

# Procesi i postupci prevencije infekcija kirurških rana

---

Vugrinec, Andreja

Master's thesis / Diplomski rad

2022

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University North / Sveučilište Sjever**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:935538>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-29**

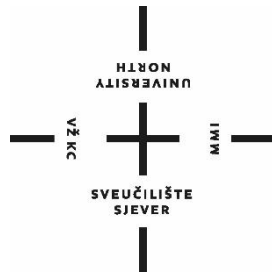


Repository / Repozitorij:

[University North Digital Repository](#)



**SVEUČILIŠTE SJEVER**  
**SVEUČILIŠNI CENTAR VARAŽDIN**



DIPLOMSKI RAD br. 160/SSD/2022

**PROCESI I POSTUPCI PREVENCIJE INFEKCIJE**  
**KIRURŠKIH RANA**

Andreja Vugrinec

Varaždin, srpanj 2022.



**SVEUČILIŠTE SJEVER**  
**SVEUČILIŠNI CENTAR VARAŽDIN**  
**Studij Menadžment u sestrinstvu**



DIPLOMSKI RAD br. 160/SSD/2022

**PROCESI I POSTUPCI PREVENCIJE INFEKCIJE**  
**KIRURŠKIH RANA**

Student:

Andreja Vugrinec, 1364/336D

Mentor:

izv. prof. dr. sc. Tomislav Meštrović

Varaždin, srpanj 2022.

## **Predgovor**

Zahvaljujem svim profesorima na prenesenom znanju, savjetima, motivaciji i kritikama tijekom svog diplomskog obrazovanja. Posebnu zahvalu dugujem svom mentoru izv. prof. dr. sc. Tomislavu Meštroviću na smjernicama, trudu i praćenju izrade diplomskog rada. Najveća hvala ide mom suprugu, na strpljenju i potpori koju mi je pružao tijekom cijelog studiranja u ovim izazovnim vremenima u kojima je za sve zdravstveno osoblje bilo teško uskladiti privatni i poslovni život. Hvala Vam!

## Sažetak

Infekcija koja se pojavi u rani nakon kirurške operacije naziva se postoperativna infekcija kirurške rane. Mjesto infekcije može biti ograničeno na liniju šava ili se može proširiti na operativno mjesto. Nastaju u kontroliranim bolničkim uvjetima te ih zbog toga ubrajamo u nozokomijalne ili intrahospitalne infekcije. One čine gotovo jednu trećinu bolničkih infekcija. Brojni autori dali su svoje definicije infekcije kirurškog mjesta, a jedna od njih glasi: infekcija kirurškog mjesta infekcija je koja je nastala u roku 30 dana od operacije, najčešće između petog i desetog dana, odnosno u roku godine dana od ugrađivanja proteze ili implantata. Stopa incidencije SSI-a u razvijenim zemljama kreće se od 2,2% do 4,7%, a u nerazvijenim je zemljama učestalost SSI-a mnogo viša, čak i do 40%. SSI je česta komplikacija kirurškog liječenja te uzrokuje postoperativne morbiditete i mortalitete koji produljuju liječenje, stvaraju fizičke, psihičke i estetske deformitete te povećavaju trošak liječenja za 10–20 %. Mnoge infekcije kirurških rana potječu od samog pacijenta, to jest njegove endogene flore. SSI može biti izazvan i bakterijama iz bolesnikove okoline ili egzogenim bakterijama. Temeljna intervencija medicinske sestre u prevenciji infekcija povezanih sa zdravstvenom skrbi jest njihovo praćenje kako bi se pravovremeno organizirao, primijenio i održavao djelotvorni program prevencije i kontrole infekcija u zdravstvenim ustanovama. Kao i kod drugih stanja, i kod infekcijskih je bolesti najizraženija potreba holističkog pristupa liječenju. Za prevenciju nastanka infekcija odgovorni su svi zdravstveni i nezdravstveni djelatnici. Temeljni postupak u prevenciji infekcija povezanih sa zdravstvenom skrbi je higijena ruku. U svakodnevnoj praksi, osobito u današnje vrijeme, medicinska se sestra susreće s brojnim izazovima u kontroli i sprječavanju infekcija povezanih sa zdravstvenom skrbi. Prevencija kirurških infekcija treba se provoditi kroz perioperativni period, to jest preoperativno, intraoperativno i postoperativno. Obuhvaća niz mjera vezanih (direktno i indirektno) uz pripremu pacijenta, medicinskog osoblja i okoliša za izvođenje operativnog zahvata i oporavak pacijenta.

**Ključne riječi:** infekcija kirurškog mjesta (SSI), kirurška rana, prevencija, zdravstveno osoblje

## **Abstract**

An infection that occurs in a wound after a surgical operation is called a postoperative surgical wound infection. The site of infection may be limited to the suture line or may extend to the operative site. They occur in controlled hospital conditions and therefore we count them as nosocomial or intrahospital infections. They make up almost one third of hospital infections. Numerous authors have given their definitions of surgical site infection, and one of them reads: surgical site infection is an infection that occurred within 30 days of the operation, most often between the fifth and tenth day, that is, within a year of the placement of the prosthesis or implant. The incidence rate of SSI in developed countries ranges from 2.2% to 4.7%, and in underdeveloped countries the frequency of SSI is much higher, even up to 40%. SSI is a frequent complication of surgical treatment and causes postoperative morbidity and mortality that prolong treatment, create physical, psychological and aesthetic deformities and increase the cost of treatment by 10-20%. Many surgical wound infections originate from the patient himself, i.e. his endogenous flora. SSI can be caused by bacteria from the patient's environment or by exogenous bacteria. The nurse's fundamental intervention in the prevention of healthcare-related infections is monitoring in order to timely organize, apply and maintain an effective infection prevention and control program in healthcare institutions. As with other conditions, infectious diseases also require a holistic approach to treatment. All health and non-health care workers are responsible for the prevention of infections. The fundamental procedure in the prevention of healthcare-related infections is hand hygiene. In everyday practice, especially nowadays, nurses face numerous challenges in controlling and preventing healthcare-related infections. Prevention of surgical infections should be carried out during the perioperative period, that is, preoperatively, intraoperatively and postoperatively. It includes a number of measures related (directly and indirectly) to the preparation of the patient, the medical staff and the environment for the operation and recovery of the patient.

**Keywords:** surgical site infection (SSI), surgical wound, prevention, medical staff

**Popis korištenih kratica:**

|      |  |
|------|--|
| SSI  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Surgical site infection</li> <li>- Infekcije kirurškog mjesta</li> </ul>  |
| WHO  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- World Health Organization</li> <li>- Svjetska zdravstvena organizacija</li> </ul>   |
| ECDC | <ul style="list-style-type: none"> <li>- The European Centre for Disease Prevention and Control</li> <li>- Europski centar za prevenciju i kontrolu bolesti</li> </ul> |
| CDC  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- The Centre for Disease Prevention and Control</li> <li>- Centar za prevenciju i kontrolu bolesti</li> </ul>                   |
| NHS  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- National Health Service</li> <li>- Nacionalna zdravstvena služba</li> </ul>   |
| ASA  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- American Society of Anesthesiologist</li> <li>- Američko društvo anesteziologa</li> </ul>                                     |
| MRSA | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Methicilin-resistant Staphylococcus aureus</i></li> <li>- Zlatni stafilokok otporan na meticilin</li> </ul>                |
| OP   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Operacija</li> </ul>  |
| KNS  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Koagulaza negativni stafilokok</li> </ul>   |
| PBP  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Penicilin vezujući protein</li> </ul>   |
| IDSA | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Infectious Diseases Society of America</li> <li>- Američko društvo infektivnih bolesti</li> </ul>                             |



# SADRŽAJ

|   |    |
|---|----|
| 1. Uvod.....  | 1  |
| 2. Kirurška rana.....   | 2  |
| 2.1 Vrste kirurških rezova.....   | 3  |
| 2.2 Vrste kirurških rana .....  | 4  |
| 2.3 Cijeljenje rana .....   | 5  |
| 2.3.1 Hemostaza .....   | 6  |
| 2.3.2 Upalna (inflamatorna) faza .....                                    | 6  |
| 2.3.3 Proliferacijska faza .....  | 6  |
| 2.3.4 Faza remodelacije.....  | 7  |
| 2.3.5 Čimbenici koji utječu na cijeljenje rane.....                       | 7  |
| 3. Infekcija kirurške rane .....  | 7  |
| 4. Klasifikacija infekcija kirurškog mjesta prema mjestu nastajanja ..... | 8  |
| 4.1 Površinska incizijska infekcija .....                                 | 9  |
| 4.2 Duboka incizijska infekcija .....                                     | 9  |
| 4.3 Infekcija organa i/ili međuorganskih prostora .....                   | 9  |
| 5. Rizični faktori za pojavu SSI-a .....                                  | 10 |
| 5.1 Faktori rizika vezani uz pacijenta .....                              | 11 |
| 5.2 Faktori rizika vezani uz kirurški zahvat.....                         | 12 |
| 5.3 Mikrobiološki faktori rizika vezani za SSI .....                      | 13 |
| 6. Uzročnici kirurških infekcija .....                                    | 13 |
| 6.1 <i>Staphylococcus aureus</i> .....                                    | 14 |
| 6.2 Koagulaza negativni stafilokoki (KNS) .....                           | 15 |
| 6.3 <i>Enterococcus faecalis</i> i <i>Enterococcus faecium</i> .....      | 15 |
| 6.4 Gram-negativni bacili .....   | 16 |
| 6.5 <i>Clostridioides difficile</i> .....                                 | 16 |
| 7. Prevencija infekcija kirurških rana .....                              | 17 |
| 8. Smjernice za prevenciju SSI-a .....                                    | 18 |
| 8.1 Preoperativna priprema kože .....                                     | 19 |
| 8.2 Kupanje ili tuširanje kože antiseptikom .....                         | 19 |
| 8.3 Uklanjanje dlaka.....   | 20 |
| 8.4 Prehrana .....  | 20 |
| 8.5 Kontrola glikemije.....   | 21 |
| 8.6 Zdravstveno osoblje i infekcija .....                                 | 22 |
| 8.6.1 Kirurška priprema ruku .....  | 23 |

|   |    |
|---|----|
| 8.6.2 Pravilna uporaba rukavica u zdravstvu .....   | 23 |
| 8.7 Arhitektura operacijske sale .....  | 25 |
| 8.8 Perioperativna antibiotska profilaksa.....  | 25 |
| 9. Lijekovi koji se upotrebljavaju u perioperativnoj antibiotskoj profilaksi i bakterijski mehanizmi rezistencije na djelovanje antibiotika ..... | 27 |
| 9.1 $\beta$ -laktamski spojevi .....  | 27 |
| 9.2 Penicilin.....  | 28 |
| 9.3 Penicilini proširenog spektra .....   | 28 |
| 9.4 Cefalosporini .....   | 28 |
| 9.5 Cefalosporini I. generacije.....  | 29 |
| 9.6 Cefalosporini II. generacije.....   | 29 |
| 9.7 Glikopeptidni antibiotici .....   | 29 |
| 9.8 Tetraciklini .....  | 30 |
| 9.9 Klindamicin.....  | 30 |
| 9.10 Aminoglikozidi .....   | 30 |
| 9.11 Fluorokinoloni .....   | 31 |
| 9.12 Metronidazol .....   | 31 |
| 10. Smjernice za odabir perioperativne antibiotske profilakse ovisno o anatomskom području .....  | 32 |
| 10.1 Kirurgija glave i vrata .....  | 32 |
| 10.2 Neurokirurgija.....  | 34 |
| 10.3 Kardiorakalna kirurgija .....  | 35 |
| 10.4 Abdominalna kirurgija .....  | 36 |
| 10.5 Vaskularna kirurgija .....   | 38 |
| 10.6 Urologija.....   | 40 |
| 10.7 Ginekologija i opstetricija .....  | 40 |
| 10.8 Ortopedija .....   | 41 |
| 11. Liječenje SSI-A.....  | 43 |
| 11.1 Tretman rane .....   | 44 |
| 12. Intervencije magistre sestrinstva u prevenciji .....  | 45 |
| SSI-a .....   | 45 |
| 13. Zaključak .....   | 48 |
| 14. Literatura .....  | 49 |
| POPIS TABLICA .....   | 54 |

# 1. Uvod

Infekcija koja se pojavi u rani nakon kirurške operacije naziva se postoperativna infekcija kirurške rane. Mjesto infekcije može biti ograničeno na liniju šava ili se može proširiti na operativno mjesto. Radne skupine za infekciju kirurških rana 1992. godine zamijenile su pojam "infekcija kirurške rane" pojmom "infekcija kirurškog mjesta" (SSI – Surgical Site Infections) kako bi se uključile infekcije organa ili prostora duboko u koži i mekim tkivima [1]. Nastaju u kontroliranim bolničkim uvjetima te ih zbog toga ubrajamo u nozokomijalne ili intrahospitalne infekcije. SSI zauzima trećinu infekcija stečenih u bolničkim uvjetima, ostale bolničke infekcije su vezane uz urinarne i venske katetere te pneumonije izazvane potpomognutom mehaničkom ventilacijom [2].

SSI je česta komplikacija kirurškog liječenja te uzrokuje postoperativne morbiditete i mortalitete koji produljuju liječenje, stvaraju fizičke, psihičke i estetske deformitete te povećavaju trošak liječenja za 10 – 20 % [1]. Od doba I. Semmelweisa i J. Listera postoji osviještenost o prisutnosti nozokomijalnih infekcija. Oni se smatraju začetnicima prevencije nozokomijalnih infekcija te su svojim „inovativnim“ metodama poput pranja ruku ili dezinfekcije promijenili ishod liječenja svojim pacijentima. Unapređenju kirurgije uvelike je doprinijelo otkriće asepsa. Postupci asepsa modernizirali su operacijske dvorane i učinili ih visoko sofisticiranima. Kirurške infekcije prisutne su i danas iako su prošle stotine godina od otkrića antibiotika te se radi u strogo kontroliranim uvjetima s modernom tehnologijom. Osim toga ulažu se i velike količine novca u prevenciju. U razvijenim zemljama stopa pojavnosti SSI-a kreće se od 2,2% do 4,7%, dok u nerazvijenim zemljama stopa pojavnosti SSI-a ide čak do 40% [3]. Objava WHO-a (World Health Organization) iz 2010. godine govori da je udio oboljelih od infekcija povezanih sa zdravstvenom zaštitom 2 do 20 puta veći u zemljama sa srednjim i niskim dohotkom nego u zemljama s visokim dohotkom. Najčešće ispitivana i najčešća infekcija koja je povezana sa zdravstvenom zaštitom u zemljama sa srednjim i niskim dohotkom bila je infekcija kirurškog mjesta. Iz podataka se iščitava da je to jedna trećina svih operiranih pacijenata [4].

Infekcije kirurškog mjesta (SSI) su infekcije do kojih dolazi 30 dana nakon kirurškog zahvata ili do godinu dana nakon kirurškog zahvata kod kojeg je tijekom

operacije ugrađen implantat u pacijenta. Uz javljanje tipičnih znakova i simptoma upale infekcija mora biti dokazana laboratorijskim ili drugim dijagnostičkim metodama [1]. Učestalost pojavljivanja infekcije ovisi o mnogim faktorima: zdravstvenom osoblju, o samom pacijentu i njegovim sklonostima, vrsti operacije, zdravstvenoj ustanovi, odjelu zdravstvene ustanove, vrsti pripreme pacijenta za operaciju, o raznim mikrobiološkim faktorima, kirurškoj tehnici, o hitnosti operacije i mnogim drugim faktorima.

Istraživanje NHS-a (National Health Service) Velike Britanije o prevalenciji intrahospitalnih infekcija provedeno 2006. godine pokazalo je da se oko 8% bolničkih pacijenata inficira nekom intrahospitalnom infekcijom, a SSI čini 15% tih infekcija [5]. Prema podacima ECDC-a (The European Centre for Disease Prevention and Control) prevalencija nozokomijalnih infekcija u Republici Hrvatskoj u razdoblju od listopada 2011. do studenog 2012. iznosi 5,7%, a infekcija kirurškog mjesta čini 19% svih nozokomijalnih infekcija [6].

Mnoge infekcije kirurških rana potječu od samog pacijenta, to jest njegove endogene flore. SSI može biti izazvan i bakterijama iz bolesnikove okoline ili egzogenim bakterijama.

Uzročnici koji najčešće izazivaju infekcije kirurškog mjesta prema izvještaju Europskog centra za prevenciju i kontrolu bolesti (2010. – 2011.) su: gram-pozitivni koki (47,2%), gram-negativni bacili *Enterobacteriaceae* (34,1%), gram-negativni nefermetativni bacili (6,7%) i anaerobi (4,2%) [7].

