

# Pojavnost infekcija i čimbenici rizika u sestrinskoj skrbi kardiokirurških pacijenata

---

Mijić, Maja

Undergraduate thesis / Završni rad

2023

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Applied Health Sciences / Zdravstveno veleučilište**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:139:407681>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-11-25**



Repository / Repozitorij:

[Sveznalica](#)



**ZDRAVSTVENO VELEUČILIŠTE**

**STUDIJ SESTRINSTVA**



**MAJA MIJIĆ**

**POJAVNOST INFEKCIJA I ČIMBENICI RIZIKA U SESTRINSKOJ SKRBI  
KARDIOKIRURŠKIH PACIJENATA**

**ZAVRŠNI RAD**

**ZAGREB, 2023.**

**ZDRAVSTVENO VELEUČILIŠTE**

**STUDIJ SESTRINSTVA**

**POJAVNOST INFEKCIJA I ČIMBENICI RIZIKA U SESTRINSKOJ SKRBI  
KARDIOKIRURŠKIH PACIJENATA**

**ZAVRŠNI RAD**

**STUDENT:**

**MAJA MIJIĆ**

**MENTOR:**

**doc. dr. sc. ADRIANO FRIGANOVIĆ, mag. med. tech., prof. str. stud.**

**ZAGREB, 2023.**

## ZAHVALE

Najveću zahvalu dugujem svom mentoru, doc. dr. sc. Adrianu Friganoviću, mag. med. tech., prof. str. stud. Želim Vam iskreno zahvaliti na svojoj podršci, vodstvu i inspiraciji koje ste mi pružili tijekom pripreme i izrade ovog završnog rada. Vaša stručnost, strpljenje i posvećenost, motivirali su me da razmišljam kritički i razvijem vlastite ideje. Vaši savjeti i konstruktivne kritike su mi neizmjereno pomogli da poboljšam svoj rad i razumijem temu iz drugačije perspektive.

Također, želim se zahvaliti svojoj obitelji na neizmjerenoj podršci tijekom ovog trogodišnjeg studiranja. Vaša ljubav, razumijevanje i podrška bili su mi neizmjereno važni i od velike pomoći, kako bih prebrodila sve izazove s kojima sam se susrela tijekom pripreme ovog rada. Hvala vam što ste uvijek bili uz mene, pružili podršku i vjerovali u mene.

# SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
2. KARDIOKIRURGIJA.....	1
3. INFEKCIJE.....	2
4. BOLNIČKE INFEKCIJE.....	3
5. INCIDENCIJA SEPSE KOD KARDIOKIRURŠKIH PACIJENATA.....	5
6. INFEKCIJE I ČIMBENICI RIZIKA U PACIJENATA PODVRGNUTIH KARDIOKIRURŠKIM ZAHVATIMA..	6
6.1. INFEKCIJE KIRURŠKE RANE.....	6
6.2. INFEKCIJE POVEZANE S INVAZIVNOM MEHANIČKOM VENTILACIJOM.....	8
6.3. INFEKCIJE UZROKOVANE KATETERIZACIJOM.....	11
6.3.1. Infekcije uzrokovane centralnim venskim kateterom.....	11
6.3.2. Infekcije uzrokovane urinarnim kateterom.....	14
6.3.3. Infekcije uzrokovane koronarnom angiografijom.....	15
6.3.4. Infekcije uzrokovane angioplastikom.....	16
7. PREVENCIJA NASTANKA INFEKCIJA.....	16
7.1. PREOPERATIVNE MJERE PREVENCIJE.....	17
7.1.1. Identifikacija i dekolonizacija <i>S. aureusa</i> kod asimptomantskih nositelja.....	17
7.1.2. Kupanje antiseptikom.....	17
7.1.3. Brijanje operativnog polja.....	18
7.1.4. Utjecaj antibiotika na razvoj infekcije.....	18
7.2. INTRAOPERATIVNE MJERE PREVENCIJE.....	18
7.3. POSTOPERATIVNE MJERE PREVENCIJE.....	19
7.3.1. Prestanak uzimanja antibiotika.....	19
7.3.2. Održavanje normoglikemije.....	19
7.3.3. Kontinuirana zdravstvena zaštita nakon otpusta pacijenta.....	19
7.4. ULOGA MULTIDISCIPLINARNOG TIMA U SPRJEČAVANJU INFEKCIJA.....	19
8. ZAKLJUČAK.....	21
9. LITERATURA.....	22

## SAŽETAK

Infekcije predstavljaju značajan zdravstveni problem kod kardiokirurških bolesnika s ozbiljnim posljedicama na njihovu prognozu i oporavak. Ovaj sažetak ispituje učestalost infekcija i ključne čimbenike rizika koji utječu na njihov razvoj u kontekstu kardiokirurgije.

Kardiokirurški bolesnici su skupina bolesnika koji su posebno osjetljivi na infekcije zbog složenosti i invazivnosti operativnih zahvata, duljeg boravka u bolnici, a često i prisutnih komorbiditeta. Infekcije nakon operacije srca mogu se pojaviti na različitim mjestima, uključujući sternotomiju, medijastinum, pluća, mokraćni sustav i krvotok.

Niz studija izvješćuje o različitoj učestalosti infekcija u ovih bolesnika. Rizik se često procjenjuje na temelju čimbenika kao što su dob, prisutnost dijabetesa, pretilost, prisutnost drugih kroničnih bolesti, trajanje operacije, korištenje mehaničke ventilacije, duljina boravka u bolnici i potreba za transfuzijom krvi.

Različiti mikroorganizmi mogu uzrokovati infekcije kod kardiokirurških pacijenata, uključujući bakterije, gljivice i viruse. *Staphylococcus aureus*, uključujući *Staphylococcus aureus* otporan na meticilin (MRSA), često se navodi kao najčešći uzročnik infekcija nakon ovih postupaka. *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterococcus faecalis*, *Escherichia coli* i *Candida spp.* također su identificirani kao važni uzročnici.

Prevenција infekcija kod kardiokirurških bolesnika ima ključnu ulogu u smanjenju njihove učestalosti i poboljšanju kvalitete skrbi. Primjena antibiotske profilakse prije operacije pokazala se učinkovitom u smanjenju rizika od infekcija. Također, važno je pridržavati se načela kirurške asepse tijekom zahvata, uključujući korištenje sterilnih instrumenata, zavoja i materijala, kao i nošenje sterilne opreme od strane operativnog tima.

Nadalje, postoperativna njega i rana kontrola igraju važnu ulogu u smanjenju rizika od infekcija. Redovito praćenje bolesnika nakon otpusta iz bolnice također je bitno za rano otkrivanje i liječenje mogućih infekcija.

Stoga, zaključuje se da infekcije predstavljaju značajan problem kod kardiokirurških bolesnika, no primjenom preventivnih mjera i pridržavanjem načela asepse tijekom operativnih zahvata moguće je značajno smanjiti njihovu učestalost i poboljšati ishode liječenja. Daljnja istraživanja u ovom području bit će ključna za razumijevanje i kontrolu infekcija u ovoj ranjivoj populaciji.

**Ključne riječi:** bolničke infekcije, kardijalna kirurgija, jedinica intenzivnog liječenja, sestrištvo, prevencija infekcija

## **POPIS KRATICA:**

SIRS – sindrom sustavnog upalnog odgovora

MODS – sindrom višestruke organske disfunkcije

CVK – centralni venski kateter

JIL – jedinica intenzivnog liječenja

NNIS – The National Nosocomial Infections Surveillance

CDC – Centers for Disease Control and Prevention

CT – kompjuterska tomografija

SPECT – perfuzijska scintigrafija miokarda

KISS – Krankenhaus Infektion Surveillance

VAP – ventilator associated pneumonia

CAUTI – catheter associated urinary tract infection

## 1. UVOD

Ljudsko srce je vitalni organ koji ima ključnu ulogu u održavanju života. Sastoji se od četiri komore - desne pretkljetke, desne kljetke, lijeve pretkljetke i lijeve kljetke - koje zajedno rade na pumpanju krvi kroz tijelo. Anatomija srca je složena i precizno organizirana kako bi omogućila učinkovitu cirkulaciju krvi.

Ljudsko srce je kruškolikog oblika i nalazi se u prsnoj šupljini, između pluća. Teško je oko 250-350 grama i veličine je šake. Sastoji se od tri sloja - vanjskog perikarda, srednjeg miokarda i unutarnjeg endokarda. Vanjski sloj srca, perikard, sastoji se od dvije slojevite membrane koje okružuju srce i drže ga na mjestu u prsnoj šupljini. Miokard, srednji sloj srca, sastoji se od mišićnog tkiva koje se skuplja radi pumpanja krvi. Unutarnji sloj, endokard, prekriva unutarnje površine srca i krvne žile koje izlaze iz njega [1].

Desna strana srca sastoji se od dvije komore - desne pretkljetke i desne kljetke. Desna pretkljetka prima krv iz donje i gornje šuplje vene, dok desna kljetka pumpa krv u plućnu arteriju, koja odnosi krv u pluća na oksigenaciju. Zalisci koji se nalaze između svake od ove dvije komore sprječavaju vraćanje krvi.

Lijeva strana srca također se sastoji od dvije komore – lijevog atrija i lijeve kljetke. Lijevi atrij prima krv iz plućnih vena, dok lijeva kljetka pumpa krv u aortu, najveću arteriju u tijelu. Aorta prenosi krv bogatu kisikom u sve dijelove tijela. Na lijevoj se strani srca također nalaze zalisci koji sprječavaju vraćanje krvi.

Srce ima svoje krvne žile koje ga opskrbljuju krvlju - koronarne arterije. Te se arterije nalaze na površini srca i snabdijevaju srčani mišić kisikom [2].

## 2. KARDIOKIRURGIJA

Kardiokirurgija je grana kirurgije koja se bavi operativnim liječenjem mana, bolesti i ozljeda srca. Najčešće su to operacije srčanih zalistaka, unutarnjih srčanih struktura, postavljanja srčane premosnice, kongenitalnih srčanih struktura te transplantacije srca. Sam kardiokirurški zahvat, u vidu operacije vitalnog organa, ugrožava pacijenta. Stoga, u svrhu sprječavanja bilo kakvih komplikacija, nužna je kvalitativna predoperacijska priprema pacijenta, kao i pravovremena postoperacijska skrb. Predoperacijsku pripremu pacijenta čini procjena stanja pacijenta, kontrola učinjenih pretraga, osobna higijena, priprema operativnog polja te podrška i smirivanje pacijenta kroz objašnjavanje postupka. Kvalitetna predoperacijska priprema uvelike pridonosi smanjenju razvoja infekcija u postoperativnom periodu [3].

