

# Prevenција infekcije kirurške rane

---

**Halt, Sara**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2022**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **Bjelovar University of Applied Sciences / Veleučilište u Bjelovaru**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:144:299774>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-12-24**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository of Bjelovar University of Applied Sciences - Institutional Repository](#)



VELEUČILIŠTE U BJELOVARU  
PREDDIPLOMSKI STRUČNI STUDIJ SESTRINSTVO

## **PREVENCIJA INFEKCIJE KIRURŠKE RANE**

Završni rad br. 52/SES/2022

Sara Halt

Bjelovar, kolovoz 2022.



Veleučilište u Bjelovaru  
Trg E. Kvaternika 4, Bjelovar

## 1. DEFINIRANJE TEME ZAVRŠNOG RADA I POVJERENSTVA

Student: **Halt Sara**

JMBAG: 0314021665

Naslov rada (tema): **Prevenција infekcije kirurške rane**

Područje: **Biomedicina i zdravstvo**

Poље: **Kliničke medicinske znanosti**

Grana: **Sestrinstvo**

Mentor: **Ksenija Eljuga, mag.med.techn.**

zvanje: **viši predavač**

Članovi Povjerenstva za ocjenjivanje i obranu završnog rada:

1. **Daliborka Vukmanić, mag.med.techn., predsjednik**
2. **Ksenija Eljuga, mag.med.techn., mentor**
3. **Tamara Salaj, dipl.med.techn., član**

## 2. ZADATAK ZAVRŠNOG RADA BROJ: 52/SES/2022

U sklopu završnog rada potrebno je:

1. objasniti što je kirurška rana
2. objasniti faktore rizika za infekciju kirurške rane
3. objasniti simptome inficirane kirurške rane
4. objasniti najčešće bakterijske uzročnike inficirane kirurške rane
5. navesti i objasniti sestrinske intervencije za prevenciju nastanka infekcije kirurške rane
6. navesti i objasniti sestrinske dijagnoze visokog rizika za infekciju kirurške rane
7. objasniti mogućnosti liječenja inficirane kirurške rane

Datum: 03.06.2022. godine

Mentor: **Ksenija Eljuga, mag.med.techn.**



## *Zahvala*

Prije svega, veliko hvala mojoj mentorici Kseniji Eljugi, mag.med.tech. na stručnom radu i vodstvu, posvećenom vremenu i trudu te na pristupačnosti koju mi je pružila za vrijeme pisanja rada.

Također, želim zahvaliti svim profesorima i suradnicima VUB-a na prenesenom znanju i pomoći u stjecanju vještina koje ću primijeniti u daljnjem obrazovanju i radu.

Veliko hvala članovima obitelji, prijateljima, poznanicima i svim osobama koje su me podržavale i bodrile kroz moje školovanje te koje su u mene vjerovali.

Najviše hvala mojim roditeljima za bezuvjetnu pomoć, podršku, ljubav i razumijevanje tijekom školovanja.

## Sadržaj

1. UVOD	1
2. CILJ RADA	3
3. RANA	4
3.1. CIJELJENJE RANE	5
3.2. ČIMBENICI I STANJA KOJI UTJEČU NA CIJELJENJE KIRURŠKE RANE	6
3.3. RIZIČNI ČIMBENICI ZA NASTANAK INFEKCIJE	8
4. NAJČEŠĆI UZROČNICI INFEKCIJE KIRURŠKE RANE	12
5. SIMPTOMI I ZNAKOVI INFEKCIJE KIRURŠKE RANE	15
6. KLASIFIKACIJA INFEKCIJE KIRURŠKE RANE	18
6.1. Površinska incizijska infekcija	18
6.2. Duboka incizijska infekcija	19
6.3. Infekcija organa/međuorganskih prostora	21
7. PREVENCIJA NASTANKA KIRURŠKIH INFEKCIJA	22
7.1. Priprema kože bolesnika	22
7.2. Antibiotška profilaksa	23
7.3. Odgovornost zdravstvenih djelatnika u prevenciji infekcije kirurške rane	26
7.4. Okolina u operacijskoj dvorani	27
7.5. Prijeoperacijsko zagrijavanje bolesnika	28
7.6. Prevencija infekcije rane tijekom operacije	29
8. POSLIJEOPERACIJSKA ZDRAVSTVENA NJEGA KIRURŠKE RANE	30
8.1. Sestrinska procjena rane	30
8.2. Previjanje rane	31
9. NAJČEŠĆE SESTRINSKE DIJAGNOZE KOD KIRURŠKIH BOLESNIKA	34
10. LIJEČENJE INFEKCIJE KIRURŠKE RANE	35
11. RASPRAVA	36

12.	ZAKLJUČAK	38
13.	LITERATURA	39
14.	OZNAKE I KRATICE	44
15.	SAŽETAK	45
16.	SUMMARY	46

# 1. UVOD

Najprihvaćenija definicija rane je ona koja je određuje kao „ozljeđu prilikom koje dolazi do prekida anatomskog i funkcionalnog kontinuiteta tkiva ili organa“ (1). Kirurška rana posebna je vrsta rane. Način njezina nastanka razlikuje je od svih ostalih. Ona nastaje u aseptičnim uvjetima operacijske sale prema već unaprijed razrađenom planu. Za njezin nastanak odgovorna je visoko educirana, stručna osoba (1).

Problem bolničkih infekcija prisutan je od davnina. Brojni znanstvenici pokušavali su pronaći uzročno-posljedičnu vezu nastanka bolničkih infekcija. Znali su da je za smanjenje učestalosti ključno eliminirati uzročne čimbenike koji pogoduju njezinom razvoju. Prekretnicu u razvoju svijesti o bolničkim infekcijama napravili su znanstvenici Oliver Kendell Holmes i Ignaz Semmelweiss (2). Sredinom 19. stoljeća, ovi znanstvenici uočavaju povezanost nastanka puerperalne sepse (babinje groznice) s neadekvatnom higijenom za vrijeme poroda. Semmelweiss je nastojao utvrditi razloge ovako velike smrtnosti. Pri svome istraživanju, on uočava sličnost obdukcijских nalaza između preminulih roditelja i bolesnika umrlih od infekcije. Ovo otkriće donijelo je revoluciju u primjeni aseptičnih uvjeta rada. Provođenjem higijenskih mjera i pranjem ruku u otopini kloridnog vapna, smrtnost se trudnica smanjila na 1,27% s prethodnih 12% (2).

Prije početka 19. stoljeća infekciju kirurške rane razvila je većina kirurških bolesnika. Infekcija rane često je prerasla u sepsu koja je rezultirala smrću bolesnika. Na smanjenje pojavnosti morbiditeta i mortaliteta utjecao je Joseph Lister, koji je 1860-ih godina uveo principe antiseptice. (3). Razvojem medicine i novim spoznajama prevencija infekcije kirurške rane postala je neizostavni dio prakse, a spektar metoda godinama je postao sve širi.

Otkriće asepsice i antiseptice posebno je unaprijedilo djelatnost kirurgije. Međutim, unatoč razvoju medicine, medicinske tehnologije i farmakologije, bolničke infekcije i danas predstavljaju veliki izazov svim zdravstvenim djelatnicima. U skupinu bolničkih infekcija ubrajaju se i poslijeoperacijske infekcije, SSI (*Surgical Site Infections*) (3).

Poslijeoperacijske infekcije jedne su od najčešćih komplikacija koje pogađaju oko 30% kirurških bolesnika (3). Osim što stvaraju komplikacije i ugrožavaju život bolesnika, poslijeoperacijske infekcije povećavaju troškove liječenja, opterećuju zdravstveni sustav i zdravstveno osoblje te produljuju vrijeme boravka u bolnici. Procjenjuje se da infekcija u

poslijeoperacijskom periodu produljuju hospitalizaciju i liječenje bolesnika za oko jedan do dva tjedna (3). Učestalost infekcija ovisi o više faktora, a oni su vrsta operacijskog zahvata, vrsta i opremljenost bolničkog odjela, bolnica, educiranost medicinskog osoblja te sam bolesnik. Učestalost pojavnosti SSI-a drukčija je u različitim državama. Procjenjuje se da učestalost poslijeoperacijske infekcije u razvijenim zemljama iznosi oko 2,2% do 4,7%. S druge strane, stopa učestalosti u nerazvijenim državama mnogo je veća, a doseže čak i do 40% (4).

Infekcija rane može donijeti brojne posljedice: odgođeno cijeljenje rane, raspad rane, pojavu sepse, zatajivanje organizma i smrt. Stoga je njezina prevencija izuzetno važna. Medicinska sestra članica je multidisciplinarnog zdravstvenog tima koja provodi najviše vremena s bolesnikom, stoga je njezina uloga u kontroli, prevenciji i liječenju poslijeoperacijske infekcije značajna. Djelovanje medicinske sestre u tu svrhu odvija se tijekom svih razdoblja kirurškog zbrinjavanja bolesnika: prije, za vrijeme i nakon operacijskog zahvata (3).



## 2. CILJ RADA

Cilj rada je objasniti:

- definiciju kirurške rane
- faktore rizika za infekciju kirurške rane
- simptome inficirane kirurške rane
- najčešće bakterijske uzročnike inficirane kirurške rane
- sestrinske intervencije za prevenciju nastanka infekcije kirurške rane
- sestrinske dijagnoze visokog rizika za infekciju kirurške rane
- mogućnosti liječenja inficirane kirurške rane

### 3. RANA

Svim je ranama zajednička osobina prekid anatomskog ili funkcionalnog kontinuiteta tkiva ili organa. Ovisno o stupnju njezine kontaminacije, rana se klasificira u 4 kategorije. Takav sustav klasifikacije stvorio je CDC (*The Centre for Disease Prevention and Control*) (5).

Klasifikacija rane:

- I. Čista kirurška rana – netraumatska, neinficirana operacijska rana koja ne pokazuje znakove i simptome upale ili infekcije. Tijekom operacije ne dolazi do kontakta s dišnim, probavnim, mokraćnim sustavom i orofarinksom. Najčešće se odnosi na zahvate oka, kože ili krvožilnog sustava (6). Cijeli *per primam* (7). Učestalost infekcije je oko 1,5% (8).
- II. Čista - kontaminirana rana – neinficirana operacijska rana. Postoji povećan rizik od infekcije zbog mjesta na kojemu se nalazi (6). Ove rane nastaju tijekom operacijskih zahvata pri kojima se ulazi u dišni, probavni i spolno-mokraćni sustav. Budući da se operacije odvijaju u kontroliranim uvjetima, ne dolazi do neuobičajene kontaminacije. Najčešće su to operacije bilijarnog trakta, apendiksa, vagine i orofarinksa (7). Učestalost nastanka infekcije u ovom stadiju je 7,7% (8).
- III. Kontaminirana rana - uključuje otvorene i svježije traumatske rane i slučajne rane. Osim navedenog, kontaminacija može nastati i zbog velikog propusta u sterilnosti tehnike ili u slučaju izlivanja sadržaja iz probavnog sustava (7). Učestalost poslijeoperacijske infekcije iznosi oko 15% (8).
- IV. Prljava i inficirana rana - uključuje stare, traumatske rane s devitaliziranim tkivom ili stranim tijelima, ranu s fekalnom kontaminacijom i one s već postojećom infekcijom. Kod ovakvih rana postoji sumnja da je prisutnost mikroorganizama u operacijskom polju postojala i prije operacijskog zahvata (7). Očekivana stopa infekcije iznosi oko 40% (8).

Javno zdravstvo Engleske izdalo je izvješće „Nadzor za SSI“ u „Nacionalnoj zdravstvenoj službi u bolnicama Engleske 2012/13“ koje bilježi podatke o broju kirurških zahvata i incidenciji SSI-a u periodu od travnja 2008. godine do ožujka 2013. Najveća incidencija zabilježena je kod kirurških zahvata probavnog sustava sa stopom od 10,6%. Ortopedski protetski zahvati imali su

najmanju učestalost SSI-a . Najnižu stopu imali su operativni zahvati kuka (0,6%), a samo nešto veću imali su zahvati koljena (0,7%) (9).

