

# Utjecaj antimikrobne perioperativne profilakse na pojavnost infekcije rane kod kardiokirurških bolesnika

---

Ivić, Petar

Master's thesis / Diplomski rad

2024

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Medicine Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Medicinski fakultet Osijek**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:152:019536>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-11-26**



Repository / Repozitorij:

[Repository of the Faculty of Medicine Osijek](#)



**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU**  
**MEDICINSKI FAKULTET OSIJEK**  
**SVEUČILIŠNI INTEGRIRANI PRIJEDIPLOMSKI I**  
**DIPLOMSKI STUDIJ MEDICINE**

**Petar Ivić**

**UTJECAJ ANTIMIKROBNE**  
**PERIOPERATIVNE PROFILAKSE NA**  
**POJAVNOST INFEKCIJE RANE KOD**  
**KARDIOKIRURŠKIH BOLESNIKA**

**Diplomski rad**

**Osijek, 2024.**

**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU**  
**MEDICINSKI FAKULTET OSIJEK**  
**SVEUČILIŠNI INTEGRIRANI PRIJEDIPLOMSKI I**  
**DIPLOMSKI STUDIJ MEDICINE**

**Petar Ivić**

**UTJECAJ ANTIMIKROBNE**  
**PERIOPERATIVNE PROFILAKSE NA**  
**POJAVNOST INFEKCIJE RANE KOD**  
**KARDIOKIRURŠKIH BOLESNIKA**

**Diplomski rad**

**Osijek, 2024.**

Rad je ostvaren u: Zavod za kardijalnu i torakalnu kirurgiju, KBC Osijek

Mentor rada: izv.prof.dr.sc. Suzana Mimica

Komentor rada: doc. dr. sc. Krunoslav Šego

Rad ima 25 listova i 6 tablica.

Zahvale:

Zahvaljujem mojoj zaručnici Katarini na njevoj ljubavi, podršci i strpljenju kojeg je imala za vrijeme mog studija.

Posebno se zahvaljujem mojoj obitelji – mami, tati, bratu, baki, djedi i cijeloj obitelji – na njihovoj podršci, svim poticajima i vjeri koju su imali u mene. Zahvaljujem im i za sve što su učinili i još čine za mene (materijalno i nematerijalno) – sve mi je to uvelike olakšalo moj put kojim sam krenuo.

Zahvaljujem mentorici Izv.prof.dr.sc. Suzani Mimica na stručnom vodstvu i pomoći u realizaciji ovoga rada. Zahvaljujem i komentoru doc. dr. sc. Krunoslav Šegi na pomoći prilikom realizacije ovoga rada.

Zahvaljujem i mojim prijateljima na fakultetu, pogotovo prijateljima iz grupe „Dinastija“ na svemu (jer zaista smo prošli mnogo toga tijekom proteklih šest godina), kao i prijateljima iz grupe „Radiologija“ na svojoj pomoći i svemu lijepome tijekom zajedničkog školovanja, te svim ostalim prijateljima i kolegama.

Na poslijetku, zahvalio bih doc. dr. sc. Grguru Duliću na pomoći i uputama prilikom mog rada na Zavodu za kardijalnu i torakalnu kirurgiju, kao i liječnicima i medicinskim sestrama na njihovoj srdačnosti i pomoći.

## SADRŽAJ

1.	UVOD .....	1
1.1.	Infekcija rane kod kardiokirurških bolesnika .....	1
1.2.	Čimbenici rizika razvoja infekcije kirurške rane .....	2
1.3.	Najčešći uzročnici infekcije kirurške rane .....	3
1.4.	Antimikrobna profilaksa u kardijalnoj kirurgiji .....	3
2.	CILJEVI .....	6
3.	ISPITANICI I METODE .....	7
3.1.	Ustroj studije .....	7
3.2.	Ispitanici .....	7
3.3.	Metode.....	7
3.4.	Statističke metode .....	7
4.	REZULTATI.....	8
5.	RASPRAVA.....	14
6.	ZAKLJUČCI.....	19
7.	SAŽETAK.....	20
8.	SUMMARY .....	21
9.	LITERATURA.....	22
10.	ŽIVOTOPIS.....	25

## POPIS KRATICA

CoNS	stafilokok negativan na koagulazu ( engl. <i>Coagulase-negative staphylococci</i> )
CT	kompjuterizirana tomografija
ITM	indeks tjelesne mase
KBC	Klinički bolnički centar
MRSA	zlatni stafilokok otporan na meticilin (engl. <i>Meticilin-resistant S. aureus</i> )
PET/CT	pozitronska emisijska tomografija/ kompjuterizirana tomografija
<i>S. aureus</i>	zlatni stafilokok ( <i>Staphylococcus aureus</i> )

## 1. UVOD

### 1.1. Infekcija rane kod kardiokirurških bolesnika

Infekcija sternalne rane nakon kardiokirurškog zahvata, osim što je potencijalno životno ugrožavajuća, usporava poslijeoperativni oporavak bolesnika, usporava cijeljenje rane, produljuje hospitalizaciju i povećava troškove liječenja (1, 2). Infekcija rane također smanjuje zadovoljstvo pacijenata učinjenim zahvatom, a time i cjelokupnim liječenjem te smanjuje kvalitetu života. Incidencija infekcije sternalne rane nakon kardiokirurškog zahvata iznosi 0,5 % - 8 %, a smrtnost pacijenata koji razviju ovu komplikaciju iznosi 10 % - 30 % (2). Infekcije kirurške rane nakon kardiokirurškog zahvata, kao i postoperativne infekcije u drugim kirurškim granama ubrajaju se u nozokomijalne infekcije. Nozokomijalnim infekcijama se smatraju infekcije nastale minimalno 48 - 72 sata nakon hospitalizacije, a zbog sve veće pojavnosti i zahtjevnosti liječenja spadaju među najvažnije zdravstvene probleme današnjice (3).

Infekcija sternalne rane nakon kardiokirurškog zahvata može se podijeliti na površinsku infekciju i duboku sternalnu infekciju. Površinska infekcija zahvaća kožu i potkožno tkivo, dok duboka sternalna infekcija zahvaća prsnu kost, a može se proširiti i u medijastinalni prostor (3). Većina infekcija kirurške rane u kardiokirurgiji su površinske infekcije. Površinske infekcije se prezentiraju s lakšom kliničkom slikom i imaju značajno bolju prognozu od dubokih sternalnih infekcija. Duboke sternalne infekcije imaju težu kliničku sliku i veći mortalitet (4). Kod pacijenta koji su podvrgnuti operativnom zahvatu revaskularizacije miokarda venskom prijemosnicom moguća komplikacija jest i infekcija kirurške rane na nozi. Prema studiji iz 2020. pneumonija je najčešća postoperativna infekcija kod kardiokirurški pacijenata s udjelom od 54 % od svih postoperativnih infekcija. Zatim slijedi infekcija kirurške rane s udjelom 22 %, zatim prema udjelu u svim postoperativnim infekcijama slijede infekcije urotrakta i sepsa (3).