Poslijeoperacijski tijek liječenja nakon kardiokirurškog zahvata predstavlja izazovan proces u kojem se promjene događaju brzo i iznenadno, stoga zahtijevaju stručno osoblje upoznato s mogućim komplikacijama te koje će u svakom trenutku adekvatno reagirati. Pacijent se



neposredno nakon kariokirurškog zahvata premješta u jedinicu intenzivnog liječenja, gdje stručno osoblje preuzima brigu za njega i kontinuirano prati njegovo stanje [4].

### 3. INFEKCIJE

Infekcija je pojava koja se javlja kada mikroorganizmi proizvode upalni odgovor ili invadiraju sterilno tkivo domaćina.

Bakterijemija se odnosi na prisutnost različitih bakterija u krvi. To znači da su mikroorganizmi, obično bakterije, prisutni u cirkulacijskom sustavu i mogu se detektirati u uzorcima krvi. Bakterijemija može biti uzrokovana infekcijom koja se proširila iz drugih dijelova tijela, kao što su pluća, urinarni trakt ili rane. Također se može javiti kao komplikacija nakon medicinskih postupaka, kao što su kateterizacija ili kirurški zahvat. Bakterijemija može biti privremena ili trajna, a ozbiljnost stanja ovisi o vrsti bakterija, broju prisutnih bakterija i općem zdravstvenom stanju pacijenta [5].

Sindrom sustavnog upalnog odgovora (SIRS) je opći upalni odgovor organizma na ozbiljne kliničke izazove, a očituje se kroz različite parametre kao što su povišena tjelesna temperatura iznad 38°C ili ispod 36°C, ubrzana srčana frekvencija iznad 90 otkucaja u minuti, ubrzana frekvencija disanja iznad 20 udaha u minuti i promjene u broju bijelih krvnih stanica (leukocita) izvan normalnog raspona (iznad  $12 \times 10^9 /L$  ili ispod  $4 \times 10^9 /L$ ), ili prisutnost više od 10% nezrelih oblika leukocita [6].

Sepsa je sindrom sustavnog upalnog odgovora koji se javlja kao reakcija na infekciju. Septički šok je stanje u kojem se sepsa kombinira s hipotenzijom koja ne reagira na nadoknadu tekućine. Ovaj stanje karakterizira poremećaj perfuzije organa koji može uključivati, ali nije ograničen na, laktičnu acidozu, smanjenu količinu mokraće ili akutni poremećaj mentalnog stanja. Pacijenti koji primaju inotropne ili vazopresorske lijekove ne moraju nužno imati niski krvni tlak u trenutku kada se primijete poremećaji perfuzije [7].

Sindrom višestruke organske disfunkcije (MODS) odnosi se na prisutnost poremećene funkcije organa kod akutno bolesnih pacijenata, kod kojih se homeostaza ne može održati bez odgovarajuće intervencije [6].

Infekcije koje se javljaju u jedinicama kirurške intenzivne njege i liječenja teško pogađaju najteže bolesnike u kritičnom stanju, rezultirajući većom smrtnosti u tim slučajevima. Posljednjih godina praćenje infekcija nakon kirurških zahvata postalo je komplicirano zbog promjena u kirurškoj praksi, poput povećane primjene laparoskopskih zahvata, zahvata koji se izvode u dnevnim bolnicama te kraćeg boravka u bolnici nakon kirurškog zahvata. Kao rezultat ovih promjena, većina postoperativnih infekcija javlja se nakon otpusta bolesnika kući. Procjenjuje se da se do 70% ovih infekcija propusti ako se podaci prikupljaju samo na temelju vremena provedenog u bolnici [5].

Postoji mišljenje da postoje dva načina sprječavanja nozokomijalnih infekcija u jedinicama intenzivnog liječenja. Prvi način je smanjiti širenje mikroorganizama na tijelo bolesnika, a drugi način je povećati oslabljenu obrambenu sposobnost organizma u borbi protiv infekcije [7].

Smanjenje širenja mikroorganizama u tijelu bolesnika može se postići na dva načina. Prvo, zamjenom invazivnih tehnika neinvazivnim metodama, jer učestalost infekcija raste kod produljene intubacije, intravenskih infuzija i trajnih katetera u mokraćnom mjehuru. Drugo, nanošenjem antibiotske masti (polimiksin E, tobramicin, amfotericin B) za dekontaminaciju orofarinksa četiri puta dnevno. Poznato je da u vrlo teških i umirućih bolesnika dolazi do obilne kolonizacije mikroorganizama u orofarinksu, koja se zatim širi u dublje dijelove dišnog sustava, osobito kod bolesnika koji su dugo intubirani.

Povećanje obrambene sposobnosti organizma posebno je važno jer je prirodni imunološki sustav oslabljen kod teških ozljeda ili nakon opsežnih operacija. Bolesnicima se može pomoći na dva načina. Prvo, profilaktičkom primjenom imunoglobulina, a drugo, izbjegavanjem uzimanja lijekova koji smanjuju imunološku obranu, kao što su kortikosteroidi, sedativi, opijati i neki antibiotici [8].

#### **4. BOLNIČKE INFEKCIJE**

Bolničko okruženje predstavlja složan biološki okoliš koji čini velik broj entiteta u stalnom međusobnom odnosu, od mikroorganizama pa do ljudi, odnosno pacijenata te zdravstvenog osoblja. Nerijetko se upravo zbog složenosti i veličine samog bolničkog okruženja, javlja patološki nesklad na mikrobiološkoj razini, čija su posljedica infekcije. Uzročnik infekcije je bilo koji mikroorganizam sposoban za izazivanje bolesti. Mikroorganizmi koji djeluju kao uzročnici infekcije uključuju bakterije, viruse, gljivice, protozoe i helmide. Rezervoar infekcije može biti inficirana osoba, stvar ili oprema te okoliš. Postoje uzročnici infekcija kojima je nužan živi organizam za opstanak i razmnožavanje, ali također postoje i uzročnici koji mogu opstati i razmnožavati se u neživom okolišu [9].

Ukoliko je riječ o infekcijama nastalim u bolničkom okruženju ili unutar 48 sati od hospitalizacije odnosno ambulantnog liječenja, govori se o bolničkim infekcijama. Kod bolničkih infekcija kirurških rana, vrijeme za razvoj bolničke infekcije iznosi 30 dana od dana operacije. Bolničke infekcije nazivaju se još intrahospitalnim i nozokomijalnim infekcijama [10].

Bolnička se infekcija u pacijenta može javiti kao posljedica pružanja neadekvatne zdravstvene skrbi, pogreške prilikom bilo kakvog invazivnog postupka ili kao posljedica nepridržavanja dokazano učinkovitih mjera za prevenciju bolničkih infekcija. Stoga se bolničke infekcije mogu svrstati u četiri kategorije prema uzroku nastanka. Prva kategorija označava pogrešku zdravstvenog radnika, odnosno nepoštovanje mjera i uputa ispravne higijene ruku koje dovodi do prenošenja određenog patogena na pacijenta. Drugu kategoriju opisuju pogreške u sustavu koje su definirane nepravilnim radom same ustanove, koja nije osigurala adekvatne higijenske uvjete, adekvatno odlaganje otpada i rad ventilacijskog sustava, što čini nesigurnu okolinu za

pacijenta. Treću kategoriju obilježavaju financijske sposobnosti pojedine bolničke ustanove. Postoji li ograničenje financijskih resursa za pojedinu ustanovu, posljedično tomu javljat će se štednje na potrošnome materijalu, zdravstvenom osoblju i kvalitetnoj edukaciji. Takve štednje ugrožavaju sigurnost pacijenata, ali i zdravstvenih radnika. Posljednju, četvrtu kategoriju čine bolničke infekcije kao neizbježan događaj. Iako su poduzete sve mjere predostrožnosti i prevencije infekcije, u 40% slučajeva do infekcije će ipak doći, a najčešće se javlja kao posljedica kod pacijenata težeg kliničkog stanja.

Bolničke infekcije odgovorne su za produljenje pacijentovog boravka u bolnici, ali i za dodatne financijske troškove same bolničke ustanove. Najučestalije bolničke infekcije su infekcije urinarnog trakta i iznose 45% bolničkih infekcija. Infekcije urinarnog trakta povećavaju broj dana boravka pacijenta u bolnici za 11%, a troškove liječenja za 13%. Mogućnost prevencije urinarnih infekcija iznosi 38%. Infekcije kirurške rane druge su po učestalosti (29%), ali znatno više produljuju broj dana bolničkog liječenja – čak 57%, ali i troškove liječenja – 42%; no važno je istaknuti da mogućnost prevencije infekcija kirurških rana iznosi značajnih 35%. Prema učestalosti, 19% bolničkih infekcija čine infekcije respiratornog sustava. Produljenje bolničkog liječenja uslijed respiratornih infekcija iznosi 24%, a troškovi liječenja povećavaju se za 39%. Kod kirurških pacijenata mogućnost prevencije je dvostruko veća nego kod internističkih pacijenata i iznosi 27%. Sepsa se prema učestalosti javlja u 2% slučajeva, u produljenju bolničkog liječenja sudjeluje 4%, a za 3% financijski dodatno opterećuje određenu ustanovu. Ostale bolničke infekcije iznose 6%.

Tablica 1. *Bolničke infekcije prema učestalosti, produženju dana bolničkog liječenja, povećanju troškova liječenja i mogućnosti prevencije* [9]

<b>Bolničke infekcije</b>	<b>Prema učestalosti (%)</b>	<b>Prema produženju dana bolničkog liječenja (%)</b>	<b>Prema povećanju troškova liječenja (%)</b>	<b>Prema mogućnosti prevencije (%)</b>
Urinarni trakt	45	11	13	38
Kirurška rana	29	57	42	35
Respiratorni trakt (pneumonija)	19	24	39	Kirurški b.: 27 Internistički b.: 13
Sepsa	2	4	3	35
Ostalo	6	4	3	N/A

Čimbenici rizika za razvoj bolničkih infekcija povećavaju izglednost za infekciju u određenim skupinama. Tim skupinama svakako pripadaju kardiokirurški pacijenti, jer se u njihovoj zdravstvenoj skrbi koriste razne vrste katetera, respiratori te ostale vrste instrumenata koje oštećuju kožu ili sluznicu pacijenta. Njihov predviđeni boravak u bolnici ugrožava njihovu sigurnost u vidu rizika za infekciju, samim time što su u bolničkom okruženju prisutni multirezistentni mikroorganizmi, a dodatni rizik je antibiotska terapija (ukoliko se uzima 10 ili više dana), kao i povećan promet ljudi – posjete, učenička i studentska praktična nastava [11].