### **3.1. CIJELJENJE RANE**

„Cijeljenje rane može se definirati kao kompleksan, dinamičan, susljedan proces djelovanja specifičnih molekula i stanica s ciljem uspostavljanja normalne funkcije i strukture ozlijeđenog tkiva“(10). Cijeljenje rane je fiziološki odgovor organizma na ozljedu. Ono započinje neposredno nakon ozljede (11). Ovaj proces ima dvostruki cilj:

1. devitalizirano i oštećeno tkivo zamijeniti zdravim i vitalnim
2. ponovno uspostaviti restauraciju tkiva i kontinuiteta kože (7)

Mehanizam cijeljenja čini niz dobro povezanih i usklađenih procesa i događaja (7). Svaki od njih odvija se logičkim slijedom događaja, a pojavnost infekcije remeti taj obrazac. Razlikujemo četiri faze cijeljenja rane:

#### **1. HEMOSTAZA**

Na mjestu rane događa se vazokonstrikcija krvnih žila nakon koje slijedi aktivacija trombocita. Uloga trombocita očituje se u izlučivanju faktora zgrušavanja. Stvoreni ugrušci zaustavljaju krvarenje. Taj proces označava kraj faze hemostaze (6).

#### **2. INFLAMACIJA (upala)**

Kada je hemostaza u rani zadovoljavajuća, započinje vazodilatacija krvnih žila. Tada se iz krvne žile počinju oslobađati faktori rasta, enzimi, nutrijenti i antitijela bijelih krvnih stanica, ulazeći pritom u ranu (11). Nakon 12-24 sata od nastanka ozljede, u rani se pojavljuju neutrofilni, čime započinje faza inflamacije. Nakon 48 do 96 sati pojavljuju se i makrofagi čija je aktivacija ključna za uspješno cijeljenje rane. Njihova uloga je oslobađanje citokina, poticanje sinteze kolagana te provedba nekrektomije (12). Tvari koje se nalaze u rani aktiviraju upalni proces.

Upala je prirodni odgovor organizma, a upalna je faza pokretač cijeljenja rane. Tijekom inflamatorne faze iz rane se prirodno odstranjuju izumrle i oštećene stanice te bakterije, što

uzrokuje sekreciju (13). U stadiju inflamacije pojavljuje se karakteristični znakovi upale: edem, bolnost, crvenilo, povećana toplina mekih tkiva te poremećaj funkcije (11).

### 3. PROLIFERACIJA (bujanje)

Glavni mehanizmi ove faze su fibroplazija, angiogeneza, epitelizacija i kontrakcija. Tijekom faze fibroplazije dolazi do sinteze kolagena koji je odgovoran za rekonstrukciju tkiva. Slijedi faza angiogeneze. Ta faza karakterizirana je nastankom krvnih žila, odnosno revaskularizacijom te stvaranjem granulacijskog tkiva. Crvena ili ljubičasta boja odlika su zdravog granulacijskog tkiva. Njegova konzistencija i boja indikatori su cijeljenja rane. Ako je prisutna tamna boja granulacijskog tkiva, ona upućuje na nezadovoljavajuće cijeljenje rane (11). U ovoj fazi dolazi do obnavljanja slojeva epidermisa. Potpuno novostvorene epitelne stanice prekrivaju površinu rane. Opisani proces naziva se epitelizacija. Slijedi približavanje rubova rane, odnosno kontrakcija (12).

### 4. REMODULIRANJE (rezolucija)

Tijekom faze remodeliranja rana je pod utjecajem raznih enzima. Najvažniji i najznačajniji enzim je kolagen. Karakteristika ovog stadija je da rana potpuno dobiva na čvrstoći. Međutim, zbog ožiljkastih promjena, koža rane ima samo 20% svojstava u odnosu na neoštećenu kožu. Proces remodeliranja traje dugo, nekada i duže od godinu dana od nastanka ozljede (10).

Razlikujemo primarno i sekundarno cijeljenje rane. Kada rana cijeli primarno (*per primam*), rubovi rane su spojeni novonastalim tkivom. Cijeljenje takve rane uglavnom traje 7 do 10 dana. Kod primarnog cijeljenja obično nisu prisutne sekundarne infekcije. Proces cijeljenja brz je i bezbolan. Kod sekundarnog su šava rubovi rane odvojeni te se pojavljuje iscjedak. Upravo zbog toga što je rana otvorena, postoji velika mogućnost nastanka infekcije (2).

## **3.2. ČIMBENICI I STANJA KOJI UTJEČU NA CIJELJENJE KIRURŠKE RANE**

Proces cijeljenja rane može biti usporen ili odgođen djelovanjem različitih čimbenika. Čimbenici koji utječu na proces cijeljenja rane mogu biti lokalni i sistemski. Od lokalnih čimbenika najznačajniji su hipoksija, odnosno smanjena količina kisika u stanicama i tkivu,

infekcija, upalna stanja, mehanički stres te devitalizirano, odnosno odumrlo tkivo. Sistemski čimbenik koji nepovoljno utječe na cijeljenje rane je kronična bolest i/ili komorbiditet, od kojih su najznačajniji šećerna bolest, bubrežne bolesti, kronične respiratorne bolesti, pretilost, žutica, uremija i imunosupresija. Ostali sistemski čimbenici koji utječu na cijeljenje rane su starija životna dob, stres, zračenje, malnutricija, bolesti veziva, ovisnosti (alkoholizam, droge ili pušenje cigareta), medikamentna terapija kortikosteroidima i kemoterapija (Prikazano u tablici 3.1.) (7).

Tablica 3.1. Čimbenici koji utječu na cijeljenje rane

<b>LOKALNI ČIMBENICI</b>	<b>SISTEMSKI ČIMBENICI</b>
hipoksija/ishemija- npr. kod periferne arterijske bolesti, respiratornih bolesti, edema	kronične bolesti i komorbiditeti- dijabetes, pretilost, bubrežne bolesti, žutica, kronična respiratorna bolest, uremija, imunosupresija
devitalizirao tkivo	pođmakla životna dob
infekcija	psihički stres
upalna stanja	medikamentna terapija- kortikosteroidi, kemoterapija
inicijalno velika rana	zračenje
mehanički stres ili trauma	malnutricija
	ovisnosti- pušenje, alkoholizam, droga
	bolesti vezivnog tkiva
	nepridržavanje plana liječenja i njege

Izvor: osobna izrada

Infekcija je jedan od čimbenika koji pridonosi odgođenom cijeljenju rane. Dok je mikroorganizam prisutan u tkivu rane, ona ostaje u prvoj, upalnoj fazi cijeljenja. Zbog ubrzane razgradnje kolagena i usporene epitelizacije, u ranama koje su inficirane ne događa se cijeljenje (7).

### 3.3. RIZIČNI ČIMBENICI ZA NASTANAK INFEKCIJE

Godine 1964. Altemeir i Culbertson bili su među prvim istraživačima koji su postavili načela odnosa patogeneze i ključne rizične čimbenike odgovorne za nastanak poslijeoperacijskih infekcija. Oni objašnjavaju da je rizik od poslijeoperacijske infekcije izravno proporcionalan kontaminaciji operacijske rane mikroorganizmima i virulenciji mikroorganizma, a obrnuto proporcionalan integritetu i postojanosti obrane domaćina. Istraživanjem je dokazano da je rizik od SSI-a uveliko povećan ako je mjesto incizije kontaminirano s više od  $10^5$  mikroorganizama po gramu tkiva (13). Ako postoji prisutnost stranog tijela, količina kontaminirajućih mikroorganizama koji će razviti infekciju može biti znatno niža, npr. 100 stafilokoka po gramu tkiva (13).

Čimbenici koji pogoduju razvoju infekcije su:

1. velika količina bakterija
2. broj i količina čimbenika virulencije
3. sinergija djelovanja aerobnih i anaerobnih bakterija
4. formacija (14)

Čimbenici rizika mogu biti povezani s bolesnikom te s operacijskim zahvatom. Najznačajniji čimbenici rizika povezani s bolesnikom su dob, spol, težina bolesti, pretilost ili pothranjenost, šećerna bolest, maligne bolesti, imunosupresija i pušenje. Najvažniji čimbenici povezani s postupkom su vrsta zahvata, dugo trajanje zahvata, trauma tkiva, veći gubitak krvi, neadekvatna prijeoperacijska priprema i antibiotska profilaksa te neadekvatna higijena prostora, instrumenata i osoblja (Prikazano u tablici 3.1.) (7).

Izvori infekcije kirurške rane dijele se u 3 velike skupine:

- endogeni (flora kože ili sluznice bolesnika)
- egzogeni (instrumenti, osoblje, zrak u operacijskoj dvorani)
- hematogeni (7)

Tablica 3.1. Čimbenici rizika za nastanak infekcije kirurške rane

Čimbenici rizika povezani s bolesnikom	Čimbenici rizika povezani s postupkom
dob	tip operacije
spol	poslijeoperacijsko uklanjanje dlaka
težina bolesti	dugotrajni operacijski zahvat
kliconoštvo <i>Stapylococcus aureus</i> u nosu	trauma tkiva
udaljene infekcije	strani materijal
pretilost	veći gubitak krvi
trajanje poslijeoperacijske hospitalizacije	hitna operacija
pothranjenost	drenovi
niski serumski albumin	neadekvatna prijeoperacijska priprema kože
<i>diabetes mellitus</i>	neadekvatna antisepsa i/ili antimikrobna profilaksa
maligne bolesti	kontaminirano kirurško okruženje
imunosupresivna terapija	neadekvatna sterilizacija instrumenata
pušenje	neadekvatna kirurške odjeća
oslabljen imunosni odgovor	

Izvor: osobna izrada

Godine 1992. CDC je pokušao redefinirati SSI kako bi taj sustav omogućio bolje prepozavanje bolesnika s rizikom razvoja infekcije rane. Stvorili su klasifikaciju temeljenu na 3 bitna elementa koji utječu na nastanak poslijeoperacijske infekcije:

- Vrsta operacijskog postupka

Zahvat se klasificira u čiste, čiste/kontaminirane, kontaminirane i prljave. Operacijski postupak koji je klasificiran kao kontaminiran ili prljav/inficiran, boduje se jednim bodom (13).

- Osjetljivost domaćina

Cilj sustava ASA (engl. *American Society of Anesthesiologists*- Američkog društva anesteziologa) mjerenje je unutarnje osjetljivosti domaćina/bolesnika. Klasifikacija se sastoji od 5 kategorija, od kojih svaka označava stanje bolesnika:

- zdrav bolesnik
- bolesnik s blagom sustavnom bolešću
- bolesnik s teškom sustavnom bolešću koja ga ne onesposobljava
- bolesnik s onesposobljavajućom sustavnom bolešću koja mu ugrožava život
- bolesnik za kojeg se ne očekuje da će preživjeti više od 24 sata s operacijom ili bez nje.

ASA klasifikacija bolesnika označenog s 3, 4 i 5 boduje jednim bodom (13).

- Trajanje operacije

Trajanje operacije znak je složenosti operacijskog postupka. Rizik od infekcije povećava se s vremenom trajanja operacije iznad 75-og percentila (T) za određeni postupak. Produljenim trajanjem, bakterijska kontaminacija postaje veća. Također, tkivo koje je podvrgnuto operacijskom zahvatu oštećuje se isušivanjem i drugim kirurškim manipulacijama (uporabom retraktora, dijatermije i slično). Operacijski zahvat koji traje dulje od vremena T iznosi 1 bod (13).

Računanje ukupnog rezultata vrši se zbrajanjem bodova za sve prisutne čimbenike. Ukupni rezultat može iznositi od 1 do 3, pri čemu veći broj predstavlja veći rizik od nastanka poslijeoperacijske infekcije rane (13).