Dijagnoza infekcije kirurške rane u najvećem broju slučajeva se postavlja na temelju kliničke slike i laboratorijskih nalaza koji ukazuju na bakterijsku infekciju (2, 3). Najčešće se razvija u prvim danima nakon operacije, a ako se na vrijeme prepozna i terapijski djeluje ima povoljniji ishod za pacijenta (4). U kliničkoj slici zamjećuju se znakovi upale: crvenilo, otekuće, bolnost i toplina područja kirurške rane, povišena tjelesna temperatura ( $> 38\text{ }^{\circ}\text{C}$ ). Najčešće je prisutna i sekrecija iz rane (sekret iz rane može varirati od bistrog do purulentnog), a može doći i do dehiscencije rane. Kao dodatna dijagnostička metoda koristi se kompjuterska tomografija. Rendgenska snimka ne prikazuje mekotkivne strukture koje mogu biti zahvaćene upalom, niti proširenost upale, pa se ne koristi kao dijagnostička metoda. Magnetska rezonanca, iako



superiornija u prikazu proširenosti infekcije u usporedbi s CT-om, kontraindicirana je kod pacijenata nakon kardiokirurškog zahvata zbog metalnog osteosintetskog materijala koji se koristi kod kardiokirurških zahvata. Studije su pokazale da dijagnostička metoda PET/CT ima najveću specifičnost i osjetljivost kod dijagnostike infekcije sternalne rane. Bakterijska kultura sekreta inficirane rane nužna je za adekvatno liječenje pacijenta (2, 3).

### 1.2. Čimbenici rizika razvoja infekcije kirurške rane

Brojni su čimbenici rizika za nastanak infekcije sternalne rane. Među onima koji su vezani za samog pacijenta ubrajaju se starija životna dob, pretilost, stanja s oslabljenim imunološkim sustavom i kronične infekcije, komorbiditeti (npr. dijabetes, kronične plućne i bubrežne bolesti, ...), životne navike (pušenje, malnutricija), terapija koju pacijent uzima (npr. kortikosteroidi) (1). Druga skupina rizičnih čimbenika za razvoj postoperativne infekcije rane odnosi se na čimbenike povezane s operativnim zahvatom. Tu spadaju vrsta i trajanje kardiokirurškog zahvata, hitni operativni zahvat, izbor operacijske tehnike i instrumenata i pomagala za vrijeme operacije (npr. uporaba intraaortalne „balon pumpe“), te izbor antimikrobne profilakse (1, 2). Pacijenti podvrgnuti operaciji revaskularizacije miokarda venskim graftom imaju najveći rizik razvoja postoperativne infekcije rane od svih kardiokirurških bolesnika (3).

Među kardiokirurškim bolesnicima najbrojnije su osobe starije životne dobi. Dob bolesnika proporcionalna je incidenciji infekcije rane nakon kardiokirurškog zahvata, a životna dob kao rizični čimbenik neovisna je o prisutnosti drugih čimbenika rizika (1).

Svjetska zdravstvena organizacija definira pretilost kao kroničnu nezaraznu bolest kod koje je indeks tjelesne mase (ITM) bolesnika  $> 30 \text{ kg/m}^2$ . Kardiokirurški pacijenti koji imaju ITM  $> 30 \text{ kg/m}^2$  imaju veću vjerojatnost razvoja infekcije sternalne rane i rane na nozi nastale prepariranjem vene saphene magne u odnosu na pacijente koji imaju ITM  $< 30 \text{ kg/m}^2$ . Povećana količina masnog tkiva i hipertrofija adipocita modeliraju upalni proces uzrokujući hipoksiju tkiva i disfunkciju adipocitokina, povećavajući vaskularnu permeabilnost i infiltraciju rane upalnim medijatorima što pogoduje nastanku kroničnog upalnog procesa i produljenom cijeljenju rane. Veći sloj potkožnog masnog tkiva, velika površina i napetost kože također značajno utječu na proces cijeljenja rane (1).

Dijabetes i povećana glikemija povećavaju koncentraciju glukoze u lokalnim tkivima i uzrokuju nakupljanje produkata glikacije, oštećenje mikrocirkulacije i opskrbe tkiva kisikom. Time se produljuje trajanje cijeljenja rane i povećavaju rizik nastanka infekcije. Dijabetes i hiperglikemija također djeluju i na sistemskoj razini na metabolizam i imunološki odgovor.

Veći rizik imaju pacijenti kod nemaju adekvatnu kontrolu glikemije, a eksperimenti na laboratorijskim životinjama su pokazali da su glikemija i koncentracija glukoze u tkivu kirurške rane u proporcionalnom odnosu (1, 2).

### 1.3. Najčešći uzročnici infekcije kirurške rane

Najčešći uzročnik infekcije kirurške rane kod kardiokirurških bolesnika je CoNS (stafilokok negativan na koagulazu, engl. *Coagulase-negative staphylococci*). Zatim slijede *S. aureus* (*Staphylococcus aureus*) i gram-negativne bakterije (4). Gram-negativne bakterije su danas najčešći uzročnici bolničkih infekcija, a među njima najzastupljeniji uzročnici su *Acinetobacter*, *Enterobacteriaceae* i *Pseudomonas aeruginosa* (3,4). Među uzročnike koji rjeđe uzrokuju infekciju kirurške rane spadaju streptokoki, anaerobne bakterije i gljive (4).

Najčešći uzročnik infekcije kirurške rane iz skupine stafilokoka negativnih na koagulazu je *Staphylococcus Epidermidis*. Uobičajen je mikroorganizam kožne flore te s kože kontaminira i kiruršku ranu, a u uvjetima smanjene mogućnosti organizma za obranu od infekcije može uzrokovati različite oportunističke infekcije, među kojima je i infekcija kirurške rane (4).

*S. aureus* nije uobičajeni stanovnik kožne flore čovjeka. Oko 20 % ljudi se smatra asimptomatskim kliconošama, a prenosi se nosnim sekretom. Smatra se da *S. aureus* područje kirurške rane kontaminira za vrijeme operacije ili postoperativnog boravka pacijenta u bolnici i kontakta sa zdravstvenim osobljem (4).