## 5. INCIDENCIJA SEPSE KOD KARDIOKIRURŠKIH PACIJENATA

Prospektivno opservacijsko istraživanje provedeno u travnju 2016. godine u Kliničkom bolničkom centru Zagreb za cilj je imalo definiranje epidemiologije sepse i septičkog šoka, kliničkih karakteristika i mikrobioloških obilježja pacijenata kirurških jedinica intenzivne njege u tri jedinice intenzivne njege. Uključeni su svi prijemi u intenzivnu njegu od 1. siječnja do 31. prosinca 2015. godine, prateći pacijente do smrti ili otpusta iz intenzivne njege. Sepsu i septički šok ocjenjivali smo prema kriterijima Surviving Sepsis Campaign. Sepsa je uključivala infekciju i sistemsku pojavu infekcije. Teža sepsa uključivala je disfunkciju organa ili hipoperfuziju tkiva zbog sepse. Septički šok značio je sepsu izazvanu hipotenzijom unatoč nadoknadi tekućinom. Sepsa-inducirana hipoperfuzija tkiva značila je infekcijski uzrokovanu hipotenziju, povišeni laktat ili oliguriju.

Kroz jednogodišnje razdoblje, ukupno je 3169 pacijenata hospitalizirano u 3 jedinice intenzivne njege - općoj, kardiološkoj i neurokirurškoj jedinici intenzivne njege u Kliničkom bolničkom centru Zagreb. Od ukupnog broja primljenih pacijenata, njih 126 je imalo stanje bakteremije, sepse, teške sepse i septičkog šoka. Dobiveni podaci pokazuju najviši udio sepse i teške sepse (53,96%), slijedi bakteremija (33,33%), a septički šok je na trećem mjestu (12,69%). Od 126 pacijenata zaraženih infekcijom, 83 (65,87%) bili su muškarci, a 43 (34,12%) žene. Medijan dobi pacijenata bio je 65 godina. Preživjelo je 3042 (96%) pacijenata u intenzivnoj njezi, dok je 127 (4%) pacijenata preminulo. Od 127 preminulih pacijenata, 31 (24,40%) ih je umrlo od infekcijskih komplikacija. Postojala je razlika u smrtnosti u jedinici intenzivne njege kod pacijenata koji su umrli od infekcijskih komplikacija (neurokirurška 6,4%, opća 74,1% i kardiološka 19,3%).

Kardiološka jedinica intenzivne njege imala je najveći broj pacijenata koji su oboljeli od sepse, teške sepse i septičkog šoka (52,3%), ali samo 4,7% ih je umrlo. Iz 126 pacijenata koji su imali sepsu, tešku sepsu ili septički šok, izolirali smo 418 pozitivnih kultura raznih mikroorganizama. Najčešća vrsta mikroorganizma bila je gram-negativna bakterija. Od 418 pozitivnih kultura, 216 (51,6%) bilo je gram-negativno. Pseudomonas je bio najčešći gram-negativni mikroorganizam, pronađen u 58 izolata u svim 3 jedinicama intenzivne njege, slijedio ga je gram-pozitivni mikroorganizam Staphylococcus, pronađen u 52 izolata. Treći najčešći mikroorganizam bio je Candida albicans, pronađen u 51 izolatu. Pluća su bila najčešće zahvaćeno područje infekcije (67%), slijedila su krv (48%) i mokraćni sustav (46%)

Istraživanjem je zaključeno da se incidencija sepse i smrtnosti uzrokovane sepsom smanjila u odnosu na istraživanja iz prijašnjih godina [12].

## **6. INFEKCIJE I ČIMBENICI RIZIKA U PACIJENATA PODVRGNUTIH KARDIOKIRURŠKIM ZAHVATIMA**

Infekcije kao posljedica kardiokirurške operacije pojavljuju se u 5% do 21% slučajeva. Bolničke infekcije nakon kardiovaskularnih operacija predstavljaju ozbiljne komplikacije povezane sa značajnim morbiditetom, mortalitetom i financijskim opterećenjem. Infekcije u ranom postoperativnom stadiju oporavka kardiokirurških pacijenata, moguća su komplikacija zbog produljenja trajanja operativnog zahvata te izloženosti invazivnim metodama zdravstvene skrbi, koje narušavaju imunološku barijeru; zbog značajne promjene proizvodnje količine i sastava tjelesnih tekućina, indukcije sistemskog upalnog odgovora i katabolične reakcije, ali i zbog izravnog utjecaja na anatomiju i funkciju različitih organskih sustava [11].

Komplikacije će ovisiti i o čimbenicima rizika od samog pacijenta, na koje kao zdravstveni radnici ne možemo utjecati, a to su: dob, tjelesna težina, šećerna bolest tipa II, udaljene infekcije, maligne bolesti, niski serumski albumini te imunosupresivna terapija [5].

Postoperacijsko stanje zahtjeva zdravstvenu skrb u jedinici intenzivnog liječenja (JIL-u), gdje osoblje neprestano motri stanje pacijenta i nastoji pacijenta očuvati od bolničkih infekcija kako bi se spriječile komplikacije, produžen boravak u bolnici i izloženost invazivnim metodama zdravstvene skrbi – mehaničkoj ventilaciji, što nerijetko može završiti sepsom i višeorganskim zatajenjem.

Najčešće infekcije u postoperativnom periodu kod kardiokirurških pacijenata su infekcije kirurške rane, pneumonija uzrokovana mehaničkom ventilacijom te infekcije uzrokovane kateterizacijom (urinarni kateter, CVK, arterijska kanila).

Istraživanje provedeno 2015. godine u Kliničkom bolničkom centru Rijeka, pokazalo je učestalost bolničkih infekcija od 10% u JIL-u kardiokirurških pacijenata. Uz već navedene čimbenike rizika, ističe velik utjecaj pozitivnih predoperacijskih nadzornih mikrobioloških kultura, osobito koagulaza negativnog stafilokoka iz brisa vestibuluma nosa, kao i prisustvo različitog broja gram pozitivnih i gram negativnih bakterija u urinu. Svi pacijenti koji su imali pozitivan preoperativan nalaz mikrobioloških kultura u nosu i urinu razvili su infekciju u JIL-u [7].

### **6.1. INFEKCIJE KIRURŠKE RANE**

Infekcijama kirurške rane smatraju se one infekcije koje su nastale unutar 30 dana od operacije ili unutar godine dana od operativnog zahvata ugradnje implantanta [8]. Dijele se na površinske (lokalizirane u koži i potkožju), dubinske infekcije (lokalizirane u mišićima i fascijama) te infekcije organa (lokalizirane na različite organe i tkiva s kojima se prilikom kirurškog zahvata došlo u doticaj).

Nakon kardiokirurške operacije, infekcije kirurške rane predstavljaju niz opasnosti te čine trećinu svih nozokomijalnih infekcija. Pravovremeno uočavanje i reakcija na čimbenike rizika infekcija kirurške rane ključno je za implementaciju dobrih kliničkih rezultata.

U SAD-u Nacionalni sustav nadzora za nozokomijalne infekcije (NNIS), uspostavljen od strane Centra za kontrolu i prevenciju bolesti (CDC), klasificirao je infekcije kirurške rane na treće mjesto svih nozokomijalnih infekcija, gdje se u 38% hospitaliziranih pacijenata pojavila infekcija kirurške rane [13].

Površinske infekcije uzrokovane sterntomijom komplikacije su u 0,5 do 8% svih kardiokirurških zahvata. Obuhvaćaju područje kože i potkožnog tkiva. Prepoznatljive su po gnojnom iscjetku iz rane, boli, lokalnim znojenjem, crvenilom kože te temperiranosti [14].

Dubinske infekcije uzrokovane sternotomijom su infekcije prsne kosti, substernalnog prostora i prostora medijastinuma. Prepoznatljive su po sistemskim i lokalnim znakovima: boli u prsištu i iscjetku iz rane. Njihova je pojavnost rjeđa (0,4-2%), ali smrtonosnija. Uslijed neadekvatnog i nekontroliranog otpusta kući, pojavnost se povisuje na 50-80%, a morbiditet dvostruko raste.

Kompjuteriziranom tomografijom lako se dijagnosticiraju dubinske infekcije kirurških rana, ali samo u prvih nekoliko dana od operacije. Već unutar razdoblja od 21 dana, osjetljivost CT uređaja opada. Tada je potrebno napraviti SPECT pretragu, gdje se uz pomoć radiofarmatika Tc-99m MIBI, može odrediti radi li se o površinskoj ili dubinskoj infekciji kirurške rane.

Često je izvor patogena kod infekcije kirurške rane upravo urođena flora sa pacijentove kože. Kod incizije kože, potkožno se tkivo izlaže prekomjernoj endogenoj flori, stoga su hemokulture također od velike važnosti u određivanju infekcija kirurških rana. Staphylococcus aureus u krvi povezan je u 75% slučajeva s dubinskom infekcijom kirurške rane te je ujedno i najčešći uzročnik dubinskih infekcija. Zajedno s ostalim gram-pozitivnim bakterijama odgovoran je za 80% dubinskih infekcija kirurških rana [15].

U istraživanjima aktualnih bolničkih infekcija, postoperativne infekcije rane zauzimaju vodeće mjesto zajedno s infekcijama dišnih puteva, sepsom i infekcijama mokraćnih putova. Ove infekcije pridonose povećanju stope smrtnosti i komplikacija, što produžuje boravak u bolnici za 7-8 dana.

Najčešći uzročnici postoperativnih infekcija rane, uz Staphylococcus aureus, su: Pseudomonas aeruginosa, Serratia marcescens, Klebsiella pneumoniae, Enterococcus faecalis i Candida spp.

Prema podacima njemačkog KISS-a (bolnički sustav za nadzor nad infekcijama - Krankenhaus-Infektions-Surveillance), na svakih 100 pacijenata koji su prošli operaciju, javljaju se dvije postoperativne infekcije rane. Postoperativne infekcije rana u Njemačkoj rezultiraju dodatnim milijunom bolničkih dana godišnje. Udio MRSA varira ovisno o području operacije.

Rizik od razvoja postoperativne infekcije rane ovisi o nizu čimbenika, uključujući pacijentove osobne predispozicije, ali i čimbenike rizika koje je moguće kontrolirati organizacijom preoperativne njege [16].