Retrospektivna analiza koja je obuhvaćala sve kirurške zapise u periodu od 1. lipnja 2018. godine pa do 31. prosinca 2018. iznosi podatke o povezanosti spola i vrste rane s nastankom poslijeoperacijskih infekcija. Sudionici ovog istraživanja, koji su bili primljeni više od 24 sata prije operacije, imali su veću učestalost infekcije kirurške rane. Ukupno su obavljena 882 kirurška zahvata. 492 (55,8%) izvedeno je osobama muškog spola, a 390 (44,2%) na osobama ženskog spola. Učestalost infekcije kod žena iznosila je čak 9,3% . S druge pak strane, učestalost kod osoba muškog spola bila je niža, a iznosila je 8,5%. Infekcija kirurške rane najčešće je bila kod kontaminiranih rana (12,4%). Zatim slijede prljave (12,3%), čiste kontaminirane (10,9%) te čiste rane (7,2%) (15).



U studiji provedenoj u Brazilu 2017. godine, za svaki sat trajanja operativnog zahvata, rizik od infekcije operativne rane povećao se za 34% (15).

Infekcija rane javlja se kod oko 3,6% bolesnika ako operacija traje do 30 minuta, a kod 16,4% nakon zahvata dužih od 5 sati (2).

#### 4. NAJČEŠĆI UZROČNICI INFEKCIJE KIRURŠKE RANE

Najveći dio uzročnika infekcija kirurške rane čine bakterije pacijentove fiziološke flore. Međutim, u duže hospitaliziranih bolesnika, ponekad se izoliraju i multiplo-rezistentni bolnički patogeni (8). Najčešće izolirani mikroorganizam je *Staphylococcus aureus* (17,4%). Slijede *Echerichia coli* (16%), *Enterococcus spp.* (14,3%) i Koagulaza-negativni stafilocoki (12%). Manju učestalost imaju *Pseudomonas aeruginosa* (5,1%), *Enterobacter spp.* (4,2%), *Klebsiella pneumoniae* (3,5%) i *Proteus mirabilis* (3,3%). Najmanja je učestalost infekcije mikroorganizmom *Candida albicans* (1,6%) i gram-pozitivnim anaerobima (1%) (Prikazano u tablici 4.1.) (16).

Infekcije koje nastaju unutar 48 sati nakon operacijskog zahvata, najčešće su uzrokovane mikroorganizmima *Staphylococcus pyogenes* ili *Clostridium perfringes* (16).

Tablica 4.1. Najčešći uzročnici infekcije kirurške rane

<b>1. Staphylococcus aureus</b>	<b>17,4%</b>
<b>2. Echerichia coli</b>	<b>16%</b>
<b>3. Enterococcus spp.</b>	<b>14,3%</b>
<b>4. Koagulaza-negativni stafilocoki</b>	<b>12%</b>
<b>5. Pseudomonas aeruginosa</b>	<b>5,1%</b>
<b>6. Enterobacter spp.</b>	<b>4,2%</b>
<b>7. Klebsiella pneumoniae</b>	<b>3,5%</b>
<b>8. Proteus mirabilis</b>	<b>3,3%</b>
<b>9. Candida albicans</b>	<b>1,6%</b>
<b>10. Gram-pozitivi anaerobi</b>	<b>1%</b>

Izvor: osobna izrada

*Staphylococcus aureus* najčešće je izolirana bakterija u SSI-u. Ukupno je prisutna u 15% - 20% slučajeva (18). Prenosi se instrumentima, a najčešće ga prenosi osoblje. *Echerichia coli*, *Enterobacter spp.*, *Klebsiella pneumoniae* i *Proteus mirabilis* zajedno čine ukupno 21% svih kirurških infekcija (19).

Uzročnici infekcije razlikuju se ovisno o vrsti operativnih zahvata. *Staphylococcus aureus* i koagulaza-negativni stafilocoki najčešći su patogeni u neurokirurgiji, kardiologiji i oftalmologiji te pri operacijama dojke i ugradnji transplantata, proteza ili implantata. Kod ortopedskih zahvata te prilikom totalne zamjene kuka, zatvorenog prijeloma noktiju, koštanih struktura i trauma dominiraju *S. aureus*, Koagulaza-negativni stafilocoki i gram-negativni bacili. Gram-negativni bacili i anaerobi odgovorni su za većinu infekcija tijekom apendektomije te pri zahvatu bilijarnog i kolorektalnog trakta. Najčešći uzročnici infekcije kirurške rane nakon torakalnih zahvata su *Streptococcus pneumoniae* i gram-negativni bacili. Streptokoki, gram-negativni bacili i Orofaringealni anaerobi odgovorni su za većinu gastroduodelanih zahvata. U opstetriciji i ginekologiji prevladavaju gram-negativni bacili, enterokoki, streptokoki grupe B, anaerobi. Gram-negativni bacili se povezuju uz većinu uroloških zahvata (Prikazano u tablici 4.2.) (20).

Tablica 4.2. Najčešći uzročnici infekcije kirurške rane prema vrstama operativnog zahvata

Operacijski zahvat	Vjerojatni patogen
ugradnja transplantata, proteza ili implantata	Staphylococcus aureus; koagulaza-negativni stafilocoki
kardijalni	
neurokirurški	
operacija dojke	
oftalmološki	
ortopedski	S aureus; koagulaza-negativni stafilocoki; gram-negativni bacili
totalna zamjena zgloba	
zatvoreni prijelomi noktiju, koštanih struktura	
trauma	

<b>torakalni</b>	Streptococcus pneumoniae; gram-negativni bacili
<b>vaskularni</b>	S aureus; koagulaza-negativni stafilocoki
<b>apendektomija</b>	gram-negativni bacili, anaerobi
<b>bilijarni sustav</b>	
<b>kolorektalni</b>	
<b>gastroduodenalni</b>	gram-negativni bacili; streptokoki; orofaringealni anaerobi
<b>glava i vrat</b>	S aureus; streptokoki; orofaringealni anaerobi
<b>opstetricija i ginekologija</b>	gram negativni bacili; enterokoki; streptokoki grupe B; anaerobi
<b>urološki zahvati</b>	gram-negativni bacili

Izvor: osobna izrada

## 5. SIMPTOMI I ZNAKOVI INFEKCIJE KIRURŠKE RANE

Da bi se infekcija kirurške rane mogla adekvatno liječiti, potrebno je učestalo pratiti postoje li znakovi i simptomi infekcije. Medicinska sestra skrbi za ranu poslije zahvata. Njezina je dužnost svakodnevno pratiti stanje rane. Prilikom svakog pregleda, ciljano i pažljivo vrši inspekciju rane te razmatra postojanje nekih od simptoma. Ako uoči abnormalni nalaz rane, dužna je o tome obavijestiti liječnika. Vrlo je važno reagirati na svaki eventualni simptom infekcije kako bi se njezino postojanje moglo dokazati, a zatim i pravovremeno liječiti. Terapijski postupak je potrebno započeti što prije da bi se spriječile neželjene komplikacije infekcije.

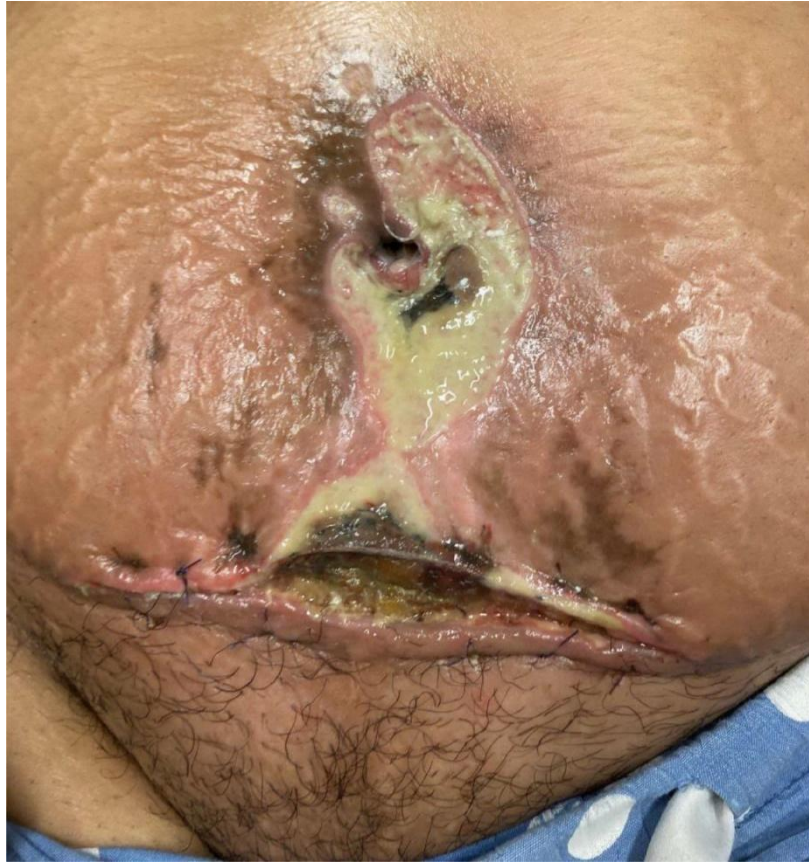
Klasična klinička slike infekcije rane:

- CRVENILO (rubor) – patogeni mikroorganizmi podražavaju oslobađanje histamina iz mastocita. Pojavnost histamina uzrokuje aktivnu hiperemiju koja se očituje crvenilom kože. Također, nastaje zbog vazodilatacije krvnih žila.
- OTEKLINA (tumor) – nastaje uslijed povećane propusnosti kapilara, zbog čega dolazi do nakupljanja tekućine (edema) i upalnih stanica koje infiltriraju upaljeno tkivo.
- BOL (dolor) – očituje se kao subjektivan neugodan osjećaj. Bolnost nastaje zbog podražaja nociceptora, povećanog tkivnog tlaka, acidoze i djelovanja brojnih tvari koje se nakupljaju u upaljenom tkivu (histamin, endogeni kinini, ketakolamini itd.)
- TOPLINA (calor) – upaljeno mjesto toplije je od okoline zbog vazodilatacije.
- GUBITAK FUNKCIJE (*functio laesa*) – nastaje zbog spontane imobilizacije bolnog područja. Može biti voljna, ali i refleksna reakcija mišića (21).

Opći znakovi upale i infekcije su povišene vrijednosti vitalnih znakova (hipertermija, hipertenzija, tahikardija i tahipneja). Svaka promjena vrijednosti tjelesne temperature kod kirurškog bolesnika budi sumnju na mogućnost pojave infekcije. Intermitentna i remirentna temperatura mogu ukazivati na prisutnost gnojne upale i sepse (1).

U inficiranih kirurških rana često se susreće i sekrecija. Gnoj koji je gust i žute boje, obično je produkt piogenog streptokoka, dok rijedak, sivo-zelenkasto-žućkast može upućivati na infekciju hemolitičkim streptokokom. Sekret koji stvara *Pseudomonas* zelenkast je i slatkog mirisa (1).

Slika 5.1. prikazuje inficiranu kiruršku ranu na abdomenu. Mjesec dana nakon abdominoplastike, pacijentica počinje pokazivati znakove infekcije rane. Uočava se obilna gnojna sekrecija, crvenilo, oteklina, nekroza dna rane te dehiscijencija rane.



Slika 5.1. Inficirana kirurška rana

Izvor: <https://www.jem-journal.com/article/S0736-4679%2821%2900832-5/fulltext> (27.6.2022.)

Mikroskopski pregled gnoja je nužan u dijagnostici infekcije kirurške rane. Uzorak eksudata dobiva se brisom rane, punkcijom ili incizijom. Dobiveni uzorak se uvijek šalje na bakteriološki pregled i antibiogram, prema čijim će se rezultatima odrediti terapijski postupak. Često se uzima i uzorak krvi za hemokulturu kako bi se utvrdila prisutnost sepse, kao jedne od teže komplikacije infekcije kirurške rane (1).

