

## Prevenција infekcije kod bolesnika u jedinici intenzivnog liječenja nakon kardiokirurških zahvata

Kristina Kolar<sup>1</sup>, Adriano Friganović<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>Zdravstveno veleučilište Zagreb, studentica studija sestrinstva

<sup>2</sup>Klinički bolnički centar Zagreb, Klinika za anesteziologiju, reanimatologiju i intenzivno liječenje

<sup>3</sup>Zdaravstveno veleučilište, Katedra za zdravstvenu njegu

### Sažetak

Kardiokirurgija jest grana medicine koja se bavi kirurškim liječenjem bolesti srca i krvnih žila. Najčešći razlozi za operacije na srcu jesu: popravak ili zamjena srčanih zalistaka, popravak različitih struktura unutar srca, liječenje komplikacija ishemijskog srčanog infarkta postavljanjem srčane premosnice, kongenitalne srčane bolesti te transplantacija srca. Različiti autori naglašavaju sljedeće najčešće i značajne infekcije u periodu nakon kardiokirurške operacije: infekcija na mjestu kirurške rane, pneumonija uzrokovana ventilatorom te infekcije vezane uz kateterizacije (centralni venski kateter, arterijska kanila, urinarni kateter). Infekcije rane kao posljedica sternotomije smatraju se ozbiljnim problemom. Javlja se u 0,8% do 8% svih kardijalnih operacija. U prilog ozbiljnost infekcija nakon kardiokirurških zahvata govori i činjenica da smrtnost poslije dubokih infekcija sternuma može biti i do 70%. Nedavne studije pokazale se da pneumonije uzrokovane respiratorom (Ventilator-associated pneumonia -VAP) javlja u 5,5% do 8,0% pacijenata koji su podvrgnuti operaciji srca. Bolesnici koji zahtijevaju mehaničku ventilaciju dužu od 48 sati, postotak se povisuje do 50%.

Svaki pacijent nakon operacijskog zahvata odlazi u jedinicu intenzivnog liječenja gdje će zasigurno imati postavljen centralni venski kateter, arterijske i venske kanile te urinarni kateter. Zabilježeno je kako su infekcijepovezane s CVK-om prisutne u 4,7% svih pacijenata u jedinicama intenzivnog liječenja. Ukupno 16% arterijskih katetera pokazuje kolonizaciju bakterijama, a incidencija bakteriurije u bolesnika s urinarnim kateterima je od 3% do 8%, gdje se trajna kateterizacija smatra najvažnijim čimbenikom rizika. Upravo komplikacije nastale infekcijama dovode do produženog boravka pacijenta u bolnici, smanjenje kvalitete života, mogućnosti još većih komplikacija i infekcija te povećava troškove skrbi. Na temelju mnogobrojnih istraživanja o poslijeoperacijskim infekcijama nakon operacija na srcu kroz ovaj rad prikazane su aktualne metode kojima se sprječava nastanak istih.

**Ključne riječi.** sprječavanje infekcija, kardijalna kirurgija, sestrinstvo

### Uvod

Kardijalna kirurgija jest grana medicine koja se bavi kirurškim liječenjem bolesti srca i krvnih žila. Spada u mlađe kirurške grane, a iz dana u dan velikim koracima napreduje i razvija se. Pravi procvat kardijalne kirurgije dogodio se otkrićem stroja za kardiopulmonalno premoštenje i heparina koji je omogućio da se krv u stroju ne grušava. Isto tako, otkrićem stroja za izvantjelesni krvotok otvorila se mogućnost operacija na srcu pod odličnim okolnostima, te je uslijedio novitet kirurških tehnika u kardijalnoj kirurgiji (1).

Kardiokirurške operacije smatraju se zahtjevnim te potencijalno vrlo opasnim za samog pacijenta. Kako je riječ o vitalnom organu neizostavna je sveobuhvatna i individualizirana perioperacijska priprema pacijenta. Važnu ulogu u postupku pripreme i zbrinjavanja pacijenta u svim razdobljima hospitalizacije ima medicinska sestra. Kako bismo adekvatno utjecali na poslijeoperacijski

tijek neizostavno je izvršiti sveobuhvatnu prijeoperacijsku pripremu. Prijeoperacijska zdravstvena njega usmjerena je na procjenjivanje pacijentova stanja, kontrolu učinjenih pretraga, provođenje osobne higijene, pripremu operacijskog polja, a tijekom provođenja intervencija medicinska sestra razgovara s bolesnikom pružajući mu psihološku potporu (2). Uz sve navedene intervencije, od izuzetne je važnosti priprema operacijskog polja. Adekvatna priprema operacijskog polja, brijanje pacijenta, korištenje sterilnog pribora i materijala, pravilno pranje ruku, korištenje kuta, kapa, rukavica i kaljača u prijeoperacijskom kao i operacijskom periodu pridonijet će smanjenju mogućnosti nastanka infekcija u poslijeoperacijskom periodu.

Svaki pacijent nakon kardiokirurške operacije odlazi u jedinicu intenzivnog liječenja. Od velike važnosti jest rani poslijeoperacijski tijek u kojem se nadzire hemodinamski status pacijenta, izgled rane te moguće nastale infekcije. Infekcije nastale nakon kardiokirurških operacija prepoznate su kao važan uzrok mortaliteta, morbiditeta, produžene hospitalizacije, potrebe za antimikrobnom terapijom te povećanje troškova hospitalizacije. Kako se kardiokirurške operacije ponajviše izvode na starijim pacijentima sa više komorbiditeta, očekivano je kako će infekcija biti više ukoliko se na adekvatan način ne preveniraju (3).