Tablica 2. Čimbenici rizika za nastanak postoperativne infekcije rane [16]

<b>Vezani uz pacijenta</b>	<b>Specifični uz operaciju</b>	<b>Preoperativni</b>	<b>Postoperativni</b>
Prijašnje bolesti	Dugotrajan zahvat, operacijska tehnika, uključujući krvarenje	Dugačak boravak u bolnici	Drenaža (vrsta i trajanje)
Postojanje infekcija na drugim dijelovima tijela	Vrsta zahvata – hitni/elektivni	Neadekvatno preoperativno uklanjanje dlaka	Postoperativne invazivne mjere povezane s bakterijemijom
Nazalna kolonizacija <i>S. aureusom</i>	Stupanj kontaminacije	Neprikladno očišćena koža/dezinfekcija kože (preoperativni antiseptik)	Nepotpuna postoperacijska opskrba rane
Malnutricija	Implantanti, strana tijela	Neprikladna preoperativna profilaksa antibioticima	Vrsta postoperacijske prehrane
Adipositas		Otklon od fiziološke tjelesne temperature pacijenta	
Pušenje		Hipoksija ili oksigenacija	
Maligna bolest			
Terapija citostaticima			
Anemija			

U okviru općih planova zdravstvene njege, svaka prvostupnica sestrinstva ima mogućnost odabira dijagnoze koju će obrađivati u sklopu njege pacijenta. Za svaku dijagnozu pridruženi su najčešći rizični čimbenici, moguća vodeća obilježja, ciljevi, intervencije i potencijalne procjene [17].

Sestrinske dijagnoze uključuju: visok rizik od infekcije, visok rizik za razvoj dekubitusa, smanjeno podnošenje napora, smanjena sposobnost brige o sebi (uključujući eliminaciju, kupanje, hranjenje, odijevanje i higijenu). Posebna se pažnja pridaje dijagnozi visokog rizika od infekcija [18].

## **6.2. INFEKCIJE POVEZANE S INVAZIVNOM MEHANIČKOM VENTILACIJOM**

Studija iz 2012. godine navodi da se pneumonija uzrokovana mehaničkom ventilacijom, odnosno VAP (Ventilator – associated pneumonia) javlja u 5,5% do 8% svih pacijenata podvrgnutih kardiokirurškom zahvatu. Ukoliko kod pacijenta postoji potreba za mehaničkom ventilacijom duže od 48 sati, pojavnost pneumonije raste i do 50% [15].

VAP se dijeli na rani i na kasni. Ranim se smatra onaj koji se razvije najranije 48 sati, a najkasnije pet dana od intubacije, dok se kasnim smatra onaj koji se razvije nakon pet dana [19].

U slučaju VAP-a, produžuje se boravak u JIL-u kao i trajanje hospitalizacije, stopa smrtnosti povisuje se na 50% - 55% te u konačnici rastu i troškovi liječenja.

Na VAP ukazuje radiološki nalaz plućnog infiltrata koji sadrži dva od sljedećih stanja: leukocitozu, leukopeniju, gnojni respiratorni sekret, febrilitet ili hipotermiju. Prisutnost ovih stanja te nalazi odgovarajućih kultura iz respiratornog sekreta dovoljan su indikator za antibiotsku terapiju [15].

Rani je VAP uglavnom posljedica aspiracije, što se smatra komplikacijom same intubacije. Takvu vrstu pneumonije uzrokuju bakterije senzibilne na antibiotike: *Staphylococcus aureus*, *Haemophilus influenzae* i *Staphylococcus pneumoniae*.

Bakterije otporne na antibiotike uglavnom uzrokuju kasni VAP, npr. meticilin rezistentni *Staphylococcus aureus* i gram negativni štapići - *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter* spp. i *Acinetobacter* spp.

Mortalitet kod pneumonije uzrokovane mehaničkom ventilacijom varira od 24% do čak 76%, ukoliko se radi o izrazito patogenih mikroorganizmima. Krajnji rezultat ovisit će i o stanju pacijenta kao i stanju njegovog imunološkog sustava.

Invazivna pomagala pružaju veliki doprinos u pojavnosti pneumonija. Zbog toga što njihova prisutnost izaziva mehaničku i kemijsku ozljedu trepetljivog epitelnog tkiva respiratornog sustava, što naposljetku uvelike olakšava kolonizaciju i aspiraciju bakterija iz orofarinksa ili želuca u traheobronhalno stablo. Aspiracija i kolonizacija bakterija ima ključni je čimbenik u nastanku VAP-a [19].

Sprječavanje infekcija kod pacijenata koji su na mehaničkoj ventilaciji ključan je aspekt skrbi u jedinicama intenzivnog liječenja. VAP i druge infekcije dišnih putova mogu imati ozbiljne posljedice po zdravlje pacijenata, stoga je važno primijeniti odgovarajuće preventivne mjere kako bi se smanjio rizik od ovih komplikacija.

Jedna od temeljnih mjera u sprječavanju infekcija je pridržavanje aseptičkih tehnika tijekom umetanja i održavanja endotrahealne cijevi. Pravilno pranje ruku prije rukovanja pacijentima, primjena sterilnih rukavica i ostalih aseptičkih pomagala su od ključne važnosti kako bi se spriječilo unošenje bakterija u dišne puteve pacijenata.

Promjena cijevi ventilatora i izmjenjivača topline i vlage za svakog pacijenta ili u skladu s propisanim intervalima također je važan korak u prevenciji infekcija. Redovita higijena respiratornih pomagala i zamjena filtera ventilatora pomoći će u smanjenju kontaminacije i širenju patogenih mikroorganizama.

Uz to, odabir orotrahealnog puta umjesto nazotrahealnog puta, kada god je to moguće, može smanjiti rizik od infekcija dišnih putova. Pacijenti koji su intubirani nazotrahealno imaju veći rizik od razvoja sinusitisa, što dodatno povećava mogućnost infekcije.



Redovita oralna higijena također igra ključnu ulogu u sprječavanju infekcija kod pacijenata na mehaničkoj ventilaciji. Praćenje oralne higijene, uklanjanje naslaga i ostataka hrane te vlaženje i ispiranje usta mogu smanjiti nakupljanje bakterija u ustima i smanjiti rizik od aspiracije.

Osim toga, važno je smanjiti vrijeme mehaničke ventilacije koliko je to moguće kako bi se smanjio rizik od infekcija. Ranije uklanjanje ventilatora može smanjiti izloženost pacijenta riziku od infekcija i komplikacija povezanih s dugotrajnom ventilacijom.

Edukacija zdravstvenog osoblja i pacijenata o važnosti prevencije infekcija također je neophodna. Pravilna primjena aseptičkih tehnika, higijena respiratornih pomagala i oralne higijene te ranije uklanjanje ventilatora mogu značajno smanjiti incidenciju infekcija kod pacijenata na mehaničkoj ventilaciji. Ove mjere su od ključne važnosti kako bi se poboljšala sigurnost i ishod liječenja pacijenata u jedinicama intenzivnog liječenja.

U cilju prevencije bolničkih pneumonija, preporučuje se provedba sljedećih mjera:

Praćenje	Za bolesnike u JIL-u koji su visokog rizika za razvoj bakterijske pneumonije - bolesnike na strojnoj ventilaciji, provesti praćenje pneumonija i izraziti podatke kao stope infekcija (npr. broj infekcija na 1000 dana ventilacije).
Program za kontrolu infekcija	Uvesti učinkovit program za kontrolu infekcija koji promovira higijenu ruku. Osoblje bi trebalo poznavati 5 trenutaka higijene ruku te sukladno tome redovito dezinficirati ili oprati ruke, posebno nakon kontakta s bolesničkim tjelesnim tekućinama i sluznicama. Također, trebaju nositi rukavice prilikom rukovanja respiratornim sekretima i zaraženim predmetima. Osoblje treba educirati o čišćenju, dezinfekciji i održavanju respiratorne opreme.
Kontinuirana subglotična sukcija	Upotreba posebnih endotrahealnih tubusa koji omogućuju sukciju nakupljenog sekreta iz subglotičnog prostora može smanjiti rizik od bolničkih pneumonija. Tlak u manžeti endotrahealnog tubusa treba biti adekvatan kako bi se spriječilo prodiranje koloniziranog subglotičnog sekreta u donje dišne puteve.
Cijevi na uređaju za ventilaciju	Preporučuje se nadzirati cijevi na uređaju za ventilaciju i redovito uklanjati nakupljeni kondenzat iz cijevi kako bi se spriječila kolonizacija bakterija.
Kateteri za sukciju	Izbjegavati rutinsko mijenjanje cijevi za sukciju koje se koriste kod jednog bolesnika, osim u slučaju vidljivog zagađenja ili nefunkcionalnosti. Prednost se može dati

	upotrebi zatvorenih, višekratnih katetera za sukciju kako bi se smanjila cijena i zagađenje okoliša.
Upotreba respiratornih filtera	Uporaba izmjenjivača topline i vlage u sustavu za disanje može smanjiti incidenciju pneumonija povezanih sa strojnom ventilacijom.
Promjene položaja bolesnika	Redovito mijenjanje položaja bolesnika koji su vezani uz krevet može smanjiti učestalost plućnih i neplućnih komplikacija, uključujući pneumonije.
Njega usne šupljine	Pravilna njega usne šupljine, uključujući četkanje zubi i desni, može smanjiti kolonizaciju bakterija gornjih dišnih putova i rizik od pneumonija. Klorheksidin se može koristiti za dezinfekciju usne šupljine i smanjenje rizika od pneumonija kod odraslih.

[19, 20, 21, 22]

### **6.3. INFEKCIJE UZROKOVANE KATETERIZACIJOM**

#### **6.3.1. Infekcije uzrokovane centralnim venskim kateterom**

Infekcije uzrokovane centralnim venskim kateterima (CVK) predstavljaju značajan izazov u kliničkoj praksi i ozbiljan problem u liječenju hospitaliziranih bolesnika. CVK se koriste u mnogim medicinskim postupcima, kao što su intravenske infuzije, praćenje hemodinamskog statusa, parenteralna prehrana i davanje lijekova, ali njihova uporaba nosi rizik od razvoja infekcija.

Postavljanjem CVK stvara se otvor na koži i venama, što stvara put za ulazak mikroorganizama u tijelo i izazivanje infekcije. Najčešći uzročnici infekcija uzrokovanih CVK su bakterije, ali moguće su i gljivične infekcije. Ti mikroorganizmi mogu stvoriti biofilm na površini katetera, što ih čini otpornima na antibiotike i dodatno povećava rizik od razvoja ozbiljnih infekcija.

Infekcije CVK ubrajaju se u podskupinu bolničkih infekcija bakterijemija i sepse te su odgovorne za sveukupno 80% infekcija ove podskupine. Sama podskupina čini samo 5%-7% svih bolničkih infekcija, no 15% - 30% pacijenta sa infekcijom CVK ima smrtni ishod [23].

Incidencija pojave infekcije CVK za pojedine mikroorganizme je u porastu, a to su MRSA i Candida spp. Infekcija se može pojaviti na mjestu ulaska intravaskularnog dijela katetera u kožu ili u potkožnom dijelu katetera. Koloizacija unutrašnjeg dijela katetera bakterijama, može se

odviti bez vanjskih vidljivih simptoma infekcije. Rezidentna ili prolazna flora pacijentove kože glavni je izvor infekcije [23, 24].