Brojni čimbenici povezani s pacijentima i zahvatima utječu na rizik od SSI-a, stoga prevencija zahtijeva pristup "snopa" uz sustavnu pozornost na višestruke čimbenike rizika kako bi se smanjio rizik od bakterijske kontaminacije i poboljšala obrana bolesnika.

Prevencija kirurških infekcija treba se provoditi kroz perioperativni period, to jest preoperativno, intraoperativno i postoperativno. Obuhvaća niz mjera vezanih (direktno i indirektno) uz pripremu pacijenta, medicinskog osoblja i okoliša za izvođenje operativnog zahvata i oporavak pacijenta. Potrebno je pacijenta naručiti na kontrole kod nadležnog kirurga, liječnika obiteljske medicine, a i sam se pacijent mora odazvati na kontrole kako bi se kirurška rana nastavila pratiti.

## **2. Kirurška rana**

U kirurgiji se rana definira kao anatomska i funkcionalna prekid cjelovitosti tkiva ili organa. Prema uzroku nastanka mehaničke se rane dijele na traumatske rane nastale djelovanjem mehaničke sile na tkivo i kirurške rane u strogo kontroliranim uvjetima u svrhu kirurškog liječenja [8]. Kirurška rana nastaje rezom koji nazivamo incizija. Incizija je rez napravljen u tkivo tijela kako bi se otkrilo temeljno tkivo, kost ili organ te izvršio kirurški zahvat. Kirurg rez napravi najčešće oštrim instrumentom koji nazivamo skalpel. On čini oštre ravne rubove pogodne za lakše cijeljenje rane. Osim skalpelom rezovi se još mogu napraviti i alatom za elektrokauterizaciju koji u isto vrijeme koristi toplinu i za rezanje i za kauterizaciju te rana zbog toga manje krvari [9].

Napretkom tehnologije otvorile su se mogućnosti za minimalno invazivne rezove u kirurgiji u sklopu laparoskopskih ili artroskopskih operacija. Kod takvih operacija kirurg čini rez od 1 do 2 cm kroz koji do mjesta operacije dolazi endoskopskim uređajima. Kod nekih postupaka rade se veće i različite incizije. Veličina incizije ovisi o vrsti postupka, tijelu i anatomskom području. Duži rezovi stvaraju i veću mogućnost infekcije kirurškog mjesta [10].

## **2.1 Vrste kirurških rezova**

Najvažniji korak kod izvođenja kirurškog zahvata je planiranje kirurškog reza. Bitno je odrediti pravilan položaj reza za optimalnu vizualizaciju, a potrebno je imati na umu anatomiju i fizionomiju svakog organa i dijela tijela koji se operira radi stvaranja najboljeg ishoda kirurškog liječenja. Ako je to mali postupak koji zahtijeva samo minimalan ulazak u trbuh, onda su manji strateški postavljeni rezovi najbolji izbor. Međutim, ako postoji masivna trauma, veliki organ koji treba ukloniti ili je operacija istraživačka, tada se može izvesti veći rez kako bi se dobila najveća moguća izloženost [10]. Postoji nekoliko vrsta rezova. Neki od njih su okomiti rezovi, a u njih se ubrajaju srednji i para-medijski rez. Srednji je rez tradicionalan rez u kirurgiji poznat kao rez laparotomije. Ovaj rez pruža najbolju vizualizaciju i intraabdominalni pristup i obično se koristi za istraživačke postupke i traume [11]. Para-medijskim rezom otkrivaju se bočni unutarnji organi.

Poprečni i kosi rezovi su rezovi koji se koriste kod apendektomije, kod operacije žučnog mjehura te kod eksplorativnih operacija, whipple operacija i operacija transplantacije organa. Za otvoreno izlaganje žučnog mjehura i bilijarnog stabla kirurzi

rade inciziju na desnoj strani trbuha, a taj se rez naziva Kocheroc subkostalni rez. Chevron rez je rez koji se proteže od srednjeg do bočnog skupog grebena, to jest prelazi kroz sredinu linije trbuha. Tim rezom kirurg dobiva pristup regijama gornjeg probavnog sustava, jetri, gušterači ili bubregu i nadbubrežnoj kosti. Mercedes Benz je vrsta chevron reza koji se koristi u transplantaciji jetre ili bilo koje operacije epigastrične patologije. Operativna tehnika kod koje se poprečno razdvajaju dijelovi mišića karakteristični su za operacije novorođenčadi i dojenčadi jer postoji veća izloženost organa trbuha po duljini reza nego kod vertikalnog izlaganja. McBurneyev rez mišića je rez napravljen ukoso u McBurneyevoj točki. To je točka smještena dvije trećine od pupka do prednje gornje ilijačne kralježnice.

U ginekologiji i urologiji često se koristi Pfannenstiel rez jer se tim rezom oslobađa pristup mjehuru, prostati i organima zdjelice. Pfannenstiel rez je karakterističan i za carski rez. Maylardovim poprečnim rezanjem mišića oslobađa se pristup zdjeličnim strukturama, poprečnim rezom 6 cm iznad pubične kosti kroz ravni trbušni mišić. Torakoabdominalni rez je rez kojim se povezuju pleuralna šupljina i peritonealna šupljina. Time se stvara izloženost retroperitonealnom prostoru, lateralnim organima, pleuralnom prostoru i distalnom jednjaku [10]. Postoje još i ravni rezovi koji se koriste za pristup raznim tjelesnim šupljinama, eliptični rezovi, klinasti rezovi, kružni rezovi i T rezovi.

## 2.2 Vrste kirurških rana

Prema definiciji CDC-a kirurške su rane u operacijskoj sali opisane kao čiste, čisto kontaminirane, kontaminirane i prljave rane [12]. Klasificiranje kirurške rane prema stupnju onečišćenja omogućuje smanjenje komplikacija i usmjeruje prema odgovarajućem liječenju.

Tablica 2.2.1 Klasifikacija rana prema CDC-u

|            |  |
|------------|--|
| ČISTE RANE | U čiste se rane ubrajaju operativne rane kod kojih ne dolazi do kontaminacije i upale tkiva. |
|------------|--|

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
|                                 | <p>Primjer ovakvih rana su rane nastale nakon mestektomije ili tireoidektomije. Čiste rane u pravilu cijele primarnim putem. U slučaju potrebe za drenažom postavlja se drenaža zatvorenog tipa. Prevalencija infekcije ovakvog tipa rana je mala i iznosi manje od 2%.</p>  |
| <p>ČISTO KONTAMINIRANE RANE</p> | <p>Kod ovakvog tipa rana nema znakova upale, već se zbog same prirode i lokacije operativnog zahvata očekuje kontaminacija tkiva mikroorganizmima i razvoj infekcije. Primjer ovakvih rana su rane nastale nakon operativnog zahvata na probavnom, respiratornom ili urinarnom traktu. Prevalencija infekcije ovakvog tipa kirurške rane iznosi 5 – 10%.</p> |
| <p>KONTAMINIRANE RANE</p>       | <p>U ovaj se tip rana ubrajaju najčešće svjež, traumatske, otvorene rane ili abdominalne rane s izljevima koje su obilježene velikom kontaminacijom tkiva mikroorganizmima. Učestalost infekcije kirurške rane ovakvog tipa iznosi oko 15%.</p>  |
| <p>PRLJAVE RANE</p>             | <p>U ovakve se vrste rane ubrajaju rane s postojećim znakovima infekcije. Isto tako, to su nerijetko i rane s prisustvom gnoja. Primjer ovakvog tipa rane je peritonitis kod kojeg dolazi do perforacije crijeva i kontaminacije rane fekalnim sadržajem. Prevalencija infekcije kirurške rane ovakvog tipa je oko 40%.</p>                                  |

### 2.3 Cijeljenje rana

Organizam na svaku ozljedu reagira procesom cijeljenja rane s ciljem nadomještanja oštećenog tkiva zdravim tkivom te dovodi do rekonstrukcije kože [13].

Cijeljenje rana sastoji se od četiri faze. Nadalje cijeljenje rana predstavlja proces kod kojeg dolazi do niza složenih kemijskih i fizioloških reakcija u oštećenom tkivu. Zbog ravnoteže u izmjeni stimulatora i inhibitora sam je proces cijeljenja logičan obrazac. Prirodnim putem u ljudskom organizmu nastaju stimulatori i inhibitori cijeljenja, a poznati su kao citokini, faktori rasta i matriks metaloproteinaze [14]. Faze cijeljenja su hemostaza, upalna ili inflamatorna faza, proliferacijska faza i faza remodelacije ili maturacijska faza.

### **2.3.1 Hemostaza**

Odmah nakon ozljeđivanja započinje i cijeljenje rane. Kako bi se zaustavilo krvarenje, ljudski organizam pokreće vanjski i unutarnji koagulacijski odgovor. Dolazi do stezanja krvnih žila, stvaranja trombocitnog čepa i koagulacije. Čimbenici koji pokreću hemostazu su faktor IX, faktor XII i Von Willebrandov faktor koji se stvaraju unutar neoštećenih stanica te tromboksan A<sub>2</sub> i prostaglandin 2-alfa koji se stvara iz oštećenih stanica [15,16].

### **2.3.2 Upalna (inflamatorna) faza**

Kada je hemostaza u rani zadovoljena, dolazi do fibrinolize hemostatskog čepa. U ranu ulaze leukociti, faktori rasta, enzimi, nutrijenti te se nastavlja daljnja opskrba krvlju. To je rana upalna faza. U kasnoj upalnoj fazi dolazi do povećanog izlučivanja produkata rane u okolno tkivo što uzrokuje maceraciju okolnog tkiva. Dolazi do javljanja karakterističnih znakova upale: bolnosti, crvenila, otekline, povećane topline mekih tkiva i poremećaja funkcije. U inflamatornoj fazi najznačajniju ulogu igraju makrofazi koji uzrokuju autolizu nekrotičnog tkiva i neutrofili [13].

### **2.3.3 Proliferacijska faza**

Tijekom faze proliferacije dolazi do angiogeneze, to jest procesa u kojem dolazi do stvaranja novih krvnih žila i epitelizacije. To je proces kojim se rana ispunjava granulacijskim tkivom, a koje je indikator cijeljenja rane. Ako je crveno ili ljubičasto,



rana dobro cijeli. Crna boja znak je ishemije ili upale te rana cijeli nezadovoljavajuće [13].

#### **2.3.4 Faza remodelacije**

Faza remodelacije zadnja je faza u cijeljenju rana u kojoj dolazi do zatvaranja rane. Cilj sinteze i razgradnje kolagena je pojačanje čvrstoće i otpornosti na istezanje, a može trajati i do dvije godine [17].

#### **2.3.5 Čimbenici koji utječu na cijeljenje rane**

Na normalno cijeljenje rana mogu utjecati mnogi čimbenici. Možemo ih podijeliti na čimbenike vezane uz pacijenta, čimbenike vezane uz ranu, čimbenike vezane uz znanje zdravstvenog radnika i čimbenike vezane uz uvjete koje u kojima se vrši briga za ranu. Čimbenici vezani uz pacijenta su komorbiditeti koje ima te odnos prema liječenju i bolesti. Bitno je i dobro educirano zdravstveno osoblje, a uz to su vrlo važni i uvjeti u kojima se pruža zdravstvena njega rane. Čimbenici vezani uz ranu su mnogobrojni. Trajanje, veličina, dubina, mjesto rane, poremećaji u perfuziji, poremećaji u nutriciji rane i infekcija mogu odgoditi cijeljenje rane. Glavni uzrok zastoja u cijeljenju rane može biti prisutnost bakterija u rani koje stimuliraju upalu. Dolazi do ubrzane razgradnje kolagena i usporene epitelizacije. Rana ostaje u upalnoj fazi cijeljenja i ne cijeli [13].

### **3. Infekcija kirurške rane**

Infekcije kirurškog mjesta koje se javljaju nakon operacije su infekcije reza, organa ili prostora [18]. Unatoč aseptičkim mjerama predstavljaju veliki klinički problem jer su povezane sa značajnim mortalitetom i morbiditetom te nameću ozbiljne probleme zdravstvenim resursima [19]. Prema definiciji Centra za

kontrolu i prevenciju bolesti infekcija kirurškog mjesta jest infekcija koja je nastala u roku 30 dana od operacije, najčešće između petog i desetog dana, odnosno u roku godine dana od ugrađivanja proteze ili implantata. Stopa incidencije SSI-a u razvijenim zemljama kreće se od 2,2 do 4,7%, a u nerazvijenim je zemljama učestalost SSI-a mnogo viša, čak i do 40% [3]. Postotak se mijenja ovisno o tipu kirurškog zahvata [20]. Infekcija kirurškog mjesta (SSI) spada u nozokomijalnu infekciju. Prema sustavu nacionalnog nadzora za intrahospitalne infekcije (NNIS - The National Nosocomial Infections Surveillance) koji su postavili Centri za kontrolu i prevenciju bolesti, SSI se nalazi na trećem mjestu svih prijavljenih slučajeva nozokomijalnih infekcija. Točnije, skoro 16% nozokomijalnih infekcija činile su kirurške infekcije, a kad se izdvoje samo kirurški pacijenti, onda postotak iznosi 38% [12,21]. Na učestalost pojavljivanja infekcije kirurškog mjesta utječe i opremljenost zdravstvene ustanove, vrsta kirurškoga zahvata, organizacija zdravstvene ustanove i samog kirurškog odjela, kompetencija kirurga i drugog zdravstvenog i nezdravstvenog osoblja, zdravstveno stanje pacijenta, iskustvo i znanje zdravstvenog osoblja, mjesto kirurškog reza i mnogi drugi čimbenici. Stopa infekcije manja od 2% najčešća je kod ortopedskih zahvata kod kojih se mogući izvori zagađenja nalaze najčešće u zraku. Operativni zahvati u usnoj šupljini ili trbuhu imaju veću mogućnost kontaminacije endogenim mikroorganizmima te je zbog toga pojavnost infekcije znatno viša. Stopa infekcije kreće se od 10 do 20% [22]. Kad je prekinuta koža, krovna zaštitna barijera našeg organizma, rana je podložnija infekciji. Alarmantno vrijeme za nastanak SSI-a smatra se četiri sata od ulaska bakterije u ranu [23]. Pojava crvenila, otoka, sekrecije topline i boli na mjestu kirurškog zahvata ukazuje nam na pojavu infekcije. Važno je brzo prepoznati infekciju te krenuti s liječenjem i tretmanom kojim se omogućuje daljnji napredak cijeljenja.

#### **4. Klasifikacija infekcija kirurškog mjesta prema mjestu nastajanja**

CDC je još 1999. godine donio kriterije po kojima se SSI klasificira kao infekcija reza ili organskog prostora. Infekcije kirurškog mjesta mogu se podijeliti s obzirom na dubinu infekcije. Pri tom mogu biti površinske, kod kojih infekcija zahvaća samo kožu i potkožno tkivo, i duboke, kod kojih je inficirano i dublje meko tkivo. Infekcije organa

i/ili tjelesne šupljine podrazumijevaju bilo koji dio tijela kojim se unutar operacije manipuliralo, isključujući kožu, supkutano tkivo, fascije i mišiće [18, 19, 23, 24].

#### **4.1 Površinska incizijska infekcija**

Vrijeme nastanka infekcije je 30 dana od kirurškog zahvata. Zahvaća samo kožu i potkožno tkivu na mjestu reza. Simptomi koji se pojavljuju su bol ili bolna osjetljivost, crvenilo, otok, toplina i gnojni iscjedak. Dijagnozu površinske infekcije kirurške rane postavlja kirurg ili nadležni liječnik, ako postoji barem jedan od simptoma, nakon dokazanog izoliranog uzročnika mikrobiološkom pretragom [12, 23].

#### **4.2 Duboka incizijska infekcija**

Duboka incizijska infekcija jest infekcija koja se javlja do 30 dana od kirurškog zahvata ili do godine dana uz implantat. Zahvaćeni su koža i potkožno tkivo uz jedan od navedenih simptoma:

- gnojni iscjedak iz dubine incizije (ali ne organa ili međuorganskog prostora)
- dehiscenca rane, nastala spontano ili namjernim otvaranjem šavova, a kod pacijenta se javlja lokalizirana bol, vrućica, crvenilo ili toplina
- apsces koji je dokazan promatranjem, reoperacijom ili prema radiološkoj ili histološkoj dijagnostici [12, 23].

#### **4.3 Infekcija organa i/ili međuorganskih prostora**

Vrijeme javljanja infekcije organa i/ili međuorganskih prostora je unutar 30 dana od kirurškog zahvata i unutar godine dana nakon postavljanja implantata te može zahvatiti bilo koji organ ili međuorganski prostor kojim se manipuliralo tijekom kirurškog zahvata uz najmanje jedan od navedenih simptoma:

- iscjedak iz drena koji je postavljen u organ/prostor
- mikroorganizam izoliran iz uzorka tkiva organa ili aspiracijom tekućine iz međuorganskog prostora

- apsces dokazan izravnom inspekcijom, reoperacijom ili prema radiološkom/histološkom nalazu
- dijagnozu infekcije organa/međuorganskog prostora koju postavlja kirurg ili nadležni liječnik [12, 23].