Gram-negativne bakterije nisu sastavni stanovnik kožne flore, ali su prisutne u drugim organskim sustavima, npr. probavni i urinarni. Područje kirurške rane kontaminiraju izravnom kontaminacijom ili hematogenim širenjem (3, 4).

Anaerobne bakterije rijetki su uzročnici infekcija kirurške rane, iako posljednjih godina raste broj infekcija rane anaerobnim uzročnicima. Predstavljaju dijagnostički izazov jer su zahtjevne za uzgoj u bakterijskoj kulturi (4).

### 1.4. Antimikrobna profilaksa u kardijalnoj kirurgiji

Antibiotici se koriste u profilaksi postoperativnih infekcija u kardijalnoj kirurgiji već 80 godina (5, 6). Brojna istraživanja su pokazala efikasnost primjene antibiotske profilakse u suzbijanju razvoja postoperativnih infekcija kod kardiokirurških bolesnika. Dokazano je da antibiotska profilaksa smanjuje stopu pojavnosti infekcije kirurške rane pet puta u odnosu na placebo (5). Antimikrobni lijekovi u perioperativnoj profilaksi različito se primjenjuju u praksi u pojedinim centrima, unatoč postojanju jedinstvenih smjernica (6). Prema smjernicama, antimikrobni lijek

prvog izbora u perioperativnoj profilaksi infekcije kirurške rane kod kardiokirurških bolesnika je cefazolin, cefalosporinski antibiotik prve generacije (6, 7). Cefazolin je i najčešći lijek izbora u protokolu antimikrobne profilakse unutar kardijalne kirurgije. Dokazano je da pacijenti koji su primili cefazolin u profilaksi imaju najmanju pojavnost infekcije kirurške rane u usporedbi s cefalosporinima druge i treće generacije. Profilaksa cefalosporinima druge i treće generacije povezana je s većim brojem postoperativnih komplikacija i produljenim prosječnim trajanjem hospitalizacije (7).

Cefazolin se primjenjuje intravenski u bolusu unutar sat vremena prije početka operacije, a idealno bi bilo primijeniti ga 15 – 30 minuta prije operacije. Doza cefalosporina koja se primjenjuje iznosi 2 – 3 grama, ovisno o masi pacijenta: pacijentu tjelesne mase do 120 kg daje se 2 g lijeka, a preko 120 kg daje se 3 g (7). Doza se ne ponavlja, osim u slučaju ako operacijski zahvat traje dulje od četiri sata ili pacijent izgubi veliku količinu krvi za vrijeme operacije. Gubitak velike količine krvi se smatra gubitak krvi > 1500 mL, ali procjena vezana za ponavljanje profilakse ostaje individualna, donose ju kirurg operater i anesteziolog s obzirom na stanje pacijenta (6, 7).

Kod pacijenata koji imaju povećani rizik razvoja infekcije uzročnikom MRSA (zlatni stafilokok otporan na meticilin, engl. *Meticilin-resistant S. aureus*) trebao bi biti uključen vankomicin uz standardnu profilaksu cefalosporinom (7). MRSA je jedan od najznačajnijih predstavnika multirezistentnih bakterijskih organizama. Predstavlja veliki izazov u liječenju bolničkih infekcija zbog razvijene rezistencije na veliki broj antimikrobnih lijekova i zbog svoje proširenosti širom svijeta (8). Većina sojeva MRSA-e još uvijek dobro reagiraju na vankomicin (7, 8). Bolesnici koji imaju povećan rizik za razvoj infekcije kirurške rane uzrokovane MRSA-om su: bolesnici koji trenutno imaju ili su nedavno imali infekciju MRSA-om, bolesnici kod kojih je dokazana kolonizacija MRSA-om, te bolesnici koji su boravili u bolnicama, domovima za starije i nemoćne i sličnim objektima, a za koje je poznata prisutnost MRSA-e (6, 7).

Ako je pacijent imao ozbiljnu aleregijску reakciju na antibiotik iz skupine penicilina ili cefalosporina, treba primijeniti antibiotike druge linije u perioperativnoj profilaksi. Ozbiljnom alergijskom reakcijom smatra se: anafilaktična reakcija, urtikarija, angioedem, bronhospazam, toksična epidermalna nekroliza, sistemska reakcija s eozinofilijom, Stevens-Johnson sindrom (7). U drugoj liniji kao profilaksa se primjenjuje vankomicin, ili klindamicin ako bolesnik ne podnosi vankomicin. S obzirom da vankomicin i klindamicin ne djeluju adekvatno na gram-negativne bakterije, i s obzirom na sve veću prisutnost enterobakterija rezistentnih na vankomicin, preporuča se u drugoj liniji uz jedan od ova dva lijeka dodati i gentamicin (6, 7).

Smatra se da neopravdano davanje prednosti vankomicinu u odnosu na cefazolin u profilaksi, te davanje vankomicina pacijentima u drugoj liniji bez gentamicina potiču selekciju i širenje vankomicin rezistentnih sojeva bakterija u zdravstvenim ustanovama (6).

**2. CILJEVI**

1. Ispitati prevalenciju infekcije kirurške rane kod ispitanika.
2. Ispitati povezanost dobi, spola, primijenjene antimikrobne profilakse, komorbiditeta, vrste kardiokirurškog zahvata, indeksa tjelesne mase te preosjetljivosti na antibiotike s učestalošću infekcije kirurške rane.

### 3. ISPITANICI I METODE

#### 3.1. Ustroj studije

Provedena je presječna studija s povijesnim podacima. Studija je izrađena na Zavodu za kardijalnu kirurgiju KBC-a Osijek tijekom ožujka i travnja 2024. godine.

#### 3.2. Ispitanici

Ispitanici su bolesnici operirani na Zavodu za kardijalnu kirurgiju KBC-a Osijek u periodu od 1. 1. 2023. do 31. 12. 2023. Veličina uzorka je 94 ispitanika. Istraživanjem su obuhvaćeni ispitanici podvrgnuti svim vrstama kardiokirurškog operativnog zahvata.

#### 3.3. Metode

Iz bolničkog informacijskog sustava su prikupljeni demografski podatci ispitanika (dob i spol), kao i podatci o pojavi infekcije kirurške rane, primijenjenim antibioticima u perioperativnoj profilaksi (naziv antibiotika, doza, režim doziranja /jedna ili više doza/), komorbiditetima, indeksu tjelesne mase i preosjetljivosti na antibiotike kod ispitanika. Prikupljeni su podatci i o vrsti kardiokirurškog zahvata te o eventualno izoliranim uzročnicima infekcije rane koji su izolirani iz obriska rane. Rezultati su uspoređeni s rezultatima iz relevantnim literaturnih izvora.