Simptomi CVK infekcije mogu uključivati vrućicu, zimicu, crvenilo i oteklinu oko mjesta umetanja katetera, bol ili osjetljivost u području katetera i općenito osjećaj mučnine. Međutim, u nekih bolesnika simptomi mogu biti blagi ili nejasni, što može otežati prepoznavanje infekcije.

Infekcije povezane s centralnim venskim kateterima uključuju infekciju mjesta izlaza katetera, infekciju tunela katetera te sistemsku bakterijemiju. Infekcija mjesta izlaza katetera se mikrobiološki definira kao prisutnost mikroorganizama u sekreciji s ili bez sistemskog širenja bakterija, dok se klinički očituje crvenilom, otečenošću i/ili osjetljivošću na dodir do 2 cm udaljeno od mjesta izlaza katetera. Može biti povezana s drugim znakovima i simptomima infekcije kao što su vrućica ili gnojni iscjedak s ili bez sistemskog širenja bakterija.

Infekcija tunela katetera se definira kao osjetljivost na dodir, crvenilo i/ili oteklinu udaljena više od 2 cm od mjesta izlaza katetera, također s mogućom sistemskom bakterijemijom [4].

Sistemsku bakterijemiju izazivaju bakterije koje kontaminiraju lumen katetera ili se prenose s kože preko mjesta izlaza katetera do općeg krvotoka. Ako postoji sumnja na sistemsku bakterijemiju, centralni venski kateter se mora ukloniti i njegov vrh poslati na mikrobiološku analizu. Potrebno je izvaditi najmanje dva seta hemokultura, uključujući jedan iz uzorka krvi periferne vene. Ako hemokulture pokažu prisutnost bakterija, daljnja klinička interpretacija provodi se uzimajući u obzir laboratorijske upalne parametre i kliničku sliku, dok negativni rezultati hemokultura pomažu u isključenju sumnje na sistemsku bakterijemiju [25].

Rizik od bakterijemije u trajnim (tuneliranim) kateterima za dijalizu je prosječno 2,3 na 1000 dana "trajanja" katetera. To predstavlja rizik od 20% do 25% od razvoja infekcije tijekom normalnog vijeka trajanja ovih katetera. Tunelirani kateteri imaju manji rizik od infekcije u usporedbi s kateterima bez tunela, djelomično zbog manšete koja se obično postavlja blizu mjesta izlaza katetera. Manžeta služi kao barijera za sprječavanje migracije bakterija s kože u unutrašnjost katetera [15].

Činjenica je da prisustvo ili postavljanje CVK predstavlja potencijalni rizik za razvoj infekcija unutar bolničkog okruženja. Povećanjem broja primijenjenih CVK tijekom vremena, zabilježen je i porast infekcija povezanih sa CVK.

Kroz pregled dostupne literature i istraživačkih radova na ovu temu, identificirani su sljedeći čimbenici rizika za razvoj infekcija povezanih sa CVK:

Dob (starija dob; > 60 god.)	Smatra se rizičnim čimbenikom za razvoj infekcija povezanih sa CVK, iako neka istraživanja osporavaju ovu tvrdnju. Različiti radovi ukazuju na suprotne rezultate u vezi sa starijom dobi i povezanošću s infekcijama CVK [26, 27].
Neutropenija	Spominje se kao rizični čimbenik za razvoj infekcija povezanih sa CVK, iako je manje zastupljena u pregledanim člancima zbog

	manje prevalencije u bolesnika kojima je plasiran SVK. Neka istraživanja ukazuju na 11 puta veći rizik za razvoj infekcija kod bolesnika s neutropenijom [26, 28].
Imunokompromitirani bolesnici	Imunokompromitirani bolesnici, posebno oni s malignim i hematološkim bolestima te AIDS-om, imaju veći rizik za razvoj infekcija povezanih sa CVK [26].
Prolongirana kateterizacija	Dužina kateterizacije je jedan od važnih čimbenika rizika za kolonizaciju i infekcije povezane sa CVK. Iako nema precizno definiranog broja dana nakon kojeg bi trebalo ukloniti CVK, studije su pokazale da duža kateterizacija povećava rizik za razvoj infekcija [26, 28].
Totalna parenteralna prehrana	Bolesnici koji zahtijevaju totalnu parenteralnu prehranu imaju povećan rizik za razvoj infekcija povezanih sa CVK [27].
Lokacija CVK	Lokacija uvođenja CVK također može utjecati na rizik od infekcije. Istraživanja su pokazala da venski pristup preko vene jugularis ima veći rizik za kolonizaciju i infekcije povezane sa CVK u usporedbi s venskim pristupom preko vene subklavije [26, 27, 29, 30].
Neodgovarajući aseptični uvjeti	Postavljanje CVK zahtijeva strogo pridržavanje aseptičnih uvjeta kako bi se smanjio rizik od infekcija [31]. Studije su pokazale da korištenje maksimalno sterilne barijere tijekom postavljanja SVK može značajno smanjiti broj infekcija i povećati sigurnost za bolesnike.
Broj lumena katetera i česta manipulacija	Broj lumena CVK i česta manipulacija mogu povećati rizik za razvoj infekcija povezanih sa CVK. Postoji nekoliko istraživanja koja su povezala veći broj lumena i čestu manipulaciju s povećanim rizikom [26,27].

Prevenција infekcija uzrokovanih CVK-om ključna je za smanjenje njihove pojave i poboljšanje sigurnosti bolesnika. Ispravno umetanje CVK uz poštivanje aseptičkih tehnika i korištenje zaštitne opreme ključni su koraci u smanjenju rizika od infekcije. Osim toga, važno je odabrati odgovarajuće mjesto za umetanje katetera i slijediti preporučene smjernice za odabir antiseptika za njegu kože prije umetanja.

Redovito mijenjanje CVK i primjena tehnika brisanja mjesta umetanja antiseptičkim otopinama također može smanjiti rizik od infekcije. Održavanje aseptičkih tehnika pri rukovanju kateterom, kao i redovita higijena ruku, važni su za sprječavanje kontaminacije katetera i

širenja infekcije. Čimbenici rizika za nastanak infekcije CVK je svakako i duljina kateterizacije te njega katetera [24].

Korištenje posebnih CVK-ova s antimikrobnim premazom također može smanjiti rizik od infekcija. Ovi su kateteri dizajnirani za smanjenje kolonizacije bakterija i stvaranja biofilma na njihovoj površini.

Edukacija zdravstvenih djelatnika o pravilnoj primjeni aseptičkih tehnika, pravilnom održavanju i njezi CVK te prepoznavanju simptoma infekcije ključni su u smanjenju incidencije infekcija povezanih s CVK.

U slučaju sumnje na infekciju CVK važno je infekciju prepoznati i liječiti na vrijeme kako bi se spriječile komplikacije. Liječenje uključuje primjenu odgovarajućih antibiotika prema osjetljivosti uzročnika infekcije [32, 33].

### **6.3.2. Infekcije uzrokovane urinarnim kateterom**

Infekcija mokraćnog sustava kod pacijenata s urinarnim kateterom odnosi se na infekciju koja se javlja dok pacijent ima urinarni kateter ili unutar šest dana nakon što je kateter uklonjen.

Učestalost bakteriurije kod bolesnika s urinarnim kateterima iznosi od 3% do 8%, a trajna kateterizacija je najvažniji čimbenik rizika. Važno je napomenuti da bakteriurija nije uvijek sinonim za infekciju mokraćnog sustava, jer za dijagnozu infekcije urinarnog trakta potrebno je prisustvo više od 100 tisuća bakterijskih organizama po mililitru urina, a bez mogućeg drugog objašnjenja za stanje.

Učestalost infekcija urinarnog trakta povezanih s kateterizacijom može se smanjiti ranim uklanjanjem katetera. Studija provedena od strane medicinskih sestara pokazala je da korištenje sustava podsjetnika za ranije uklanjanje urinarnog katetera može rezultirati smanjenjem stope infekcija urinarnog trakta za više od 50%.

Infekcije mokraćnog sustava najčešće su povezane s bolničkom skrbi. U jedinicama intenzivne njege (JIL), one se pojavljuju u oko 25% bolesnika, što ih čini drugom najčešćom bolničkom infekcijom, odmah iza pneumonije. Dugotrajna kateterizacija mokraćnog mjehura je glavni čimbenik rizika za njihov razvoj, a većina bolesnika koji se hospitaliziraju u JIL-u dobiva urinarni kateter kako bi se pratila diureza, što povećava rizik od infekcije mokraćnih putova. Infekcije mokraćnog sustava povezane s urinarnim kateterima (Catheter-associated urinary tract infection - CAUTI) čine više od 40% svih bolničkih infekcija i dovode do povećanja morbiditeta, mortaliteta i troškova liječenja. Iako većina ovih infekcija ne uzrokuje simptome i rijetko produljuje hospitalizaciju, one često dovode do nepotrebnog propisivanja antibiotika. CAUTIs su uzrokovane visokorezistentnim nozokomijalnim patogenima, što otežava njihovo liječenje [34].

Različiti mikroorganizmi mogu uzrokovati infekcije mokraćnog sustava, a najčešći uzročnici su gram-negativne bakterije, posebno enterobakterije. Na bolničkim odjelima najčešće se javlja *E. coli*, dok je u JIL-u najčešći uzročnik *P. aeruginosa* i *K. pneumoniae*, kao i ostali gram-

negativni mikroorganizmi. Također, u posljednje vrijeme se primjećuje povećanje učestalosti stafilokoka, a antimikrobna primjena, osobito cefalosporina, može dovesti do infekcije uzrokovane enterokokima i kvasnicama poput Candida.

Tablica 3. „Rizični čimbenici za infekcije mokraćnog trakta povezane s urinarnim kateterom dobiveni prospektivnim multivarijabilnim statističkim modeliranjem“ [35]

Čimbenik	Relativni rizik
Kateterizacija duža od 6 dana	5,1 – 6,8
Ženski spol	2,5 – 3,7
Postavljanje katetera izvan operacijske sale	2,0 – 5,3
Urološki zahvati	2,0 – 4,0
Druga aktivna mjesta infekcije	2,3 – 2,4
Dijabetes	2,2 – 2,3
Malnutricija	2,4
Azotemija (kreatinin > 2,0 mg/dl)	2,1 – 2,6
Ureteralni stent	2,5
Monitoriranje diureze	2,0
Drenaža ispod razine mokraćnog mjehura i iznad vrećice za skupljanje urina	1,9
Antimikrobna terapija	0,1 – 0,4

### 6.3.3. Infekcije uzrokovane koronarnom angiografijom

Koronarna angiografija je dijagnostički postupak koji se često koristi u kardiokirurškoj praksi za procjenu stanja koronarnih arterija i dijagnosticiranje suženja ili začepjenja koja mogu uzrokovati koronarnu bolest srca. Tijekom ovog postupka, kateter se koristi za ubrizgavanje kontrastnog sredstva u koronarne arterije, a zatim se uzimaju rendgenske snimke srca kako bi se vizualizirala cirkulacija krvi.