Sindrom sustavnog upalnog odgovora (SIRS) i višesustavno zatajivanje organizma (MOFS) moguće su posljedice infekcije kirurške rane. SIRS definiramo kao generaliziranu upalnu reakciju. SIRS potiču citokini koji su iz oštećena tkiva dospjeli u krvotok. Posljedično se javlja gubitak homeostaze, vazodilatacija krvnih žila i povećana permeabilnost kapilara koji uzrokuju krvotočni urušaj. SIRS koji je posljedica infekcije i prilikom kojeg su u krvotoku prisutni

patogeni mikroorganizmi, naziva se septički. Septički se šok ubraja među vazohipotonusne urušaje. Progresivnim razvojem septičkog urušaja dolazi do MOFS-a. Višesustavno zatajivanje organizma popraćeno je poremećajem funkcije mnogih organa, prvenstveno srca, bubrega, mozga i jetre (21).

Razvoj šoka kod pacijenta ima dvije faze. Medicinska sestra treba biti upoznata sa simptomima i znakovima šoka kako bi mogla pravovremeno reagirati. Prva faza šoka naziva se kompenzirana. Organizam tada nastoji održati cirkulaciju putem homeostaze. Baroreceptorski mehanizmi povećavaju tonus simpatikusa, s posljedičnom vazokonstrikcijom i tahikardijom. Time se povećava periferni otpor i minutni volumen krvi, kao i krvni tlak. Kompenzacijski mehanizmi djeluju i na bubrege, koji povećanim zadržavanjem vode i soli, te povećava krvni tlak. Simptomi i znakovi karakteristični za ovaj stadij su ubrzan puls, povišen krvni tlak, duboko i ubrzano disanje, oligurija, hladna i blijeda koža te anksioznost. Međutim, organizam ovo stanje ne može provoditi beskonačno dugo (21).

Kada je vazokonstrikcija produljena, ona uzrokuje hipoksiju i oštećenje kapilara, a takvo stanje označava početak druge faze šoka, odnosno dekompenziranog razdoblja. U ovom razdoblju organizam gubi sposobnost homeostaze. Kapilarni hidrostatički tlak se povećava, pa se tekućina iz krvi povećano filtrira u međustanični prostor. Istovremeno, hipoksija oštećuje kapilarnu stijenku i povećava njezinu permeabilnost, što još više povećava gubitak tekućine. Tijekom dekompenziranog razdoblja iz hipoksičnih tkiva se oslobađaju različite tvari s toksičnim djelovanjem, što još više pridonosi staničnom oštećenju. Simptomi i znakovi karakteristični za ovaj stadij su pad krvnog tlaka, ubrzan, slabije punjen i iregularan puls, površno i ubrzano disanje, hladna i blijeda koža, cijanotične sluznice i nokti, anurija, konfuzija, letargija i koma (21).

Ova stanja životno su ugrožavajuća. Medicinska sestra dužna je reagirati na svaku promjenu stanja ili ponašanja pacijenta, posebice u ranom poslijeoperacijskom periodu. Teške komplikacije mogu se spriječiti pravovremenim reagiranjem.

## 6. KLASIFIKACIJA INFEKCIJE KIRURŠKE RANE

Klasifikacija infekcije kirurške rane koju su razvili NHSN/CDC 1999. godine, najčešće je primjenjivana. Kirurške infekcije mogu se svrstati u tri skupine:

1. infekcije kirurške rane
2. područne infekcije nastale u okolini rane
3. infekcije organa (22)

### 6.1. Površinska incizijska infekcija

Infekcija se pojavljuje unutar 30 dana nakon operacije. Zahvaćeni su samo koža i potkožno tkivo na mjestu incizije. Za postavljanje dijagnoze potrebno je da pacijent ima barem jedan od sljedećih parametara:

1. purulentnu sekreciju iz površinske incizije
2. mikroorganizam izoliran iz aseptično uzetog eksudata ili tkiva iz površinske incizije
3. barem jedan od sljedećih znakova i simptoma infekcije:
  - bol ili osjetljivost
  - lokalna oteklina
  - crvenilo
  - toplina
  - pozitivan mikrobiološki uzorak
4. Dijagnozu površinske incizijske infekcije postavio je kirurg ili odgovorni liječnik (14).

Na slici 6.1. prikazana je površinska incizijska infekcija. Rana se nalazi na potkoljenici, a nastala je 2 tjedna nakon operacije aortokoronarnog premoštenja (bypassa). Uočava se crvenilo, edem, gnojna sekrecija te nekroza dna rane na nekoliko mjesta.





Slika 6.1. površinska incizijska infekcija

Izvor: <https://www.sciencephoto.com/media/683306/view> (28.6.2022.)

## 6.2. Duboka incizijska infekcija

Infekcija se javlja unutar 30 dana nakon operacije ili unutar godinu dana ako je postavljen implantat. Infekcija zahvaća duboko meko tkivo (fascije ili mišiće). Za postavljanje dijagnoze, mora biti prisutan barem jedan od navedenih parametara:

1. Purulentni sadržaj iz dubinskog dijela kirurške incizije, ali ne iz predjela organa ili međuorganskog prostora
2. Duboka incizija koja spontano dehiscira ili ju je kirurg namjerno otvorio. Pri tome, bolesnik ima barem jedan od navedenih simptoma:
  - povišena tjelesna temperatura ( $>38^{\circ}\text{C}$ )
  - osjetljivost i bol

- toplina
  - crvenilo
  - pozitivan mikrobiološki uzorak
3. Absces primijećen pregledom, reoperacijom, radiološkom ili histoploškom pretragom
  4. Dijagnozu duboke incizijske infekcije postavio je kirurg ili odgovorni liječnik (14).

Na slici 6.2. prikazana je duboka incizijska rana. Rana se nalazi na prsištu, a nastala je operacijom aortokoronarnog premoštenja. Ova rana prošla je kroz slojeve epidermisa, dermisa i supkutanog tkiva. Može se uočiti prisutnost gnojnog sekreta na dnu rane te na mjestima gdje su bili šavovi. Prisutno je blago crvenilo i edem rubova rane.



Slika 6.2. Duboka incizijska infekcija

Izvor:

<https://www.semanticscholar.org/paper/A-Delayed-Case-of-Sternal-Wound-Infection-after-Ahsan/e0ad9a03bb36b6007d60c6abe8d2d63859ccc644> (28.6.2022.)

### **6.3. Infekcija organa/međuorganskih prostora**

Infekcija organa/međuorganskih prostora infekcija je koja nastaje unutar 30 dana nakon operacije, ako nije postavljen implantat, ili unutar godinu dana ako je implantat postavljen. Infekcija zahvaća bilo koji dio tijela - sve dijelove kože i mekih tkiva. Prolazi kroz epidermis, dermis, supkutano tkivo, mišiće i fascije sve do organa i prostora. Ovaj stupanj infekcije kirurške rane također mora zadovoljiti barem jedan od već spomenutih kriterija. Razlika je samo u postojanju purulentnog sekreta. Naime, u ovom stadiju sekret eksudira iz drena koji je postavljen u određeni organ ili međuorganski prostor. Mikrobiološka se analiza temelji na nalazima eksudata ili tkiva upravo tog organa/prostora (14).

Može se dogoditi da infekcija zahvaća dva sloja, odnosno površinski i dubinski dio incizije. U tom slučaju, infekcija se tretira kao duboka incizijska (8).

## **7. PREVENCIJA NASTANKA KIRURŠKIH INFEKCIJA**

Prevenција infekcija složeni je postupak koji uključuje istodobnu primjenu različitih i ciljanih intervencija kako bi se smanjila mogućnost infekcije na najmanju moguću mjeru. Svaki postupak za sebe je učinkovit, ali za uspješnu prevenciju i maksimalnu zaštitu bolesnika, potrebna je implementirati sve raspoložive metode i postupke (23).

Raspalom integriteta kože, nastala rana vrlo brzo postaje kontaminirana. Kontaminirana se rana vrlo brzo može kolonizirati fiziološkom florom kože i/ili sluznica domaćina, a zatim i patogenima iz okoline te tkivnim tekućinama (24).

Primjena mehaničkih postupaka pranjem i čišćenjem spada u primarni preventivni postupak. Cilj ovog postupka je uklanjanje što većeg broja mikroba (23).

Prijeoperacijski period je razdoblje koje ima ključnu ulogu u prevenciji nastanka infekcije kirurške rane. U preventivne svrhe, medicinske sestre izvode brojne postupke. Početak provođenja preventivnih mjera započinje procjenom pacijenta i procjenom mogućeg rizika za nastanak infekcije, ovisno o njegovim nasljednim i stečenim osobinama. Te osobine čine dob bolesnika, spol, postojanje kroničnih bolesti i komorbiditeta, životne navike, medikamentoznu terapiju i stupanj uhranjenosti. Medicinska sestra zadužena je i za prijeoperacijsku pripremu bolesnika koja uključuje uklanjanje dlaka s operativnog mjesta, provjeru razine glukoze u krvi, provjeru vitalnih znakova, mehaničku pripremu crijeva, osiguranje adekvatne prehrane, edukaciju bolesnika te primjenjivanje ordinirane antibiotske profilakse. Osim toga, medicinska sestra pazi i na vlastitu sterilnost prilikom rada s bolesnikom. (25).

### **7.1. Priprema kože bolesnika**

Priprema kože na mjestu na kojem će se obavljati incizija najvažniji je postupak u cilju prevencije infekcije. Koža predstavlja glavni izvor patogena koji uzrokuju SSI (8). Ovaj prijeoperacijski postupak nužan je radi smanjenja mikroba na koži bolesnika (26).

Bolesnik se kupa toplom vodom i proizvodom koji sadrži antiseptik klorheksidin glukonat (CHG). Dekolonizacija ovim sredstvom bolja je od običnog sapuna zbog svog antiseptičkog djelovanja. Osim toga, antiseptik na sebe veže proteine kože, stoga nastavlja djelovati na bolesnikovoj koži i do 24 sata. Medicinska sestra educira bolesnika o načinu prijeoperacijskog kupanja te prednostima antiseptičkog sredstva za tuširanje u odnosu na obična sredstva. Ako je potrebno, pruža bolesniku pomoć prilikom tuširanja/kupanja ili obavlja cijeli postupak kada to pacijent, zbog svog stanja, nije u mogućnosti izvršiti. Potrebno je da se antiseptik u potpunosti osuši (27).

Prijeoperacijsko uklanjanje dlaka povezano je s povećanom incidencijom SSI-a. Smjernice Svjetske zdravstvene organizacije napominju da se dlake ne smiju uklanjati, osim ako ne ometaju izvođenje zahvata. Ako je potrebno ukloniti dlake, najbolja je opcija uporaba škara ili šišača. Ovi uređaji sijeku dlaku blizu kože bolesnika. Brijanje uporabom britvice pokazalo je veću pojavnost SSI-a u odnosu na šišanje, depiliranje ili izostanak uklanjanja dlaka. Brijanje često rezultira nastankom ogrebotina i epidermalnih mikro-trauma koje su pogodna podloga za kolonizaciju bakterija. Preporuka je da medicinska sestra uklanja dlake električnim škarama ili šišačem i to što prije vremenu operacijskog zahvata (28). Kao dodatna preventivna mjera, kirurško se mjesto u operacijskoj sali dezinficiraju 70%-tnim alkoholom i 1%-tnom otopinom Aseptola (29).

Mangram i suradnici proveli su 1990. godine u SAD-u istraživanje kojim je dokazano da je brijanje neposredno prije operacijskog zahvata povezano sa smanjenom incidencijom SSI-a. Naime, ispitana skupina obrijana tijekom 24 sata prije operacije imala je daleko veću incidenciju infekcije. Omjer učestalosti iznosio je 3,1% naprema 7,1% u korist pacijenata obrijanih neposredno pred zahvat. Nadalje, među skupinom pacijenata obrijanih prije više od 24 sata od zahvata incidencija SSI-a prelazila je 20%. Šišanje dlaka neposredno prije operacijskog zahvata također je povezano s nižom stopom SSI-a u odnosu na brijanje ili šišanje noć prije zahvata. Stopa SSI-a iznosila je 1,8% kod bolesnika kojima su dlake bile ošišane neposredno prije operacije, dok je kod bolesnika koji su ošišani noć prije, iznosila 4,0% (28).

