilo se o kirurškoj indikaciji za prijem u JIL, dok se u 33 (55%) ispitanika radilo o nekoj drugoj kliničkoj indikaciji za prijem ( $\chi^2 = 0,267$ ; d.f. 1;  $p = 0,605$ ) tj. između kirurških i ne-kirurških bolesnika liječenih u JIL-u nije bilo značajne razlike u pojavnosti pozitivnih mikrobioloških nalaza (Grafikon 4).





**Grafikon 4.** *Ispitanici s pozitivnim mikrobiološkim nalazom prema razlogu prijema u JIL*

U liječenju 56 (93,4%) ispitanika s pozitivnim mikrobiološkim nalazom primijenjen je respirator, dok je isti u liječenju ispitanika kod kojih nije izoliran patogeni uzročnik primijenjen u 17 (22,6%) slučajeva tj. ispitanici koji su tijekom liječenja u JIL-u zahtijevali primjenu mehaničke potpore disanja imali su značajno višu pojavnost pozitivnih mikrobioloških nalaza (Grafikon 5).



**Grafikon 5.** Učestalost patoloških mikrobioloških izolata u ispitanika koji su tijekom liječenja u JIL-u zahtijevali primjenu respiratora

Ispitanici koji su u JIL-u boravili kratko tj. <5 dana su, neovisno od primjene respiratora i invazivnih metoda pristupa, dijagnostike i liječenja, imali značajno najnižu učestalost patoloških mikrobioloških izolata (N=7; 11,6%) u usporedbi sa bolesnicima koji su liječeni duže tj. između 6-15 dana (N=38; 63,3%)(N=15; 26,1%)( $\chi^2_{\leq 5 \text{ vs } 6-15 \text{ dana}}=6,076$  d.f. 1; p=0,0137)(Tablica 5).

Tijekom ovoga istraživanja je u JIL-u, od ukupnog broja ispitanika, ¼ bolesnika (N=15; 26,1%) liječena duže od 16 dana. Ova skupina ispitanika je tijekom boravka u JIL-u imala najmanje jedan pozitivan mikrobiološki nalaz.

U ovoj skupini bolesnika nije nađena značajna razlika između učestalosti patoloških mikroorganizama u mikrobiološkim izolatima bolesnika sa kratkotrajnim (tj. manje od 5 dana) i dugotrajnim liječenjem u JIL-u (tj. duže od 16 dana) (N=15; 26,1%)( $\chi^2_{\leq 5 \text{ vs } \geq 16 \text{ dana}}=0,528$  d.f. 1; p=0,4673).