Različiti autori naglašavaju sljedeće najčešće i značajne infekcije u periodu nakon kardiokirurške operacije: infekcija na mjestu kirurške rane, pneumonija uzrokovana ventilatorom te infekcije vezane uz kateterizacije (centralni venski kateter, arterijska kanila, urinarni kateter).

## **Epidemiologija**

Statistički podatci pokazuju kako se infekcije kao posljedice kardiokirurških operacija događaju u 5% do 21% slučajeva. Ukoliko su prisutne teže infekcije, postoperativni mortalitet povisuje se za više od 5 puta. Snažan utjecaj na nastanak infekcija imaju kronične bolesti u pacijenata kao što su plućne bolesti, srčane bolesti te pacijenti s produženim operacijskim zahvatom. Utjecaj na nastale infekcije imaju i antibiotici koji su se davali duže od 48 sati nakon operacije, stress hiperglikemija, mehanička ventilacija dulja od 48 sati te intubacija koja je trajala duže od 24h do 48h (4).

Infekcije na mjestu kirurškog zahvata dijele se na površinske infekcije i duboke infekcije. Površinske infekcije događaju se u oko 0.5% do 8% slučajeva, a podrazumijevaju supkutano tkivo i pectoralnu fasciju. Dubinske kirurške infekcije uključuju sternum, substernalno područje te mediastinum, a događaju se rjeđe, u oko 0,4% do 2% slučajeva. Ističe se kako duboke kirurške infekcije povećavaju mogućnost smrti za 50% (5). Stopa infekcija nastalih kao posljedica centralnog venskog katetera (CVK) u kardiokirurškim intenzivnim jedinicama u posljednjim godinama se smanjuje. Između 2004. i 2009. prosječna stopa infekcija u kardiokirurškim intenzivnim jedinicama u SAD-u pala je s 2,7 na 1,4 na 1000 dana kateterizacije. Unatoč tome zabilježeno je kako su infekcije povezane s CVK-om prisutne u 4.7% svih pacijenata u jedinicama

intenzivnog liječenja. Ukoliko je prisutna infekcija, povećava rizik od nastanka infekcije na kirurškom rezu za 5,2 puta. U takvim slučajevima najčešće je izoliran organizam koagulaza-negativan *Staphylococcus*, gram negativne bakterije te *S. aureus* (5). Arterijski kateteri najčešće budu kolonizirani sličnim bakterijama kao i CVK, no velike povezanosti između tih dviju infekcija najčešće nema. Ukupno 16% arterijskih katetera pokazuje kolonizaciju bakterija. (5). Incidencija bakteriurije u bolesnika s urinarnim kateterima je od 3% do 8%, a trajna kateterizacija jest najvažniji čimbenik rizika. Bakteriurija ne mora nužno predstavljati infekciju urinarnog trakta jer je potrebno prisustvo više od 100 tisuća po mililitru barem jednog bakterijskog tipa bez mogućeg drugog objašnjenja za nastalo stanje. Učestalost infekcije urinarnog trakta izazvanim kateterom smanjuje se ranim uklanjanjem katetera. Istraživanje koje su provele medicinske sestre dokazalo je kako se sasustavom podsjetnika za ranije uklanjanje urinarnog katetera smanjila stopa infekcija urinarnog trakta za više od 50% (5). Nedavne studije pokazale su da pneumonije uzrokovane respiratorom javlja u 5,5% do 8,0% pacijenata koji su podvrgnuti operaciji srca. Bolesnici koji zahtijevaju mehaničku ventilaciju dužu od 48 sati, postotak se povisuje do 50% (5).

### **Cilj rada**

Pregledom različitih istraživanja i radova ukazati kako infekcije nakon kardiokirurških zahvata jesu problem koji zahtjeva visoku razinu znanja i vještina u zbrinjavanju.

### **Metode rada**

U svrhu pisanja rada učinjeno je pretraživanje baze podataka PubMed [engl. US National Library of Medicine; National Institutes of Health-dostupno na <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>], te baza podataka Google Scholar [dostupno na <https://scholar.google.hr/>]. Ključne riječi za pretraživanje bile su: jedinica intenzivne skrbi, kardiokirurgija, poslijeoperativne infekcije. Uključeni radovi selektirani su na temelju godine objave te ključne riječi. Uključeni radovi bili su na hrvatskom i engleskom jeziku.

### **Rezultati rada**

Dostupna literatura pokazuje kako se veliki broj zdravstvenih stručnjaka bavi upravoprobom poslijeoperacijskih infekcija nakon kardiokirurških zahvata. Potvrđuju se značajne posljedice koje prisutne infekcije mogu imati na samog pacijenta, ali i na troškove liječenja. Isto tako, istraživanja pokazuju kako postoje razni načini kojima možemo prevenirati nastanak infekcija. Počevši od razumijevanja čimbenika rizika za svakog pacijenta koji nas mogu pripremiti i uputiti na moguće intervencije pomoću kojih ćemo spriječiti infekcije u poslijeoperativnom periodu. Nadalje, stručnjaci ističu važnost u pronalaženju novih načina u borbi protiv infekcija, ali i presudnost u korištenju i

shvaćanju već ustanovljenih načina sprječavanja infekcija. Također, sprječavanje infekcija nakon kardiokirurških zahvata zahtjevaju visoku razinu znanja i vještina zdravstvenih stručnjaka na svim razinama zdravstvene zaštite.

### **Infekcije na mjestu kirurškog reza**

Kirurško mjesto infekcije je ono koje nastaje unutar 30 dana od kirurškog zahvata, na mjestu intervencije (6). Infekcije na mjestu zahvata nakon kardiokirurških operacija dijele se na one površinske te dubinske infekcije. Površinske infekcije supkutano tkivo i pektoralnu fasciju, a dubinske kirurške infekcije uključuju sternum, substernalno područje te mediastinum. Poslijeoperacijske infekcije koje su stečene u operacijskoj dvorani obično su duboke i često se pojavljuju unutar 3 dana nakon operacije ili prije prvog previjanja (7). Duboke infekcije kirurške rane očitavaju se kao općeniti simptomi infekcije odnosno lokalni znakovi (5). Govoreći o boli ona se najčešće javlja u prsima te je uz nju moguća dehiscijencija rane.