## **7.2. Antibiotička profilaksa**

Profilaktička primjena antibiotičke terapije, odnosno antimikrobnih lijekova, u kirurgiji predstavlja primjenu terapije u odsutnosti simptoma i znakova infekcije s ciljem sprječavanja ili

umanjivanja učestalosti infekcije poslije operacijskog zahvata (2). Primjenom profilakse osigurava se učinkovita razina lijeka u serumu i tkivu tijekom trajanja operacije (30).

Primjena antibiotske profilakse postala je rutinski prijeoperacijski postupak. Profilaktička primjena antibiotika u kirurških bolesnika nužna je zbog:

- učestalosti infekcije kod pojedinih operacijskih zahvata
- mikrobiološke situacije na kirurškom odjelu
- faktora rizika koji pridonose incidenciji infekcije
- farmakodinamike antibiotika (2)

Ispravna profilaktička primjena antibiotika pridonosi uspjehu operacijskog zahvata i skraćuje vrijeme boravka u bolnici (2).

Profilaktički bi lijek trebao biti učinkovit protiv najvjerojatnije zaraznih mikroorganizama. Međutim, on ne mora iskorijeniti svaki potencijalni patogen (31). Izbor odgovarajućeg antibiotika temelji se na lokalnom nalazu antibiograma (32). Kod bolesnika koji su podvrgnuti kontaminiranim ili prljavim zahvatima, nije nužno primijeniti antibiotsku profilaksu zato što već primaju specifičnu antimikrobnu terapiju za utvrđenu infekciju (30).

Indikacije za antibiotsku profilaksu postoje u slučajevima kada je povećana opasnost od poslijeoperacijskih infekcija. Cilj je smanjiti broj lokalnih i sistemskih komplikacija, duljinu boravka u bolnici, troškove liječenja i mortalitet bolesnika (33). Primjena antibiotika je kontraefektivna ako se rabe bez indicija za potrebu njihove primjene. (2).

Osnovna načela za primjenu antibiotika u kirurških bolesnika:

1. Temeljita asepsa je najsigurnija metoda protiv kirurške infekcije.
2. Profilaktička primjena antibiotika mora biti ciljana, odnosno usmjerena protiv određenog mikroorganizma.
3. Ispravna profilaktička primjena antibiotika sastoji se od pravovremene prijeoperacijske primjene.
4. Liječenje antibioticima danas je sve kraće. Često traje samo 24 sata nakon operacije. Prije se antibiotska terapija primjenjivala znatno duže, i 7-10 dana nakon operacije. Smatra se da je jedna doza antibiotika pred zahvat dovoljna. Ako operativni zahvat traje dulje od 4 sata, može se tijekom operacije dati jedna doza na svaka 4 sata.

5. Odabiru se antibiotici s užim spektrom djelovanja, najčešće penicilini i cefalospirini. Antiniotici širokog spektra (aminoglikozidi) se ostavljaju kao rezerva u slučaju razvijanja infekcije. Profilaktička primjena antimikrobnog sredstva širokog djelovanja potiče stvaranje otpornih sojeva u bolničkoj mikroflori.
6. Ocijeniti korist i opasnost od primjene antibiotika (2).

Primjena antibiotika najčešće je intravenozna. Takvim načinom primjene antimikrobnog sredstva može se pouzdano osigurati odgovarajuća koncentracija lijeka u plazmi i tkivima tijekom operacijskog zahvata. U nekim zahvatima urološkog sustava profilaksa se može primijeniti i peroralno (30).

Medicinski fakultet Sveučilišta u Utahi proveo je istraživanje u kojem su analizom podataka došli do rezultata koji govore u prilog važnosti pravovremene antibiotske profilakse. Najmanja incidencija infekcije kirurške rane bila je kod onih bolesnika koji su profilaktičku dozu primili tijekom 2 sata od zahvata. Logističko-regresijska analiza također potvrđuje ovaj zaključak (30).

Kod operacija s ugradnjom implantata, iznimno se profilaksa provodi tijekom 48 ili 72 sata. Kod operacijskih zahvata koji ne uključuju ugradnju implantata, procjenjuje se da je optimalno vrijeme primjene profilakse 30 minuta do sat vremena prije incizije. Iznimka je vankomicin zbog potrebe sporije primjene u infuziji. Kod primjene vankomicina, infuziju je potrebno započeti unutar 3 sata od incizije kako bi ona završila do 1 sat od operacije. Ciprofloksacin je još jedna iznimka. Potrebno ga je primijeniti u sporij infuziji do 2 sata prije početka incizije (8).

Izbor antibiotika ovisi o više faktora. Najvažnijim se smatra anatomske smještaj kirurškog zahvata. Nije poželjno profilaktički lijek rabiti i kao lokalni antibiotik zbog povećane mogućnosti nastanka rezistencije. Upravo zbog toga, preporučuje se različit izbor antimikrobnih lijekova (8).

Cefazolin (npr. Cefzol, Sandoz), smatra se lijekom prvog izbora za sve čiste i većinu čistih-kontaminiranih zahvata. Cefalospirini III. generacije nisu preporučeni kao izbor za prijeoperacijsku profilaksu zbog svog širokog spektra djelovanja kao i zbog veće cijene u odnosu na cefalospirine I i II. generacije (8).

Prekid profilaktičkog liječenja antibiotikom je tijekom 24 sata nakon zahvata. Iznimka su kardiorakalni zahvati kod odraslih bolesnika kod kojih se primjena antibiotika može nastaviti unutar 48 sati (32).

### **7.3. Odgovornost zdravstvenih djelatnika u prevenciji infekcije kirurške rane**

Čak 50-70% svih infekcija povezanih sa zdravstvenom njegom prenosi se preko ruku zdravstvenog osoblja. Uzrok ove velike učestalosti proizlazi iz nedostatka pridržavanja pravila o održavanju dobre higijene ruku. Prikladna higijena ruku jednostavna je metoda, ali i najučinkovitija strategija zaštite bolesnika od infekcije (33).

Uporaba antiseptičkih sapuna za ruke i alkoholno utrljavanje učinkovito reducira broj bakterija na rukama zdravstvenog osoblja. Navedeni antiseptički sapun u sebi sadrži klorheksidin (34).

Antisepsu definiramo kao antimikrobni postupak na ili u živom tkivu koji se provodi u profilaktičke ili kurativne svrhe. Moguća je i ponovljena lokalna primjena, posebice kod inficiranih rana. Antisepsom se želi postići ubijanje mikroba ili njihovo inaktiviranje. Ciljevi primjene antiseptičke su:

- prevencija kolonizacije mikroba u nekoloniziranom području
- prevencija širenja patogenih mikroorganizama u područja kolonizirana fiziološkom florom
- prevencija lokalne infekcije (24)

Antiseptici se rabe na:

1. tjelesnim površinama (koža, sluznica, konjunktiva, rana)
2. tjelesnim šupljinama
3. kirurški eksponiranom tkivu (24)

Članovi kirurškog tima vrše kirurško pranje ruku. Taj proces odvija se neposredno prije stavljanja sterilnog mantila i rukavica. Antiseptik koji se koristi u tu svrhu trebao bi imati sljedeće karakteristike:



- širok spektar djelovanja
- brzo djelovanje
- postojan učinak (28)

Najčešće upotrebljavana antiseptička sredstva su povidon-jodid i klorheksidin glukonat (28). Alternativa je uporaba alkoholnog antiseptika za utrljavanje ruku u trajanju od 3 minute. Potrebne su najmanje 2 aplikacije antiseptika (35).

#### **7.4. Okolina u operacijskoj dvorani**

Kontaminirana okolina ima veliku ulogu u prijenosu patogenih mikroorganizama i nastanku poslijeoperacijskih infekcija. Od velike je važnosti da se operacijska dvorana svakodnevno temeljito čisti. Sve površine operacijske dvorane čiste se toplom vodom i deterdžentom. Pod je potrebno oprati nakon svakog operacijskog zahvata te ga oribati na kraju programa. U slučaju postojanja krvi i drugih tjelesnih izlučevina, za pranje i brisanje poda upotrebljava se dezinficijens. U ostalim slučajevima, on nije nužan (13).

Vrlo je važna i odgovarajuća mehanička ventilacija, posebno iz dva razloga:

1. sprječava onečišćenje rane od neinfiltiriranog zraka
2. razrjeđuje i uklanja mikroorganizme koji se odbacuju u kožnim ljuskama (36)

Ako infekcija nastane za vrijeme operacije, obično se javlja vrlo rano. Obično tijekom sljedeća 3 dana. Većinom se radi o dubokoj incizijskoj infekciji (37).

#### **7.5. Prijeoperacijsko zagrijavanje bolesnika**

Temperatura bolesnika ima važan utjecaj na funkcioniranje imunološkog sustava. Normotermični bolesnici imaju dokazano manju incidenciju nastanka SSI-a (35). Neplanirana

perioperacijska hipotermija nije rijetkost. Pretpostavlja se da se pojavljuje u otprilike polovine svih kirurških bolesnika. Uzrokovana je kombinacijom različitih čimbenika:

- oštećena termoregulacija
- smanjena proizvodnja topline djelovanjem anestetika
- gubitak topline
- hladno okruženje (38)

Istraživanje koje su proveli Kurz i suradnici 1996. u Londonu govori u prilog utjecaju tjelesne temperature na pojavnost infekcije kirurške rane. Ako je tjelesna temperatura bolesnika bila za 2 stupnja niža od normale, bolesnici su imali tri puta veću vjerojatnost za razvijanje infekcije. Bolesnici s još većim odstupanjem od fiziološke temperature organizma imali su i veću vjerojatnost razvoja infekcije. Na temelju ove studije, preporučuje se aktivno prijeoperacijsko zagrijavanje bolesnika kako bi se smanjila pojavnost SSI-a (39).

Provođenjem aktivnih ili pasivnih metoda zagrijavanja, perioperacijska se hipotermija može spriječiti. Aktivno zagrijavanje podrazumijeva povećanje ukupnog sadržaja topline u tijelu bolesnika. Postiže se povećanjem proizvodnje topline, primjerice primjenom intravenske infuzije aminokiselina ili prijenosom topline iz nekog vanjskog izvora. Pasivno zagrijavanje odnosi se na zadržavanje topline pružajući izolaciju i sprečavajući gubitak topline. Pacijenta je potrebno pravovremeno utopiti i ugrijati dekama, električnim pokrivačem za grijanje tijela ili primjenom zagrijane infuzije (38).

## **7.6. Prevencija infekcije rane tijekom operacije**

Najvažnijim korakom u sprječavanju infekcije tijekom operacije smatra se ispiranje rane. Ono najviše služi za odstranjivanje nekrotičnog tkiva i mikroorganizama iz rane. Za ispiranje se uglavnom koristi fiziološka otopina (41).

Nužno je strogo se pridržavati pravila asepsa. Aseptičnu tehniku rada dužni su ciljano i savjesno primjenjivati svi članovi kirurškog tima u operacijskoj sali. Oni bi trebali nastojati izbjevati svaki oblik nepotrebne komunikacije ili kretanja za vrijeme zahvata (40).

## **8. POSLIJEOPERACIJSKA ZDRAVSTVENA NJEGA KIRURŠKE RANE**

Poslijeoperacijska zdravstvena njega započinje odlaskom iz operacijske sale. Medicinska sestra kontinuirano prati vitalne znakove pacijenta. Promjene u vrijednostima vitalnih znakova mogu upućivati na razvoj ili postojanje infekcije. Svi znakovi koji mogu upućivati na infekciju rane moraju biti prekontrolirani i evidentirani. Ako postoji bilo koji znak koji upućuje na moguću infekciju, medicinska je sestra dužna obavijestiti liječnika (1).