Koronarna angiografija ima ključnu ulogu u procjeni stanja koronarnih arterija i određivanju strategije liječenja bolesnika s koronarnom bolesti srca. Ova tehnika omogućuje liječnicima da identificiraju suženja ili začepjenja u koronarnim arterijama, utvrde njihov položaj i procjene težinu i proširenost bolesti.

Koronarna angiografija, kao invazivna procedura, može povećati rizik od infekcije, iako je taj rizik relativno rijedak. Potencijalne infekcije povezane s koronarografijom mogu uključivati: infekciju ubodnog mjesta jer se tijekom koronarografije, kateter uvodi kroz arteriju, obično u području prepona ili zgloba. Stoga, postoji mali rizik od infekcije na mjestu uboda, što može rezultirati lokalnom upalom, crvenilom, boli ili oteklinom; te sistemske infekcije kod kojih u teoriji postoji rizik od razvoja istih kao rezultat bakterijemije tijekom ili nakon koronarografije. To se može dogoditi ako bakterije s mjesta uboda uđu u krvotok.

#### **6.3.4. Infekcije uzrokovane angioplastikom**

Angioplastika je postupak koji se koristi za proširenje suženih ili začepljenih krvnih žila, posebno koronarnih arterija koje krvlju opskrbljuju srce. Ova se intervencija često izvodi u sklopu kardiokirurgije koronarne bolesti srca kako bi se poboljšao protok krvi i smanjio rizik od srčanih problema.

Tijekom angioplastike najčešće se koristi kateter s balonskim vrhom koji se uvodi u suženu ili začepljenu arteriju. Kada se kateter postavi na ciljno mjesto, balon se napuhuje, što uzrokuje pritisak na stijenku arterije. Ovaj pritisak širi arterijski zid, pomažući otvoriti suženo područje ili ukloniti blokadu. Nakon toga se balon ispuhuje i uklanja iz arterije.

U nekim slučajevima, stent se također može koristiti tijekom angioplastike. Stent je mali, cjevasti metalni okvir koji se postavlja u arteriju kako bi se održala njezina širina i spriječilo ponovno sužavanje. Stent se može postaviti nakon proširenja sužene arterije kako bi se zadržala otvorenom i poboljšao protok krvi.

Angioplastika se smatra minimalno invazivnim zahvatom u usporedbi s otvorenom kirurgijom i obično se izvodi u lokalnoj anesteziji. Oporavak od angioplastike obično je brži od otvorene operacije stoga je rizik za infekciju minimalan i rijedak, ali moguće su infekcije ubodnog mjesta te sistemske infekcije.

## **7. PREVENCIJA NASTANKA INFEKCIJA**

Prevenција nastanka postoperativnih infekcija jedan je od glavnih zadataka zdravstvenog osoblja jer su te infekcije jedne od glavnih komplikacija koje značajno odgađaju pacijentov oporavak i povećavaju troškove liječenja. Stoga je iznimno važno ulagati u daljnje mjere prevencije nastanka infekcija.

Za prevenciju, kontrolu i smanjenje broja ovih infekcija potrebna je specifična ekspertiza mikrobiologa, infektologa i epidemiologa, ali i posvećenost timova ili povjerenstva za nadzor i kontrolu bolničkih infekcija. [37] Budući da se bolničke infekcije pojavljuju i šire na specifičan način, njihovo otkrivanje, liječenje i suzbijanje zahtijevaju kompleksan pristup i timski rad različitih medicinskih stručnjaka. Svi zdravstveni djelatnici su suočeni s ovim problemom i obvezni su, u sklopu svojih odgovornosti, provoditi mjere za sprječavanje i suzbijanje bolničkih infekcija. Posebnost intrahospitalnih infekcija leži u činjenici da svaki bolnički odjel ima svoje specifične, rizične čimbenike za infekciju, najčešće uzročnike i karakteristične simptome [38].

Uspješan program kontrole bolničkih infekcija rezultira smanjenjem njihove učestalosti, skraćenjem vremena boravka pacijenata u bolnici te smanjenjem ukupnih bolničkih troškova, što također pridonosi smanjenju morbiditeta i smrtnosti. Za provođenje svih mjera sprječavanja i suzbijanja bolničkih infekcija, uključujući edukaciju osoblja, odgovorno je Povjerenstvo za bolničke infekcije, koje ima svoju prisutnost u svakoj bolničkoj ustanovi [39].

Povjerenstvo je zaduženo za izradu i usvajanje Pravilnika o nadzoru, prevenciji i suzbijanju bolničkih infekcija. Na državnoj razini, postoji nadležno povjerenstvo koje daje smjernice za rad bolničkih povjerenstava i koordinira sve relevantne aktivnosti. Sastav bolničkog povjerenstva propisan je zakonom, a obično uključuje ravnatelja bolnice, glavnu sestru, tri liječnika specijalista i višu medicinsku sestru koja se posvetila nadzoru nad bolničkim infekcijama i ima puno radno vrijeme.

Prvi korak u borbi protiv bolničkih infekcija je evidentiranje njihovog nastanka. Medicinske sestre, koje su najdulje uz bolesnika tijekom procesa njege, obično su prve koje primijete te infekcije. Odmah nakon što primijete infekciju, dužne su je prijaviti Povjerenstvu za bolničke infekcije. Povjerenstvo održava zapis o ovim infekcijama te redovito provodi kontrolu metoda i postupaka rada. Također, pruža općeniti nadzor nad svim aspektima rada u bolnici, uključujući dezinfekciju, sterilizaciju i nadzor nad opskrbom vode te prometom rublja, hrane i otpadnih tvari.

Osim toga, Povjerenstvo izrađuje i ažurira smjernice i protokole koji propisuju odgovarajući način rada u svim fazama njege i liječenja bolesnika. [37] Povjerenstvo za bolničke infekcije ima ključnu ulogu u smanjenju učestalosti intrahospitalnih infekcija, primjenjujući niz učinkovitih mjera za sprječavanje njihove pojave. Svaka bolnica ima svoje vlastito Povjerenstvo, koje prilagođava mjere suzbijanja infekcija ovisno o općim i specifičnim potrebama [37].

## **7.1. PREOPERATIVNE MJERE PREVENCIJE**

### **7.1.1. Identifikacija i dekolonizacija *S. aureusa* kod asimptomatskih nositelja**

Pacijenti, čija je nosna sluznica kolonizirana bakterijom *S. aureus*, imaju povećan rizik od razvoja kirurških infekcija nakon kardiokirurških operativnih zahvata. Provođenje probira potencijalnih nositelja ovog patogena učinkovito je jer smanjuje rizik od postoperativnih komplikacija i smrtnosti

Zdravstveno osoblje koje je asimptomatski nositelj *S. aureusa* također je povezano s većom učestalošću kirurških infekcija kod pacijenata za koje skrbe. Prethodna istraživanja usmjerena su na dekolonizaciju kod kirurga, sestara instrumentarki, anesteziologa i ostalog osoblja koje radi u operacijskoj sali. No, potrebne su dodatne studije koje bi potvrdile učinkovitost dekolonizacije medicinskog osoblja. Trenutno, samo nekoliko bolnica provodi probir osoblja na asimptomatsko kliconoštvo *S. aureusa*.

### **7.1.2. Kupanje antiseptikom**

Predoperativna priprema operacijskog područja krucijalan je čimbenik u sprječavanju infekcije kirurške rane [40].



Među stručnjacima postoje različita mišljenja o tome treba li pacijente tuširati večer ili jutro prije operativnog zahvata zbog varijabilnosti u suradljivosti svakog pojedinog pacijenta. Iako pripravci koji sadrže klorheksidin učinkovito smanjuju broj bakterijskih kolonija na koži, nije jasno dokazano da takvo tuširanje smanjuje učestalost kirurških infekcija. Unatoč tome, službene smjernice i dalje preporučuju tuširanje klorheksidinom kao korisnu mjeru pripreme za operativni zahvat [41, 42, 43].

### **7.1.3. Brijanje operativnog polja**

Nije preporučljivo rutinsko preoperativno odstranjivanje dlaka, osim ako nije apsolutno nužno. Brijanje britvicom dokazano povećava učestalost kirurških infekcija zbog stvaranja mikroskopskih rana koje predstavljaju povoljno mjesto za razvoj bakterija [41]. Ako je stvarno neophodno ukloniti dlake, preporučuje se skraćivanje kliperom ili korištenje depilacijskih sredstava neposredno prije operacije, kako bi se smanjio rizik od infekcija [40, 42, 44].

### **7.1.4. Utjecaj antibiotika na razvoj infekcije**

Primjena antibiotika prije operacije smanjuje vjerojatnost pojave infekcije, postoperativnih komplikacija i smrtnosti. Odabir odgovarajućeg antibiotika ovisi o vrsti rane, mjestu operacije i najčešćim uzročnicima infekcija na operativnom području.

Primjer antimikrobne profilakse za kardiokirurškog pacijenta je cefuroksim 1,5 g svakih 8 sati, maksimalno 48 sati [5].

Vrijeme davanja antibiotika uvelike utječe na sprječavanje infekcije. Da bi se postigla odgovarajuća koncentracija antibiotika za operaciju, preporučuje se primjena antibiotike profilakse unutar jednog sata prije zahvata. Usporedba davanja antibiotika između 0 i 30 minuta prije zahvata i između 30 i 60 minuta prije zahvata pokazala je da je primjena antibiotika pola sata prije zahvata najučinkovitija. U slučaju produljenja operacije ili velikog gubitka krvi, preporučuje se ponovno davanje antibiotske profilakse tijekom operacije [45].

## **7.2. INTRAOPERATIVNE MJERE PREVENCIJE**

Tijekom svake operacije, medicinsko osoblje treba strogo slijediti principe kirurške asepse koja je ključna za sprječavanje kirurških infekcija.

Kirurška asepsa postiže se uporabom sterilnih instrumenata, konaca, zavoja i drugih potrebnih materijala. Članovi operativnog tima moraju nositi sterilnu opremu poput ogrtača, maski, kapa, rukavica i zatvorene obuće. Operativno polje i ruke članova tima dezinficiraju se antiseptičkim sredstvima kako bi se osigurala higijenska okolina. Sam zahvat se obavlja u dobro prozračenoj operacijskoj dvorani [5].