Osnovne stavke sprječavanja infekcije su: debridman rane, primarno zatvaranje rane te ispiranje rane. Osoblje mora biti podučeno za primjenu odgovarajućih metoda previjanja rane. Učestalost previjanja treba svesti na najmanju moguću mjeru i zavoj ne treba otvarati barem 48 sati nakon operacije, osim ako se ne očekuje infekcija. Što je dulje rana otvorena, što je dulje dren prisutan, veći je rizik od kontaminacije (7). Infekcije sternalne rane su ozbiljne postoperativne komplikacije koje produžuju pacijentov boravak i povećavaju troškove liječenja. Zato je provedeno istraživanje o ugradnji gentamicin – kolagen spužve na mjesto operativne rane. Cilj je bio procijeniti učinkovitost gentamicin - kolagen spužve u sprječavanju nastanka infekcije. Pratila se pojavnost duboke sternalne infekcije, površinske sternalne infekcije, pojava mediastinitisa i mortalitet. Rezultati su pokazali da gentamicin –kolagen spužva ima učinkovitost u sprječavanju nastanka infekcije od 40%. Smanjen je rizik nastanka infekcija koje su praćene, dok je rizik za mortalitet ostao ne promijenjen. Zaključak je da ugradnja gentamicin – kolagen spužve itekako donosi smanjenju rizika za nastanak infekcija nakon kardiokirurških operacija (8).

Sprječavanje i liječenje infekcije duboke kirurške rane jest složen proces, a najuspješnija intervencija jest preveniranjem faktora rizika. Identificirano je niz nezavisnih čimbenika rizika koji su snažnije povezani s pojavom infekcije kao što su kardiogeni šok, dugo vrijeme perfuzije i intra-aortalni uređaji. Međutim, pretilost, dijabetes, pušenje, transfuzije krvi i zatajenje srca također su identificirani kao važni čimbenici rizika zbog njihove učestalosti i činjenice da se mogu mijenjati temeljitim preoperativnim pregledom i pokretanjem preventivnih mjera (7).

### **Centralni venski kateter**

Danas poznate strategije prevencije infekcije povezanih s CVK temelje se na implementaciji „snopova skrbi“ koje je razvio američki Institut za unaprjeđenje zdravlja (Institute For Health Improvement: IHI). Elementi preventivnog programa uključuju: edukacijski program, zahtjev kliničkom timu da

svakodnevno procjenjuje potrebu za CVK-om, davanje ovlasti sestri u neposrednom procesu njege da zaustavi inserciju CVK-a ako se smjernice ne slijede konkretno, imati kolica za inserciju CVK-a da bismo bili sigurni da su svi elementi na jednom zajedničkom mjestu i kontrolnu listu za inserciju CVK-a koji ispunjava sestra u neposrednom procesu njege (7).

„Snop skrbi“ za inserciju:

1. Koristi se jednolumenski kateter ako nije indicirano drugačije.
2. Primijeniti maksimalnu sterilnu barijeru tijekom insercije.
3. Izbjegavati femoralnu venu; vena subclavia je najpogodnije mjesto.
4. Dezinficirati kožu uz uporabu jednokratne sterilne otopine 2%-tnog klorheksidina-glukonata u 70%-tnoj izopropanolu i ostaviti da se osuši.
5. Koristiti se polupropusnim zavojem (sa spužvom iz koje se kontinuirano oslobađa klorheksidin-glukonat).

„Snop skrbi“ za njegu/održavanje:

1. Svakodnevno revidirati potrebu za CVK-om i ukloniti ga odmah ako nije potreban.
2. Svakog dana pregledati mjesto insercije CVK-a i obratiti pozornost na znakove infekcije.
3. Pridržavati se aseptične tehnike pri svakodnevnoj njezi (npr. higijena ruku prije pristupa kateteru i upotreba sterilne jednokratne otopine za dezinfekciju konektora).

Veliku važnost čini i odabir tipa katetra. Poliuretanski i silikonski kateteri imaju manji rizik od komplikacija nego drugi tipovi. Ako je potrebno, omogućiti prolongirani centralni venski pristup, treba rabiti kateter tipa Hickman (koji ima manšetu i supkutano je tuneliran) jer je povezan s manjom stopom sepsi nego standardni CVK. Ako nisu nužni višestruki ulazi, treba rabiti jednoluminalne katetere. Primjenjuje li se totalna parenteralna prehrana, jednoluminalni kateter treba služiti samo za tu namjenu, ili jedan lumen višeluminalnog katetera. Kateteri impregnirani antimikrobnim/antiseptičkim sredstvom imaju nižu stopu kolonizacije od standardnih CVK-a i zbog toga se mogu ostaviti na istom mjestu kroz dulje vrijeme. Međutim, kateteri impregnirani antimikrobnim sredstvom (npr. klorheksidin-srebrni-sulfadiazin i minociklin-rifampin) ne trebaju se koristiti rutinski. Uporaba takvih CVK-a treba razmotriti u odraslih bolesnika koji trebaju kateterizaciju kroz vrijeme dulje od 5 dana i unatoč pridržavanju maksimalnih mjera za prevenciju i kontrolu infekcije još uvijek postoji visoka stopa sepsi povezanih s kateterom (7). Mijenjanje CVK preko vodilice povećava vjerojatnost zaraze za više od 4 puta, a CVK s višestrukim lumenima također povećava rizik za nastanak infekcije. Istraživanje u Americi naglašava kako mjesto postavljanja katetera (v. jugularis, subclavia ili femoralis) nema značajan utjecaj na razvoj infekcije, iako postojeće smjernice naglašavaju izbjegavanje vene femoralis na temelju ranijih studija. Ne preporučuje se rutinsko mijenjanje CVK kako bi se smanjilo korištenje vodilice za kateter. Preporučeni oblozi za previjanje mjesta insercije CVK jesu obloge impregnirane klorheksidinom, a potrebno ih je mijenjati svakih 7 dana ukoliko ne