#### 3.4. Statističke metode

Kategorički podaci su predstavljeni apsolutnim i relativnim frekvencijama. Razlike kategoričkih varijabli testirane su  $\chi^2$  testom, a po potrebi Fisherovim egzaktnim testom. Normalnost raspodjele numeričkih varijabli testirana je Shapiro - Wilkovim testom. Kontinuirane varijable prikazane su medijanom i granicama interkvartilnog raspona. Razina značajnosti postavljena je na  $\alpha = 0,05$ . Za analizu podataka korišten je statistički program MedCalc® Statistical Software version 22.023 (MedCalc Software Ltd, Ostend, Belgium; <https://www.medcalc.org>; 2024).

#### 4. REZULTATI

Istraživanje je provedeno na 94 ispitanika od kojih je 60 (63,8 %) muškaraca. S obzirom na dob, najviše ispitanika bilo je u dobi od 60 i više godina, 78 (83 %). Prema uhranjenosti, 32 (34 %) ispitanika bilo je prekomjerne mase, a 31 (33 %) je pretilo (Tablica 1).

Tablica 1. Opća obilježja ispitanika

	Broj (%) ispitanika
<b>Spol</b>	
Žene	34 (36,2)
Muškarci	60 (63,8)
<b>Dob</b>	
40 – 49	1 (1,1)
50 – 59	15 (16)
60 – 69	44 (46,8)
70 – 79	34 (36,2)
<b>Uhranjenost</b>	
Pothranjeni (< 20,00 kg/m <sup>2</sup> )	3 (3,2)
Normalna uhranjenost (20,00 kg/m <sup>2</sup> – 25,00 kg/m <sup>2</sup> )	26 (27,7)
Prekomjerna masa (25,01 kg/m <sup>2</sup> – 30,00 kg/m <sup>2</sup> )	32 (34,0)
Pretili (>30,00 kg/m <sup>2</sup> )	31 (33,0)
Nema podatka	2 (2,1)

Preosjetljivost na antibiotike u anamnezi je imalo 10 (10,6 %) ispitanika. Svi su ispitanici primili standardnu perioperativnu profilaksu, odnosno cefazolin u jednokratnoj dozi od 1 grama pola sata do sat vremena prije operativnog zahvata.

Do infekcije kirurške rane došlo je kod 8 (8,5 %) ispitanika, a kod 21 (22,3 %) ispitanika su bili povišeni upalni parametri ili je postojala infekcija koja ne zahvaća ranu ili sekrecija iz rane.

Među razlozima operativnog zahvata, kod 52 (55,3 %) ispitanika rađena je revaskularizacija miokarda, kod 24 (25,5 %) zamjena zalistka ili popravljjanje zalistka, dok je kod 18 (19,1 %) ispitanika učinjen kombinirani operativni zahvat (Tablica 2).

Prema Charlsonovom indeksu komorbiditeta najviše je ispitanika, 43 (45,7 %) bilo s indeksom 3 ili 4. Od pojedinačnih komorbiditeta najzastupljenija je kod 73 (77,7 %) ispitanika arterijska

hipertenzija, koronarna bolest kod 68 (72,3 %), a valvularna bolest srca kod 48 (51,1 %) ispitanika, dok se ostali komorbiditeti nalaze kod manjeg broja ispitanika (Tablica 3).

Tablica 2. Raspodjela ispitanika prema perioperativnim podacima

	Broj (%) ispitanika
Anamnestički podatci o preosjetljivosti na lijekove	
Preosjetljivost na antibiotike	10 (10,6)
Preosjetljivost na druge lijekove	2 (2,1)
Standardna profilaksa	94 (100)
Infekcija kirurške rane	
Uredna rana, bez laboratorijskih parametara upale	65 (69,1)
Infekcija kirurške rane	8 (8,5)
Povišeni upalni parametri ili infekcija koja ne zahvaća ranu ili sekrecija iz rane	21 (22,3)
Vrsta operacije	
Revaskularizacija miokarda	52 (55,3)
Zamjena zalistka ili popravljjanje zalistka	24 (25,5)
Kombinirani operativni zahvat	18 (19,1)



Tablica 3. Raspodjela ispitanika u odnosu na komorbiditete

	Broj ispitanika (%)
Charlson Comorbidity index (CCI)	
1	5 (5,3)
2	19 (20,2)
3	21 (22,3)
4	22 (23,4)
5	13 (13,8)
6	8 (8,5)
7	3 (3,2)
8	1 (1,1)
9	2 (2,1)
Koronarna bolest	68 (72,3)
Stanje nakon infarkta miokarda	29 (30,9)
Arterijska hipertenzija	73 (77,7)
Kardiomiopatija	22 (23,4)
Valvularna bolest srca	48 (51,1)
Poremećaj srčanog ritma	18 (19,1)
Šećerna bolest	25 (26,6)
Dislipidemija	31 (33)
Bolesti probavnog sustava	5 (5,3)
Onkološke bolesti	9 (9,6)
Reumatske bolesti	3 (3,2)
Autoimune bolesti	3 (3,2)

Nije bilo značajne povezanosti infekcije kirurške rane s obilježjima ispitanika (Tablica 4).

Tablica 4. Infekcija kirurške rane u odnosu na obilježja ispitanika

	Broj (%) ispitanika			<i>P</i> *
	Uredna rana, bez laboratorijskih parametara upale	Infekcija kirurške rane	Povišeni upalni parametri ili infekcija koja ne zahvaća ranu ili sekrecija iz rane	
Spol				
Žene	25 (38,5)	2 (25,0)	7 (33,3)	0,79
Muškarci	40 (61,5)	6 (75,0)	14 (66,7)	
Dob				
40-49	1 (1,5)	0	0	0,12 <sup>†</sup>
50-59	13 (20,0)	2 (25,0)	0	
60-69	27 (41,5)	5 (62,5)	12 (57,1)	
70-79	24 (36,9)	1 (12,5)	9 (42,9)	
Uhranjenost				
Pothranjeni	2 (3,1)	0	1 (4,8)	0,98 <sup>†</sup>
Normalna uhranjenost	18 (27,7)	3 (37,5)	5 (23,8)	
Prekomjerna masa	23 (35,4)	2 (25,0)	7 (33,3)	
Pretili	20 (30,8)	3 (37,5)	8 (38,1)	

\* $\chi^2$  test; <sup>†</sup>Fisherov egzaktni test

Nije bilo značajne povezanosti infekcije kirurške rane s perioperativnim podacima (Tablica 5).