**Tablica 5. Učestalost pozitivnog mikrobiološkog nalaza sa dužinom liječenja ispitanika u JIL-u**

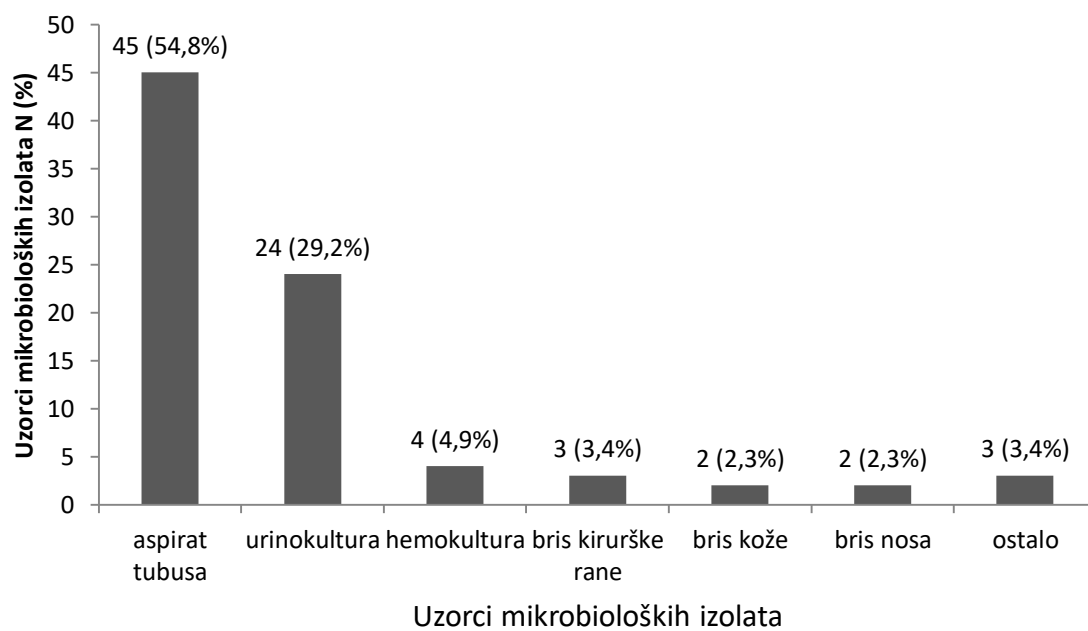
Duljina boravka u JIL-u (u danima)	Ispitanici s patološkim mikrobiološkim nalazom (n=60)		Ispitanici bez patološkog mikrobiološkog nalaza (n=75)		P vrijednost
	n	%	n	%	
1. ≤5	7	11,6	60	80,0	0,0137 <sup>≤5 vs 6-15</sup>
2. 6-15	38	63,3	15	20,0	0.4673 <sup>≤5 vs ≥16</sup>
3. ≥16	15	26,1	0	0	0.0161 <sup>6-15 vs ≥16</sup>

Tijekom liječenja u JIL-u je među ispitanicima sa pozitivnim mikrobiološkim izolatom (N=60) ukupno potvrđeno 88 izolata različitih mikroorganizama od kojih su najmanje jedan ili više njih bili istovremeno prisutni kod istog bolesnika (Tablica 6). U najvećem broju slučajeva radilo se o *kvascima* (35%), *Pseudomonas aeruginosa* (15,9%), *Klebsiella pneumoniae* (14,6%) i *E. coli* (7,3%).

Tablica 6. Prikaz patogenih uzročnika koji su izolirani u ispitanika liječenih u JIL-u

Patogeni uzročnik	Broj izolata (N=88)	% (100%)
Kvasci	29	35,4
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	13	15,9
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	12	14,6
<i>E. coli</i>	6	7,3
<i>Enterococcus faecium</i>	4	4,9
<i>Enterobacter SPP</i>	4	4,9
MRSA	3	3,7
<i>Citobacter koseri</i>	3	3,7
<i>Enterococcus SPP</i>	2	2,4
<i>H. influenzae B</i>	2	2,4
<i>Acinetobacter baumani</i>	2	2,4
<i>Staph. epidermidis</i>	2	1,2

Patogeni uzročni su u najvećem broju slučajeva pronađeni u endotrahealnom aspiratu (N=45;54,8%), urinokulturi (N=24; 29,2%), hemokulturi (N=4; 4,9%), i dr. (Grafikon 6)



**Grafikon 6.** Učestalost patogenih mikrobioloških izolata prema uzetim uzorcima

## 6. RASPRAVA

U ovom istraživanju je prikazana dinamika, učestalost i vrsta izoliranih uzročnika s obzirom na njihovo primarno ishodište (uzorke) te dužinu liječenja bolesnika u JIL-u kod kojih je i klinički potvrđeno prisustvo infekcije.

Postojanje patogenih mikroorganizama dokazano je u uzorcima 45% ispitivanih bolesnika. U sklopu njihovog liječenja u više od 93% slučajeva primjenjivan je respirator, za razliku od bolesnika u kojih nije potvrđeno postojanje patoloških mikroorganizama i u kojih je respirator primjenjivan u 22,6% slučajeva.