postanu vlažne. Obloge impregnirane klorheksidnom smatraju se ekomoničnima te smanjuju broj infekcija krvotoka uzrokovanih CVK-om (5). Tijekom insercije katetera važno je koristiti antiseptičnu tehniku pripreme te omogućiti maksimalnu barijeru (kape i maske, kirurško pranje ruke, sterilne kute i rukavice) (9).

### **Arterijski kateter**

Arterijski kateteri najčešće budu kolonizirani sličnim bakterijama kao i CVK, no velike povezanosti između tih dviju infekcija najčešće nema. Ukupno 16% arterijskih katetera pokazuje kolonizaciju bakterija. U slučaju prisutnosti infekcije u pacijenta vrlo je važno zamijeniti i arterijski kateter kako bi se smanjilo širenje infekcije (5).

### **Urinarni kateteri**

Urosepsa u bolesnika s urinarnim kateterom definira se kao infekcija koja se dogodila dok pacijent ima urinarni kateter ili šest dana od vađenja istog (6). Učestalost infekcije urinarnog trakta izazvanim kateterom smanjuje se ranim uklanjanjem katetera. Istraživanje koje su provele medicinske sestre dokazalo je kako se sa sustavom podsjetnika za ranije uklanjanje urinarnog katetera smanjila stopa infekcija urinarnog trakta za više od 50% (5).

U istraživanju provedenom na 156 pacijenata kojima je u preoperacijskom periodu postavljen urinarni kateter istraživao se uzrok nastanka infekcije. Jednoj skupini pacijenata kateter je postavljen u strogoj asepsi. Drugoj skupini pacijenata kateter je postavljen u čistoj, ne sterilnoj tehnici. Čista tehnika je podrazumijevala ruke oprane samo s vodom i sapunom, bez korištenja zaštitnih mantila ili sterilnih rukavica, a vanjsko spolovilo se čistilo samo s vodom ukoliko je bilo nečisto. Zanimljivo je kako u istraživanju nije postojala statistički značajna razlika između dvoje metode, osim što je stroga asepsa bila izrazito skuplja metoda (10). Iako postoji još nekoliko sličnih istraživanja, još uvijek se smatra se kako je stroga asepsa glavna intervencija u sprječavanju nastanka infekcije.

Preostale smjernice za ograničavanje nepotrebne kateterizacije:

1. Urinarni kateteri trebaju biti postavljeni samo kada postoji indikacija.
2. Ne smiju biti korišteni za liječenje urinarne inkontinencije. Koriste se samo u iznimnim slučajevima, kada svi drugi postupci upravljanjem inkontinencije nisu učinkoviti ili ukoliko sam pacijent zahtjeva.
3. Institucije bi trebale izraditi popis odgovarajućih indikacija za postavljanje urinarnog katetera te periodično procjenjivati pridržavaju li se zaposlenici smjernica.
4. Bilo bi poželjno razviti strategiju specifičnu za pojedine institucije kako bi se osiguralo da odspajanje katetera i urinarne vrećice bude minimalizirano. Isto tako, urinokultura bi se trebala uzimati iz svježe postavljenog urinarnog katetera (10).

5. Kateteri obloženi antimikrobnim sredstvom. Nekoliko studija podupire uporabu katetera od lateksa koji su obloženi srebrnom legurom kao dodatak mjerama prevencije infekcije uzrokovane urinarnim kateterom. Kateteri sa srebrnim legurama znatno pridonose redukciji asimptomatske bakterijurijske u bolesnika koji su kratkotrajno kateterizirani (2-10 dana). Nema dokaza da smanjuju broj simptomatickih infekcija i stoga ih ne bi trebalo rabiti rutinski. Njihovu uporabu, međutim, treba razmotriti u smislu smanjenja bakterijurijske u kateteriziranih bolesnika, osobito u bolesnika koji su u najvećem riziku od bakterijurijske ili od komplikacija povezanih s njom (7).