Tablica 5. Perioperativni podatci u odnosu na infekciju kirurške rane

	Broj (%) ispitanika			<i>P</i> *
	Uredna rana, bez laboratorijskih parametara upale	Infekcija kirurške rane	Povišeni upalni parametri ili infekcija koja ne zahvaća ranu, ili sekrecija iz rane	
Anamnestički podatci o preosjetljivosti na lijekove				
Preosjetljivost na antibiotike	8 (12,3)	0	2 (9,5)	0,71
Preosjetljivost na druge lijekove	1 (1,5)	0	1 (4,8)	
Vrsta operacije				
Revaskularizacija miokarda	38 (58,5)	5 (62,5)	9 (42,9)	0,06
Zamjena ili popravljivanje zalistka	19 (29,2)	0	5 (23,8)	
Kombinirani operativni zahvat	8 (12,3)	3 (37,5)	7 (33,3)	

\*Fisherov egzakti test

Značajno više ispitanika s reumatskim bolestima imalo je povišene upalne parametre ili infekcije koja ne zahvaćaju ranu, ili sekreciju iz rane (Fisherov egzakti test,  $P = 0,02$ ), dok drugi komorbiditeti niti Charlson comorbidity indeks nisu povezani s infekcijom kirurške rane (Tablica 6).

Tablica 6. Povezanost komorbiditeta s infekcijom kirurške rane

	Broj (%) ispitanika			P*
	Uredna rana, bez laboratorijskih parametara upale	Infekcija kirurške rane	Povišeni upalni parametri ili infekcija koja ne zahvaća ranu, ili sekrecija iz rane	
Charlson comorbidity index				
1	5 (7,7)	0	0	
2	15 (23,1)	1 (12,5)	3 (14,3)	
3	13 (20,0)	3 (37,5)	5 (23,8)	
4	12 (18,5)	2 (25,0)	8 (38,1)	
5	8 (12,3)	2 (25)	3 (14,3)	0,82
6	7 (10,8)	0	1 (4,8)	
7	3 (4,6)	0	0	
8	1 (1,5)	0	0	
9	1 (1,5)	0	1 (4,8)	
Koronarna bolest	45 (69,2)	7 (87,5)	16 (76,2)	0,49
Stanje nakon infarkta miokarda	18 (27,7)	1 (12,5)	10 (47,6)	0,11
Arterijska hipertenzija	50 (76,9)	5 (62,5)	18 (85,7)	0,44
Kardiomiopatija	15 (23,1)	1 (12,5)	6 (28,6)	0,73
Valvularna bolest	31 (47,7)	4 (50,0)	13 (61,9)	0,53
Poremećaj ritma	12 (18,5)	3 (37,5)	3 (14,3)	0,37
Šećerna bolest	18 (27,7)	4 (50,0)	3 (14,3)	0,14
Dislipidemija	21 (32,3)	2 (25,0)	8 (38,1)	0,78
Bolesti probavnog sustava	5 (7,7)	0	0 (0)	0,57
Onkološke bolesti	7 (10,8)	1 (12,5)	1 (4,8)	0,73
Reumatske bolesti	0	0	3 (14,3)	<b>0,02</b>
Autoimune bolesti	3 (4,6)	0	0	>0,99

\*Fisherov egzakti test

## 5. RASPRAVA

Od ukupno 94 ispitanika obuhvaćenih istraživanjem, njih 60 (63,8 %) bili su muškog spola. Poznato je da muški spol nosi rizik razvoja kardiovaskularnih bolesti, a studije koje proučavaju demografske karakteristike kardiokirurških pacijenata pokazuju da su muškarci u većem dijelu zastupljeni među pacijentima podvrgnutim različitim vrstama kardiokirurškog zahvata i perkutanoj koronarnoj intervenciji (1, 9, 10, 11).

U našoj studiji 83 % pacijenata je u dobi od 60 ili više godina, a njih više od 36 % u dobi od 70 ili više godina, što je u skladu s poznatim činjenicama o udjelu starije populacije među kardiokirurškim pacijentima, a čime se bavi i studija kineskog sveučilišta *Xi'an Jiaotong*. Studija govori o rastućem udjelu starije populacije među operiranim na kardijalnoj kirurgiji i problematici medicinske skrbi za takve pacijente, a medijan dobi njihovih ispitanika je 75 godina (10). Iako to u našoj studiji nije dokazano, starija životna dob neovisan je čimbenik rizika za razvoj infekcije kirurške rane kardiokirurških bolesnika, a dob je direktno proporcionalna s pojavnosti infekcije rane (1).

Prekomjerna tjelesna masa i pretilost predstavljaju velik javnozdravstveni problem kako u razvijenim dijelovima svijeta tako i u zemljama u razvoju. Prekomjerna tjelesna masa se definira indeksom tjelesne mase 25,00 – 30,00, a indeks tjelesne mase veći od 30,00 označava pretilost. Ekstremna pretilost je kada indeks tjelesne mase iznosi 40,00 ili više. Pretili pacijenti imaju povećan rizik za razvoj postoperativnih komplikacija infekcije kirurške rane i drugih oblika infekcije. Pretili pacijenti i pacijenti s prekomjernom tjelesnom masom češće imaju komorbiditete koji se također povezuju s povećanim perioperativnim rizikom, a to su komorbiditeti iz spektra metaboličkog sindroma (dijabetes, hipertenzija, dislipidemija) (1, 12, 13). U ovom istraživanju 34 % pacijenata je imalo prekomjernu tjelesnu masu, a 33 % ih je pretilo. Nije pronađena povezanost između prekomjerne tjelesne težine i infekcije kirurške rane ili povišenih upalnih parametara ili infekcije koja ne zahvaća ranu, ili sekrecije iz rane, niti je pronađena povezanost između pretilosti i navedenih stanja. Ovakvi rezultati su u skladu s pojavom koja je u literaturi poznata kao „*obesity paradox*“. „*Obesity paradox*“ pokazuje kako prema nekim studijama pretili kardiokirurški pacijenti nemaju statistički veći rizik razvoja postoperativnih infekcija u odnosu na pacijente koji nisu pretili. Ovaj fenomen objašnjava se karakteristikama pojedinih skupina pacijenata i rizičnim čimbenicima koje imaju pacijenti koji nisu pretili. U skupinu pacijenta koji nisu pretili ubrajamo i pacijente koji imaju nisku tjelesnu masu, a mogu biti i kahektični. Onkološki bolesnici su najčešće niske ili normalne tjelesne mase, kao i pacijenti s nekim drugim bolestima i stanjima. Pacijenti koji imaju manje masnog i

mišićnog tkiva imaju smanjenu metaboličku rezervu te su zbog toga izloženiji sindromu krhkosti. Iako nema značajne razlike u pojavnosti postoperativnih infekcija kod pacijenata koji su pretili i koji nisu, može se zaključiti da obje skupine imaju svoje rizične čimbenike i treba im se pristupiti u skladu s njima (13).