Važno je da svi članovi tima koji su u "sterilnom" statusu dodiruju samo sterilne predmete, dok oni koji nisu sterilni, dodiruju samo nesterilne predmete. Kada se otvaraju sterilna pakiranja, mora se koristiti tehnika nedoticanja kako bi se izbjegla kontaminacija.

### **7.3. POSTOPERATIVNE MJERE PREVENCIJE**

#### **7.3.1. Prestanak uzimanja antibiotika**

Kardiokirurškim se pacijentima antibiotska profilaksa prestaje davati unutar 48 sati od operacije [42, 44]. Rizično razdoblje za nastanak infekcije kirurške rane je 4 sata od ulaska bakterije u ranu kirurškog pacijenta [45, 46].

#### **7.3.2. Održavanje normoglikemije**

Tijekom prvog i drugog dana nakon operacije, važno je održavati razinu glukoze u krvi do 11,1 mmol/L, idealno manje od 10 mmol/L za kardiološke operacije, kako bi se smanjila incidencija kirurških infekcija [42].

Važno je napomenuti da pretjerano stroga kontrola glikemije s ciljnim vrijednostima ispod 6,1 mmol/L može imati negativne posljedice i dovesti do neželjenih učinaka, uključujući moždani udar i smrtnost pacijenata. Stoga je potrebno pažljivo prilagoditi regulaciju glukoze kako bi se izbjegle komplikacije [44].

#### **7.3.3. Kontinuirana zdravstvena zaštita nakon otpusta pacijenta**

Većina kirurških infekcija obično se javlja unutar 28 dana od operativnog zahvata, pa se posebno prati njihova pojava u razdoblju od 30 dana nakon što je pacijent otpušten iz bolnice. Važno je napomenuti da ovo razdoblje od 30 dana ne uključuje zahvate s ugradnjom protetskih nadomjestaka (implantata). U takvim slučajevima, kirurška infekcija može se pojaviti unutar jedne godine od izvršenog operativnog zahvata [47, 48].

### **7.4. ULOGA MULTIDISCIPLINARNOG TIMA U SPRJEČAVANJU INFEKCIJA**

Na temelju analize korištene literature, jasno je da ne postoji sredstvo koje bi apsolutno spriječilo razvoj infekcije. No, postoji niz učinkovitih metoda koje mogu značajno smanjiti rizik od infekcije. Pri izradi plana njege za pacijenta koji će proći operaciju i oporavljati se na odjelu intenzivnog liječenja nakon operacije, potrebno je uzeti u obzir različite čimbenike. To

obuhvaća prediktore infekcija s komplikacijama, sve mjere brige o pacijentu - od pripreme za operaciju do postoperativne njege, uključujući terapijsku profilaksu i postoperativne procedure za rane. Sve to ukazuje na potrebu za daljnjim istraživanjem, usavršavanjem i ulaganjem u prevenciju postoperativnih komplikacija. Cilj nije samo sprječavanje infekcije, već i općenito sprečavanje svih mogućih komplikacija koje su unutar našeg dosega. Jedna komplikacija može potaknuti drugu, stvarajući lanac poteškoća koji usporava pacijentov oporavak. Ovo ne samo da oslabljuje pacijenta fizički i mentalno, već također predstavlja financijski izazov. Ovom problemu ne vidimo lako rješenje, stoga je najbolji pristup prevencija, što je zapravo najbolji način za suzbijanje infekcija [49].

## 8. ZAKLJUČAK

U završnom radu prikazani su čimbenici rizika i pojavnost infekcija kao značajan problem u sestrinskoj skrbi kardiokirurških pacijenata. Infekcije su ozbiljan izazov u zdravstvenoj skrbi i mogu značajno utjecati na ishod liječenja, produžiti boravak u bolnici te povećati troškove liječenja. Kardiokirurški pacijenti su posebno osjetljivi na razvoj infekcija zbog složenosti njihovog stanja i postupaka kojima su izloženi.

Prikazano je da postoji niz faktora koji povećavaju rizik od infekcija u kardiokirurških pacijenata. To uključuje prisutnost komorbiditeta, trajanje operativnog zahvata, korištenje katetera i drugih invazivnih medicinskih pomagala, težinu bolesti pacijenata te pridržavanje aseptičkih tehnika tijekom postupaka.

Kako bi se smanjio rizik od infekcija, potrebno je poduzeti brojne preventivne mjere u sestrinskoj skrbi. To uključuje strogo pridržavanje aseptičkih tehnika, redovito praćenje stanja pacijenata i ranih znakova infekcije, primjenu antibiotske profilakse kada je indicirano, te educiranje pacijenata o važnosti higijene i prevencije infekcija.

Daljnje istraživanje u ovom području je od ključne važnosti kako bi se bolje razumjeli čimbenici rizika i razvile učinkovite strategije prevencije infekcija. Sestrinska skrb ima ključnu ulogu u sprječavanju i prepoznavanju infekcija kod kardiokirurških pacijenata, te je važno uložiti napore u daljnje obrazovanje medicinskog osoblja i implementaciju najboljih praksi u pružanju njege.

U konačnici, cilj je poboljšati kvalitetu skrbi za kardiokirurške pacijente i smanjiti incidenciju infekcija kako bi se postigao bolji ishod liječenja i poboljšala ukupna zdravstvena sigurnost pacijenata. Sustavni pristup, multidisciplinarni timski rad te primjena najnovijih smjernica i protokola ključni su za ostvarivanje tih ciljeva.

## 9. LITERATURA

1. Tortora GJ, Derrickson BH. Principles of anatomy and physiology. 15. izd. John Wiley & Sons; 2017. 695 – 736.
2. Gray H. Anatomy of the human body. Philadelphia: Lea & Febiger; 1918. 525 – 548.
3. Prlić N. Zdravstvena njega. Zagreb: Školska knjiga; 2009.
4. Vrdoljak DV, Rotim K, Biočina B. Kirurgija; Zdravstveno veleučilište. Zagreb, 2017.
5. Damani N. Priručnik o prevenciji i kontroli infekcija. 4. izd. Zagreb: Medicinska naklada; 2019.
6. Jukić M, Gašparović V, Husedžinović I, Kogler Majerić V, Perić M, Žunić J. Intenzivna medicina. Zagreb: Medicinska naklada; 2008.
7. Mijatović D, Andrić D, Čikada V, Milanovic J, Abram M, Župan Ž. UČESTALOST, RIZIČNI FAKTORI, PREVENCIJA I LIJEČENJE NOZOKOMIJALNIH INFEKCIJA U ODRASLIH KARDIOKIRURŠKIH BOLESNIKA U JEDINICI INTENZIVNOG LIJEČENJA TIJEKOM 2015. GODINE U LINIČKOM BOLNIČKOM CENTRU RIJEKA [Internet] 2018. [pristupljeno 15.3.2023.]. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/file/291204>
8. Prpić I. i sur. Kirurgija za medicinare. Zagreb: Školska knjiga; 2002.
9. Mađarić V. Bolničke infekcije kao indikator kvalitete zdravstvene skrbi. Medicus [Internet]. 2011 [pristupljeno 15.03.2023.];20(1\_Influenca):125-127. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/77366>
10. Kuzman I. Infektologija za visoke zdravstvene škole. Zagreb: Školska knjiga 2012.
11. Hukić M, Dedeić-Ljubović A, Numanović F, Ostojić M, Tihčić N, Petković M. i sur. Prevencija i kontrola infekcija u zdravstvenim ustanovama. Sarajevo: TDP; 2010.
12. Slijepcevic J, Koncar M, Friganovic A, Mestrovic M, Draganic S, Slijepcevic V. Morbidity and Mortality of Sepsis at the Department of Anaesthesia and Intensive Care at the Clinical Hospital Center in Zagreb, Croatia. American Journal of Pharmacology and Pharmacotherapeutics. 2017;4(1):1-17.
13. Onyekwelu I, Yakkanti R, Protzer L, Pinkston CM, Tucker C, Seligson D. Surgical Wound Classification and Surgical Site Infections in the Orthopaedic Patient [Internet]. *J Am Acad Orthop Surg Glob Res Rev.* 2017;1(3):e022. Objavljeno: 2017 Jun 13. doi:10.5435/JAOSGlobal-D-17-00022 [pristupljeno: 3.4.2023.]. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6132296/>
14. Radišić B. Infekcije i primjena antibiotika u kirurgiji. Sveučilište u Zagrebu, Klinika za kirurgiju, ortopediju i oftalmologiju [Internet]. 2008. Dostupno na: <http://wwwi.vef.hr/org/kirurgija/wp-content/uploads/2009/11/13.-Infekcije-primjena-antibiotika-u-kirurgiji.pdf> [pristupljeno: 2.4.2023.]
15. Cove ME, Spelman DW, MacLaren G. Infectious complications of cardiac surgery: a clinical review. [Internet] *Journal of cardiothoracic and vascular anesthesia*; 2012 26(6), 1094–1100. str. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3613597/pdf/nihms-393632.pdf>
16. Briševac M. INFEKCIJA KIRURŠKE POSTOPERATIVNE RANE. Zdravstveni glasnik [Internet]. 2016 [pristupljeno 30.04.2023.];2(1):78-84 <https://doi.org/10.47960/2303-8616.2016.3.78>