### **Respiratorne infekcije**

Pneumonija uzrokovana respiratorom (Ventilator-associated pneumonia - VAP) *dijagnosticira se ukoliko radiološko* ispitivanje pokazuje novu plućnu infiltraciju, prisustvo leukocitoze, leukopenije, purulentnu respiratornu sekreciju, vrućica ili hipotermija. Ukoliko su vidljivi neki ili svi od navedenih simptoma potrebno je uzeti uzorak sekreta kako bi se odredila antibiotska terapija (5). Jačina kliničkih simptoma uvelike ovisi o brani domaćina. Izuzetno je važno postaviti odgovarajuću dijagnozu čim prije kako bi se što ranije moglo započeti s terapijom (11). VAP je obično bakterijskog podrijetla i to *Pseudomonas aeruginosa* i *S. aureus*. Preostale bakterije koje se otkrivaju uglavnom su gram-negativne Enterobakterije (*Klebsiella* spp, *Enterobacter* i *Serratia* spp). Empirijskim liječenjem treba ciljati zajedničke patogene te je vrlo važno uzeti u obzir vremenski period od hospitalizacije pacijenta do pojave infekcije. Kasni VAP, nastao više od 5 dana nakon hospitalizacije, zahtjeva terapiju otpornu na više patogena. Od neizmjerne je važnosti da početna terapija pokriva širok spektar patogena jer pogrešni antibiotici povećavaju mogućnost smrtnog ishoda. Terapijsko liječenje antibioticima ne bi trebalo prekoračiti period od 8 punih dana jer duže uzimanje antibiotika povećava šansu od rekurentnih infekcijama bakterijama koje su postale otporne na antibiotike. Iznimke su nefragmentirani gram-negativni organizmi, osobito *P. Aeruginosa*, kod koje je dokazano da liječenje antibiotikom punih 15 dana povezano s manje relapsa. Važno je naglasiti kako u ovim istraživanjima nisu sudjelovali imunokompromitirani pacijenti te nije u potpunosti jasno je li liječenje antibioticima koje je ograničeno na 8 dana za takve pacijente povoljno ili ne. Osim terapijskog liječenja, postoje i druge važne stavke u sprječavanju infekcije uzrokovane ventilacijom. Kada je moguće, odaberi orotrahealni put intubacije umjesto nazotrahealnog puta. Pacijenti koji imaju nazotrahealni intubator imaju veću mogućnost za nastanka sinusitisa koji posljedično povećava rizik za nastanak infekcije. Cijevi ventilatora mijenjaju se za svakog pacijenta, odnosno kada su nečisti ili oštećeni. Izmjenjivači topline i vlage mijenjaju se za svakog pacijenta te svakih 5 do 7 dana ukoliko pojedini pacijent duže boravi u JIL-u. Preporučano je koristiti zatvoreni endotrahealni aspiracijski sustav kako bi se smanjila mogućnost kontaminacije. Pacijentovo uzglavlje valjalo bi podignuti za 45° ukoliko nije kontraindicirano (12). Oralna higijena se provodi sredstvima za čišćenje usne šupljine i zubi kao što su voda, otopine soli, antiseptici, 0,12%

klorheksidin. Klorheksidinsko sredstvo može dovesti do bojenja zubi što se prevenira pranjem zubi prije postupka. Klorheksidinski gel se primjenjuje četiri puta na dan. Primjenjuju se sprejevi, tekućine i pasta za zube koje mogu ukloniti plak i ostatke iz usne šupljine (11). Važno je znati kako je klorheksidine je poznat kao alergen. Na koži koja je bila u kontaktu s klorheksidinom može se pojaviti osip ili iritacija. Simptomi također mogu biti i otežano disanje ili teži osip. FDA ( Food and Drug Administration) je 2017. godine objavila posebno upozorenje u kojem se traži da proizvođači proizvoda klorheksidina daju upozorenje o alergijskim reakcijama. Ukoliko se niska doza oralnih oblika klorheksidina nenamjerno proguta obično ne predstavlja problem. Međutim, čak i kada se koristi prema uputama, nakon uporabe se može osjetiti gorak okus koji potraje i satima. Isto tako, klorheksidin se ne apsorbira dobro pa neki ljudi mogu osjetiti nadražaj želuca, mučninu ili u nekim slučajevima i povraćanje. Može se dogoditi da se zdravstveni djelatnik slučajno popraska oko za vrijeme primjene proizvoda s klorheksidinom. Kada se to dogodi potrebno je oko nježno isprati vodom iz slavine u vremenu od 15 minuta. Ovisno o dozi klorheksidina može se izazvati samo nadražaj oka pa sve do oštećenje rožnice. Ukoliko se bol ili iritacija ne smanjuju i nakon ispiranja oka potrebno je potražiti liječničku pomoć (13). Oralna higijena se također može provoditi aspiracijom koja uklanja višak tekućine, paste za zube i taloga, te se potom može primjeniti antiseptički gel. Osim uklanjanja naslaga i ostataka, redovna oralna higijena zahtjeva i vlaženje te ispiranje usta (11). Ukoliko nije kontraindicirano te je pacijent u mogućnosti, najefikasniji način održavanje higijene usne šupljine jest pranje zubi pomoću paste i četkice. Pacijenti koji imaju snage, mogu samostalno držati četkicu i bubrežastu zdjelicu, oprati zube te na kraju izmuckati usta vodicom za usta. Medicinska sestra će zaštititi pacijenta te pripremiti vodu za ispiranje usta. Isto tako za pacijente koji trebaju pomoć, medicinska sestra će držati bubrežastu zdjelicu te poticati pacijenta na pranje zubi. Pranje zubi pastom za zube i četkicom u jedinici intenzivnog liječenja preporuča se kod pacijenata koji su ekstubirani i intubirani.

### **Smjernice za spriječavanje nastanka infekcije**

Smjernice za spriječavanje nastanka infekcije podrazumijevaju četiri glavna pojma: dezinfekciju, sterilizaciju, antisepsu te asepsu. Kako bismo spriječili nastanak infekcije u poslijeoperativnom periodu potrebno je uzeti u obzir sljedeće stavke: pranje i dezinfekcija ruku, uporaba zaštitne odjeće, smještaj pacijenta u izolaciju, priprema operacijskog polja, prijeoperacijsko tuširanje, kirurška asepsa i priprema operacijske dvorane, antibiotska profilaksa, kontrola glukoze te dekontaminacija klorheksidin glukonatom.