Prema rezultatima ovoga istraživanja infekciju kirurške rane imalo je 8 ispitanika, odnosno njih 8,5 %. Od ukupno 8 ispitanika s infekcijom kirurške rane, jedan je imao infekciju rane na nozi, a ostalih 7 infekciju sternalne rane, odnosno njih 7,4 %. Prema podacima preglednog rada iz 2011. godine incidencija infekcije sternalne rane iznosila je do 8 %, a meta-analiza iz 2023. godine govori da je incidencija infekcije sternalne rane iznosila 0,48 % - 7,24 % (2,14). Infekcija kirurške rane na nozi je komplikacija koja se javlja samo kod pacijenata koji su bili podvrgnuti operaciji revaskularizacije miokarda ili kombiniranom operativnom zahvatu koji uključuje revaskularizaciju miokarda. Istraživanje talijanskog sveučilišta *Magna Graecia* pokazuje da učestalost infekcije rane na nozi kod bolesnika koji su bili podvrgnuti operaciji revaskularizacije miokarda ovisi o izboru tehnike uzimanja prijemosnice, a iznosi 3,5 % - 5,2 % (15). Podatci o učestalosti infekcije bilo kojeg oblika nakon kardiokirurškog zahvata razlikuju se u različitim izvorima, ovisno o tome kako su autori definirali postoperativnu infekciju, kvaliteti medicinske skrbi i uvjetima u kojima se ona pruža. U ovom istraživanju 30,8 % ispitanika imalo je neki oblik postoperativne infekcije ili sekreciju iz rane, što odgovara podacima literature koji govore da više od četvrtine pacijenata operiranih na kardijalnoj kirurgiji razvije neki oblik postoperativne infekcije. Poznato je da poboljšanjem kvalitete medicinske skrbi prije, za vrijeme i nakon operativnog zahvata u posljednje je vrijeme značajno smanjen broj postoperativnih infekcija. Na primjer, prema podacima časopisa *Journal of the american college of cardiology* učestalost pneumonije nakon kardiokirurškog operativnog zahvata iznosila je < 5 %, a učestalost septikemije < 1 % (16, 17).

Svi ispitanici iz ove studije primili su jednaku perioperativnu profilaksu cefazolinom s jednakim načinom primjene. Od 10 ispitanika s anamnestičkim podatkom preosjetljivosti na neki antibiotik i dvoje ispitanika s anamnestičkim podatkom preosjetljivosti na neki drugi lijek, nitko nije imao dokazan teški oblik preosjetljivosti na penicilinske antibiotike te su mogli primiti cefazolin u profilaksi. Poznato je da uvođenje antimikrobne profilakse dan prije ili nekoliko dana prije operativnog zahvata nema utjecaja na pojavnost infekcije kirurške rane nakon operacije, ali povisuje učestalost štetnih učinaka antibiotika. Najčešći neželjeni učinci povezani s produljenom primjenom antimikrobnih lijekova vezani su uz probavni trakt, a jedan od najtežih za pacijente može biti infekcija uzročnikom *Clostridioides difficile* (7). Režim

profilakse kojemu su bili podvrgnuti ispitanici u ovom istraživanju odgovara prvoj liniji antimikrobne profilakse prije kardiokirurških operativnih zahvata prema važećim smjernicama. Francuska studija iz 2022. godine na 14 960 ispitanika usporedila je učinkovitost cefazolina s učinkovitošću kombinacije vankomicina i gentamicina u perioperativnoj profilaksi kardijalne kirurgije, odnosno, usporedila je učinkovitost prve i druge linije antimikrobne profilakse. Podatci pokazuju kako je nešto učestalija infekcija sternalne rane kod onih pacijenata koji su primili profilaksu prve linije (3,7 %), u odnosu na pacijente koji su primili profilaksu druge linije (3 %). Međutim, pokazalo se da pacijenti koji su primili profilaksu druge linije češće razvijaju teži oblik infekcije (duboka infekcija rane i medijastinitis). Osim toga, u studiji je pokazano da pacijenti koji su primili profilaksu prve linije imaju značajno manji mortalitet (mortalitet 28 dana nakon operativnog zahvata iznosi 3,5 % kod pacijenata koji su primili prvu liniju profilakse, a kod pacijenata koji su primili drugu liniju iznosi 7,2 %), te kraće prosječno trajanje hospitalizacije (6 – 8). Antimikrobna profilaksa prve linije nije djelotvorna protiv uzročnika iz skupine MRSA. MRSA su multirezistentni uzročnici koji su neosjetljivi na cefazolin koji je prva linija antimikrobne profilakse. S obzirom na sve veću prisutnost MRSA-e i zahtjevnost liječenja infekcija ovim uzročnicima, preporučuje se pacijentima s visokim rizikom od razvoja infekcije MRSA-om uz standardnu profilaksu dodati vankomicin. Rizični čimbenici od strane pacijenata za postoperativnu infekciju uzrokovanu MRSA-om slični su rizičnim čimbenicima za postoperativne infekcije bilo kojim uzročnikom. Visokorizičnima se smatraju pacijenti koji su dokazano kolonizirani MRSA-om ili koji su boravili u područjima za koja je poznato prisustvo MRSA-e (7, 18, 19). Kod jednog ispitanika iz istraživanja, a koji je razvio infekciju sternalne rane, dokazana je MRSA u obrisku rane. Ispitanik je bio muškog spola i u dobi od 56 godina. Prema svojim demografskim podacima i komorbiditetima nije se izdvajao od ostalih ispitanika. Bolovao je od koronarne bolesti zbog koje je i podvrgnut operativnom zahvatu. Jedino što se izdvaja kod ovog ispitanika jest da je učinjena reoperacija, tj. druga operacija 14 dana nakon prve. Infekcija kirurške rane MRSA-om ustanovljena je nakon druge operacije. Poznato je da je reoperacija rizični čimbenik infekcije kirurške rane, a produljen boravak na jedinici intenzivnog liječenja i općenito u bolničkoj ustanovi rizični su čimbenici ponajprije kolonizacije pacijenata MRSA-om, ali u konačnici i razvoja infekcije ovim uzročnicima (7, 18, 19).