Ispitanici koji su u JIL-u boravili do 5 dana su, neovisno od primjene respiratora i invazivnih metoda pristupa, dijagnostike i liječenja imali značajno najnižu učestalost patoloških mikrobioloških izolata (11,6%; 6-15=63,3% i više od 16 dana=26,1%). Vrijedno je istaknuti da u ovoj skupini ispitanika nije nađena signifikantna razlika između učestalosti patoloških mikroorganizama s obzirom na dužinu liječenja u JIL-u do 5 dana i više od 16 dana. Naime, ovisno i o samom uzroku bolesti, kroz 14 dana intenzivnoga liječenja dolazi do uspostave stabilizacije osnovne bolesti i prevođenja bolesnika na neinvazivne modalitete kako respiracijske potpore tako i hemodinamskog praćenja čime se može značajno utjecati na prevenciju pojavnosti infekcije. Ovim istraživanjem je također zamijećeno da se usprkos svim poduzetim mjerama kod ¼ ispitanika (26,1%) koji su bili liječeni duže od 16 dana može redovito očekivati najmanje jedan patološki mikrobiološki izolat koji može u tog bolesnika predstavljati kolonizaciju, no u istom JIL-u kod susjednog bolesnika mjesto izvora moguće infekcije.

Najučestaliji izolat u uzorcima bolesnika u našem istraživanju bili su kvasci. Lasić I u svom Diplomskom radu iz 2018. god navodi da (citat) “... već tijekom prvog tjedna boravka u jedinici intenzivnog liječenja dolazi do opsežne kolonizacije i do 80 % bolesnika, ali srećom samo se kod malog broja bolesnika razvija klinički značajna infekcija ...“ (završen citat)(19). Vrijeme koje je potrebno da bi se od kolonizacije razvila infekcija prema studijama koje su provodili Vincent i suradnici te Eggimann i suradnici iznosi barem 7 dana (20, 21).

Drugi izolat po učestalosti u naših ispitanika je *Pseudomonas aeruginosa*, zatim *Klebsiella pneumoniae*. Naši rezultati podudarni su s rezultatima studije provedene u KBC Zagreb te su također navedene bakterije izolirane kao tri najčešća uzročnika s nešto većom učestalosti *Pseudomonas aeruginosa*, dok u KB Sveti Duh prevladava *Acinetobacter baumannii* (22). Ovi rezultati su slični i rezultatima iz drugih studija. U europskim prospektivnim studijama (European Study Group on Nosocomial Infections 003 i 004) koje su istraživale nozokomijalne infekcije

urinarnog trakta u zemljama članicama EU među pet najčešćih uzročnika nalaze *E. coli* (30,6%), *Pseudomonas aeruginosa* (10,4%), *Proteus spp.* (9,8%) i *Candida spp.* (9,7%) (23). Mnogi od tih mikroorganizama dio su endogene crijevne flore te se iz područja crijeva i rektuma mogu unijeti u područje mokraćnog sustava tijekom postavljanja katetera, iz periuretralnog područja ascendentno putem vanjske strane katetera nakon postavljanja, unutarnjim lumenom katetera iz drenažne vrećice ili tijekom njege putem ruku zdravstvenih radnika (24). Razlike u učestalosti pojedinih vrsta bolničkih infekcija u različitim bolnicama rezultat su, između ostalog, i razlika u učestalosti invazivnih procedura. Tako je, prema *Roju* i suradnicima u njihovom istraživanju provedenom u Španjolskoj, učestalost vanjskih čimbenika rizika u bolesnika u JIL-u bila slijedeća: u 72,8% bolesnika stavljanje urinarnog katetera, u 39,4% centralnog venskog katetera te u 49,2% bolesnika mehanička ventilacija (25).

*Burke* i *Riley* navode da učestalost IHI nakon jednokratne kateterizacije varira od 1 do 5%, a prema *Kuninu* i do 100% kod otvorenih drenažnih sistema i kada kateterizacija traje duže od 4 dana (26,27).