### **8.1. Sestrinska procjena rane**

Medicinska sestra svakodnevno kontrolira i procjenjuje izgled i stanje operirane rane. Ranim uočavanjem znakova upale i infekcije omogućuje se pravovremeni početak liječenja. Procjena stanja rane podrazumijeva provjeru njezina izgleda, dubine, boje, mirisa, eventualnog postojanja eksudata i okolne kože. Svaki od navedenih obilježja može upućivati na infekciju rane:

- bolnost i osjetljivost
- lokalizirano crvenilo
- edem
- toplina
- neugodan miris rane
- prisutnost eksudata
- apsces (1)

Ako se znakovi infekcije pronađu, može se izvršiti drenaža rane i sistemska primjena antibiotika, ili oboje. Primjena antibiotika lokalno nije korisna. Ako je postavljen dren, potrebno je provjeriti i zabilježiti količinu i izgled drenažnog sadržaja (1).

Pojava ružičastih granulacija očekuje se oko trećeg poslijeoperacijskog dana. Peti dan od operacije uočavaju se znakovi neoangiogeneze. Ovi znakovi upućuju na normalan tijek cijeljenja rane te su obično pokazatelji uspješno obavljenog kirurškog zahvata (31).

## 8.2. Previjanje rane

Kako bi se osiguralo zadovoljavajuće cijeljenje rane, potrebno je njezino redovito previjanje uz osvježavanje rubova rane. Previjanjem rane uklanjaju se štetni produkti nastali tijekom cijeljenja i odumrli dijelovi mekih tkiva (nekrotično tkivo) koji nisu izašli iz rane u zavojni materijal. Prijevoju rane metoda je kojom se nastoji spriječiti nastanak infekcije rane. Ako je infekcija već prisutna, tada prijevoju služi kao metoda liječenja i sprečavanja širenja infekcije iz rane u okolna tkiva (11).

Zdravstvena njega kirurške rane uvelike ovisi o vrsti zatvaranja/cijeljenja rane. Kod primarnog zatvaranja, rez ostaje prekriven sterilnim zavojem/kompresom 24 do 48 sati. Kada pacijentovo stanje onemogućava zatvaranje rane *per primam*, kirurško mjesto ostaje otvoreno. U tom slučaju, rana se pokriva sterilnim zavojem. Ako je kirurško mjesto ostalo otvoreno s namjernom sekundarnog cijeljenja rane, prekriva se vlažnom sterilnom gazom preko koje se još stavlja i suhi sterilni zavoj (28).

Kirurško mjesto se, prema pravilu, prekriva suhim, sterilni zavojem. Rana ostaje netaknuta, osim ako ne postoji iznimna indikacija. Prvi prijevoju rane je 48 sati nakon zahvata. Jedino ako je indicirano, rana se može čistiti ispiranjem fiziološkom otopinom (42).

Medicinska sestra mora svezati kosu te nositi zaštitnu opremu. Uvijek se tijekom zbrinjavanja rane koristi aseptična tehnika. Njome minimaliziramo unošenje mikroba u područje rane, a samim time i njezinu infekciju (43). Higijena ruku od posebne je važnosti. Nakon pranja ruku, a neposredno pred prijevoju, navlače se sterilne rukavice. Previjanje rane obično se odvija u bolesničkoj sobi. Vrijeme previjanja najčešće je 1 sat nakon jutarnje njege. (44).

Medicinska sestra priprema potreban materijal i pribor za previjanje rane. Pribor koji se koristi može biti jednokratan (nesterilan) ili sterilan.

### 1. Sterilni materijal:

- sterilne jednokratne rukavice

- sterilni tupferi
- sterilne komprese
- sterilni pribor za previjanje (pincete, škare, peani)
- otopine (45)

## 2. Nesterilni materijal:

- kolica za previjanje
- jednokratne rukavice
- dezinficijens za ruke
- bubrežaste posude
- škare za rezanje
- kirurška maska
- pregača
- flasteri, leukoplast
- zavoji
- posuda za odlaganje viška nesterilnog materijala (45)

Kolica za previjanje moraju se prvo oprati i dezinficirati. Zatim se slaže potreban pribor i materijal. Sterilni materijal postavlja se na gornju policu. Na srednjoj polici nalazi se sve čisto: zavoji, leukoplast, PVC (polivinil klorid) rukavice. Nečisti pribor, odnosno posuda za odlaganje upotrijebljenih instrumenata i upotrijebljene bubrežaste zdjelice nalaze se na donjoj polici.

Prije svega, pacijentu je potrebno objasniti postupak. Ako je u bolničkoj sobi prisutno više bolesnika, poželjno je koristiti paravane. Bolesnika se uputi da zauzme odgovarajući položaj. Ako je potrebno, medicinska sestra pomaže bolesniku pri zauzimanju položaja. Položaj bi trebao biti takav da osigura pristupačnost rani te da pacijentu bude udoban (44).

Prije previjanja rane nužno je oprati i dezinficirati ruke. Prilikom rada sa starim, prljavim zavojima, koriste se nesterilne, jednokratne rukavice. Sterilne rukavice koriste se tijekom samog previjanja. Medicinska sestra prvenstveno vrši inspekciju rane kako bi uočila eventualna odstupanja od fiziološkog tijeka cijeljenja rane te prisutnost znakova infekcije (7).

Područje previjanja prvo je potrebno otkriti. Rana se oslobađa zavoja. Prilikom skidanja zavoja ili flastera, mora se paziti da okolna koža ostane intaktna i neoštećena. Gaza s rane skida se koristeći PVC rukavice do posljednje gaze, odnosno one koja se direktno nalazi na rani.

Zavojni materijal odlaže se u posudu za nečisto. Sljedeći korak je otvaranje sterilnog seta za previjanje i navlačenje rukavica (29).

Nakon skidanja zavoja, prvo se ispiru rana. Za ispiranje rane upotrebljava se fiziološka otopina. Pincetom ili hvataljkom uzimaju se tupferi. Poželjno je da u previjanju sudjeluje još jedna medicinska sestra ili tehničar. Njihova uloga je asistiranje pri određenim postupcima. Asistent polijeva tupfer dezinfekcijskim sredstvom. Pravilo je da boca dezinfekcijskog sredstva ne smije doći u dodir s tupferom. Razmak koji se preporuča je oko 10 cm udaljenosti. Najčešće korištena dezinfekcijska sredstva su 70%-tni etilni alkohol, 2%-tni merkurokrom te 0,5%-tni asepsol (29).

Dezinficiranje rane provodi se uzdužnim pokretom izravno po samom rezu. Prvo se dezinficira medijalno, a kasnije lateralno. Uvijek je pravilo dezinficirati od reza ka periferiji. Veće rane se dezinficiraju od vrha ka dolje. Kod manjih rana, dezinficira se kružno, od sredine prema van (29).

Nakon svakog poteza, tupfer se baca. Ako bolesnik ima više rana (višestruke incizije, rezovi ili dren) svaku je ranu potrebno zasebno dezinficirati, koristeći pritom uvijek nove tupfere. Nakon dezinficiranja rane, na nju se stavlja sterilna gaza, prethodno natopljena fiziološkom otopinom. Sušenjem gaze, nekrotično se tkivo lijepi za nju te se uklanja prilikom promjene gaze. 2 do 3 gaze su optimalne za prekrivanje površine rane. Sve više od toga može biti kontraefikasno iz dva razloga:

1. nemogućnost uočavanja krvarenja i sekrecije iz rane
2. neadekvatan ili onemogućen dotok kisika u ranu (29)

Važno je da gaza bude primjerene veličine - u veličini rane te da u potpunosti prekriva i zatvara ranu. Preko gaze se stavlja leukoplast. Nakon prvog previjanja, flaster se lijepi samo s gornje i donje strane i, po potrebi, sredinom. Leukoplast je potrebno dobro zategnuti i uredno zalijepiti (29). Nakon obavljenog postupka, medicinska sestra prikladno odlaže upotrijebljeni materijal, raspreda kolica za previjanje te ih dezinficira.

Ranu je uvijek potrebno previti odmah ako eksudat u cijelosti ispuni oblogu, i to prije nego procuri na okolno tkivo. Također, ranu je prijevremeno potrebno previti ako se pacijent žali na bolnost ili ako se utvrde neki od znakova infekcije rane. Česta i nepotrebna previjanja, osim što

su neugodna za bolesnika, pritom su i štetna budući da je prilikom previjanja rana otvorena i izložena mikroorganizmima iz okoline (7).

## **9. NAJČEŠĆE SESTRINSKE DIJAGNOZE KOD KIRURŠKIH BOLESNIKA**

Važan aspekt rada medicinske sestre je i primjena procesa zdravstvene njege. Anamnezom, fizikalnim pregledom i analizom dokumentacija, medicinska sestra uočava aktualne ili potencijalne probleme koje definira kao sestrinsku dijagnozu. Sestrinska dijagnoza može biti aktualna ili visokorizična. Slijedi definiranje ciljeva, a zatim i intervencije koje će zdravstveni tim poduzeti u svrhu rješavanja aktualnog problema ili sprječavanja nastanka potencijalnog. Medicinska sestra provodi intervencije te, u konačnici, vrši evaluaciju. Evaluacija je procjena uspješnosti postizanja cilja (46).

Jedna od najčešćih sestrinskih dijagnoza kod kirurških bolesnika je visok rizik za infekciju u/s operacijskim zahvatom. Cilj ove dijagnoze jest da pacijent tijekom hospitalizacije neće pokazivati simptome i znakove infekcije. Osim toga, neke od čestih dijagnoza bile bi bol u/s operativnim zahvatom, visok rizik za krvarenje u/s kirurškim zahvatom i mučnina u/s distenzijom želuca (47).

Najčešće sestrinske dijagnoze kod bolesnika s infekcijom kirurške rane:

1. bol u/s bakterijskom infekcijom operativne rane
2. hipertermija u/s bakterijskom infekcijom
3. strah u/s bakterijskom infekcijom operirane rane
4. neupućenost u mogućnosti liječenja u/s manjkom informacija (47)



## **10. LIJEČENJE INFEKCIJE KIRURŠKE RANE**

Zbog mogućnosti nastanka dodatnih, opasnih komplikacija, liječenje infekcije kirurške rane predstavlja hitnu indikaciju. Veliki izazov u liječenju kirurških infekcija predstavljaju bakterije rezistentne na antibiotike (16).

Primjena antibiotika predstavlja samo nadopunu kirurškim metodama liječenja. Inficirana se rana liječiti kirurški, širokim otvaranjem, pri čemu se uklanja detritus i odumrlo tkivo te drenira gnojni sekret rane. Antibiotika nadopuna liječenju provodi se na temelju bakteriološkog nalaza te na osnovi nalaza antibiograma. Šavove inficirane rane nužno je izvaditi, a rubove rane razmaknuti kako bi se omogućilo dreniranje gnojnog sekreta iz rane (16).

Prosječno vrijeme potrebno za liječenje infekcije kirurške rane je oko 14 dana. Tijekom prvih 4 dana sekrecija je najveća, a zatim se postepeno smanjuje. Ranu je povremeno potrebno kontrolirati mikrobiološki. Kada sekrecija prestane i kada mikrobiološki nalaz bude zadovoljavajući, stavlja se sekundarni šav. Ako je potrebna obrada ili modifikacija rane, tada se zahvat izvadi u operacijskoj sali, u općoj anesteziji. Šavovi postavljeni sekundarno vade se tek poslije 14 dana od postavljanja (16).

## 11. RASPRAVA

Kirurške infekcije veliki su javnozdravstveni problem današnjice. One opterećuju zdravstveni sustav i osoblje, narušavaju zdravlje i život pacijenta, produljuju vrijeme boravka u bolnici te povećavaju troškove liječenja.