U ovom istraživanju, kao što je to slučaj i u mnogim drugim istraživanjima koja se bave područjem kardijalne kirurgije, najviše ispitanika bilo je podvrgnuto operativnom zahvatu revaskularizacije miokarda. Važno je napomenuti da ispitanicima koji su bili podvrgnuti

kombiniranom operativnom zahvatu također je učinjena revaskularizacija miokarda. Ako se zbroji broj ispitanika podvrgnutih operaciji revaskularizacije miokarda i broj ispitanika podvrgnutih kombiniranom operativnom zahvatu dobije se da je kod 70 ispitanika od njih 94 revaskulariziran miokard. Ovakav podatak ne iznenađuje uzimajući u obzir dugogodišnju visoku pojavnost koronarne bolesti u populaciji razvijenog dijela svijeta, veliku prisutnost čimbenika rizika razvoja koronarne bolesti i moderan način života (20). Iako nije nađena statistička povezanost između bilo koje vrste operativnog zahvata i infekcije kirurške rane, primjećuje se da su svi pacijenti koji su razvili infekciju kirurške rane bili podvrgnuti ili operaciji revaskularizacije miokarda ili kombiniranom operativnom zahvatu, odnosno revaskulariziran im je miokard. Dokazano je da operacija revaskularizacije miokarda nosi povećan rizik razvoja infekcije kirurške rane u odnosu na druge vrste kardiokirurških zahvata. Smatra se da je glavni čimbenik povećanog rizika venski graft koji se presađuje. Štoviše, neke studije navode da su broj venskih graftova i njihova duljina povezani sa pojavnosću infekcije kirurške rane. Uz to, rizični čimbenik infekcije kirurške rane jest i produljeno trajanje operacije, što bi se moglo odnositi na kombinirane operativne zahvate (1, 3, 20, 21). Problematika primjene antimikrobne profilakse u slučaju operativnih zahvata produljenog trajanja opisana je u Uvodu ovog rada.

U ovoj studiji nije pronađena povezanost koronarne bolesti, stanja nakon infarkta miokarda, arterijske hipertenzije, kardiomiopatije, valvularne bolesti ili poremećaja srčanog ritma s infekcijom kirurške rane ili s povišenim upalnim parametrima ili infekcijom koja ne zahvaća ranu ili sekrecijom iz rane. Unatoč tome, studija King Saud Bin Abdulaziz University for Health Science iz Saudijske Arabije objavljena 2023. godine pronalazi povezanost između hipertenzije i postoperativnih infekcija kod kardiokirurških bolesnika, kao i između srčanog zatajenja i postoperativnih infekcija. Kineski pregledni rad iz 2023. godine opisuje koronarnu bolest i smanjenu ejekcijsku frakciju kao čimbenike rizika razvoja infekcije kirurške rane (1, 22). Studija iz saudijske Arabije pokazala je povezanost i dijabetesa s pojavnosti postoperativnih infekcija kod bolesnika, a članak iz časopisa *Journal of Clinical Medicine*, kao i mnogi drugi radovi, pokazao je značajnu povezanost dijabetesa i infekcije kirurške rane kod kardiokirurških bolesnika (22, 23). U našem istraživanju nije pronađena značajna povezanost dijabetesa i infekcije kirurške rane, kao ni povezanost dijabetesa i povišenih upalnih parametara ili infekcije koja ne zahvaća ranu ili sekrecije iz rane. Unatoč tome, može se uočiti da je 50 % ispitanika s infekcijom kirurške rane imalo dijabetes, dok je samo 26,6 % svih ispitanika imalo dijabetes. U ovome istraživanju nije pronađena povezanost između dislipidemije i infekcije kirurške rane,



a ni druga istraživanja nisu pronašla povezanost ovih dvaju stanja (1, 7). Također, nije pronađena niti povezanost između dislipidemije i povišenih upalnih parametara ili infekcije koja ne zahvaća ranu ili sekrecije iz rane, što odgovara rezultatima ranije spomenute studije iz Saudijske Arabije (22). U ovom istraživanju nije pronađena povezanost između bolesti probavnog sustava i infekcije kirurške rane ili povišenih upalnih parametara ili infekcije koja ne zahvaća ranu ili sekrecije iz rane. Isto tako povezanost nije pronađena između onkoloških bolesti i navedenih stanja. Tome zasigurno doprinosi manji broj ispitanika s ovim komorbiditetima, ali ni druge studije koje ispituju povezanost infekcije kirurške rane ili postoperativne infekcije s komorbiditetima ispitanika nisu pronašle povezanost s bolestima probavnog sustava ili s malignim bolestima (7, 22, 23). Ovo istraživanje pokazalo je povezanost između reumatskih bolesti i povišenih upalnih parametara ili infekcije koja ne zahvaća ranu ili sekrecije iz rane. Prema našim rezultatima, postoji značajna povezanost reumatskih bolesti i povišenih upalnih parametara ili infekcije koja ne zahvaća ranu ili sekrecije iz rane ( $p = 0,02$ ). Fragoulis i suradnici u svojem sistematiziranom pregledu literature iz 2022. godine iznose da su bolesnici s reumatskim bolestima po povećanim rizikom razvoja oportunističkih infekcija, među koje spadaju i nozokomijalne infekcije. Objašnjenje ovakvog povećanog rizika krije se u terapiji koji ovi bolesnici kronično uzimaju, a koja je, u pravilu, imunosupresivna ili imunomodulatorna (24).

### 6. ZAKLJUČCI

Sukladno provedenom istraživanju i dobivenim rezultatima mogu se izvesti sljedeći zaključci:

- Prevalencija infekcije kirurške rane kod ispitanika iznosi 8,5 %
- Za dob ispitanika, spol, primijenjenu antimikrobnu profilaksu, komorbiditete, vrstu kardiokirurškog zahvata, indeks tjelesne mase te preosjetljivost na antibiotike nije uočena povezanost s učestalošću infekcije kirurške rane kod ispitanika
- Svi ispitanici koji su imali infekciju kirurške rane bili su podvrgnuti operativnom zahvatu revaskularizacije miokarda ili kombiniranom operativnom zahvatu
- Za dob ispitanika, spol, primijenjenu antimikrobnu profilaksu, vrstu kardiokirurškog zahvata, indeks tjelesne mase te preosjetljivost na antibiotike nije uočena povezanost s učestalošću povišenih upalnih parametara ili infekcije koja ne zahvaća ranu ili sekrecije iz rane
- Kod ispitanika s reumatskim bolestima primjećena je povezanost s povišenim upalnim parametrima ili infekcijom koja ne zahvaća ranu ili sekrecijom iz rane.