Za opis SSI-a pomoću objektivnih kriterija uključuje se i ASEPSIS sustav bodovanja što označava dodatni tretman, eritem, prisutnost gnojno-seroznog iscjetka, odvajanje dubokih tkiva, izolaciju mikroba i trajanje hospitalizacije duže od 14 dana. ASEPSIS sustav bodovanja koristi se za retrospektivno otkrivanje SSI-a [26].

## **5. Rizični faktori za pojavu SSI-a**

Učestalost SSI-a varira u rasponu od 5 do 30%, a to ovisi o mjestu operacije i klasifikaciji rane. CDC je razvio podjelu rane prema stupnju onečišćenja rane na: čiste, čisto kontaminirane, kontaminirane i prljave [12]. Procjenjuje se da se svake godine SSI razvija u 2 do 5 % pacijenata koji se podvrgavaju operaciji u bolničkim uvjetima [26]. Periodom najvećeg rizika za inokulaciju operativnog mjesta mikroorganizmima smatra se period stvaranja reza do njegovog zatvaranja. Hoće li se SSI razviti ovisi o interakciji između više različitih faktora rizika koji su vezani uz pacijenta ili kiruršku praksu i mikrobiološki faktori [3, 26, 27].

## 5.1 Faktori rizika vezani uz pacijenta

Rizici vezani uz pacijenta identificirani su kao čimbenici rizika za oslabljeno zacjeljivanje rana kao što su starija dob, vaskularne bolesti, šećerna bolest, pušenje cigareta, pretilost, pothranjenost, dugi preoperativni boravak i imunosupresija [27]. Važno je također na vrijeme uočiti prisutnost nedavne ili udaljene infekcije na mjestu operacije ako je postojala nedavna hospitalizacija na drugom odjelu ili drugoj stacionarnoj ustanovi. Prema istraživanju Cruise i Forda, provedenog na 23000 kirurških incizija, dokazano je da veći rizik za pojavu SSI-a imaju osobe koje boluju od malnutricije, pretilosti i šećerne bolesti te osobe koje koriste kortikosteroide ili boluju od kronično zatajenja bubrega. Isto tako Hollander i suradnici dokazali su da je učestalost infekcije rane nakon tretmana ista kod odraslih, 2,6%, dok se kod djece smanjuje rizik od pojavnosti SSI-a te iznosi 1,2 %. Isto je tako dokazano da se rizik povećava svakom navršenom godinom života [28, 29].

Retrospektivnom analizom svih kirurških zapisa od 1. lipnja 2018. do 31. prosinca 2018. primijećena je veza između pojave SSI-a i faktora rizika kao što su dugi preoperativni period, dob i spol bolesnika. Zamijećeno je da je veća pojavnost SSI-a kod pacijenata koji su preoperativno hospitalizirani dulje od 24 sata [30]. Od ukupno 882 provedena kirurška zahvata, među kojima je 390 (44,2%) izvedeno na ženama, 492 zahvata na muškarcima, SSI je bio češći kod žena. Točnije, SSI je uočen kod 9,3% žena i 8,5% muškaraca. Također je dokazano da je pojavnost SSI-a češća kod starijih osoba, pretilih osoba, kod onih osoba čiji je kirurški zahvat duže trajao i u hitnim operacijama [30].

Klasifikacija Američkog anesteziološkog društva ovisno o fizikalnom statusu pacijenta naziva se ASA klasifikacija.

ASA klasifikacijom anesteziolozi predviđaju rizik od pojave komplikacija i smrtnosti tijekom operacije. Rizik za nastanak infekcije kirurškog mjesta je povećan ako je ASA stupanj 3 i više [31].

Tablica 5.1.1 ASA klasifikacija

| STUPANJ | OPIS |
|---------|------|
|---------|------|

|      |   |
|------|---|
| I.   | Zdrav pacijent (s lokaliziranim patološkim procesom) – smrtnost 0,06 – 0,08%                                      |
| II.  | Pacijent s blagom sistemskom bolešću bez funkcionalnih ograničenja – smrtnost 0,27 – 0,4%                         |
| III. | Pacijent s umjerenom do teškom sistemnom bolešću koja dovodi do funkcionalnih ograničenja – smrtnost 1,8 – 4,3%   |
| IV.  | Pacijent s teškom sistemnom bolešću koja stalno ograničava životne funkcije i ugrožava život – smrtnost 7,8 – 23% |
| V.   | Pacijent s malom mogućnosti preživljavanja s operativnim zahvatom i bez njega – smrtnost 9,4 – 51%                |
| VI.  | Utvrđena moždana smrt predviđen za darivatelja organa   |

## 5.2 Faktori rizika vezani uz kirurški zahvat

Faktori rizika vezani uz kirurški zahvat osim vrste rane su i trajanje i hitnost zahvata, kontaminacija stranim tijelima, mjesto kirurškog zahvata, hipotermija, tehnika kirurškog zahvata, oksigenacija, ventilacija, loša hemostaza, nedavna operacija, drenaža iz incizijskog prostora, promet u kirurškoj dvorani, intraoperativna kontaminacija, priprema kože, način brijanja operativnog polja, primjena antibiotske profilakse i elektrokauterizacija, prethodna radioterapija kirurškog područja i injekcije adrenalina [23, 32]. Prema retrospektivnoj analizi, koja je provedena od 1. lipnja 2018. do 31. prosinca 2018. godine, infekcija kirurške rane najčešća je bila kod kontaminiranih rana (12,4%), a nešto se manje uočava kod prljavih (12,3%), čisto kontaminiranih (10,9%) i čistih rana (7,2%). Tim istraživanjem dokazano je da kod operacija duljeg trajanja postoji veći rizik za pojavu SSI-a [30]. Istraživanje provedeno 2017. godine u Brazilu dokazalo je da se rizik od SSI-a povećao za 34% za svaki sat trajanja kirurškog zahvata. Slični rezultati zamijećeni su i u istraživanjima provedenim u Italiji i Francuskoj, zemljama koje se smatraju razvijenima [30]. Prema izvješću Europskog centra za prevenciju i kontrolu bolesti o nadzoru kirurških infekcija u Europi od 2010. do 2011., koje je obuhvatilo 16 zemalja (Njemačka, Austrija, Nizozemska, Češka, Malta, Italija, Španjolska, Portugal, Francuska, Finska, Ujedinjeno Kraljevstvo, Mađarska, Litva, Norveška, Slovačka, Rumunjska), analizirao se 424 871 kirurški

zahvat u 1635 bolnica. U razdoblju od 2008. do 2011. godine najviša incidencija SSI-a zamijećena je kod kolorektalnih operacija (9,6%), a najniža stopa kod postavljanja proteze koljena (0,8%) [7].

### **5.3 Mikrobiološki faktori rizika vezani za SSI**

Za pojavu infekcije moraju biti ispunjeni neki uvjeti, odnosno moraju biti prisutni ili odsutni neki dijelovi Vogralikovog lanca. Vogralikov se lanac sastoji od 5 karika, a to su izvor zaraze, putevi prenošenja, inokulacija, virulencija uzročnika i dispozicija domaćina. Uzročnici infekcije kirurškog mjesta mogu biti iz normalne flore čovjeka ili uneseni izvana. Kliconoštvo, adherencija i inokulacija mogu se ubrojiti u mikrobiološke faktore rizika vezane za pojavu SSI-a.

## **6. Uzročnici kirurških infekcija**

Prema izvješću Europskog centra za prevenciju i kontrolu bolesti za 2010./2011. godinu najčešći uzročnici SSI-a su gram-pozitivni koki (47,2%), gram-negativni bacili *Enterobacteriaceae* (34,1%), gram-negativni nefermetativni bacili (6,7%) i anaerobi (4,2%) [7]. Za dokazivanje uzročnika potrebno je uzeti bris izravno s rane, aspirat iz drena ili iscjetka i dio tkiva tijekom operacije te poslati u mikrobiološki laboratorij. Negativne kulture uz druge simptome SSI-a mogu biti znak gljivične infekcije. Ako su prisutni znakovi sustavne infekcije, potrebno je uzeti popratne

hemokulture. Dobivene specifičnosti i osjetljivost kulture mogu se koristiti za sužavanje empirijskih antibiotika. Poznavanje mikrobioloških uzročnika infekcija može pomoći u prevenciji SSI-a i razvitku smjernica.

Najčešći uzročnici infekcija kirurške rane prema izvješću ECDC-a za razdoblje od 2010. do 2011. [7, 23] su:

- *Staphylococcus aureus* (17,4%)
- koagulaza-negativni stafilokoki (12%)
- *Enterococcus* spp. (14,3%)
- *Echerichia coli* (18%)
- *Pseudomonas aeruginosa* (5,1%)
- *Enterobacter* spp. (4,2%)
- *Proteus mirabilis* (3,3%)
- *Klebsiella pneumoniae* (3,5%)
- *Candida albicans* (1,6%)
- gram-pozitivni anaerobi (1%).

## 6.1 **Staphylococcus aureus**

Najčešće izolirana bakterija iz uzorka koji je uzeti iz rane jest *Staphylococcus aureus*. Spada u skupinu gram pozitivnih okruglih bakterija, grupira se u nakupine slične grozdu, a kolonije su žute ili zlatne boje zbog čega nosi naziv aureus ili zlatni. Za rast i razvoj odgovaraju mu i anaerobni i aerobni prostori [33]. Ljudi su glavni rezervoari tih bakterija i dio su normalne flore kože i sluznica. Mogu se pronaći na koži i sluznicama ljudi, a vrlo se često nalaze u nosnicama. Procjena je da 15% populacije u prednjim nosnicama nosi *S. aureus*, a stopa se povećava kod populacije zdravstvenih radnika i osoba koje su dugo hospitalizirane te često koriste igle, primjerice dijabetičari kod kojih je stopa čak i do 80% [33]. Ne predstavlja opasnost za asimptomatske nositelji, ali ako se pojavi u kirurškoj rani, izaziva infekciju kirurške rane i povezuje ga se sa značajnijom smrtnosti i komplikacijama. Prenosi se izravnim kontaktom, korištenjem kontaminiranih predmeta i rijetko kapljičnim putem. U zdravstvenim ustanovama prenosi se direktnim kontaktom zaražene osobe ili korištenjem kontaminiranih instrumenata. *S. aureusa* izoliran je u skoro 20% kirurških infekcija i u 13% svih intrahospitalnih infekcija. Dovodi do pojave septičkog i toksičnog



šoka zbog svoje sposobnosti stvaranja egzotoksina. Rana otežano cijeli jer *S. aureus* ima sposobnost stvaranja stafilokinaza, koagulaza, lipaza i proteaza. Zbog široke primjene antibiotika postoje sojevi koji su razvili otpornost na antibiotike, a takvi sojevi stvaraju velike probleme u zdravstvu. Meticilin-rezistentni stafilokok (MRSA) najčešći je uzročnik intrahospitalnih infekcija, a dobro reagira na liječenje Vankomicinom. Razvio se i soj *S. aureus* otporan na Vankomicin (VRSA) i soj otporan na Linezolid zbog čega se provodi dekolonizacija nositelja MRSA soja. U Islandu i Norveškoj procijenjeno je da 44% intrahospitalnih infekcija čine MRSA infekcije, a uz to je dokazana veća smrtnost kod hospitaliziranih osoba inficiranih MRSA infekcijom. Troškovi zdravstvenih ustanova povećavaju se godišnje za 380 milijuna Eura [34]. Prevalencija MRSA infekcije varira od 1% u Nizozemskoj i do 50% u Španjolskoj, no u posljednje vrijeme primjećuje se smanjenje stope MRSA infekcije. Prema praćenju koje je provedeno u Hrvatskoj, 2001. godine prevalencija MRSA infekcija iznosila je 32%, a 2010. i 2011. godine iznosi 14% [34]. Stopa MRSA izolata u ukupnom broju *S. aureus* izolata za 2019. godinu iznosi 16%, što pokazuje da je u porastu [35].

## **6.2 Koagulaza negativni stafilokoki (KNS)**

Koagulaza negativni stafilok je soj stafilokoka koji ne proizvodi koagulazu, manje je patogen od stafilokoka koji su pozitivni na koagulazu, ali se sve češće pojavljuje kao uzročnik intrahospitalnih infekcija. Najčešća izolirana vrsta KNS-a je *Staphylococcus epidermidis*. Karakteristično za *S. epidermidis* jest sposobnost stvaranja biofilma što ih štiti od djelovanja antibiotika. KNS je često izoliran iz kirurških rana nakon ortopedskih, vaskularnih i kardioloških operacija koje zahtijevaju uporabu proteza ili implatanta [36].

## **6.3 *Enterococcus faecalis* i *Enterococcus faecium***

*Enterococcus faecalis* jest gram-pozitivna komenzalna bakterija koja je dio normalne gastrointestinalne flore čovjeka. Osim što su komenzali ljudskog organima, mogu se pronaći i kao dio normalne flore životinja, u mliječnim i mesnim prehrambenim proizvodima, tlu, vodi i kanalizaciji. Zbog svoje otpornosti na antimikrobna sredstva dosta se brzo mogu proširiti u zdravstvenim ustanovama.

Prema kineskom istraživanju o infekcijama krvotoka i urinarnog trakta dokazano je da je *E. faecium* glavni izolirani uzročnik sa 74%, a *E. faecalis* ga slijedi s 20% infekcija krvotoka i stopom morbiditeta od 24% . U SAD-u su enterokoki vodeći uzrok bolničkih infekcija i na drugom mjestu u svijetu [37]. Prisutni su sojevi enterokoka koji su otporni na Vankomicin (VRE). Usporedbom podataka o osjetljivosti bakterijskih izolata na antibiotike iz Hrvatskog zdravstveno-statističkog ljetopisa za 2019. godinu i za 2014. godinu dolazi se do podataka da se VRE pojavljuje u 7% izolata [38]. S obzirom na prijašnje godine za 2019. se godinu bilježi porast stope VRE-a. Stopa za 2019. godinu iznosi 32%, a 2018. godine ona je iznosila 18% [35].

## 6.4 Gram-negativni bacili

Gram-negativni bacili su bakterije štapićastog oblika. Gram-negativni bacili koji zajedno izazivaju 21% kirurških infekcija su *Echerichia coli*, *Enterobacter* spp., *Klebsiella pneumoniae* i *Proteus mirabilis* [23]. Pojavljuju se kod zahvata na abdomenu, osobito kod zahvata na debelom crijevu jer su dio normalne crijevne flore te su svi aerobi. Prema Hrvatskom zdravstveno-statističkom ljetopisu za 2019. godinu u Hrvatskoj je rezistencija *E.coli* na ciprofloksacin u porastu i iznosi 19%, u odnosu na 2013. godinu kada je iznosila 13%. Isto tako bilježi se porast *E. coli* koja je rezistentna na cefalosporine III. generacije. Osjetljivost *P. mirabilisa* i *K. pneumonie* na cefalosporine III. generacije značajno se ne mijenja i iznosi oko 30% [35].

*Pseudomonas aeruginosa* je gram-negativni štapić koji ima sposobnost stvoriti biofilm. Česti je uzročnik intrahospitalnih infekcija jer se nastanjuje na tubusima, kateterima, medicinskim uređajima i respiratorima. *Pseudomonas aeruginosa* često izaziva uroinfekcije nakon kirurških zahvata na urotraktu. „Multiplorezistentni *P. aeruginosa* i dalje predstavlja veliki problem u hrvatskom zdravstvu, posebno iz razloga što je razvio neosjetljivost na karbapeneme (neosjetljivost na imipenem 20% u 2016., 17% u 2017., 19% u 2018. i 20% u 2019.) [35].“

## 6.5 *Clostridioides difficile*

*C. difficile* je anaerobna gram-pozitivna bakterija koja se na kirurškim odjelima javlja najčešće zbog učestale i produljene primjene antibiotika širokog spektra

djelovanja. Smanjenje normalne crijevne flore i ingestija *C. difficile* dovodi do pseudomembranoznog kolitisa s učestalim tekućim stolicama s primjesom krvi.

## **7. Prevencija infekcija kirurških rana**

Pojam prevencija označava skup ciljanih intervencija kojima se želi spriječiti, rano otkriti ili zaustaviti nastanak bolesti. U narodu je poznata izreka „bolje spriječiti, nego liječiti“. SSI se sprječava djelovanjem na kolonizaciju bakterija, gljiva i drugih uzročnika kako ne bi prešao u kritičnu kolonizaciju koja može izazvati infekciju. Bit prevencije je jačanje imunosti domaćina i pad razine mikroba u rani. Želi se razbiti simbioza djelovanjem na stvaranje ili uklanjanje biofilma [39]. Prevencija SSI-a jest složen proces koji se mora provoditi u perioperativnom vremenu. To znači da sama prevencija započinje čim se postavi indikacija za kirurškim zahvatom, to jest u

preoperativnom periodu, tijekom operacije ili intraoperativno i u periodu nakon operacije ili postoperativnom periodu.