Ranu možemo klasificirati u 4 kategorije: čistu kiruršku ranu, čistu - kontaminiranu i kontaminiranu i prljavu. Između ovih kategorija velika je razlika u incidenciji nastanka infekcije. Naravno, infekciji su najčešće sklone prljave rane. Njihova stopa doseže čak 40%. Slijede kontaminirane rane s 15% te čiste - kontaminirane sa 7,7%. Najmanja je pojavnost infekcije kod čistih rana. Obično stopa ne prelazi 1,5% (8).

Cijeljenje rane odvija se u 4 međusobno povezane faze. Kako bi kirurška rana neometano cijelila, potrebno je ukloniti sve čimbenike koji negativno utječu na cijeljenje. Jedan o tih čimbenika je i infekcija. Rana koja je inficirana, ne može cijeliti. Prevenirati infekciju znači djelovati, između ostalog, i na neometano cijeljenje poslijeoperacijske rane.

Poznati su brojni čimbenici rizika koji mogu utjecati na razvoj infekcije kod kirurškog bolesnika. Dokazano je da je rizik od SSI-a uvećan ako je mjesto incizije kontaminirano s više  $10^5$  mikroorganizama po gramu tkiva (14). Međutim, dosta manje mikroorganizama (npr. 100 stafilokoka po gramu tkiva) je dovoljno za nastanak infekcije u ranama sa stranim tijelom (13).

Vrlo bitni faktori koji povećavaju mogućnost infekcije rane su: ženski spol, starija dob, pretilost, kronične bolesti (posebice *Diabetes mellitus*), dug boravak u bolnici, pothranjenost, pušenje, dugotrajna operacija, strani materijal i dr. Dokazano je da prisutnost ovih faktora povećava mogućnost razvoja poslijeoperacijske komplikacije.

Infekcije koje nastanu unutar 48 sati od operacijskog zahvata najčešće su uzrokovane mikroorganizmima *Staphylococcus pyogenes* ili *Clostridium perfringes* (16). U najvećem broju slučajeva SSI-a, izvor infekcije bila je bolesnikova fiziološka flora.

Klasičnu kliničku sliku inficirane rane čini: crvenilo, oteklina, bol, toplina, gubitak funkcije, sekrecija i promijenjene vrijednosti vitalnih funkcija, posebice tjelesne temperature. Razvojem infekcije mogu se javiti i simptomi generalizirane upalne reakcije (SIRS). Neprepoznata ili neadekvatno tretirana infekcije rane može biti rezultat nastanka sepse te posljedičnog septičnog šoka s brojnim, životno ugrožavajućim komplikacijama.

Priprema kože bolesnika najvažnija je preventivna mjera u prijeoperacijskom periodu. Bolesnik se kupava toplom vodom i proizvodom koji sadrži antiseptik klorheksidin glukonat (CHG). Dokazana je uspješnija prevencija infekcije upotrebom antiseptičnog sredstva naspram običnog kupanja vodom i deterdžentom (27). Iako se prije smatralo da je uklanjanje dlaka s operativnog mjesta nužno, danas to više nije slučaj. Dokazana je povezanost brijanja mjesta incizije s povišenom incidencijom poslijeoperacijske infekcije (29). Ako je brijanje potrebno, preporuka je koristiti škare ili šišače. Nadalje, studije pokazuju da i vrijeme brijanja ima ulogu u nastanku infekcije. Rezultati govore u prilog većoj incidenciji infekcije kod bolesnika koji su obrijani tijekom 24 sata od zahvata (7,1%) naspram bolesnika koji su obrijani neposredno prije samog zahvata (3,1%) (28).

Pretpostavlja se da se čak 50-70% svih infekcija povezanih sa zdravstvenom njegom prenosi preko ruku osoblja, najčešće zbog neadekvatne higijene ruku (33). Iako je ovaj postupak vrlo jednostavan, daje najveću efikasnost u zaštiti bolesnika od patogenih uzročnika. Međutim, potpuno je zanemarena njegova provedba.

Liječenje infekcije rane provodi se kirurški i antibiotski. Antibiotska terapija ne može biti zamjena kirurškom liječenju, već samo nadopuna. Osim toga, vrlo je važna i njega rane, za koju je najčešće zadužena medicinska sestra. Ona provodi intervencije u svrhu zaštite rane od sekundarne infekcije ili širenja infekcije u neinficirani dio tkiva.

Budući da infekcija rane ostavlja brojne, teške komplikacije, nužno je da svaki zdravstveni djelatnik djeluje unutar svoje domene kako bi pridonio njezinoj prevenciji. Prvi korak bilo bi širenje svijesti o kirurškim infekcijama i njezinim posljedicama. Potrebno je isticati ulogu osoblja u tome. Razvijanje svijesti o težini mogućih komplikacija i educiranje o načinima kako ih izbjeći, može motivirati zdravstveno osoblje i omogućiti veću angažiranost i uspješnost pri radu. I male promjene mogu donijeti velike rezultate, poput, primjerice, češćeg i adekvatnijeg pranja ruku i primjene aseptične tehnike pri radu s bolesnicima. Ovi postupci, ne samo da štite pacijenta, već i samog zdravstvenog radnika. Nadalje, važno je provesti sve postupke za koje se

zna da su nužni za prevenciju infekcije. Potrebno ih je provoditi razumno, prema svim etičkim načelima, u najbolje moguće vrijeme i na najboljem mogućem mjestu. Rizik od nastanka infekcije može postojati čak i unatoč svim provedenim mjerama, međutim, njezina mogućnost nastanka će se bitno smanjiti.

## 12. ZAKLJUČAK

Infekcija kirurške rane spada u skupinu bolničkih infekcija. Ona je treća najčešća intrahospitalna infekcija i prva među čestim komplikacijama operacijskog zahvata. Donosi brojne, teške komplikacije.

Mnogi čimbenici utječu i povećavaju mogućnost njezina nastanka. Prevencija je složeni skup postupaka koji se provode prije, za vrijeme i nakon operacijskog zahvata. To podrazumijeva širok spektar intervencija koje provodi medicinska sestra: pripremu kože bolesnika, uklanjanje dlaka s kirurškog mjesta, kupanje bolesnika antiseptičkim sredstvom klorheksidina, osiguranje adekvatne nutritivne potpore, primjenjuje antibiotsku profilaksu, pridržavanje pravila asepsa te njegu i prijevaj rane poslije zahvata.

Osim primjene mjera prevencije, zadaća je medicinske sestre i svakodnevna kontrola rane. Lokalni simptomi i znakovi koji bude sumnju u nastanak infekcije rane su toplina, bol, edem, lokalizirano crvenilo i sekrecija. U slučaju postojanja navedenoga, medicinska je sestra dužna obavijestiti liječnika kako bi se pravovremeno započeo terapijski postupak.

Pravilnom i pravovremenom provedbom svih navedenih intervencija, mogućnost nastanka infekcije značajno se smanjuje. S druge strane, nepotpune, neadekvatne ili neučinjene intervencije mogu doprinijeti razvoju infekcije kirurške rane kod inače zdravog bolesnika. Važno je zapamtiti da se ne mogu sve infekcije spriječiti, ali se uvijek mogu rizični faktori minimalizirati. Svi zdravstveni djelatnici dužni su djelovati sa svog aspekta rada u prevenciji poslijeoperacijske infekcije. Edukacija pri tome ima ključnu ulogu.

Uspješna prevencija infekcije kirurške rane znači brz oporavak bolesnika, kraći boravak u bolnici te manje troškova.

## 13. LITERATURA

1. Kovačević I., Uvod u kirurgiju sa zdravstvenom njegom kirurških bolesnika, Zagreb: Zdravstveno veleučilište; 2003.
2. Prpić I., Kirurgija za više medicinske škole. Zagreb: Medicinska naklada; 2005.
3. Hranjec T., Swenson BR, Sawyer RG. Surgical Site Infection Prevention: How We Do It. Surg Infect [elektronski časopis]. 2010. 11(3): 289–294 Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4702440/> (16.6.2022.)
4. Perić B., Stanisavić-Šimić J., Trifunović S., Prevencija infekcija operativnog mjesta. Sestrinski žurnal [Elektronski časopis]. 2015. 2(2):55-57. Dostupno na: [http://www.sestzu-au.com/sites/default/files/SEZ-Vol\\_2%20Issue%202.pdf](http://www.sestzu-au.com/sites/default/files/SEZ-Vol_2%20Issue%202.pdf) (16.6.2022.)
5. Onyekwelu I., Yakkanti R., Protzer L., Pinkston C. M., Tucker C., Seligson D., Surgical wound classification and surgical site infections in the orthopaedic patient. J Am Acad Orthop Surg Glob Res Rev [elektronski časopis]. 2017. 1(3). Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30211353%2010.09.2019> (17.6.2022.)
6. De Pietro M.A. Surgical Wound [Online]. 2016. Dostupno na: <https://www.healthline.com/health/surgical-wound> (19.6.2022.)
7. Huljev D., Žulec M., Akutne i kronične rane. Bjelovar: Veleučilište u Bjelovaru; 2021.
8. Francetić I., Sardelić S., Bukovski-Simonski S., Santini M., Betica-Radić Lj., Belina D., Dobrić I., Đapić T., Erdelez L., Gnjidić Ž., Ivkić M., Perić M., Škrilin J., Tripković V., Smjernice iskra za antimikrobnu profilaksu u kirurgiji: Croatian national guidelines. Liječnički vjesnik [elektronski časopis]. 2010.132(7-8):203-217. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/clanak/95340> (30.6.2022.)
9. Norman G., Atkinson R.A., Smith T.A., Rowlands C., Rithalia A.D., Crosbie E.J., Dumville J.C., Intacavity lavage and wound irrigation for prevention of surgical site infection. Cochrane Database Syst Rev [elektronski časopis]. 2017. 10. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5686649/> (24.6.2022.)

10. Novinščak T., Filipović M., Patofiziologija cijeljenja rane. Acta medica Croatia [online]. 2015. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/148116> (24.6.2022.)
11. Kapitan S., Mandušić N., Čavka M., Hudorović N., Pregled uporabe novih zavojnih materijala u liječenju rane: znanstveni dokazi, prednosti i nove spoznaje. Sestrinski glasnik [online]. 2015. 20. 141-147. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/clanak/207594> (22.6.2022.)
12. Šoša T., Sutlić Ž., Tonković I., Kirurgija. Zagreb: Naknada Ljevak; 2007.
13. Damini N., Priručnik o infekciji i kontroli infekcija. Zagreb: Medicinska naklada; 2015.
14. Kučišec-Tepeš N., Atipični uzročnici infekcije rane i ciljani uzroci. Acta Med Croatica [elektronski časopis]. 2012.66:71-77. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/clanak/255925> (27.6.2022.)
15. Ansari S., Hassan M., Barry H.D., Bhatii T.A., Hussain S.Z.M., Jabeen S., Fareed S., Risk factors associated with surgical site infections: A retrospective report from a developing country. Cureus [elektronski časopis].2019. 11(6). Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6679712/> (27.6.2022.)
16. Hančević J., Antoljak T. i suradnici, Rana, Jastrebarsko: Naklada Slap; 2018.
17. Griškevičiene J., Suetens C., Surveillance of surgical site infections in Europe 2010-2011 [digitalna knjiga]. Stockholm: ECDC; 2013. Dostupno na: <https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/media/en/publications/Publications/SSI-in-europe-2010-2011.pdf> (20.6.2022.)
18. Suarez-Easton S., Zafran N., Garmi G., Salim R., Postcesarean wound infection: prevalence, impact, prevention and managment challenges, Int J Womans Health [elektronski časopis]. 2017. 9. 81-88. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28255256/> (25.6.2022.)
19. Quadan M., Cheadle W.G., Common microbial pathogens in surgical practice, Surg Clin N Am [elektronski časopis]. 2009. 89(2). 295-310. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19281885/> (30.6.2022.)
20. Reichman DE, Greenberg JA. Reducing surgical site infections. Obstet Gynecol [elektronski časopis]. 2009. 8(4). 212-221. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2812878/> (29.6.2022.)
21. Gamulin S., Patofiziologija. Zagreb: Medicinska naklada; 2005.
22. Radišić B., Infekcije i primjena antibiotika u kirurgiji. Sveučilište u Zagrebu, Klinika za kirurgiju, ortopediju i oftalmologiju [elektronski časopis]. 2008. Dostupno na:

<http://kirurgija.vef.hr/wp-content/uploads/2009/11/13.-Infekcije-i-primjena-antibiotika-u-kirurgiji.pdf> (28.6.2022.)