Vrsta izoliranih mikroorganizama može biti i pokazatelj bolničkog ishodišta infekcije jer se mnogi od uropatogena stječu egzogenim putem manipulacijom katetera i/ili pribora za drenažu putem ruku zdravstvenih radnika ili putem kontaminiranih otopina ili pribora (28). Bolnička bakteriurija razvija se u 25% bolesnika s urinarnim kateterom koji je stavljan dulje od 7 dana, s dnevnim rizikom od 5%. *Škerk* i suradnici u ISKRA smjernicama navode da nakon 30 dana kateterizacije u svih kateteriziranih bolesnika nalazimo bakteriuriju i piuriju (29). *Stickler* navodi da dugotrajna kateterizacija dovodi do bakteriurije u 100% bolesnika zbog enkrustacije kristalnim depozitima biofilma, posljedično dolazi do začepljenja katetera, blokade protoka urina i prelijevanja van ili pak do retencije i vezikoureteralnog refluksa s pijelonefritisom (29).

Istraživanje je pokazalo statistički značajnu povezanost između duljine boravka u JIL-u i učestalosti pojave patogenih mikroorganizama koji su bili i uzrok infekcije u bolesnika. Također je potvrđeno da produženi boravak u JIL-u povećava trajanje izloženosti invazivnim dijagnostičkim i terapijskim metodama, koje su ključne za održavanje života, ali također povećavaju rizik nastanka infekcija i kliničkih komplikacija.

## 7. ZAKLJUČAK

Ovim istraživanjem utvrđeno je da:

- 44,4% bolesnika liječenih u JIL-u u mikrobiološkom materijalu imaju izolirani najmanje jedan patogeni uzročnik.
- Žene s pozitivnim mikrobiološkim nalazom liječene u JIL-u, u statistički su bile u značajno višoj životnoj dobi u odnosu na muškarce s patološkim mikrobiološkim nalazom.
- Postoji statistički značajna povezanost između primjene strojne ventilacije u liječenju i pojave patološkog mikrobiološkog nalaza u bolesnika.
- Aspirat endotrahealnog tubusa je bio najučestaliji uzorak u kojem su izolirani patogeni uzročnici u bolesnika.
- Najučestaliji uzročnici koji su bili izolirani u bolesnika su *kvasci*, zatim *Pseudomonas aeruginosa* i *Klebsiella pneumoniae*
- Duljina liječenja u JIL-u je povezana s pojavom veće učestalosti patogenih uzročnika u bolesnika.

## 8. LITERATURA

1. Petričević I. Hospitalne infekcije, u: Mihaljević F, Fališevac J, Bezjak B, Mravunac B. Specijalna klinička infektologija. Medicinska naklada, Zagreb, 1994
2. Kuzman I. Infektologija za visoke zdravstvene škole. Zagreb: Školska knjiga; 2012
3. Ropac D. Epidemiologija zaraznih bolesti. Medicinska naklada, Zagreb, 2003
4. Mehta G. World Health Organization (WHO); Guidelines on Prevention and Control of Hospital Associated Infections. Regional office for South-East Asia, New Delhi, 2002
5. Gordts B. Models for organisation of hospital infection control and prevention programmes. Clin Microbiol Infect 2005;11:19-23.
6. Legras, Malvy D, Quinioux AI, Villers D, Robert R, Tomas R, i sur. Nosocomial 42 infections: Prospective survey of incident in five French intensive care units. Intensive Care Med 1998; 21:1040-67.
7. Raad II, Hanna HA, Boktour M, Jabbour N, Heschem RV, Daroniche RO. Catheter-related vancomycin-resistant Enterococcus faecium bacteriemia: clinical and molecular epidemiology. Infect Control Hosp Epidemiol 2005;26:658-61.
8. Jukić M, Gašparović V, Husedžinović I, Majerić Kogler V, Perić M, Žunić J. Intenzivna medicina. Medicinska naklada, Zagreb, 2008
9. Mihaljević F, Fališevac J, Bezjak B, Mravunac B, Specijalna klinička infektologija, 8.izd. Medicinska naklada, Zagreb, 1994
10. Jukić M, Husedžinović I, Kvolik S, ur. Klinička anesteziologija, drugo izdanje. Medicinska naklada, Zagreb, 2013
11. Urrea M, Pons M, Serra M, Latorre C, Palomeque A. Prospective incidence study of nosocomial infections in a pediatric intensive care unit. Pediatr Infect Dis J. 2003; 22:490-3.
12. Platt R, Goldmann DA, Hopkins CC. Epidemiology of nosocomial infections. Philadelphia: WB Saunders, 2008:108-122.
13. Devrajani BR, Shah SZ, Devrajani T. Nosocomial Infections in Medical Ward. World Journal of Medical Sciences 2009;4:13-17.
14. Baršić B. Bolničke infekcije. U: Poslijediplomsko usavršavanje iz anesteziologije: treći tečaj. Hrvatsko društvo za anesteziologiju i intenzivno liječenje, Zagreb, 1999
15. Bartolek Hamp D, Cavrić G, Prkačin I, Houra K, Petrović D, Ljubičić T, Elezović A. Infekcija i sepsa kao posljedica invazivnih tehnika praćenja i liječenja bolesnika. Acta Med Croatica 2015;69:203-209.