Djelovanjem na faktore rizika sprječava se nastanak SSI-a. Na promjenjive rizike kao što su glikemija, administracija antibiotika, oksigenacija, temperatura i uklanjanje dlake može se djelovati, ali se ne može djelovati na nepromjenjive rizike kao što su dob, spol, komorbiditeti, hitnost operacije, klasifikacije rane. Stoga je cilj postići najbolje moguće uvjete za obavljanje kirurškoga zahvata, a to su što bolja bolesnikova kondicija te priprema osoblja i prostora postupcima kao što su dezinfekcija, sterilizacija, pranje, asepsa i antisepsa čime se želi postići manja stopa pojavnosti infekcija. Dobro educirana medicinska sestra može procijeniti faktore rizika kod bolesnika i djelovati na njih te tako spriječiti ili umanjiti mogućnost pojave SSI-a.

Preventivne intervencije izvode se kroz tri faze:

- preoperativna faza odnosi se na vremenski period koji počinje donošenjem odluke da je operacijski zahvat potreban, a završava kada je bolesnik na kirurškom stolu
- intraoperativna faza započinje dolaskom pacijenta u operacijsku salu, anesteziranjem i izvođenjem prvog reza te traje do zatvaranja rane šavovima
- Postoperativna faza počinje zatvaranjem rane i završava cijeljenjem rane, a sama faza možete trajati nekoliko tjedana ili nekoliko mjeseci.

## **8. Smjernice za prevenciju SSI-a**

Svjetska zdravstvena organizacija prenijela je smjernice CDC-a za prevenciju SSI-a. Smjernice CDC-e iz 1999. godine ažurirane su 2017. i odnose se na razne mjere tijekom perioperativnog perioda osmišljene kroz dostupne i objavljene dokaze.

Glavne smjernice CDC-a su [4]:

1. savjetovati bolesnike da se noć prije operacije okupaju sapunom ili antiseptičkim sredstvom
2. koristiti intraoperacijski antiseptički pripravak na bazi alkohola
3. primijeniti intravensku antimikrobnu profilaksu kako bi se postigle adekvatne koncentracije lijeka u serumu i tkivu u trenutku otvaranja i zatvaranja kirurškog reza

4. ne davati dodatne antibiotike nakon zatvaranja kože za čiste ili kontaminirane zahvate, bez obzira na to jesu li postavljeni drenovi
5. izbjegavati topikalnu primjenu masti, prašaka ili antimikrobnih otopina na kirurške rezove
6. održavati perioperativnu kontrolu glikemije kod svih bolesnika ispod 200 mg/dl
7. održavati perioperativnu normotermiju
8. za bolesnike s normalnom plućnom funkcijom, kod kojih se očekuje opća anestezija i endotrahealna intubacija, povećati udio udahnutog kisika (FiO<sub>2</sub>) tijekom operacije i neposredno nakon operacije nakon ekstubacije
9. transfuziju krvnih produkata ne treba izbjegavati kod kirurških bolesnika kao način prevencije SSI-a.

## **8.1 Preoperativna priprema kože**

Koža je čovjekov najveći organ koloniziran različitim mikroorganizmima koji čine normalnu floru te su bezopasni i korisni. Kirurškim se rezom prekida kontinuitet kože i može doći do ulaska mikroba na mjesto koje nije njihovo prirodno stanište. Procijenjeno je da jedan kubni centimetar kože sadržava preko 3 milijuna mikroba. Kolonizacija kože vrlo je različita, a ovisi o mjestu te endogenim i egzogenim faktorima okoliša domaćina. Naborana mjesta na koži, kao što su pazuh ili prepone, imaju višu temperaturu i vlažnost te su pogodna za rast bakterija koje dobro preživljavaju na vlažnom području (primjerice gram-negativni bacili, *Corynebacterium spp.*, *Stafilococcus aureus*) [40]. Uzročnik SSI-a najčešće je povezan s područjem na kojem se kirurški zahvat obavlja. Zato se smatra da je priprema kože pacijenta vrlo bitna u smanjenju infekcije rane nakon kirurškog zahvata [41].

## **8.2 Kupanje ili tuširanje kože antiseptikom**

Kupanje ili tuširanje kože dio je preoperativne pripreme kože kako bi se smanjio broj mikroba na koži. Preporučuje se kupanje preparatima klorheksidina večer prije operacije i ujutro prije operacije. Neke su studije proučavale povezanost primjene

klorheksidina za preoperativno kupanje i smanjenje rizika od pojave SSI-a. U svim je istraživanjima jasno da dovodi do smanjenja broja mikroba na koži, no ni jedno istraživanje nije jasno pokazalo da smanjuje incidenciju SSI-a [42]. NICE (The National Institute for Health and Care Excellence) i CDC smjernice, iako nije dokazano djelovanje u smanjenju rizika, preporučuju tuširanje ili kupanje antiseptikom klorheksidinom prije kirurškog zahvata [31,41,42, 43]. Kao što je već navedeno, najčešći je uzročnik SSI-a *S. aureus* pa tako gotovo polovinu SSI-a uzrokuju sojevi *S. aureus* koji su otporni na meticilin (MRSA). Dokazano je da kirurški bolesnici čija je sluznica nosa kolonizirana MRSA-om imaju povećani rizik za SSI [40]. „U studiji koja je provedena na 9006 pacijenata, kolonizacija MRSA-e u prednjim je nosnim prolazima pronađena u 4,3%. U toj je skupini MRSA bila odgovorna za 1,86% SSI-a u usporedbi s 0,20% kod nekoloniziranih bolesnika [40].“ Prije operacije potrebno je provesti dekolonizaciju poznatih bolesnika zaraženih MRSA-om. Preporuka za dekolonizaciju je mupirocin ili povidon jodid.

### **8.3 Uklanjanje dlaka**

U početnim godinama 20. stoljeća vjerovalo se da brijanje dlaka na mjestu operativnog zahvata pospješuje cijeljenje rana, a takva su razmišljanja tek nedavno promijenjena. Dokazano je da brijanje dlaka noć prije operacije predstavlja veći rizik od pojave SSI-a nego kad dlake nisu uklonjene ili je korištena krema za depilaciju. Prema istraživanju provedenom u jednoj bolnici u SAD-u, istraživači su uspoređivali utjecaj brijanja i šišanja dlaka na pojavnost SSI-a kod pacijenata koji su bili podvrgnuti planiranim operacijama. Pacijenti su bili podijeljeni na šišanje kliperom i brijanje dlaka britvicom noć prije ili ujutro prije zahvata. Najveća stopa infekcije (5,2% – 6,4%), bez obzira na vrijeme, primijećena je kod korištenja britvica, slijedila je uporaba šišača noć prije operacije (4%), a najbolji rezultat primijećen je kada su dlake ošišane neposredno prije kirurškog zahvata [24, 44]. Iako je dokazano da uklanjanje dlaka povećava rizik od SSI-a, i dalje se dlake uklanjaju posebnim električnim šišačima neposredno prije operacije zbog olakšavanja kirurškog zahvata ili zbog primjene adhezivne obloge.

### **8.4 Prehrana**

Pothranjenost kao i pretilost mogu utjecati na cijeljenje rana, a samim time i na mogućnost pojave SSI-a. „Pothranjenost je prema definiciji ESPEN-a (European Society for Clinical Nutrition and Metabolism) stanje koje proizlazi iz malapsorpcije ili neodgovarajuće opskrbe hranjivim tvarima, što dovodi do promjena u sastavu tijela, narušene tjelesne i mentalne funkcije te negativno utječe na liječenje [40, 45].“ Pothranjenost je čest problem kod onkoloških bolesnika, starijih ljudi, pacijenata slabijeg imovinskog stanja, a utječe na stanje bolesnika i sam ishod kirurškog zahvata. Kod procjene nutritivnog statusa pacijenta koriste se dva upitnika za provjeru nutritivnog rizika: NRS-2002 i indeks nutritivnog rizika ili NRI. NRS-2002 uveo je ESPEN i izračunava se na temelju četiri komponente: postotak gubitka tjelesne mase, BMI, opće stanje i preoperativni unos hrane. Tim se komponentama daje dodatni bod ako je pacijent stariji od sedamdeset godina. Rezultat je zbroj bodova od 0 do 3 za nutritivno oštećenje i broj bodova za težinu bolesti, plus bod za starost. Visok rizik za komplikacije izazvane pothranjenošću označava rezultat od 3 ili više bodova. NRI se izražava u obliku jednadžbe: vrijednost serumskog bilirubina i omjer stvarne i predviđene tjelesne težine. Istraživanje nutritivnog statusa bolesnika podvrgnutih operacijama debelog crijeva koje su proveli Skeie i suradnici na 1194 pacijenta, pokazalo je da pothranjenost stvara rizik od SSI-a [40]. Paceli i suradnici, s druge strane, analizom nutritivnog statusa pacijenata s resekcijom želuca nisu pronašli vezu između pothranjenosti i SSI-a. Pothranjenost kao rizik od SSI-a trebala bi se procjenjivati i kroz vrstu i opseg kirurškog zahvata. BMI veći od 30 definira se kao pretilost te utječe na cijeljenje rana. Kod pretilih osoba vaskularni potkožni splet nije dovoljan za opskrbu kisikom i važnim metaboličkim produktima potrebnim za zacjeljivanje. Kod pretilih osoba potrebna je i veća doza antibiotika kako bi se dostigla koncentracija potrebna za profilaksu SSI-a. Prije svake operacije potrebna je preoperativna obrada pacijenta kako bi se dobio uvid u krvne nalaze bolesnika. Različite se nepravilnosti kod pacijenta mogu ispraviti i zato je bitno dobro educirano osoblje koje zna prepoznati stanje te nadoknaditi ili smanjiti potrebne supstance enteralnim ili parenteralnim pripravcima.

## **8.5 Kontrola glikemije**

Poznato je da *diabetes mellitus* izaziva razne komplikacije i otežano zacjeljivanje rana te da bakterije vole slatki agar, zato je pojavnost infekcija kod dijabetičara povećana. Veliki postotak kirurških komplikacija kod bolesnika sa šećernom bolesti ili hiperglikemijom čine: površinske infekcije mjesta kirurškog zahvata (SSI), infekcije dubokih rana, apscesi kirurškog prostora, urinarne infekcije i pneumonija [24, 45, 46]. Preporuka je da vrijednost HbA1C mora biti manja od 8% jer je kroz neke studije dokazana veća incidencija SSI-a kod osoba čiji je HbA1C bio veći od 8 [45].

## 8.6 Zdravstveno osoblje i infekcija

Zdravstveno osoblje može nehotimično prenijeti bakterije sa svoje kože na pacijenta. Zato je potrebno, ne samo kod kirurških bolesnika nego i svih bolesnika, poštivati pravila higijene ruku te postupke asepse, izoliranja bolesnika, nošenja rukavica i osobne zaštitne opreme te drugih pravila struke kako bi se prevenirale infekcije. Bakterije koje se nalaze na zdravoj koži dijele se na fiziološku i prijelaznu floru. Fiziološku floru čine koagulaza-negativni stafilokoki, differoidi i povremeno *S. aureus*, a prijelazna flora su bakterije koje su patogene te se ne mogu tu razmnožavati, a lako se očiste pranjem ruku vodom i sapunom [40]. Pranje antiseptičkim sapunom i alkoholno utrljavanje učinkovito smanjuju broj mikroba na rukama zdravstvenog osoblja. Osoblje u operacijskoj sali oblači sterilnu odjeću, kirurške maske, sterilne rukavice i kape te je educirano za instrumentiranje. Posebna higijena ruku i podlaktica provodi se u operacijskoj sali. Prema smjernicama CDC-a kirurško pranje ruku mora trajati najmanje dvije minute, uz dvije aplikacije antiseptika [31]. Kirurškom dezinfekcijom ruku odstranjuje se prijelazna flora, ali i fiziološka flora. Najčešći antiseptici koji se koriste za kirurško pranje ruku su preparati na bazi klorheksidina i povidon joda ili antiseptik s alkoholom [40, 47]. Antiseptik se primjenjuje na kožu šaka sve do nadlaktica posebnim postupkom. Ispire se od vrhova prstiju prema laktu te se pritom ruke moraju držati u razini iznad lakta. Oprano područje potrebno je dobro osušiti sterilnim kompresama te se tada stavljaju rukavice. Postoje istraživanja koja proučavaju kvalitetu vode u operacijskoj sali i na takvim se mjestima preporučuje kirurško trljanje ruku alkoholom [45]. Nakon pranja ruku i oblačenja u sterilni mantil stavljaju se sterilne kirurške rukavice. CDC preporuča nošenje dviju rukavica zbog



veće prevencije zaraze operatera ili bolesnika. Kad se perforacija zamijeti, potrebno je odmah promijeniti rukavice [44]. Kod zahvata gdje je rana inficirana, zahvata na kolonu i dreniranja abscesa postoje posebne preporuke za nošenje i promjenu kirurških sterilnih rukavica.

### **8.6.1 Kirurška priprema ruku**

Zdravstveno osoblje u operacijskoj sali prije prve operacije kirurški priprema ruke. Priprema obuhvaća pranje ruku antiseptičkim sapunom i vodom prije prve operacije ili kad su ruke vidno zaprljane te utrljavanje alkoholnog antiseptika na ruke kako bi se uništila prolazna flora i smanjila trajna mikrobn flora s kože ruku i podlaktice. Zdravstveno osoblje ne bi smjelo nositi prstenje, narukvice i sličan nakit koji može doći u doticaj s operativnim poljem i kontaminirati prostor. Umjetni i lakirani nokti su zabranjeni. Nokti bi trebali biti uredni i kratki, ne prilazeći jagodicu prsta. Posebno dizajniran umivaonik u operacijskim dvoranama trebao bi biti napravljen tako da spriječi prskanje vode te da se lako čisti. Bilo bi poželjno da se voda pokreće na senzor. Prije kirurške pripreme ruku, prije prve operacije i u slučaju da su ruke vidljivo prljave potrebno ih je oprati tekućim sapunom i vodom u trajanju od 60 sekundi. Prljavštinu koja se nalazi ispod noktiju potrebno je izvaditi jednokratnim štapićem ispod mlaza vode. Nakon pranja ruke se suše sterilnom kompresom ili papirnatim ručnikom koji ne smije biti od recikliranog papira. Kirurško utrljavanje ruku alkoholnim preparatom treba trajati 3 minute. Prvo se utrljavaju šake, podlaktice pa ponovo šake. Kroz čitavo vrijeme utrljavanje koža mora biti vlažna. Prije stavljanja sterilnih rukavica ruke se trebaju osušiti na zraku [48].

### **8.6.2 Pravilna uporaba rukavica u zdravstvu**

Rukavice se u zdravstvu koriste tijekom izvođenja mnogih postupaka, pregleda i zahvata. Higijenska dezinfekcija ruku i upotreba jednokratnih rukavica vrlo su značajan faktor u prevenciji infekcija. Rukavice služe kao zaštita kod rada s kemikalijama i drugim agensima koji mogu štetno djelovati na kožu ruku te štite ruke zdravstvenih radnika od direktnog dodira s tjelesnim izlučevinama bolesnika. Isto tako štite od raznih zaraznih bolesti poput HIV-a, hepatitisa i sl. Rukavice ne štite samo

zdravstveno osoblje već i samog pacijenta. Rukavice ne nadomještaju potrebu za pranjem i dezinfekcijom ruku. Nose se kada se predviđa kontakt s krvi i drugim tjelesnim izlučevinama, oštećenom kožom i sluznicama bolesnika. Rukavice su jednokratne te ih je potrebno mijenjati i više puta tijekom određenih intervencija ako se prelazi s kontaminiranog dijela na čisti dio kako se kontaminacija ne bi prenijela na dijelove koji njome nisu zahvaćeni. Kod izvođenja invazivnih zahvata, kao što je kirurški zahvat, medicinsko je osoblje obavezno nositi sterilne rukavice. Svaki je par sterilnih rukavica posebno zapakiran te naznačen veličinom.

Postupak stavljanja sterilnih rukavica:

- Pakiranje sterilnih rukavica potrebno je rasklopiti tako da ne dođe do kontaminacije istih. Valja ih postaviti na čvrstu podlogu gdje nisu u kontaktu s nekim drugim instrumentom.
- Lijevom rukom potrebno je uhvatiti desnu rukavicu za rever tako da se prstima ne dodiruje vanjska površina rukavice.
- Prste desne šake potrebno je zatvoriti i staviti ih u rukavicu te prste provući unutra tako da se rever ne potrga.
- Drugi, treći, četvrti i peti prst desne ruke valja staviti ispod revera lijeve rukavice i desnom rukom navući sterilnu rukavicu na lijevu ruku. Najprije se poravna rever na lijevoj rukavici, a zatim desni rever sterilne rukavice tako da se prsti stavljaju ispod revera.