23. Kučišec-Tepeš N., Prevencija infekcije kronične rane, Acta Med Croatica [elektronski časopis]. 2013.67. 51-58. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/clanak/178270> (1.7.2022.)
24. Kučišec-Tepeš N., Antiseptici u prevenciji infekcije kronične rane – činjenice i zablude, Acta Med Croatica [online]. 2015. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/clanak/217901> (29.6.2022.)
25. Albishi W., Albeshri M.A., Mortada H.H., Alzahrani K., Alharbi R., Aljuani F., Aldaqual S., Awareness and Level of Knowledge About Surgical Site Infections and Risks of Wound Infection Among Medical Physicians in King Abdulaziz University Hospital: Cross-sectional study, Interact J Med Res [elektronski časopis]. 2019. 8(1). Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30839280/> (1.7.2022.)
26. Edmiston C.E., Leaper D., Should preoperative showering or cleansing with chlorhexidine gluconate (CHG) be apart of the surgical care to prevent surgical site infection, J Infect Prev [elektronski časopis]. 2017. 18(6). 311-314. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5761934/> (27.6.2022.)
27. Huang SS. Chlorhexidine-based decolonization to reduce healthcare-associated infections and multidrug-resistant organisms (MDROs): who, what, where, when, and why. Journal of Hospital infection [elektronski časopis].2019. 103(3). 235-243. Dostupno na: [https://www.journalofhospitalinfection.com/article/S0195-6701\(19\)30360-3/fulltext](https://www.journalofhospitalinfection.com/article/S0195-6701(19)30360-3/fulltext) (27.6.2022.)
28. Mangram A. J, Horan T.C., Pearson M.L., Silver L.C., Jarvis W.R., Guideline for prevention of surgical site infection, Committee Membership List [elektronski časopis]. 1999. 20(4). 247-279. Dostupno na: [https://stacks.cdc.gov/view/cdc/7160/cdc\\_7160\\_DS1.pdf](https://stacks.cdc.gov/view/cdc/7160/cdc_7160_DS1.pdf) (1.7.2022.)
29. Karelović D., Infekcije u ginekologiji i perinatologiji, Zagreb: Medicinska naklada; 2012.
30. Alan R. Salking M.D., Kavitha C. Antibiotic profylaxis to prevent surgical site infections: Kansas City, Missouri. Am Far Physician [elektronski časopis]. 2011. 83(5). 585-590. Dostupno na: <https://www.aafp.org/pubs/afp/issues/2011/0301/p585.html> (1.7.2022.)
31. Vidović D. Kovačević D., Dehiscijencija rane, Medicinski vjesnik [elektronski časopis]. 2000. 32(1-4). 127-128. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/clanak/280804> (1.7.2022.)

32. Anderson D.J., Podgorny K., Berrios-Torres S.I., Strategies to prevent surgical site infections in acute care hospitals. *Infect Control Hosp Epidemiol* [elektronski časopis]. 2014.35(6). 505-627. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4267723/> (30.6.2022.)
33. Tartari E., Weterings V., Gastmeier P., Patient engagement with surgical site infection prevention: an expert panel perspective, *Antimicrob Resist Infect Control* [elektronski časopis]. 2017. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5427557/> (1.7.2022.)
34. Collins A.S., Preventing health care-associated infections, Patient safety and quality: An evidence-based handbook for nurses. Agency for Healthcare Research and Quality (US) [Online]. 2008. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK2683/> (18.6.2022.)
35. WHO guidelines on hand hygiene in health care: First global patient safety challenge: clean care is safer care [digitalna knjiga]. World Health Organization; 2009. Dostupno na: [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44102/9789241597906\\_eng.pdf?sequence=1](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44102/9789241597906_eng.pdf?sequence=1) (2.7.2022.)
36. Geneva. Global guidelines for the prevention of surgical site infection. World Health Organization [online]. 2018. Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK536404/> (29.6.2022)
37. Wilson P., Ayliffe's control of healthcare-associated infection [elektronska knjiga]. 5th ed. London; Hodder Arnold; 2009. Dostupno na: <https://www.scribd.com/document/358206443/Aylyffes-control-of-healthcare-associated-infection-a-practical-handbook-pdf> (1.7. 2022)
38. Ousey K.J., Edward K.L., Lui S., Stephenson J., Deff J., Walker K.N., Leaper D.J., Preoperative warming therapy for preventing surgical site infection in adults undergoing surgery. *Cochrane Database of Systematic Reviews* [digitalni časopis]. 2015. Dostupno na: [https://www.researchgate.net/publication/300563089\\_Periooperative\\_warming\\_therapy\\_for\\_preventing\\_surgical\\_site\\_infection\\_in\\_adults\\_undergoing\\_surgery](https://www.researchgate.net/publication/300563089_Periooperative_warming_therapy_for_preventing_surgical_site_infection_in_adults_undergoing_surgery) (2.7.2022.)
39. Bu N., Zhao E., Gao Y., Association between preoperative hypothermia and surgical site infection: A meta-analysis. *Medicine* [digitalni časopis]. 2019. 98(8). Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6380769/> (2.7.2022.)



40. Qvistgaard M., Lovebo J., Almerud-Osterberg S., Intraoperative prevention of surgical site infections as experienced by operating room nurses Int J Qual Stud Health Well-being [elektronski časopis.]. 2019.14(1).  
Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6610460/> (2.7.2022.)
41. Tsai D.M., Cateson E.J., Current preventive measures for health-care associated surgical site infections. Patient Saf Surg [elektronski časopis]. 2014. 8(1). Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4200194/> (3.7.2022.)
42. Yao K., Bae L., Yew W.P., Post-operative wound management, Aust Fam Physican [elektronski časopis]. 2013. 42(12). 867-870. Dostupno na: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24324988/> (3.7.2022.)
43. Pickering D., Masden J., Techniques for aseptic dressing and procedures. Community Eye Health [elektronski časopis]. 2015. 28 (89). Dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4579997/> (3.7.2022.)
44. Janko Hačević i suradnici, ABC kirurške svakidašnjice, Zagreb, Medicinska naklada; 2005.
45. Fučkar G., Proces zdravstvene njege. Zagreb. Medicinski fakultet sveučilišta u Zagrebu; 1992.
46. HKMS, Sestrinske dijagnoze [digitalna knjiga], Zagreb, Hrvatska komora medicinskih sestara; 2011., Dostupno na: [http://www.hkms.hr/data/1316431501\\_827\\_mala\\_sestrinske\\_dijagnoze\\_kopletno.pdf](http://www.hkms.hr/data/1316431501_827_mala_sestrinske_dijagnoze_kopletno.pdf) (5.7.2022.)

## **14. OZNAKE I KRATICE**

**SSI** - Surgical Site Infection

**CDC** - The Centre for Disease Prevention and Control

**ASA** - American Society of Anesthesiologists

**SIRS** - Systemic inflammatory response sindrom

**MOFS** - Multiple organ failure sindrom

**CHG** - Klorheksidin glukonat

## 15. SAŽETAK

Unatoč suvremenoj medicini i tehnologiji infekcije kod kirurških bolesnika još uvijek su relativno česte. One čine čak jednu trećinu svih intrahospitalnih infekcija. Jedna od infekcija koja pogađa kirurške bolesnike je i infekcija kirurške rane. Infekcija kirurške rane jedna je od 3 najčešće poslijeoperacijske komplikacije, uz dehiscijenciju rane i krvarenje. Anamnezom, fizikalnim pregledom te analizom dokumentacije, već se u prijeoperacijskom periodu mogu prepoznati bolesnici s povećanim rizikom za nastanak infekcije. Prije svega, to su starija životna dob, ženski spol, kronične bolesti i stil života. Čimbenike vezane za operacijski zahvat nije uvijek moguće kontrolirati. Međutim, zdravstveni radnici su dužni u najvećoj mjeri zaštititi pacijenta od kirurške infekcije i ostalih poslijeoperacijskih komplikacija. Svi su dužni provoditi postupke s ciljem uklanjanja što većeg broja patogenih mikroorganizama u prijeoperacijskom periodu, tijekom operacije i poslijeoperacijskom periodu. Medicinska sestra ima širok spektar intervencija koje u tu svrhu provodi. Iako je svaka od njih važna, posebno se ističe priprema kože bolesnika prije zahvata. Ona uključuje tuširanje i kupanje bolesnika u otopinama koje sadrže klorheksidin te brijanje operacijskog polja pravovremeno i adekvatnim pomagalom. Zdravstvena njega rane svakodnevna je obaveza medicinske sestre. Pri tome, ona uočava eventualnu pojavu simptoma i znakova infekcije, kontrolira tijek cijeljenja te izvodi previjanje rane u aseptičnim uvjetima.

Ključne riječi: infekcija, rana, prevencija

## 16. SUMMARY

Despite modern medicine and technology, infections in surgery are quite common. They make up to one third of all hospital infections. One of them are surgical wound infections. Surgical wound infection is one of the top 3 most common postoperative complications, along with wound dehiscence and bleeding. Through anamnesis, physical examination and documentation analysis, patients with an increase risk of infection can be identified in advance. These are age, female gender, chronic diseases and lifestyle. It is not always possible to control the factors related to the surgical procedure. However, healthcare workers are obliged to the greatest extent possible to protect the patient from infection and other complications. Everyone is obliged to carry out procedures with the aim of removing the greatest number of pathogenic microorganisms in the preoperative, intraoperative and postoperative period. The nurse performs many interventions. Although each is important, the preparation of the patient's skin is particularly emphasized. It includes bathing the patient in antiseptics containing chlorhexidine and shaving of the operative field. Wound health care is a nurse's daily job. It generalizes the appearance of the course of healing and bandages the wound in aseptic conditions.

Keywords: infection, wound, prevention

## IZJAVA O AUTORSTVU ZAVRŠNOG RADA

Pod punom odgovornošću izjavljujem da sam ovaj rad izradio/la samostalno, poštujući načela akademske čestitosti, pravila struke te pravila i norme standardnog hrvatskog jezika. Rad je moje autorsko djelo i svi su preuzeti citati i parafraze u njemu primjereno označeni.

Mjesto i datum	Ime i prezime studenta/ice	Potpis studenta/ice
U Bjelovaru, <u>17.08.2022.</u>	SARA HALT	Sara Halt

Prema Odluci Veleučilišta u Bjelovaru, a u skladu sa Zakonom o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju, elektroničke inačice završnih radova studenata Veleučilišta u Bjelovaru bit će pohranjene i javno dostupne u internetskoj bazi Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu. Ukoliko ste suglasni da tekst Vašeg završnog rada u cijelosti bude javno objavljen, molimo Vas da to potvrdite potpisom.

Suglasnost za objavljivanje elektroničke inačice završnog rada u javno dostupnom nacionalnom repozitoriju

SARA HALT

*ime i prezime studenta/ice*

Dajem suglasnost da se radi promicanja otvorenog i slobodnog pristupa znanju i informacijama cjeloviti tekst mojeg završnog rada pohrani u repozitorij Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu i time učini javno dostupnim.

Svojim potpisom potvrđujem istovjetnost tiskane i elektroničke inačice završnog rada.

U Bjelovaru, 17.08.2022.

Sara halt  
*potpis studenta/ice*