16. Damani NN. Priručnik o postupcima kontrole infekcija, prijevod 2. izdanja; Zagreb, Merkur A.B.D. 2004. – odabrana poglavlja.
17. Pravilnik o uvjetima i načinu obavljanja mjera za sprječavanje i suzbijanje bolničkih infekcija. Ministarstvo zdravstva Republike Hrvatske, Narodne novine br.93/02, 2012
18. Barišić B, Krajinović V, Matković Z. Infekcije mokraćnog sustava povezane s urinarnim kateterom. *Medix* 2004; 53:31-4.
19. Ivan L. „kliničko-epidemiološke karakteristike invazivne candida infekcije u jedinicama intenzivnog liječenja KBC Ssplit“, Diplomski rad, 2017/18.
20. Vincent JL, Rello J, Marshall J, Silva E, Anzueto A, Martin CD, i sur. International study of the prevalence and outcomes of infection in intensive care units. *JAMA*. 2009;302:2323-9.
21. Eggimann P, Pittet D. Candida colonization index and subsequent infection in critically ill surgical patients: 20 years later. *Intensive Care Med*. 2014;40:1429-48.
22. Kalenić S, Mlinarić-Missoni E. Opća medicinska mikologija. U: Kalenić S, urednik. *Medicinska bakteriologija i mikologija*. Drugo izdanje. Merkur A.B.D. Zagreb, 2005
23. Zah Bogović T, Bogović M, Tonković D, Bandić Pavlović D, Perić M, Mihaljević S, Tomašević B. Upala pluća povezana sa strojnom ventilacijom liječena kolistinom - retrospektivna četverogodišnja analiza. *Acta Med Croatica*. 2018;7225-9.
24. European Centre for Disease Prevention and Control. Surveillance report: Annual epidemiological report 2014- Antimicrobial resistance and healthcare-associated infection in Europe. Stockholm ECDC, 2014
25. Knežević N. Komplikirane infekcije mokraćnog sustava - urološki aspekti *Medicus* 2012;21(1): 37-41.
26. Rojo D, Pinedo A, Clavijo E, Garacia-Rodriguez A, Garacia V. Analysis of risk factors associated with nosocomial bacteremias. *J Hosp Infect* 1999;42(2):135-41.
27. Burke JP, Riley DK. Nosocomial urinary tract infections. In: Mayhall CG, ed. *Hospital epidemiology and infection control*. Williams & Wilkins, Baltimore, 1996
28. Kunin CM, McCormack RC. Prevention of catheter-induced urinary tract infections by sterile closed drainage. *N Engl J Med* 1996;274:1155-62.
29. Škerk V, Tambić Andrašević A, Andrašević S, i sur. ISKRA smjernice antimikrobnog liječenja o profilaksi infekcija mokraćnog sustava – hrvatske nacionalne smjernice 2007. *Liječ Vjesn* 2009;131:105-18.

## **9. POPIS I OBJAŠNJENJA KORIŠTENIH KRATICA**

JIL- jedinica intenzivnog liječenja

IHI- intrahospitalna infekcija

CVK- centralni venski kateter

UK- uroinfekcija

VAP- mehaničkom ventilacijom uzrokovana upala pluća (pneumonija)

KIR- kirurška rana

SZO- Svjetska zdravstvena organizacija

BIS- bolnički informatički sustav