Postupak skidanja sterilnih rukavica:

- Na lijevoj rukavici valja napraviti rever prstima desne šake tako da se dodiruje samo vanjska strana rukavice, a prstima lijeve ruke napraviti rever na desnoj rukavici.
- Rukavica s lijeve ruke skida se desnom rukom, okrećući je iznutra prema van, te ju je potrebnu zadržati u dlanu desne ruke.
- Držeći rever s unutarnje strane, lijevom se rukom skida desna rukavica tako da se lijeva rukavica nalazi u desnoj rukavici.
- Rukavice se bacaju u za to predviđeni spremnik.

## 8.7 Arhitektura operacijske sale

U operacijskoj sali svake bolnice valja primijeniti najviši stupanj higijensko-sanitarnog režima. Čisti i prljavi dijelovi moraju biti odvojeni, a ventilacija osigurati jednolično strujanje zraka. Površine moraju biti otporne na vlagu i udarce te načinjene od materijala koji se mogu jednostavno čistiti i dezinficirati. Površine se čiste toplom vodom i sapunom nakon svake operacije. Pod kontaminiran krvlju ili tjelesnim izlučevinama treba što prije očistiti i dezinficirati [31, 40]. Postoje posebni protokoli kretanja u operacijskoj dvorani. Ne dopušta se nepotreban razgovor i kretanje, a vrata operacijske sale otvaraju se oprezno i samo kada je potrebno kako bi se spriječila kontaminacija dvorane i kirurškog mjesta mikrobima.

SSI nastao u operacijskoj sali najčešće se pojavljuje unutar 3 dana od operacije te se uglavnom radi o dubokoj infekciji mišića, tkiva, fascija i organskog prostora. S druge strane SSI koji je nastao na odjelu na kojem bolesnik boravi nakon operacije jest površinski i nastaje nakon 3 ili više dana od kirurškog zahvata [49].

## 8.8 Perioperativna antibiotska profilaksa

Antibiotskom profilaksom u kirurgiji smanjuje se pojavnost SSI-a, postoperativna smrtnost i morbiditet, a cilj profilakse je smanjiti broj mikroba na kirurškom mjestu. Antibiotik koji liječnik odabere za profilaksu trebao bi djelovati na najčešće uzročnike SSI-a, no ne mora djelovati na sve uzročnike [23]. Izbor ovisi o vrsti i anatomske mjestu kirurškog zahvata, vrsti rane i najčešćim uzročnicima. Većina kirurških zahvata ne zahtijeva antibiotsku profilaksu. Antibiotska profilaksa indicirana je kod čistih kontaminiranih zahvata te čistih zahvata kod kojih se ugrađuje neki implantat (zglobne proteze, vaskularne proteze, mrežice kod abdominalne plastike). Kod kontaminiranih i prljavih rana ili zahvata potrebno je dati punu dozu antibiotika, a ne samo profilaktičku dozu [23, 24, 40]. NNIS (National Nosocomial Infections Surveillance) skala rizika jest alat koji se često koristi za procjenu potrebe za antibiotskom profilaksom kod kirurških zahvata [40].

Skala rizika procjenjuje se prema trima značajkama [40]:

- klasifikaciji rane prema riziku od infekcije: za kontaminiranu ili prljavu ranu – 1 bod

- ASA klasifikaciji: ASA 3, 4 ili 5 – 1 bod
- trajanju zahvata: duže od 75% NNIS predviđenog vremena („predviđeno trajanje apendektomije je 1 sat, kolorektalne operacije 3 sata, operacije gušterače i jetre 4 sata).

Najčešći izbor antibiotske profilakse je cefazolin zbog svog djelovanja na gram-pozitivne koke koji predstavljaju izvor kontaminacije s kože bolesnika. Cefalosporini II. generacije (cefuroksim) kao antibiotska profilaksa koriste se kod potencijalnih infekcija aerobnim gram-negativnim bakterijama kod operacija želuca ili urotrakta. Kad postoji mogućnost kontaminacije anaerobnim uzročnicima, preporuka je primjena antibiotika koji djeluju na anaerobne bakterije. Zahvati kod kojih postoji mogućnost kontaminacije anaerobnim bakterijama su ginekološki zahvati, zahvati na debelom crijevu i zahvati koji se provode u području vrata i glave [23]. Ukoliko bolesnik navodi alergiju na penicilin ili neki drugi antibiotik, utoliko se za antibiotsku profilaksu koristi zamjenski lijek, npr. vankomicin, dok se cefalosporini III. generacije ne preporučuju zbog stvaranja rezistencije enterobakterija i ekonomskih faktora. Kod pacijenata kod kojih se antibiotik koji djeluje na najčešće uzročnike SSI-a primjenjuje u terapiji zbog nekog drugog razloga, tada profilaksa prije kirurškog zahvata nije potrebna. Smjernice preporučaju intravensku primjenu lijeka jer taj način primjene pruža pouzdanu koncentraciju lijeka u krvi i tkivima tijekom kirurškog zahvata. Antibiotik se daje u dozi ovisno o težini bolesnika. Ako dođe gubitka više od 1500 ml krvi ili pacijent ima više od 85 kg, preporučuje se dati dodatnu dozu antibiotika. Vrijeme davanja antibiotske profilakse iznimno je važno. Trenutni dokazi podupiru davanje antibiotika 30 min prije kirurškog reza. Antibiotike koji se daju u sporoj infuziji, primjerice vankomicin, treba dati 2 sata prije kirurškog reza. Neka prospektivna istraživanja na pacijentima kod kojih se planira čisti ili čisto kontaminirani zahvat dokazala su da vrijeme davanja antibiotika značajno djeluje na incidenciju SSI-a. „Stope infekcije na mjestu kirurškog zahvata bile su značajno niže u bolesnika čiji su perioperativni antibiotici primijenjeni unutar 2 h od incizije (1,4%) u usporedbi s 3,3% u onih s postoperativnom (3-24 h nakon zahvata) primjenom i 3,8% u onih koji su imali prijeoperativnu ( 2–24 h prije zahvata) primjenu [24].“

## **9. Lijekovi koji se upotrebljavaju u perioperativnoj antibiotskoj profilaksi i bakterijski mehanizmi rezistencije na djelovanje antibiotika**

Danas se u perioperativnoj antibiotskoj profilaksi koriste mnogi lijekovi, a neki će od njih biti obrađeni u daljnjem tekstu.

### **9.1 $\beta$ -laktamski spojevi**

$\beta$ -laktamski spojevi su skupina antibiotika u koju spadaju penicilini, cefalosporini, karbapenemi, monobaktami i inhibitori  $\beta$ -laktamaza. Djeluju na bakterije tako da ometaju reakciju transpeptidacije tijekom sinteze stanične stijenke i na taj način inhibiraju rast bakterija.  $\beta$ -laktamski antibiotici po strukturi su analozi D-Ala-D-

Ala supstrata te se kovalentno vežu za aktivno mjesto proteina koji veže peniciline (PBP). Ubijaju bakterije u fazi aktivnog rasta jer sprečavaju vezanje završnog alanina iz peptida i na taj način zaustavljaju sintezu stanične stijenke kod bakterija. Mehanizmi rezistencije bakterije na  $\beta$ -laktamske spojeve su inaktivacija antibiotika  $\beta$ -laktamazama, izbacivanje lijeka iz bakterijske stanice, promjena PBP-a i onemogućavanje prodora antibiotika do PBP-a [50].

## **9.2 Penicilin**

Penicilin se često upotrebljava u liječenju i prevenciji infekcija. Koncentracija penicilina u serumu jednaka je koncentraciji penicilina u tkivima. Parenteralnom primjenom penicilina dobiva se brza i potpuna apsorpcija lijeka. Izlučuje se u bubrezima i nije toksičan, a nuspojave su najčešće vezane uz alergijske reakcije. U 0,05% bolesnika mogu izazvati anafilaktički šok, a češće se javljaju osipi, crvenila, serumske bolesti, hematološki poremećaji i druge komplikacije preosjetljivosti. Ako postoji alergijska reakcija, potrebnu ju je dokumentirati kako bi se svaka slijedeća alergijska reakcija prevenirala davanjem drugog lijeka.

## **9.3 Penicilini proširenog spektra**

Penicilini proširenog spektra imaju veliku sposobnost prodiranja kroz vanjsku membranu gram-negativnih bakterija te se preporučuju za primjenu kod bakterija koje su gram-negativne. Zbog toga što njihovo djelovanje smanjuju  $\beta$ -laktamaze, često su kombinirani s inhibitorima  $\beta$ -laktamaza. Predstavnici takvih kombinacija antibiotika su piperacilin i tazobaktan te klavulonska kiselina i amoksicilin.

## **9.4 Cefalosporini**

Cefalosporini su  $\beta$ -laktamski antibiotici koji imaju širi spektar djelovanja od penicilina jer su otporniji na  $\beta$ -laktamaze iz bakterija. Cefalosporini dovode do alergijske reakcija isto kao i penicilini. Ukoliko postoji alergijska reakcija na peniciline, utoliko se ne smiju davati ni cefalosporini.

## 9.5 Cefalosporini I. generacije

Cefalosporini I. generacije djeluju na gram-pozitivne koke kao što su streptokoki, stafilokoki i pneumokoki. Predstavnici cefalosporina I. generacije su cefazolin, cefaleksin, cefapirin, cefalotin i cefradin. Ne djeluju na *E. coli*, *Proteus mirabilis*, MRSA-u i *K. pneumoniae*. Doza se mora prilagoditi bubrežnoj funkciji ako kod bolesnika postoji neki poremećaj bubrežne funkcije [51].

## 9.6 Cefalosporini II. generacije

Predstavnici cefalosporina II. generacije su cefuroksimi koji se najčešće koriste u kirurškoj profilaksi (lorakarbef, cefoksitin, cefamandol, cefaklor, cefotetan, ceforanid, cefaklor i cefprozil). Djeluju na mikroorganizme na koje djeluju i cefalosporini I. generacije, ali i na gram-negativne bakterije [51]. Kod osoba sa smanjenom bubrežnom funkcijom potreban je oprez kod doziranja zbog izlučivanja kroz bubrege.

## 9.7 Glikopeptidni antibiotici

Predstavnik glikopeptidnih antibiotika je vankomicin. Djeluje tako da oslabljuje peptidoglikane i dovodi do oštećenja stanične membrane mikroorganizma te oni postaju podložniji raspadanju. Gram-pozitivne bakterije ubija u koncentraciji od 0,5 do 10 mikrograma u mililitru, a patogene stafilokoke koji proizvode  $\beta$ -laktamaze i stafilokoke otporne na nafcilin i meticilin pri koncentraciji manjoj od 2 ili jednakoj 2 mikrograma u mililitru. Vezno mjesto vankomicina je D-alanil. Kod rezistentnih enterokoka na vankomicin to se mjesto modificira i nastaju lažna mjesta za vezanje vankomicina. Time rezistentne bakterije na vankomicin smanjuju njegovo djelovanje [50]. Vankomicin se mora primjenjivati intravenski, u infuzijama. Izlučuje se bubrezima te je potrebno prilagoditi dozu kod pacijenata sa smanjenom bubrežnom funkcijom. Štetni učinci vankomicina javljaju se kod 10% pacijenata. Osim alergijskih reakcija može izazvati flebitis na mjestu apliciranja zbog iritacije tkiva.

## 9.8 Tetraciklini

Tetraciklini djeluju na gram-negativne bakterije, gram-pozitivne bakterije, anaerobne bakterije, klamidije, rikecije, neke protozoe i mikoplazme. U stanicu mikroorganizma ulaze aktivnim transportom i pasivnom difuzijom, vežu se na ribosome mikroorganizma i sprečavaju produljenje peptidnog lanca. Širokog su spektra djelovanja i djeluju bakteriostatski inhibicijom sinteze proteina. Odlično se raspodjeljuju po tkivu i unutar tjelesnih tekućina, mogu proći kroz posteljicu te se isto tako mogu izlučiti majčinim mlijekom. Izlučuju se kroz probavni i mokraćni sustav.

Podijeljeni su u 3 skupine:

- kratkodjelujuće tetracikline – poluvijek eliminacije lijeka iznosi 6–8 sati
- srednjedjelujuće tetracikline – poluvijek eliminacije lijeka iznosi 12 sati
- dugodjelujuće tetracikline – poluvijek eliminacije lijeka iznosi 16–18 sati.

U kirurškoj profilaksi najčešće se koristi doksiciklin koji spada u dugodjelujuće tetracikline. Potrebno je pripaziti na njegovo doziranje zbog izravne toksičnosti. Nuspojave koje izaziva su mijenjanje normalne crijevne flore, vezanje na kalcij kod male djece, štetno djelovanje na bubrege i jetru, izazivanje tromboze vena, vrtoglavice, omaglice, mučnine i povraćanja.

## 9.9 Klindamicin

Klindamicin se u bakterijskoj stanici veže na ribosome. Djeluje na pneumokoke, stafilokoke i streptokoke, a na njega su također osjetljivi i gram-pozitivni i gram-negativni anaerobi. Gram-negativni aerobi i enterokoki otporni su na djelovanje klindamicina. Dobro prodire u apscese i većinu tkiva, a izlučuje se mokraćom i žući. Najčešće su nuspojave proljev, osip i mučnina te često nakon primjene klindamicina dolazi do kolitisa izazvanog bakterijom *Clostridioides difficile*.

## 9.10 Aminoglikozidi

Aminoglikozidi su baktericidni antibiotici koji izazivaju ireverzibilnu inhibiciju sinteze proteina u bakteriji tako da se vežu na 30S podjedinicu ribosoma. Bakterije



imaju nekoliko mehanizama kojima stvaraju rezistenciju na aminoglikozide, a to su stvaranje transferaze koja inhibira aminoglikozide, mijenjanje ulaska aminoglikozida u stanicu te razne promjene i mutacije na podjedinici ribosoma na koji se aminoglikozidi vežu. Izlučuju se bubrezima te su nefrotoksični i ototoksični. Gentamicin djeluje samostalno, ali u kombinaciji s  $\beta$ -laktamskim antibioticima djeluje protiv proteusa, pseudomonasa, klepsijele, enterobaktera i seracije. Aminoglikozidi ne djeluju na anaerobe. Kod stafilokoka zbog permeabilnih mutacija vrlo brzo dolazi do otpornosti na gentamicin [51].

### **9.11 Fluorokinoloni**

Fluorokinoloni odlično djeluju na gram-negativne aerobne bakterije. Djeluju tako da inaktiviraju DNA-girazu i time sprečavaju transkripciju i translaciju. Predstavnik fluorkinolona je ciprofloksacin koji dobro djeluje na gram-negativne bakterije, a umjereno dobro na gram-pozitivne bakterije. Ciprofloksacin posebno dobro reagira na *Pseudomonas aeruginosa* [51]. Izlučuje se kroz bubrege i jetru. Nuspojave su kolitisi, proljevi, povraćanje, tendinitis i neurotoksičnost.

### **9.12 Metronidazol**

Metronidazol djeluje protiv protozoa, anaerobnih bakterija te *Bacterioides spp.* i *Clostridium spp.* Dobro se raspoređuje po tkivima i može prodrijeti do mozga i likvora. Metabolizira se u jetri te je potreban povećan oprez kod primjene antibiotika pri osobama na antikoagulantnoj terapiji zbog povećanog učinka antibiotika na antikoagulans. Nuspojave su najčešće mučnina, proljev i stomatitis, no kod duže primjene metronidazola može doći do neuropatija na perifernim živcima.

## 10. Smjernice za odabir perioperativne antibiotske profilakse ovisno o anatomskom području

### 10.1 Kirurgija glave i vrata

Rizik nastanka SSI-a u uobičajenim čistim kirurškim postupcima poput parotidektomije ili tiroidektomije iznosi 1 – 5% te se ne preporučuje rutinska antibiotska praksa. Antibiotska profilaksa posebno je indicirana kod velikih operacija na glavi, vratu i otorinolaringoloških operacija zato što se takve operacije najčešće izvode kroz nosnu ili usnu šupljinu i spadaju u čisto-kontaminirane operacije. Kod velikih operacija na glavi i vratu incidencija SSI-a iznosi 28 – 87% [23].