### **Pranje ruku i utrljavanje alkoholnog sredstva**

Od temeljnog značenja u kontroli bolničkih infekcija je korektna procedura pranja ruku i pridržavanja aseptičnih tehnika za sve dijagnostičke i terapijske procedure, uključujući katetere, intravensku terapiju, endotrahealni tubus i traheostomu, drenažu, njegu rane itd (14). Brojni su izvještaji potvrdili da alkoholna sredstva imaju bolju efikasnost, kraće vrijeme nanošenja, bolje se toleriraju i zato



su prihvatljivija nego obično pranje ruku. Povrh toga lako su dostupna na mjestu skrbi, a to može rezultirati poboljšanjem suradljivosti. Prema smjernicama SZO-a, alkoholno utrljavanje ruku sredstvo je koje ima prednost za svakodnevnu uporabu. Higijensko utrljavanje alkoholnim sredstvom prikladna je i korisna metoda napose u područjima gdje umivaonik za pranje ruku nije odmah dostupan. Efikasnost alkoholnih dezinficijensa ovisi o vrsti alkohola, njegovoj koncentraciji, vremenu kontakta, količini korištenog alkohola ili o tom jesu li ruke vlažne kada se nanosi alkohol. Najefikasnije su 60-80%-tne otopine etanola. Iako nije poznata točna količina alkohola koju treba nanijeti, općenito govoreći ako se ima osjećaj da su ruke suhe nakon utrljavanja manje od 10 do 15 sekunda, vjerojatno nije nanosena dovoljna količina alkohola. Preporučeno trajanje cijelog postupka pri utrljavanju alkohola je 20-30 sekundi (7).

### **Uporaba zaštitne odjeće**

Zaštitna odjeća služi za prevenciju prijenosa mikroorganizama sa sestre na pacijenta, i obrnuto-od pacijenta na sestru. U svrhu zaštite se koristimo: kapom, maskom, naočalama, ogrtačem, rukavicama i kaljačama (15).

### **Smještaj pacijenta u izolaciju**

Pacijenti se mogu smjestiti u izolaciju zbog rizika širenja zaraze (infekcioznost) ili radi prevencije nastanka zaraze. Pri protektivnoj izolaciji pacijent nije u kontaktu sa zaraženim ili potencijalno zaraženim pacijentima i time se smanjuje rizik nastanka infekcije u tog pacijenta, što je i svrha te izolacije. Tako se, kada je pacijent infekciozan, sprječava mogućnost širenja infekcije na zdrave pacijente i na osoblje. Na sobna vrata potrebno je staviti oznaku da je to izolacija, vrata moraju biti stalno zatvorena da se spriječi širenje infekcije i lakše čitanje natpisa na vratima. Pri protektivnoj izolaciji poželjno je osigurati takav protok zraka da prigodom otvaranja vrata zrak ne ulazi u prostoriju nego da izlazi van (klima s pozitivnim tlakom u sobi), odnosno da zrak ne izlazi van (klima s negativnim tlakom) pri izolaciji infektivnog pacijenta. Soba se mora čistiti svaki dan, i to protektivna izolacija prije čišćenja ostalih soba i prostorija na odjelu, a izolacija infektivnog pacijenta nakon čišćenja ostalih soba i prostorija. Potrebno je imati poseban pribor za čišćenje sobe koji se ne upotrebljava za čišćenje drugih prostorija na odjelu. Pacijent u izolaciji mora imati svoj tlakomjer, toplomjer i ostali potrebni pribor koji će koristiti samo taj pacijent. Sav pribor koji se unosi u sobu potrebno je dezinficirati. Prije svakog rada s pacijentom potrebno je oprati ruke te staviti zaštitnu odjeću. Nakon izlaska se zaštitna odjeća za jednokratnu upotrebu baca, ona koja se može prati, prikuplja se u posebne vreće, pere i sterilizira. Obavezno je oprati ruke (14).

### **Prijeoperacijsko tuširanje i priprema operacijskog polja**

Prijeoperacijsko tuširanje ili kupanje uz uporabu antimikrobnih sredstava večer prije operacije predlaže se kao jedna od mjera za redukciju poslijeoperacijskih infekcija u nekim kategorijama bolesnika. Tuširanje takvog tipa reducira broj patogena na koži, iako smanjenje stope infekcije nije

nužno odmah vidljivo. U nekoliko studija primijećeno smanjenje stopa infekcije ako se bolesnik prijeoperacijsko tuširao uz uporabu antiseptičnih deterdženata, dok druge studije nisu pokazalu redukciju stope poslijeoperacijskih infekcija. Ukoliko se prijeoperacijsko tuširanje provodi, važno je da se klorheksidin potpuno osuši i da se ne ispiru, da bi se postigao njegov maksimalni učinak (7).

Obrasle dijelove kože ne brijati već koristiti depilacijsku kremu ili električni klip. U jednom istraživanju cilj je bio utvrditi koliko brijanje operativnog mjesta utječe na nastajanje infekcija kirurške rane. Pokazalo se da pacijenti kojima su se uklanjale dlake s tijela pomoću električnih klipera imali u manjem postotku infekcije rane poslije operacije u odnosu na pacijente kojima su se uklanjale dlake pomoću britvice. Isto tako, uspoređivali su se pacijenti kojima se brijanje operativnog polja radilo dan prije operacije te na dan operacije, no nije pronađena statistički značajna razlika u pojavnosti infekcije kod pojedinih slučajeva (16). Dugi niz godine nije bilo istraživanja koja su ispitivala najbolje sredstvo za preoperativnu njegu kože. Međutim, tijekom 2010. godine istraživanjem na 849 pacijenata u Dublinu dokazano je da su 2% klorheksideglukonat i 70% izopropilni alkohol superiorniji odabiri od povidon-jodida za prevenciju infekcije kirurške rane (5).

### **Kirurška asepsa i operacijska dvorana**

Princip kirurške asepsa služi za prevenciju poslijeoperacijskih infekcija i mora ga se pridržavati pri svakoj operaciji. Postiže se:

1. Uporabom sterilnih instrumenata, konaca, zavoja i drugih materijala.
2. Nošenjem sterilne odjeće- ogrtač i rukavice od strane operacijskog tima.
3. Dezinfekcija operacijskog polja i ruku operacijskog tima uporabom antiseptika.
4. Izvođenje operacije u prikladno ventiliranoj operacijskoj dvorani da bi se reduciralo opterećenje mikroorganizama koje generira osoblje.