17. Rebollo MH., Bernal JM, Llorca J, Rabasa JM, Revuelta JM. Nosocomial infections in patients having cardiovascular operations: a multivariate analysis of risk factors. The Journal of thoracic and cardiovascular surgery [Internet]; 1996. 112(4), 908–913. [https://doi.org/10.1016/S0022-5223\(96\)70090-9](https://doi.org/10.1016/S0022-5223(96)70090-9)
18. Šepec S, Kurtović B, Munko T, Vico M, Aldan D, Babić D, Turina A. Sestrinske dijagnoze [Internet]. Zagreb: Hrvatska Komora Medicinskih Sestara; 2011. [pristupljeno: 03.04.2023.] Dostupno na: [https://www.hkms.hr/data/1316431501\\_827\\_mala\\_sestrinske\\_dijagnoze\\_kopletno.pdf](https://www.hkms.hr/data/1316431501_827_mala_sestrinske_dijagnoze_kopletno.pdf)
19. Briski S. Uloga edukacije u prevenciji pneumonija povezanih sa strojnom ventilacijom. Nastavnička revija [Internet]. 2020 [pristupljeno 03.04.2023.];1(1):3-20. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/271457>
20. Kollef MH. Prevention of hospital-associated pneumonia and ventilator-associated pneumonia. Critical care medicine. 2004. [Internet] 32(6), 1396–1405. <https://doi.org/10.1097/01.ccm.0000128569.09113.fb>
21. Cook DJ, Walter SD, Cook RJ, Griffith LE, Guyatt GH, Leasa D, Jaeschke RZ, Brun-Buisson C. Incidence of and risk factors for ventilator-associated pneumonia in critically ill patients. Annals of internal medicine [Internet]. 1998. 129(6), 433–440. Dostupno na: <https://doi.org/10.7326/0003-4819-129-6-199809150-00002>
22. Chastre J, Fagon JY. Ventilator-associated pneumonia. American journal of respiratory and critical care medicine [Internet]. 2002. 165(7), 867–903. Dostupno na: <https://doi.org/10.1164/ajrccm.165.7.2105078>
23. WHO/CDS/CSR/EPH. Prevention of hospital-acquired infections A practical guide 2. izd. [Internet]. 2002. [pristupljeno: 04.04.2023.] Dostupno na: [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/67350/WHO\\_CDS\\_CSR\\_EPH\\_2002\\_12.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/67350/WHO_CDS_CSR_EPH_2002_12.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
24. Widmer AF. Central venous catheters. In Catheter- Related Infections (Seifert, H., Jansen B, Farr MB.) [Internet]. New York: Marcel Dekker, Inc. 1997. 183–215. str. [pristupljeno: 04.04.2023.] Dostupno na: [https://www.researchgate.net/profile/Andreas-Voss-5/publication/236594808\\_Miscellaneous\\_Organisms/links/0a85e533405c7a16ce0000/Miscellaneous-Organisms.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Andreas-Voss-5/publication/236594808_Miscellaneous_Organisms/links/0a85e533405c7a16ce0000/Miscellaneous-Organisms.pdf)
25. Abram M, Magaš M, Škrobonja I, Barać N. Infekcije mokraćnog sustava povezane s uporabom urinarnih katetera – put do nula infekcija. Medicina Fluminensis [Internet]. 2020. [pristupljeno 08.05.2023.];56(4):444-451. [https://doi.org/10.21860/medflum2020\\_245223](https://doi.org/10.21860/medflum2020_245223)
26. Vladimir K, Bruno B. Zavod za neuroinfektologiju i Centar za intenzivnu medicinu Klinike za infektivne bolesti “Dr. Fran Mihaljević”. Infekcije povezane s centralnim venskim kateterima Zagreb: Medix, specijalizirani medicinski dvomjesečnik, Nik, Medix, srpanj 2005.god. XI , broj 5 9
27. Mijoljević V, Suljagić V, Jovanović B, Gligorijević J, Jovanović S, Mazić N. Vojnosanitetski pregled. [Internet] 2007. 64(11), 760–764. str. Dostupno na: <https://doi.org/10.2298/vsp0711760m>

28. Charalambous C, Swoboda SM, Dick J, Perl T, Lipsett PA. Risk factors and clinical impact of central line infections in the surgical intensive care unit. *Archives of surgery*. [Internet] Chicago, 1998. 133(11), 1241–1246. str. Dostupno na: <https://doi.org/10.1001/archsurg.133.11.1241>
29. Sadoyama G, Gontijo Filho PP. Comparison between the jugular and subclavian vein as insertion site for central venous catheters: microbiological aspects and risk factors for colonization and infection. *The Brazilian journal of infectious diseases : an official publication of the Brazilian Society of Infectious Diseases*. [Internet] 2003. 7(2), 142–148. str. Dostupno na: <https://doi.org/10.1590/s1413-86702003000200008>
30. Darouiche RO, Raad II, Heard SO, Thornby JI, Wenker OC, Gabrielli A. i sur. A comparison of two antimicrobial-impregnated central venous catheters. *Catheter Study Group* [Internet]. *The New England journal of medicine*; 1999. 340(1), 1–8. str. Dostupno na: <https://doi.org/10.1056/NEJM199901073400101>
31. Prlić N, Rogina V, Muk B. *Zdravstvena njega 4*. Zagreb: Školska knjiga. 2001.
32. O'Grady NP, Alexander M, Burns LA, Dellinger EP, Garland J, Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC) i sur. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. [Internet] *Clinical infectious diseases : an official publication of the Infectious Diseases Society of America*. 2011. 52(9), 162–193 str. Dostupno na: <https://doi.org/10.1093/cid/cir257>
33. Marschall J, Mermel LA, Fakhri M, Hadaway L, Kallen A, Society for Healthcare Epidemiology of America i sur. Strategies to prevent central line-associated bloodstream infections in acute care hospitals; [ažurirano 2014.] *Infection control and hospital epidemiology* [Internet]. 2014. 35(7), 753–771. str. Dostupno na: <https://doi.org/10.1086/676533>
34. Baršić B, Krajinović V, Matković Z. Infekcije mokraćnog sustava povezane s urinarnim kateterom. *Medix – Specijalizirani medicinski dvomjesečnik* [Internet]. 2004 [pristupljeno 14.05.2023.]; 10(53): 31-34. <https://hrcak.srce.hr/file/31068>
35. Abram M, Magaš M, Škrobonja I, Barać N. Infekcije mokraćnog sustava povezane s uporabom urinarnih katetera – put do nula infekcija. *Medicina Fluminensis* [Internet]. 2020 [pristupljeno 14.05.2023.]; 56(4): 444-451. [https://doi.org/10.21860/medflum2020\\_245223](https://doi.org/10.21860/medflum2020_245223)
36. Smith SC Jr, Dove JT, Jacobs AK, et al. ACC/AHA guidelines for percutaneous coronary intervention (revision of the 1993 PTCA guidelines)--executive summary: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee to Revise the 1993 Guidelines for Percutaneous Transluminal Coronary Angioplasty) endorsed by the Society for Cardiac Angiography and Interventions. *Circulation*. 2001 Oct 23;104(17):2119-45
37. Pravilnik o uvjetima i načinu obavljanja mjera za spriječavanje i suzbijanje bolničkih infekcija, Ministarstvo zdravstva Republike Hrvatske. „Narodne novine“ br.93/02
38. Donker JM, van der Laan L, Hendriks YJ, Kluytmans JA. Evaluation of *Staphylococcus aureus* nasal carriage screening before vascular surgery. [Internet] *PloS one*, 2012. 7(6), e38127. Dostupno na: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0038127>

39. Tsai DM, Caterson EJ. Current preventive measures for health-care associated surgical site infections: a review. Patient safety in surgery [Internet]. 2014. 8(1), 42. str. Dostupno na: <https://doi.org/10.1186/s13037-014-0042-5>
40. Hranjec T, Swenson BR, Sawyer RG. Surgical site infection prevention: how we do it. [Internet] Surgical infections; 2010. 11(3), 289–294. str. <https://doi.org/10.1089/sur.2010.021>
41. Mangram AJ, Horan TC, Pearson ML, Silver LC, Jarvis WR. Guideline for Prevention of Surgical Site Infection, Centers for Disease Control and Prevention (CDC) Hospital Infection Control Practices Advisory Committee [Internet]. American journal of infection control; 1999. 27(2), 97–96. str.
42. Kirby JP, Mazuski JE. Prevention of surgical site infection. The Surgical clinics of North America [Internet]; 2009. 89(2), 365–viii. Dostupno na: <https://doi.org/10.1016/j.suc.2009.01.001>
43. Bailey RR, Stuckey DR, Norman BA, Duggan AP, Bacon KM, Connor DL i sur. Economic value of dispensing home-based preoperative chlorhexidine bathing cloths to prevent surgical site infection [Internet], Infection control and hospital epidemiology; 2011. 32(5), 465–471. str. Dostupno na: <https://doi.org/10.1086/659763>
44. Anderson DJ, Podgorny K, Berríos-Torres SI, Bratzler DW, Dellinger EP, Greene L i sur. Strategies to prevent surgical site infections in acute care hospitals [Internet] [ažurirano 2014] Infection control and hospital epidemiology; 2014. 35(6), 605–627. str. Dostupno na: <https://doi.org/10.1086/676022>
45. FRANČETIĆ I, SARDELIĆ S, BUKOVSKI-SIMONOSKI S, SANTINI M, BETICA-RADIĆ LJ, BELINA D i sur. SMJERNICE ISKRA ZA ANTIMIKROBNU PROFILAKSU U KIRURGIJI – HRVATSKE NACIONALNE SMJERNICE. Liječnički vjesnik [Internet]. 2010 [pristupljeno 23.07.2023.];132(7-8):203-217. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/63584>
46. Ayliffe's control of healthcare-associated infection Adam P Fraise and Christina Bradley Ayliffe's control of healthcare-associated infection [Internet] Nursing older people; 2009. 21(9), 9. str. <https://doi.org/10.7748/nop.21.9.9.s15>
47. Gawande A, Weiser T. WHO Guidelines for Safe Surgery, Safe Surgery Saves Lives. Geneva, Switzerland: World Health Organisation; 2009. WHO Press. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK143243/>
48. Spagnolo AM, Ottria G, Amicizia D, Perdelli F, Cristina ML. Operating theatre quality and prevention of surgical site infections. [Internet], Journal of preventive medicine and hygiene; 2013. 54(3), 131–137. str., Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24783890/>
49. Sedić A, Friganović A. Prevencija nastanka infekcije u bolesnika nakon operacije srca. Shock online edition. 2015; 9 (2): 4 – 12. str., Dostupno na: <http://www.shock-onlineedition.hr/magazines/27/dc5775e1d5d17a98c7c4a0ec65053ad2.pdf>



## Tablice:

- Tablica 1.

*„Bolničke infekcije prema učestalosti, produženju dana bolničkog liječenja, povećanju troškova liječenja i mogućnosti prevencije“*

[www.show.scot.nhs.uk/sehd/mels/HDL2001\\_53Carey.pdf](http://www.show.scot.nhs.uk/sehd/mels/HDL2001_53Carey.pdf)

Legenda: N/A - not applicable

[9] Mađarić V. Bolničke infekcije kao indikator kvalitete zdravstvene skrbi. Medicus [Internet]. 2011 [pristupljeno 15.03.2023.];20(1\_Influenca):125-127. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/77366>

- Tablica 2.

*„Čimbenici rizika za nastanak postoperativne infekcije rane“*

[15] Briševac M. INFEKCIJA KIRURŠKE POSTOPERATIVNE RANE. Zdravstveni glasnik [Internet]. 2016 [pristupljeno 30.04.2023.];2(1):78-84 <https://doi.org/10.47960/2303-8616.2016.3.78>

- Tablica 3.

*„Rizični čimbenici za infekcije mokraćnog trakta povezane s urinarnim kateterom dobiveni prospektivnim multivarijabilnim statističkim modeliranjem“*

[33] Baršić B, Krajinović V, Matković Z. Infekcije mokraćnog sustava povezane s urinarnim kateterom. Medix – Specijalizirani medicinski dvomjesečnik [Internet]. 2004 [pristupljeno 14.05.2023.];10(53):31-34. <https://hrcak.srce.hr/file/31068>