Tablica 10.1.1 Antibiotska profilaksa i kirurgija glave i vrat – „prilagođeno prema: I. Francetić, S. Sardelić, S. Bukovski- Simonski, M. Santini, LJ. Betica- Radić, D. Belina, I. Dobrić, T. Đapić, L. Erdelez, Ž. Gnjiđić, M. Ivkić, M. Perić, J. Škrilin, V. Tripković: Smjernice iskra za antimikrobnu profilaksu u kirurgiji- Hrvatske Nacionalne smjernice“

| KIRURŠKI ZAHVAT | MOGUĆI<br>PATOGEN | LIJEK IZBORA | ALTERNATIVNI<br>LIJEK |
|-----------------|-------------------|--------------|-----------------------|
|-----------------|-------------------|--------------|-----------------------|

|   |   |   |  |
|---|---|---|--|
| <b>velike op. glave i vrata – kontaminirane</b><br>(glosektomije, maksilektomije, laringektomije, faringektomije, kompozitne resekcije, složene plastičnorekonstruktivne tehnike) | gram poz. koki (stafilokoki, streptokoki), gram neg. bacili (enterobakterije), anaerobi | cefazolin 1g iv. + metronidazol 500 mg iv | klindamicin 600mg iv. + gentamicin 120 mg iv |
| <b>op. glave i vrata – čiste</b><br>(disekcije vrata, tiroidektomije, parotidektomije, operacije submandibularnih žlijezda)   |   | RUTINSKA PROFILAKSA NEPOTREBNA            | RUTINSKA PROFILAKSA NEPOTREBNA               |
| <b>op. baze lubanje</b>   | gram poz. koki (stafilokoki, streptokoki), gram neg. bacili (enterobakterije), anaerobi | cefazolin 1g iv. + metronidazol 500 mg iv | klindamicin 600mg iv. + gentamicin 120 mg iv |
| <b>op. nosa i paranazalnih sinusa</b>   | stafilokoki, difteroidi, enterobakterije  | cefazolin 1g iv.                          | klindamicin 600 mg iv + gentamicin 120 mg iv |
| <b>frakture mandibule i kostiju lica</b>  | stafilokoki, streptokoki, gramnegativni bacili (enterobakterije), anaerobi              | cefazolin 1g iv                           | klindamicin 600 mg iv + gentamicin 120 mg iv |

|  |  |                                      |                                      |
|--|--|--------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>tonzilektomija i adenoidektomija</b>        |  | RUTINSKA<br>PROFILAKSA<br>NEPOTREBNA | RUTINSKA<br>PROFILAKSA<br>NEPOTREBNA |
| <b>op. kože i mekih tkiva na vratu i glavi</b> |  | RUTINSKA<br>PROFILAKSA<br>NEPOTREBNA | RUTINSKA<br>PROFILAKSA<br>NEPOTREBNA |
| <b>op. uha – čiste</b>                         |  | RUTINSKA<br>PROFILAKSA<br>NEPOTREBNA | RUTINSKA<br>PROFILAKSA<br>NEPOTREBNA |

## 10.2 Neurokirurgija

Kod neurokirurških zahvata antibiotska se profilaksa daje kod kraniotomija, prilikom izvođenja mikrokirurgije, kod reeksploracija i implantacije stranog tijela poput shunta ili pločice. Antibiotik se ne preporučuje kod likvoreje nakon traume. Najčešći uzročnici SSI-a kod uvođenja stranog tijela su *Staphylococcus aureus* i koagulaza negativni stafilocoki [23].

Tablica 10.2.1 Antibiotska profilaksa u neurokirurgiji „prilagođeno prema: I. Francetić, S. Sardelić, S. Bukovski- Simonski, M. Santini, L.J. Betica- Radić, D. Belina, I. Dobrić, T. Đapić, L. Erdelez, Ž. Gnjiđić, M. Ivkić, M. Perić, J. Škrilin, V. Tripković: Smjernice iskra za antimikrobnu profilaksu u kirurgiji- Hrvatske Nacionalne smjernice“

| <b>KIRURŠKI ZAHVAT</b>     | <b>MOGUĆI PATOGEN</b>   | <b>LIJEK IZBORA</b>   | <b>ALTERNATIVNI LIJEK</b>  |
|----------------------------|---|---|--|
| <b>kraniotomija</b>        | <i>Staphylococcus aureus</i> ,<br>koagulaza<br>negativni<br>stafilokoki | cefazolin 1 g iv<br>(zatim svaka 3 h<br>dok traje<br>operacija + 3 h<br>nakon) /24h | klindamicin 600<br>mg iv + 1 doza<br>nakon 3 sata ili<br>vankomicin 1 g iv<br>u sporoj infuziji<br>kroz 60 min |
| <b>postavljanje shunta</b> | <b>CFS</b><br><i>Staphylococcus aureus</i> ,<br>koagulaza               | cefazolin* 1 g iv   |  |

|   |  |   |  |
|---|--|---|--|
|   | negativni stafilocoki  | (u slučajevima gdje je rizik infekcije visok)                                   |  |
| <b>ICP monitoring</b>   |  | cefuroksim 1,5 mg iv svakih 8 sati (max. 3 doze)                                |  |
| <b>zahvati koji uključuju prolaz kroz oralnu ili faringealnu sluznicu</b> | fiziološka flora usne šupljine                                 | cefazolin 1 g iv + klindamicin 300 mg iv prije op. + 8 h nakon op., a unutar 24 | klindamicin 600 mg iv + gentamicin 120 mg iv |
| <b>spinalna kirurgija</b>   | <i>Staphylococcus aureus</i> , koagulaza negativni stafilocoki | cefazolin 1 g iv  |  |
| <b>implantacija stranih tijela</b>  | <i>Staphylococcus aureus</i> , koagulaza negativni stafilocoki | cefazolin 1 g iv  | vankomicin 1 g iv u sporoj infuziji          |
| <b>penetrantna trauma</b>   | stafilocoki, streptokoki, gram-negativni bacili, anaerobi      | ceftriakson 2 g iv + klindamicin 600 mg iv                                      |  |

### 10.3 Kardiorakalna kirurgija

Antibiotska profilaksa u kardiorakalnoj kirurgiji obavezno se primjenjuje kod zamjene ili ugradnje umjetnih zalistaka, ugradnje srčanih preosnica i trajnog stimulatora srca, lobektomiji i pulmektomiji. Kod dijagnostičkih kateterizacija srca, antibiotska se profilaksa ne primjenjuje [23].

Tablica 10.3.1 Antibiotiska profilaksa u kardiorakalnoj kirurgiji - „prilagođeno prema: I. Francetić, S. Sardelić, S. Bukovski- Simonski, M. Santini, LJ. Betica- Radić, D. Belina, I. Dobrić, T. Đapić, L. Erdelez, Ž. Gnjidić, M. Ivkić, M. Perić, J. Škrin, V. Tripković: Smjernice iskra za antimikrobnu profilaksu u kirurgiji- Hrvatske Nacionalne smjernice“

| <b>KIRURŠKI ZAHVAT</b>  | <b>MOGUĆI PATOGEN</b>   | <b>LIJEK IZBORA</b>   | <b>ALTERNATIVNI LIJEK</b>  |
|---|---|---|--|
| <b>zamjena/ugradnja umjetnih zalistaka, ugradnja srčanih premosnica, kardiovaskularni zahvati</b> | <i>Staphylococcus aureus</i> , koagulaza negativni stafilocoki              | cefazolin 1g iv, ponoviti dozu ako operacija traje duže od 3 sata | vankomicin 1g u sporoj infuziji (60min); infuziju završiti 1h prije incizije                           |
| <b>ugradnja trajnog stimulatora srca</b>  | <i>Staphylococcus aureus</i> , koagulaza negativni stafilocoki              | cefazolin 1g iv   | vankomicin 1g u sporoj infuziji (60min); infuziju završiti 1h prije incizije                           |
| <b>lobektomija, pulmektomija</b>  | <i>Staphylococcus aureus</i> , koagulaza negativni stafilocoki, streptokoki | cefazolin 1g iv   | vankomicin 1g u sporoj infuziji (60min); infuziju završiti 1h prije incizije ili klindamicin 600 mg iv |

## 10.4 Abdominalna kirurgija

Kod operacija na gornjem dijelu gastrointestinalnog trakta niski pH sprečava kolonizaciju bakterija te je potrebno obratiti pozornost na pacijente čija terapija podiže vrijednost pH jer se tada rizik od SSI-a povećava. Rizik od SSI-a nakon operacija na bilijarnom traktu relativno je nizak. Rizik se povećava ako osoba ima upalu žučnog

mjehura nastalu zbog opstrukcije žučnog kanala. Infekcije kirurškog mjesta nakon kolorektalnih operacija vrlo su česte zbog prisutnosti velikog broja bakterija u kolonu i rektumu. Često ih prati visoka smrtnost, pojava sepse i apscesa. Zbog toga se crijeva dan prije operacije moraju pripremiti, to jest isprazniti, a antibiotska profilaksa je obavezna [23].

Tablica 10.4.1 Antibiotička profilaksa u abdominalnoj kirurgiji - „prilagođeno prema: I. Francetić, S. Sardelić, S. Bukovski- Simonski, M. Santini, L.J. Betica- Radić, D. Belina, I. Dobrić, T. Đapić, L. Erdelez, Ž. Gnjiđić, M. Ivkić, M. Perić, J. Škrilin, V. Tripković: Smjernice iskra za antimikrobnu profilaksu u kirurgiji- Hrvatske Nacionalne smjernice“

| <b>KIRURŠKI ZAHVAT</b>  | <b>MOGUĆI PATOGEN</b>                                  | <b>LIJEK IZBORA</b>                      | <b>ALTERNATIVNI LIJEK</b>                    |
|---|--|--|--|
| <b>dilatacija ezofagusa ili skleroterapija</b>  | enterobakterije, gram pozitivni koki, ponekad anaerobi | cefazolin 1g iv                          | klindamicin 600mg iv + gentamicin 120mg iv   |
| Opaska: klindamicin se može primijeniti kod bolesnika s dokumentiranom alergijom na penicilin ili cefalosporine   |  |  |  |
| <b>zahvati na želucu</b>  | enterobakterije, gram pozitivni koki, ponekad anaerobi | cefazolin 1g iv                          | klindamicin 600 mg iv + gentamicin 120 mg iv |
| Opaska: samo za bolesnike s rizikom: antacidni želučani sok, primjena antacida; opsežno krvarenje u želudac, >65 godina, neoplazma želuca, ekstremna debljina |  |  |  |
| <b>zahvati na bilijarnom traktu</b>   | enterobakterije, gram pozitivni koki, anaerobi         | cefazolin 1g iv                          | klindamicin 600mg iv + gentamicin 120 mg iv  |
| Opaska: samo za bolesnike s rizikom: akutni kolecistitis, opstrukcijski, ikterus, koledoholitijaza, >65 godina, disfunkcionalni žučnjak                       |  |  |  |
| <b>kolorektalni operativni zahvati</b>  | enterobakterije, gram pozitivni koki, anaerobi         | cefazolin 1g iv + metronidazol 500 mg iv | klindamicin 600mg iv + gentamicin            |

|   |  |   |   |
|---|--|---|---|
|   |  |   | 120 mg iv                                   |
| Opaska: obavezno mehaničko čišćenje crijeva                                       |  |   |   |
| <b>apendektomije bez perforacije</b>  | anaerobi, enterobakterije, gram pozitivni koki | cefazolin 1g iv + metronidazol 500 mg iv        | klindamicin 600mg iv + gentamicin 120 mg iv |
| <b>laparotomija, adhezioliza, splenektomija (zahvati bez otvaranja GI trakta)</b> |  |   |   |
| <b>laparoskopjska kolecistektomija</b>  |  |   |   |
| <b>herniotomija bez protetskog materijala</b>                                     |  |   |   |
| <b>herniotomija s protetskim materijalom</b>                                      | gram pozitivni koki, enterobakterije           | cefazolin 1g iv + metronidazol 500 mg iv        |   |
| <b>ERCP</b>   |  | ciprofloksacin po 750mg 60-90min prije postupka |   |

## 10.5 Vaskularna kirurgija

Operativni zahvati vaskularnoj kirurgiji vežu na sebe mnogobrojne komplikacije. Visok rizik od SSI-a nakon operacije na kardiovaskularnom sustavu vezan je uz ugradnju implantata. Do infekcije implantata dolazi u skoro 6% slučajeva, dok smrtnost nakon infekcije aortalnog grafta iznosi 80% [23]. Rizik od SSI-a u kardiovaskularnoj kirurgiji povećavaju operativni zahvati na donjim ekstremitetima, dužina hospitalizacije, potreba za reoperacijama, raniji operativni zahvat na



kardiovaskularnom sustavu, komorbiditeti, imunodeficijencija i druge udaljene infekcije na tijelu.

Tablica 10.5.1 Antibiotiska profilaksa u vaskularnoj kirurgiji- „prilagođeno prema: I. Francetić, S. Sardelić, S. Bukovski- Simonski, M. Santini, LJ. Betica- Radić, D. Belina, I. Dobrić, T. Đapić, L. Erdelez, Ž. Gnjiđić, M. Ivkić, M. Perić, J. Škrlin, V. Tripković: Smjernice iskra za antimikrobnu profilaksu u kirurgiji- Hrvatske Nacionalne smjernice“

| <b>KIRURŠKI ZAHVAT</b>  | <b>MOGUĆI PATOGEN</b>                          | <b>LIJEK IZBORA</b>  | <b>ALTERNATIVNI LIJEK</b>  |
|---|--|--|--|
| <b>zahvati na krvnim žilama: abdominalna aorta, velike krvne žile (osim karotida i brahijalnih) s ugradnjom sintetske proteze</b> | gram pozitivni koki, enterobakterije, anaerobi | cefazolin 1g iv (+ mertonidazol 500 mg iv ili klindamicin 600 mg iv ako je incizija između pupka i gornjeg bedra) + ako operacija traje > 3h još 1g cefazolina | vankomicin 1g iv u sporoj infuziji (60min), završiti 1h prije incizije |
| <b>ugradnja endoluminalne proteze (torako-abdominalna aorta i zdjelične arterije)</b>   | gram pozitivni koki, enterobakterije, anaerobi | cefazolin 1g iv (+ mertonidazol 500mg iv ili klindamicin 600 mg iv ako je incizija između pupka i gornjeg bedra) + ako operacija traje > 3h još 1g cefazolina  | vankomicin 1g iv u sporoj infuziji (60min), završiti 1h prije incizije |

|  |  |                 |  |
|--|--|-----------------|--|
| ugradnja "covered" stenta u periferne arterije | <i>S. aureus</i> , <i>S. epidermidis</i> | cefazolin 1g iv | vankomicin 1g iv u sporoj infuziji (60min), završiti 1h prije incizije |
|--|--|-----------------|--|

## 10.6 Urologija

Infekcije kod kirurških zahvata koji se izvode preko uretre najčešće izazivaju *E. coli* i drugi gram-negativni bacili te rijetko enterokoki, a kod suprapubične resekcije najčešći je uzročnik *S. aureus*. Glavna komplikacija nakon uroloških zahvata je bakteriurija i to gotovo u 50% slučajeva. Cilj antibiotske profilakse u urologiji jest spriječiti sepsu, bakteriuriju i SSI. Antibiotska profilaksa u urologiji daje se uglavnom prije svih zahvata, a najčešće se primjenjuju cefazolin, ciprofloksacin i cefuroksim [23].

## 10.7 Ginekologija i opstetricija

Pojava infekcije nakon transabdominalne ili transvaginalne histerektomije ovisi mnogo faktora rizika kao što su anemija kod bolesnica, pothranjenost, pretilost, šećerna bolest i trajanje operativnog zahvata. Učestalost infekcija nakon histerektomija ovisi od rizicima koje ima bolesnica i iznosi od 14 do 57%, a perioperativna profilaksa taj rizik smanjuje na 10%. Pojavnost infekcija nakon carskog reza iznosi od 5 do 15%. Pojavnost raste čak i do 85% kod žena koje su neuhranjene, pretile, imaju produženi porod i mnogo vaginalnih pregleda te ako dođe do ruptura membrana ili plodnih ovoja [23]. Kod induciranih abortusa pojavnost infekcija ovisi o faktorima rizika kao što su neodgovorno spolno ponašanje, postojanje upalne bolesti zdjelice, intrauterini uložak i pozitivan bris na klamidiju.