Ključno je da svi članovi operacijskog tima koji su „sterilni“ moraju doticati samo sterilne predmete; osobe koje „nisu sterilne“ mogu doticati samo nesterilne predmete. Sva sterilna pakiranja moraju se otvarati tehnikom nedoticanja, što će spriječiti kontaminaciju sterilnih instrumenata (7).

### **Antibiotska profilaksa**

Antibiotska profilaksa je temeljna mjera u kirurškoj skrbi i važan čimbenik sprječavanja infekcija kirurške rane (5). Profilaktička primjena antibiotika odnosno antimikrobnih lijekova u kirurgiji znači primjenu te terapije u odsutnosti simptoma infekcije, a s ciljem da se spriječi ili smanji učestalost infekcije poslije operacijskog zahvata.

Ispravnu profilaktičku primjenu antibiotika u kirurških bolesnika zahtijevaju:

- 1) Učestalost infekcije kod pojedinih kirurških zahvata
- 2) Mikrobiološke situacije na kirurškom odjelu
- 3) Faktori rizika koji pridonose pojavi infekcije

#### 4) Farmakodinamika antibiotika (7).

Izabrani antibiotik mora djelovati na gram-negativne bakterije, jer su ti organizmi uzrok infekcije u 80% slučajeva. Većina studija kao prvi lijek izbora odabiru Cefalosporine. Jedna meta-analiza zaključila je kako druga i treća generacija Cefalosporina imaju slabiji gram-negativni utjecaj na patogene u odnosu na prvu generaciju. Kod pacijenata s infekcijom MRSA-e, koristi se Vankomicin. Jedna studija utvrdila je da primjena profilakse Vankomicinom nakon pojave MRSA-e, iskorijeni perioperativne infekcije uzrokovane tim organizmom. Antibiotik je potrebno davati kako bi se postigla vrhunska razina tkiva u vrijeme kirurškog reza. Na primjer, Cefazolin doseže vrhunac koncentracije u plazmi unutar 20 minuta od davanja, a u intersticiju u vremenu oko 60 minuta. Zbog takve patofiziologije, Cefazolin je potrebno davati kao bolus od 20 do 30 minuta prije kirurškog reza. Vankomicin ima optimalno vrijeme doziranja od 16 do 60 minuta prije incizije kože. Budući da Vankomicin treba davati polagano kako bi se izbjegao osip, početak davanja je oko 60 minuta prije operacijskog reza. Važno je znati kako se profilaksa ne smije nastaviti nakon 48 sati davanja. U jednoj velikoj studiji koja je uključivala više od 2 500 kardiokirurških pacijenata, pokazalo se kako nastavljena profilaksa nakon 48 sati povećava rizik od kolonizacije patogena koji su otporni na više lijekova, te da se rizik od nastale infekcije kirurške rane ne smanjuje (5).

#### **Kontrola glukoze**

Dijabetes predstavlja čimbenik rizika za razvoj infekcije kod kardiokirurških bolesnika. Adekvatnom i kontinuiranom kontrolom glukoze u krvi kod kritičnih pacijenata nakon kirurškog zahvata može se smanjiti mogućnost komplikacija ili smrtnog ishoda (5). Kako bi se smanjila mogućnost nastanka infekcije nakon operacije važna je cjelokupna perioperativna priprema. Ona podrazumijeva smanjiti razinu Hemoglobina A1c ispod 7% u elektivnim kirurškim operacijama ukoliko je moguće (17). Uvođenje preciznog praćenja razine glukoze u krvi u intraperacijskom razdoblju nije se pokazalo učinkovitim u smanjenju incidencije poslijeoperacijskih infekcija; zapravo se u istraživanjima pokazalo da početak precizne kontrole glikemije u krvi tijekom kardijalne operacije može dovesti do komplikacija, uključujući moždani udar i smrt (7). Stres hiperglikemija definira se kao jedno ili više mjerenja razine šećera u krvi s nalazom iznad 15 mmol/L tijekom prvih 48 sati poslije operacijskog zahvata. Povezana je s 30% većim rizikom za nastanak teških infekcija. Vrlo je važno sprječavanje hiperglikemija nakon operacije, a preporučuje se mjerenje šećera iz krvi prvo jutro (u 6 sati) nakon operacijskog zahvata. U jednom istraživanju u kojem su se pratili smjernice sprječavanja nastanka hiperglikemije, značajan broj pacijenata su svejedno imali epizode hiperglikemije kao i hipoglikemije. Upravo zbog tog značajnog problema, autori predlažu novije načine mjerenja i kontrole šećera u krvi. Upravljanje pomoću glikemijskih nadzornih sustava koji prate razinu šećera u krvi i pružaju terapijske smjernice putem softverskog algoritma koje bi mogle smanjiti varijacije šećera u krvi (5).

## Dekontaminacija klorheksidin glukonatom

Dekontaminacija orofarinksa je od iznimne važnosti te postoje dokazi o povezanosti između plućnih infekcija i oralne higijene. U jednom istraživanju sudjelovalo je 991 kardiokirurških pacijenata nakon sternotomije. Pacijentima je neposredno nakon hospitalizacije učinjeno orofaringealno ispiranje te su dobili nazalnu mast koja je sadržavala klorheksidin glukonat ili placebo. Orofaringealna otopina od 10 mililitara korištena je za ispiranje usta te se primjenjivala na bukalnoj sluznici, faringealnoj površini, desnama i zubima 30 sekundi i to 4 puta dnevno. Nosna mast koristila se četiri puta dnevno u obje nosnice. Protokol se nastavio svakodnevno dok se pacijentima nije izvadila nazogastrična sonda što je najčešće bilo dan nakon operacije. Kako bi se identificirao mogući *S. Aureus* u nosnim hodnicima, uzimale su se kulture na standardizirani i randomiziran način. Istraživanje je pokazalo kako dekontaminacija nazofarinksa i orofarinksa sa klorheksidinom glukonatom rezultira značajnom smanjenju infekcije donjeg respiratornog sustava, duboke infekcije rana te nozokomijalne infekcije. Također, korištenje klorheksidin glukonata značajno je skratio broj dana boravka u bolnici za neke pacijente (3).