Tablica 10.7.1 Antibiotska profilaksa u ginekologiji - „prilagođeno prema: I. Francetić, S. Sardelić, S. Bukovski- Simonski, M. Santini, L.J. Betica- Radić, D. Belina, I. Dobrić, T. Đapić, L. Erdelez, Ž. Gnjiđić, M. Ivkić, M. Perić, J. Škrilin, V. Tripković: Smjernice iskra za antimikrobnu profilaksu u kirurgiji- Hrvatske Nacionalne smjernice“

| KIRURŠKI ZAHVAT                                | MOGUĆI<br>PATOGEN  | LIJEK IZBORA  | ALTERNATIVNI<br>LIJEK  |
|--|--|---|--|
| histerektomija<br>vaginalna ili<br>abdominalna | streptokoki,<br>enterokoki,<br>stafilokoki, <i>E. coli</i> ,<br>anaerobi   | cefazolin 1g iv                                       | klindamicin<br>600mg iv +<br>gentamicin<br>1,5mg/kg iv ili<br>ciprofloksacin<br>400mg iv   |
| carski rez (rano<br>prsnuće vodenjaka)         | endometritis: flora<br>vagine; aerobni i<br>anaerobni<br>streptokoki,<br>enterokoki,<br>stafilokoki, crijevni<br>gram negativni<br>bacili, gram<br>negativni<br>anaerobi; infekcija<br>rane: stafilocoki | cefazolin 2g iv<br>nakon<br>podvezivanja<br>pupkovine | klindamicin<br>600mg iv ili<br>metronidazol<br>500mg iv nakon<br>podvezivanja<br>pupkovine |

## 10.8 Ortopedija

Indikacija za antibiotskom profilaksom postoji kod svih ortopedskih operacija kod kojih se ugrađuju strani materijali. To su operacije ugradnje proteze osteosintetskog materijala, odstranjenje kosti te artrodeza dugih kostiju i zglobova, spondilodeze, operacije koje traju dulje od 2 sata i operacije kuka.

Tablica 10.8.1 Antibiotiska profilaksa u ortopediji - „prilagođeno prema: I. Francetić, S. Sardelić, S. Bukovski- Simonski, M. Santini, L.J. Betica- Radić, D. Belina, I. Dobrić, T. Đapić, L. Erdelez, Ž. Gnjiđić, M. Ivkić, M. Perić, J. Škrilin, V. Tripković: Smjernice iskra za antimikrobnu profilaksu u kirurgiji- Hrvatske Nacionalne smjernice“

| KIRURŠKI ZAHVAT   | MOGUĆI PATOGEN  | LIJEK IZBORA  | ALTERNATIVNI LIJEK                                       |
|---|---|---|--|
| implantacija umjetnih zglobova                            | <i>S. aureus</i> ,<br>koagulaza<br>negativni<br>stafilokoki   | cefazolin 1g iv   | vankomicin 1g iv<br>ili klindamicin<br>600 – 900mg iv    |
| zatvorena fraktura i<br>otvorena fraktura I.<br>stupnja   | <i>S. aureus</i> ,<br>koagulaza<br>negativni<br>stafilokoki   | cefazolin 1g iv   |  |
| otvorena fraktura II.<br>stupnja i unutarnja<br>fiksacija | <i>S. aureus</i> ,<br>koagulaza<br>negativni<br>stafilokoki,<br>enterobakterije,<br>streptokoki             | potrebno je<br>krenuti s<br>antibiotskom<br>terapijom jer je<br>rana<br>kontaminirana |  |
| artroskopski zahvati                                      |   | ANTIBIOTSKA<br>PROFILAKSA<br>NEPOTREBNA   |  |
| amputacija<br>ekstremiteta                                | <i>S. aureus</i> ,<br>koagulaza<br>negativni<br>stafilokoki,<br>enterobakterije,<br><i>Clostridium spp.</i> | cefazolin 1g iv   | klindamicin 600-<br>900mg iv +<br>gentamicin<br>120mg iv |

## 11. Liječenje SSI-A

Kad se prepozna infekcija na mjestu kirurškog zahvata, indicirano je hitno liječenje kako ne bi došlo do težih komplikacija. Bakterije rezistentne na antibiotike stvaraju ozbiljne probleme jer povećavaju rizik od kontaminacije rane u operacijskoj sali ili na bolničkom odjelu. Liječenje antibioticima provodi se po antibiogramu. Prema smjernicama IDSA-a (Infectious Diseases Society of America) iz 2014. godine upotreba antibiotika nepotrebna je kada postoji minimalni upalni infiltrat (manje od 5 cm oko rane) bez znakova generalizirane infekcije definirane kao groznica ( $>38,5^{\circ}\text{C}$  i broj otkucaja srca  $>110/\text{min}$ ). Međutim preporučuje se započeti s antibioticima kada upala prijeđe preko 5 cm i ako su prisutni gore navedeni znakovi generalizirane upale [40]. Potrebna je trijaža previjanja na odjelu kako bi se čiste rane odvojile od inficiranih rana. Antibiotik je nadopuna kirurškom tretiranju SSI-a jer ni jedan antibiotik ne probija u apsces. Kirurški tretman liječenja obuhvaća otvaranje inficiranog područja i dreniranje eksudata. Duboka infekcija tkiva zahtijeva drenažu cijelog područja, dok površinske infekcije zahtijevaju samo djelomičnu drenažu. Preostali fibrin ili šavove i spajalice treba ukloniti ili se može indicirati debridman tkiva u slučaju nekroze. Inficiranu ranu treba tretirati raznim antimikrobnim proizvodima ovisno o savjetu kirurga (npr. oktenidin dihidroklorid i vodena otopina povidon joda) [40]. Kod dubokih rana i infekcija s puno eksudata preporučuje se tretman rane negativnim tlakom. Negativni tlak poboljšava cirkulaciju krvi u rani jer potiče angiogenezu i povećava brzinu stvaranja granulomatoznog tkiva što je dokazano u istraživanjima na kunićima [40]. Negativni tlak drži rubove rane zajedno, stimulira perfuziju, smanjuje

bočnu napetost, hematome i edeme te prijeći ulaz mikrobama u ranu koja ne cijeli. Kad sekrecija prestane i antibiogram bude zadovoljavajući, na ranu se postavljaju sekundarni šavovi.

## 11.1 Tretman rane

Nakon obavljenog kirurškog zahvata, da bi se spriječila pojava infekcije na mjestu kirurškog zahvata, potrebno je dobro educirano osoblje koje će pravilno tretirati ranu. Neka provedena istraživanja dokazala su da se pojavnost SSI-a smanjuje ako se koriste antimikrobni konci za šivanje rana. To su šavovi koji su obloženi antiseptikom širokog spektra, Triklosanom [24, 43, 45]. Metaanaliza koja je koristila smjernice Preferred Reporting Itemsa za sustavne preglede i meta-analize (PRISMA) dokazala je da se upotrebom antimikrobnih šavova smanjuje rizik od SSI-a za 33% [43]. Po završetku kirurškog zahvata uobičajeno je prekriti ranu sterilnim zavojem. Preporuka je da se rana ne dira 48 sati nakon operacije kako ne bi došlo do stvaranja krasti i lijepljenja rubova rane. Za previjanje i zbrinjavanje rane potrebno je primijeniti aseptičku tehniku. Zavoj se bira ovisno o prirodi rane i samim potrebama bolesnika. Izbor će ovisiti o sekretu koji se luči iz rane, dubini rane, mjestu rane, antimikrobnoj učinkovitosti, načinu skidanja, sigurnosti i udobnosti bolesnika. Za pokrivanje rane koriste se obične sterilne gaze, sterilne gaze s impregniranom srebrom, jodnom otopinom, antibiotskom masti i vazelinom, a postoje i posebni hidrogelovi koji ubrzavaju cijeljenje rane [52]. Istraživanje o srebrnim najlonskim zavojima, provedeno na 110 pacijenata koji su prošli kolorektalnu operaciju, dokazalo je da je stopa pojavnosti SSI-a manja ako se koriste antiseptičke obloge. Pojavnost SSI-a kod pacijenata s antiseptičkom oblogom bila je 13%, a kod običnih sterilnih gaza 33% [43]. „Primarni vakuumski zavoji ili terapija rane negativnim pritiskom (tj. za čiste kontaminirane i kontaminirane operacije) i zavoji na bazi srebra imaju mješovite rezultate i predlažu se individualne odluke o njihovoj upotrebi. Rutinska uporaba za prevenciju SSI se ne preporučuje.“ [45].

## **12. Intervencije magistre sestrinstva u prevenciji**

### **SSI-a**

Sestrinstvo je zanimanje koje je vrlo kratko samostalna znanstvena disciplina, a glavni je opis zanimanja pružanje zdravstvene skrbi bolesnom ili zdravom pojedincu. Florence Nightingale začetnica je modernog sestrinstva te medicinske sestre nisu više pomoćnice liječnicima, nego je medicinska sestra samostalni zdravstveni radnik. Sestrinstvo je zakonom regulirana profesija i znanstveno utemeljena disciplina. Najveći dio ljudskih potencijala u svim zdravstvenim sustavima svijeta čine medicinske sestre/medicinski tehničari. Zakonom o sestrinstvu u RH uređuju se sadržaj i način djelovanja medicinskih sestara/tehničara, obrazovni standardi, uvjeti za obavljanje djelatnosti, dužnosti i kompetencije, kontrola kvalitete i stručni nadzor nad radom medicinskih sestara/tehničara [53]. Osim medicinskih srednjih škola, danas se medicinske sestre u RH mogu obrazovati na stručnim preddiplomskim i diplomskim studijima koje svaka medicinska sestra/medicinski tehničar može upisati o vlastitom trošku. U nekim zemljama postoje subspecijalizacije i specijalizacije.

Kompetencije svake medicinske sestre/medicinskog tehničara, neovisno o stupnju obrazovanja, čine kombinaciju znanja, vještina, motivacija, iskustva, vrijednosti, stavova, mogućnosti prosudbe, zapažanja i sposobnosti za što bolje izvođenje metoda zdravstvene njege. Zdravstvena njega označava pružanje pomoći pojedincu ili skupinama kako bi on ostvario svoje fizičke, psihičke i socijalne mogućnosti za život u zdravom tijelu i duhu. Medicinska sestra svojim svakodnevnim aktivnostima mora poboljšati kvalitetu zdravstvene njege, nadopunjavati svoje znanje i

biti informirana o promjenama u sestinstvu i društvu kako bi pružala sigurnu, učinkovitu i na etičkim načelima zasnovanu zdravstvenu njegu [54].

Rad medicinskih sestara danas je pogođen mnogim izazovima, uključujući manjak osoblja, svakodnevne promjene rasporeda, radne zadatke kojih je sve više i više, nemogućnost pristupa modernoj tehnologiji te sustav koji ne priznaje kompetencije i visoke škole medicinskim sestrama. U multidisciplinarnom timu medicinska sestra dio je tima koji najviše vremena provodi s pacijentom i njegovom obitelji. Brine o njegovim osnovnim životnim potrebama, ali je i prijatelj, savjetnik, emotivna podrška, motivator i učitelj. „Virginia Henderson je napisala: Sestra je privremeno svijest osobe bez svijesti, ljubav prema životu osobe sklone samoubojstvu, noga osobe kojoj je amputirana, oči slijepe osobe, sredstvo kretanja dojenčadi, znanje i samouvjerenost mlade majke, glasnogovornik onih koji su preslabi ili povučeni u sebe [54].“

Zdravstveni sustav RH počeo je prepoznavati potrebu za sistematizacijom i priznavanjem preddiplomskih studija sestinstva čime doprinosi povećanju plaća i osjećaju zadovoljstva kod prvostupnica sestinstva. Visoku stručnu spremu priznaje mali broj zdravstvenih ustanova. Magistra sestinstva je svaka medicinska sestra sa završenim diplomskim studijem. Magistra sestinstva samostalno može provoditi edukaciju svih zdravstvenih radnika, organizirati, delegirati i upravljati osobljem u području sestinske djelatnosti, može provoditi znanstvena istraživanja i pisati znanstvene radove kojim unapređuje sestinsku profesiju, ali i samu medicinu.

Medicinske sestre sudjeluju u provođenju zdravstvene zaštite na svim razinama. Prilikom pretraživanja literature za potrebe izrade ovog diplomskog rada nije pronađen ni jedan objavljeni znanstveni rad na temu sestinstva i prevencije SSI-a na području RH ili uloge medicinskih sestara u prevenciji SSI-a. Magistra sestinstva na kirurškom odjelu znanje stečeno na studiju mogla bi primijeniti na način da educira sestre i bolesnike o njezi rane u postoperativnom periodu, provodi istraživanja, vodi evidenciju o pojavnosti SSI-a na kirurškom odjelu i dr.

Jedno istraživanje iz 2017. promatralo je postupke njege 60 postoperativnih rana i dokazalo da u postoperativnom periodu kirurške medicinske sestre manje paze na higijenu ruku (nakon zahvata 81,7%, a prije zahvata 95%). Jedna trećina promatranih medicinskih sestara nije pravilno koristila čiste rukavice, a jedna petina promatranih sterilne rukavice [55]. To dokazuje veću potrebu za stvaranjem tima koji



bi vodio edukacije o postoperativnom zbrinjavanju rana na odjelu gdje su pacijenti postoperativno smješteni.

Magistra sestrinstva kompetencijama stečenim na studiju zna kako provoditi edukacije koje su potrebne svima jer medicina napreduje iz dana u dan. Budući da se smjernice i preporuke mijenjaju, magistra sestrinstva provođenjem svog istraživanja na kirurškom odjelu može dokazati vjerodostojnost promjena i na taj način educirati ostali zdravstveni kadar te uvoditi nove načine provođenja prevencije infekcije kirurškog mjesta i same zdravstvene njege kirurškog pacijenta. Magistra sestrinstva mora težiti planiranju, odlukama i akcijama za poboljšanje usluga iz područja zdravstvene skrbi kako bi bolesniku pružila kvalitetniju zdravstvenu skrb na visokom nivou.

## 13. Zaključak

Razvoj medicine prati i pojava raznih multirezistentnih sojeva bakterija zbog čega su infekcije stalan izazov u medicini. Multirezistentni sojevi izazivaju infekcije koje su kompliciranije, teže se liječe, dovode do pojave komorbiditeta te dužeg i skupljeg liječenja. Kirurgija je specifična po kirurškim rezovima kojima prekida kontinuitet kože i time otvara vrata pojavnosti infekcijama. Uzevši u obzir sve zdravstvene odjele, SSI ili infekcija kirurškog mjesta treća je najčešća intrahospitalna infekcija, a na kirurškom se odjelu nalazi na prvom mjestu. Kirurška infekcija je svaka infekcija koja se pojavila unutar 30 dana od operacije ili godinu dana nakon operacije kod koje je ugrađen implantat s tipičnim znakovima upale te je dokazana dijagnostičkim ili laboratorijskim testovima. Posebnu pozornost potrebno je posvetiti čistoći kirurškog odjela i operacijske sale. Prevencija ima veliku ulogu u pojavnosti SSI-a. Zdravstveni radnici svojim djelovanjem moraju djelovati na što više rizičnih čimbenika i njihovo prepoznavanje kako bi prevencija bila što uspješnija. Prevencija SSI-a treba se provoditi perioperativno. Preoperativno tuširanje pacijenta u antisepticima, šišanje dlaka i pravovremena antibiotska profilaksa značajno utječu na pojavnost SSI-a. Zdravstveno osoblje mora poznavati protokole i procedure tijekom intraoperativne faze. Prostor operacijske sale mora biti čist i dezinficiran, kirurški instrumenti i radno okruženje sterilno, a kirurg mora poznavati tehnike i smjernice za što bolji ishod operacije. Svi postupci oko rane moraju se izvoditi aseptičkom tehnikom. Medicinske sestre najveći dio dana provode uz pacijenta i u njegovoj okolini te one imaju bitnu ulogu u prevenciji SSI-a. Iz tog razloga zdravstveno osoblje mora biti dobro educirano i upoznato sa svim aseptičkim pravilima, pratiti nove smjernice i cijeli život nadopunjavati svoje znanje i vještine. Iako je prevencija SSI-a bitna kako bi se smanjili

troškovi zdravstvene ustanove, najvažnije je spriječiti svaku moguću komplikaciju i bolesniku omogućiti kvalitetan život.

## 14. Literatura

1. PL. Nandi, RS. Soundara, KC. Mak, SC. Chan, YP. Soo: Infekcija kirurške rane, *Hong Kong Med J*, 1999; 5: str. 82–86.
2. DM. Tsai, EJ. Caterson: Current preventive measures for health-care associated surgical site infections: a review, *Patient Saf Surg*, 2014; 8: str. 42.
3. B. Perić, J. Stanisavić-Šimić, S. Trifunović: Prevencija infekcija operativnog mjesta (IOM), Univerziteti klinički centar Republike Srpske, Zavod za mikrobiologiju, Banja Luka, Bosna i Hercegovina, *Sestrinski žurnal - Nursing Journal*, 2015; 2: str. 55-57.
4. B. Allegranzi, P. Bischoff, S. de Jonge, N. Zeynep Kubilay, B. Zayed, P. Gomes. et al: New WHO recommendations on preoperative measures for surgical site infection prevention: an evidence-based global perspective, *The Lancet Infectious Diseases*, 2016: str. 23-30.
5. G. Norman, RA. Atkinson, TA. Smith, C. Rowlands, A. Rithalia, EJ. Crosbie, JC. Dumville: Intracavity lavage and wound irrigation for prevention of surgical site infection, *Cochrane Database Syst Rev*, 2017.
6. M. Huić, CH. Kostrenčić: Utjecaj upotrebe kirurških konaca obloženih triklosanom na infekciju kirurškog mjesta: Procjena zdravstvene tehnologije (engl. HTA), Služba za razvoj, istraživanje i zdravstvene tehnologije, Agencija za kvalitetu i akreditaciju u zdravstvu i socijalnoj skrbi, broj 09/2014.
7. J. Griškevičienė, C. Suetens: Surveillance of Surgical Site Infections in Europe 2010-2011, European Centre for Disease Prevention and Control, Stockholm, 2013.
8. T. Šoša, Ž. Sutlić, Z. Stanec, I. Tonković: Kirurgija, Zagreb, Naklada Ljevak; 2007.
9. Wound Source Practice Accelerator's blog: Surgical Wounds, 2018.