## Zaključak

Sprječavanje infekcija nakon kardiokirurškog zahvata je vrlo opsežan i kompleksan proces. Zahtijeva veliko znanje cijelog medicinskog tima u kojem važnu ulogu ima medicinska sestra. Neizostavan je cjelokupni nadzor pacijenta kako bi se uočile promijene u vitalnim znakovima, pacijentovom ponašanju, izgledu rane i ubodnih mjesta te upalne parametre. Sve to može ukazivati na početnu ili uznapredovalu infekciju. Važno je za naglasiti kako postoje čimbenici rizika od strane pacijenta koji mogu utjecati na nastanak infekcije. To su: dob, pretilost, diabetes mellitus, udaljene infekcije, ASA klasifikacija, težina bolesti, nositelj *Staphylococcus aureus* u nosu, trajanje poslijeoperacijske hospitalizacije, pothranjenost i niski serumski albumini, maligne bolesti te imunosupresivna terapija. Isto tako postoje čimbenici na koje možemo utjecati, a oni podrazumijevaju adekvatnu perioperativnu pripremu pacijenta kako bi se smanjila mogućnost nastanka infekcije postoperativno. To uključuje: antibiotsku profilaksu, mjerenje glukoze, dekontaminacija klorheksidin glukonatom, preoperativno tuširanje i pripremanje mjesta kirurškog reza, korištenje zaštitnih rukavica, maski, kape, mantile i kaljača te pridržavanja aseptičnih i sterilnih uvjeta. Kroz sve čimbenike rizika, moramo uzeti u obzir i vrstu operacijskog zahvata te osobnost pacijenta. Samo holističkim pristupom možemo adekvatno djelovati, predvidjeti i spriječiti nastanak poslijeoperacijskih infekcija nakon kardiokirurškog zahvata te tako poboljšati kvalitetu pacijentova života, smanjiti broj dana u bolnici i troškove skrbi.

## Literatura

1. Rudež I. Kardiokirurgija. Zagreb: Medicinska naklada; 2016.
2. Prlić N. Zdravstvena njega. Zagreb: Školska knjiga; 2009.

3. Segers P, Speekenbrink Ron GH, Ubbink DT, Ogtrop van ML, de Mol BA, Prevention of Nosocomial Infection in Cardiac Surgery by Decontamination of the Nasopharynx and Oropharynx With Chlorhexidine Gluconate. *JAMA*. 2006;20 (296):2460-6.
4. Gelijns A, Moskowitz AJ, Acker MA, Argenziano M, Geller NL, Puskas JD, et al. Management Practice and Major Infections After Cardiac Surgery. *Journal Of The American College Of Cardiology*. 2014;4(64):372-81.
5. Cove M, Spelman DW, MacLaren G. Infectious Complications of Cardiac Surgery: A Clinical Review. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2012;6(26):1094-2000.
6. Jukić M, Gašparović V, Husedžinović I, Kogler Majerić V, Perić M, Žunić J. *Intenzivna medicina*. Zagreb: Medicinska naklada; 2008.
7. Damani N. Priručnik o prevenciji i kontroli infekcija. Zagreb: Medicinska naklada; 2015.
8. Friganović A, Sedić A. Prevencija nastanka infekcije u bolesnika nakon operacije srca. *SHOCK*. 2008;2:5-12.
9. Longmate GA, Ellis KS, Boyle L, Maher S, Cairns JC, Lloyd MS, et al. Elimination of central-venous-catheter-related bloodstream infections from the intensive care unit. 2011;20:174-180. Dostupno na <http://qualitysafety.bmj.com>, pristupljeno 15 travnja 2018.
10. Hooton TM, Bradley SF, Cardenas D.D., Colgan R, Geerlings SE, Rice JC, et al. Diagnosis, Prevention, and Treatment of Catheter-Associated Urinary Tract Infections in Adults: 2009 International Clinical Practice Guidelines from the Infectious Diseases Society of America. *Clinical Infectious Diseases*. 2010; 50:625-63.
11. Kovačević I, Krikšić V, Matić V. Intervencije medicinske sestre u prevenciji VAP infekcija. *SHOCK*. 2007;3:11-15.
12. Muscedere J, Dodek P, Keenan S, Fowler R, Cook D, Heyland D, Comprehensive evidence-based clinical practice guidelines for ventilator-associated pneumonia: Prevention. *Jurnal od Critical Care*. 2008; 23(126-137).
13. Poison Control.org. Dostupno na: <https://www.poison.org/articles/chlorhexidine-adverse-effects-172>
14. Čukljek S. *Osnove zdravstvene njege*. Zagreb: Zdravstveno Veleučilište; 2005.
15. Vrdoljak D.V, Rotim K, Biočina B. *Kirurgija*. Zagreb: Zdravstveno Veleučilište Zagreb; 2017.
16. Tanner J, Woodling S, Moncasterk D. Preoperative hair removal to reduce surgical site infection. *Cochrane database Syst Rev*. 2006;9:2.
17. Hopkins Medicine.org. Dostupno na: [https://www.hopkinsmedicine.org/heic/infection\\_surveillance/ssi.html](https://www.hopkinsmedicine.org/heic/infection_surveillance/ssi.html)