10. LA. Jelinek, MW. Jones: Surgical Access Incisions, StatPearls, NCBI Bookshelf, 2019.
11. PM. Glauser, P. Brosi, B. Speich, SA. Käser, A. Heigl, R. Rosenberg, CA. Maurer: Profilaktička intraperitonealna onlay mreža nakon srednje linije Laparotomy-dugoročni rezultati randomiziranog kontroliranog ispitivanja, *Svijet J. Surg*, 2019.; 43(7): str. 1669-1675.
12. I. Onyekwelu, R. Yakkanti, L. Protzer, CM. Pinkston, C. Tucker, D. Seligson: Surgical Wound Classification and Surgical Site Infections in the Orthopaedic Patient, *J Am Acad Orthop Surg Glob Res Rev*, 2017.
13. D. Huljev: Prepreke u cijeljenju rane, Klinička bolnica „Sveti Duh“, klinika za kirurgiju, Centar za plastičnu i rekonstruktivnu kirurgiju, Zagreb, Hrvatska. *Acta Med Croatica*, 2013.: 67(1): str. 5-10.
14. RW. Tarnuzzer, GS. Schultz: Biochemical analysis of acute and chronic wound environments, *Wound Repair Regen*, 1996; 4: str. 310-25.
15. RA. Clark, JM. Lanigan, P. DellaPelle, E. Manseau, HF. Dvorak, RB. Colvin: Fibronectin and fibrin provide a provisional matrix for epidermal cell migration during wound reepithelialization, *J Invest Dermatol*, 1982; 79(7): str. 264-69.
16. F. Grinnell, RE. Billingham, L. Burgess: Distribution of fibronectin during wound healing in vivo, *J Invest Dermatol*, 1981; 76: str. 181-89.
17. S. Kapitan, N. Mandušić, M. Čavka, N. Hudorović: Pregled uporabe novih zavojnih materijala u liječenju rane: znanstveni dokazi, prednosti i nove spoznaje, *Sestrinski glasnik*, 2015.; 20(2). str. 141-147.
18. <http://www.cdc.gov/nhsn/pdfs/pscmanual/9pscscsscurrent.pdf> dostupno: 28.06.2022.
19. [https://doi.org/10.1016/S0195-6701\(08\)60017-1](https://doi.org/10.1016/S0195-6701(08)60017-1) dostupno: 28.06.2022.
20. Z. Stanec, F. Rudman: Infekcija, upala i antibiotici, u: T. Šoša, Ž. Sutlić, Z. Stanec, I. Tonković: *Kirurgija.*, Zagreb, Naklada Ljevak, 2007. str. 119-127.
21. F. Sattar, Z. Sattar, M. Zaman, S. Akbar: Učestalost postoperativnih infekcija kirurškog mjesta u bolnici za tercijarnu njegu u Abbottabadu, Pakistan, *Cureus*, 2019.; 11(3).
22. MI. Ahmed: Prevalence of Nosocomial Wound Infection Among Postoperative Patients and Antibiotics Patterns at Teaching Hospital in Sudan, *North American Journal of Medical Sciences*, 2012.; 4(1): str. 29-34.

23. I. Francetić, S. Sardelić, S. Bukovski- Simonski, M. Santini, L.J. Betica- Radić, D. Belina, I. Dobrić, T. Đapić, L. Erdelez, Ž. Gnjidić, M. Ivkić, M. Perić, J. Škrilin, V. Tripković: Smjernice iskra za antimikrobnu profilaksu u kirurgiji- Hrvatske Nacionalne smjernice, Liječnički vjesnik, 2010.; 132 .
24. T. Hranjec, BR. Swenson, RG: Sawyer: Surgical Site Infection Prevention: How We Do It. Surg Infect (Larchmt), 2010.; 11(3): str. 289-294.
25. <https://www.centerfortransforminghealthcare.org/assets/4/6/SSlabdominalwallintographics.pdf> dostupno: 28.06.2022.
26. SS. Lewis, RW. Moehring, LF. Chen, et al: Procjena relativnog opterećenja bolnički stečenih infekcija u mreži bolnica u zajednici, Infekcija Hosp Epidemiol 2013; 34(1229).
27. Evans, H. L., Hedrick, T. L., & Sexton, D. J. Overview of the evaluation and management of surgical site infection.
28. MTM. Van den Baar, J. van der Palen, MI. Vroon, P. Bertelink, R. Hendrix: Is time to closure a factor in the occurrence of infection in traumatic wounds? A prospective cohort study in a Dutch level 1 trauma centre, Emerg Med J, 2010.; 27(7): str. 540–3.
29. JE. Hollander, AJ. Singer, SM. Valentine, FS. Shofer. Risk Factors for Infection in Patients with Traumatic Lacerations, Acad Emerg Med, 2001.; 8(7): str. 716–20.
30. S. Ansari, M. Hassan, HD. Barry, TA. Bhatti, SZM. Hussain, S. Jabeen, S. Fareed: Risk Factors Associated with Surgical Site Infections: A Retrospective Report from a Developing Country, Cureus 2019.; 11(6).
31. N. Damani: Poslijeoperacijske infekcije. U: N. Damani: Priručnik o prevenciji i kontroli infekcija, Zagreb, Medicinska naklada, 2015.

- 32.LL. Maragakis, TM. Perl: Basics of Surgical Site Infection Surveillance and Prevention. U: E. Lautenbach, KF. Woeltje, PN. Malani: Practical Healthcare Epidemiology, 3.izd, Chichago, The University of Chichago Press, 2010.; str. 173-85.
- 33.TA. Taylor, G. Chandrashekar Unakal: Staphylococcus Aureus. 2021., <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK441868/>
- 34.A. Budimir, Z. Bošnjak, S. Kalenić: Methycilin-rezistentni Staphylococcus aureus(MRSA) u Hrvatskoj, Infektološki glasnik, 2013.; (2):32.
- 35.A. Tambić Andrašević: Osjetljivost bakterijskih izolata na antibiotike u Hrvatskoj, Hrvatski zdravstveno-statistički ljetopis za 2019. godinu, Zagreb, Hrvatska, Hrvatski zavod za javno zdravstvo, 2020.; str. 164
- 36.P. Stojanović, B. Kocić, G. Ranđelović, V. Ćirić: Koagulaza-negativne stafilokoke izolovane iz hemokultura - uzročnici ili kontaminanti?, Med Preg, 2008.: (5-6): str. 263-269.
- 37.T. Raza, SR. Ullah, K. Mehmood, S. Andleeb: Vancomycin resistant Enterococci: A brief review, J Pak Med Assoc, 2018.; 68(5): str. 768-772.
- 38.A. Tambić Andrašević: Osjetljivost bakterijskih izolata na antibiotike u Hrvatskoj. Hrvatski zdravstveno-statistički ljetopis za 2014. godinu, Zagreb, Hrvatska, Hrvatski zavod za javno zdravstvo, 2015.; str. 163.
- 39.N. Kučišec-Tepeš: Prevencija infekcije kronične rane, Akademija medicinskih znanosti Hrvatske, Zagreb, Hrvatska, Acta Med Croatica, 2013.; 67(1): str. 51-58.
- 40.W. Kolasinski: Infekcije kirurškog mjesta-pregled dosadašnjih saznanja, metode prevencije, 2018.; 91(4): str. 41-47.
41. I. Prpić i suradnici: Kirurgija za medicinare, Školska knjiga, Zagreb, 2005.
42. J. Webster, S. Osborne: Prijeoperativno kupanje ili tuširanje s kožnim antisepticima kako bi se spriječila infekcija kirurškog mjesta, Cochrane Database Syst Rev, 2015.; (2).
- 43.D. Leaper, K. Ousey: Ažuriranje dokaza o prevenciji infekcije kirurškog mjesta, 2015.; 28(2): str. 158-63.

44. AJ. Mangram, TC. Horan, ML. Pearson, LC. Silver, WR. Jarvis: Guideline for prevention of surgical site infection, 1999., Infection control and hospital epidemiology, 1999.; 20(4): str. 247-279.
45. ML. Ling, A. Apisarnthanarak, A. Abbas, L. Morikane, KY. Lee, A. Warriar, K. Yamada: APSIC smjernice za prevenciju infekcija kirurškog mjesta, Antimicrob Resist Infect Control, 2019.; 12(8): str. 174.
46. A. Alkaaki, OO. Al-Radi, A. Khoja, A. Alnawawi, A. Alnawawi, A. Maghrabi, A. Altaf, M. Aljiffry: I, CJ Surg, 2019.; 62(2): str. 111-117.
47. J. Tanner, JC. Dumville, G. Norman, M. Fortnam: Primjena antiseptika za ruke u kirurgiji u svrhu smanjenja infekcija kirurškog mjesta
48. World Health Organization, WHO Guidelines on Hand Hygiene in Health Care, First Global Patient Safety Challenge, Clean Care is Safer Care, 2009.
49. P. Wilson: Surveillnce, audit, records and reports. u: AP. Fraise, C. Bradley, ur.: Ayliffe's Control of Healthcare- Associated Infection, 5.izd. London, Hodder Arnold, 2009.
50. Y. Guo, G. Song, M. Sun, J. Wang, Y Wang: Prevalencija i terapije otpornosti na antibiotike u *Staphylococcus aureus*. *Granice u staničnoj i infekcijskoj mikrobiologiji*, 2020.; 10: str. 107.
51. BG. Katzung: Temeljna klinička farmakologija. 14. izd., Zagreb, Medicinska naklada, 2020,
52. K. Yao, L. Bae, W.P. Yew: Post-operative wound management, Aust Fam Physician, 2013.; 42(12): str. 867-70.
53. Zakon o sestinstvu, NN 121/03, 117/08,57/11.
54. M. Ljubičić, S. Šare: Povezanost teorije i prakse u zdravstvenoj njezi, Sestrinski glasnik, 2015.; 20(3). str. 15-17.
55. S. Ding, F. Lin, AP. Marshall, BM. Gillespie: Praksa medicinskih sestara u prevenciji postoperativnih infekcija rana: opservacijska studija, J Njega rana, 2017.; 26(1): str. 28-37.

## **POPIS TABLICA**

|  |         |
|--|---------|
| Tablica 2.2.1: Klasifikacija rana prema CDC                        | str. 05 |
| Tablica 5.1.1: ASA klasifikacija                                   | str. 12 |
| Tablica 10.1.1 : Antibiotiska profilaksa i kirurgija glave i vrata | str. 33 |
| Tablica 10.2.1: Antibiotiska profilaksa u neurokirurgiji           | str. 35 |
| Tablica 10.3.1: Antibiotiska profilaksa u kardiorakalnoj kirurgiji | str. 36 |
| Tablica 10.4.1: Antibiotiska profilaksa u abdominalnoj kirurgiji   | str. 37 |
| Tablica 10.5.1: Antibiotiska profilaksa u vaskularnoj kirurgiji    | str. 39 |
| Tablica 10.7.1: Antibiotiska profilaksa u ginekologiji             | str. 41 |
| Tablica 10.8.1: Antibiotiska profilaksa u ortopediji               | str. 42 |



-Tablica 10.1.1, Tablica 10.2.1, Tablica 10.3.1, Tablica 10.4.1, Tablica 10.5.1, Tablica 7.1.1, Tablica 10.8.1 „prilagođene prema: I. Francetić, S. Sardelić, S. Bukovski-Simonski, M. Santini, L.J. Betica- Radić, D. Belina, I. Dobrić, T. Đapić, L. Erdelez, Ž. Gnjidić, M. Ivkić, M. Perić, J. Škrilin, V. Tripković: Smjernice iskra za antimikrobnu profilaksu u kirurgiji- Hrvatske Nacionalne smjernice“

# Prijava diplomskog rada

## Definiranje teme diplomskog rada i povjerenstva

ODJEL Odjel za sestrinstvo

STUDIJ diplomski sveučilišni studij Sestrinstvo – menadžment u sestrinstvu

PRISTUPNIK Andreja Vugrinec

MATIČNI BROJ 1364/336D

DATUM 5.7.2022.

KOLEGIJ Infekcije povezane sa zdravstvenom skrbi

NASLOV RADA Procesi i postupci prevencije infekcija kirurških rana

NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU Processes and procedures for the prevention of surgical site infections

MENTOR izv. prof. dr. sc. Tomislav Meštrović

ZVANJE izvanredni profesor; viši znanstveni suradnik

ČLANOVI POVJERENSTVA

1. Izv. prof. dr. sc. Marijana Neuberg, predsjednica Povjerenstva
2. Izv. prof. dr. sc. Tomislav Meštrović, mentor
3. Izv. prof. dr. sc. Rosana Ribić, član
4. Izv. prof. dr. sc. Marin Šubarić, zamjenski član
- 5.

## Zadatak diplomskog rada

BROJ 160/SSD/2022

OPIS

Infekcija kirurških rana predstavljaju jednu od najčešćih komplikacija kirurškog liječenja koja produljuje liječenje, stvara fizičke, psihičke i estetske deformitete te povećava trošak liječenja za 10–20%. Stopa incidencije takvih infekcija u razvijenim zemljama kreće se od 2,2% do 4,7%, a u nerazvijenim je zemljama učestalost mnogo viša, čak i do 40%. Prevencija kirurških infekcija treba se provoditi kroz perioperativni period, to jest preoperativno, intraoperativno i postoperativno, obuhvaća niz mjera vezanih (direktno i indirektno) uz pripremu pacijenta, medicinskog osoblja i okoliša za izvođenje operativnog zahvata te oporavak pacijenta. Temeljna intervencija medicinske sestre u prevenciji infekcija povezanih sa zdravstvenom skrbi jest njihovo praćenje kako bi se pravovremeno organizirao, primijenio i održavao djelotvorni program prevencije i kontrole infekcija u zdravstvenim ustanovama. Kao i kod drugih stanja, i kod infekcijskih je bolesti najizraženija potreba holističkog pristupa liječenju. U sklopu ovog diplomskog rada opisat će se mehanizam nastanka ovog problema uz prikaz rizičnih čimbenika i svih relevantnih klasifikacija, a zatim provesti detaljna analiza smjernica koje idu u smjeru prevencije infekcija kirurških rana. Naglasit će se i ključna uloga te intervencije magistre sestrinstva u ovoj problematici.

ZADATAK URUČEN

11. 07. 2022.

POTPIS MENTORA

Tomislav Meštrović



## IZJAVA O AUTORSTVU

## I

## SUGLASNOST ZA JAVNU OBJAVU

Završni/diplomski rad isključivo je autorsko djelo studenta koji je isti izradio te student odgovara za istinitost, izvornost i ispravnost teksta rada. U radu se ne smiju koristiti dijelovi tuđih radova (knjiga, članaka, doktorskih disertacija, magistarskih radova, izvora s interneta, i drugih izvora) bez navođenja izvora i autora navedenih radova. Svi dijelovi tuđih radova moraju biti pravilno navedeni i citirani. Dijelovi tuđih radova koji nisu pravilno citirani, smatraju se plagijatom, odnosno nezakonitim prisvajanjem tuđeg znanstvenog ili stručnoga rada. Sukladno navedenom studenti su dužni potpisati izjavu o autorstvu rada.

Ja, ANDREJA VUGRINEC (ime i prezime) pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom Postupci i procesi prevencije infekcije kirurških rana (upisati naslov) te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student/ica:  
(upisati ime i prezime)

Vugrinec Andreja  
(vlastoručni potpis)

Sukladno Zakonu o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju završne/diplomske radove sveučilišta su dužna trajno objaviti na javnoj internetskoj bazi sveučilišne knjižnice u sastavu sveučilišta te kopirati u javnu internetsku bazu završnih/diplomskih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice. Završni radovi istovrsnih umjetničkih studija koji se realiziraju kroz umjetnička ostvarenja objavljuju se na odgovarajući način.

Ja, ANDREJA VUGRINEC (ime i prezime) neopozivo izjavljujem da sam suglasan/na s javnom objavom završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom Procesi i postupci prevencije infekcije kirurških rana (upisati naslov) čiji sam autor/ica.

Student/ica:  
(upisati ime i prezime)

Vugrinec Andreja  
(vlastoručni potpis)

ANDREJA  
VUGRINEC