## 7. SAŽETAK

**Ciljevi rada:** Ciljevi rada bili su ispitati prevalenciju infekcije kirurške rane kod ispitanika te ispitati povezanost dobi, spola, primijenjene antimikrobne profilakse, komorbiditeta, vrste kardiokirurškog zahvata, indeksa tjelesne mase te preosjetljivosti na antibiotike s učestalošću infekcije kirurške rane.

**Ispitanici i metode:** Istraživanje obuhvaća 94 ispitanika podvrgnuta svim najčešćim vrstama kardiokirurškog operativnog zahvata. Iz bolničkog informacijskog sustava uzeti su demografski podatci ispitanika kao i svi drugi podatci korišteni u istraživanju.

**Rezultati:** Od osmero ispitanika s infekcijom rane jedan je imao infekciju kirurške rane na nozi, a ostalih sedmero infekciju sternalne rane, odnosno prevalencija sternalne rane iznosi 7,4 %, što je u skladu ili blago veći rezultat u usporedbi s relevantnom literaturom. Muški spol je bio češći kod ispitanika kao i starija životna dob, što odgovara raspodijeli kardiovaskularnih bolesti unutar populacije. Nije pronađena povezanost između infekcije kirurške rane i demografskih podataka ispitanika, niti između infekcije rane i perioperativnih podataka, kao ni između infekcije kirurške rane i komorbiditeta ispitanika. Svi ispitanici su primili jednaku profilaksu cefazolinom. Nitko od ispitanika s anamnestičkim podatkom preosjetljivosti na lijekove nije imao jasnu kontraindikaciju zbog koje ne bi primio cefazolin. Nađena je povezanost reumatskih bolesti s povišenim upalnim parametrima ili infekcijom koja ne zahvaća ranu ili sekrecijom iz rane, što se povezuje s terapijom koju ovi ispitanici uzimaju.

**Zaključci:** Prevalencija infekcije kirurške rane iznosila je 8,5 %, a dob, spol, izbor antimikrobne profilakse, komorbiditeti, vrsta zahvata, indeks tjelesne mase te preosjetljivost na antibiotike nisu povezani s učestalošću infekcije kirurške rane.

**Ključne riječi:** kardiokirurški bolesnici, infekcija kirurške rane, antimikrobna profilaksa

## 8. SUMMARY

### THE INFLUENCE OF ANTIMICROBIAL PERIOPERATIVE PROPHYLAXIS ON THE INCIDENCE OF WOUND INFECTION IN CARDIOSURGICAL PATIENTS

**Research objectives:** The objectives of the research were to assess the prevalence of surgical wound infection and to assess the association of age, gender, administered antimicrobial prophylaxis, comorbidity, type of cardiac surgery, body mass index, and hypersensitivity to antibiotics with the frequency of surgical wound infections.

**Respondents and methods:** The research included 94 participants who underwent the most common types of cardiac surgery. The demographic data of the subjects, as well as all other data used in the research, were taken from the hospital information system.

**Results:** Out of eight subjects with a wound infection, one had a surgical wound infection on the leg, and the other seven had a sternal wound infections, i.e. the prevalence of sternal wound was 7.4%, which is in line with or slightly higher than the relevant literature data. The male gender was prevailing among the participants, as well as the older age, which corresponds to the distribution of cardiovascular diseases within the population. No relationship was found neither between surgical wound infection and demographic data of the respondents, nor between wound infection and perioperative data, nor between surgical wound infection and comorbidities. All the participants received the same standard prophylaxis with cefazolin. None of the respondents with a history of drug hypersensitivity had a clear contraindication that would prevent them from receiving cefazolin. Rheumatic diseases were found to be associated with elevated inflammatory parameters or infection that does not affect the wound or secretion from the wound, which is related to the therapy these participants were taking.

**Conclusions:** The prevalence of surgical wound infection was 8.5%, and age, gender, choice of antimicrobial prophylaxis, comorbidities, type of procedure, body mass index and hypersensitivity to antibiotics were not related to the frequency of surgical wound infection.

**Key words:** cardiac surgery patients, surgical wound infection, antimicrobial prophylaxis

**9. LITERATURA**

1. Song Y, Chu W, Sun J, Liu X, Zhu H, Yu H, i ostali. Review on risk factors, classification, and treatment of sternal wound infection. *Journal of Cardiothoracic Surgery*. 19. svibanj 2023.;18(1):184.
2. Singh K, Anderson E, Harper JG. Overview and Management of Sternal Wound Infection. *Semin Plast Surg*. veljača 2011.;25(1):25–33.
3. Damavandi DS, Javan M, Moshashaei H, Forootan M, Darvishi M. Microbial Contamination after Cardiac Surgery in a Hospital Cardiac Surgery Ward. *J Med Life*. 2020.;13(3):342–8.
4. Gudbjartsson T, Jeppsson A, Sjögren J, Steingrimsson S, Geirsson A, Friberg O, i ostali. Sternal wound infections following open heart surgery – a review. *Scandinavian Cardiovascular Journal*. 01. studeni 2016.;50(5–6):341–8.
5. Källman J, Friberg Ö. Antibiotic prophylaxis in cardiac surgery—general principles. *APMIS*. 2007.;115(9):1012–5.
6. De Tymowski C, Sahnoun T, Provenchere S, Para M, Derre N, Mutuon P, i ostali. Impact of Antibiotic Prophylaxis on Surgical Site Infections in Cardiac Surgery. *Antibiotics*. 04. siječanj 2023.;12(1):85.
7. Zukowska A, Zukowski M. Surgical Site Infection in Cardiac Surgery. *JCM*. 26. studeni 2022.;11(23):6991.
8. van Duin D, Paterson DL. Multidrug Resistant Bacteria in the Community: An Update. *Infect Dis Clin North Am*. prosinac 2020.;34(4):709–22.
9. Pérez-Vizcayno MJ, Hernández-Antolín RA, Alfonso F, Bañuelos de Lucas C, Escaned J, Jiménez P, i ostali. Changes in Percutaneous Coronary Intervention Over the Last 20 Years: Demographic, Epidemiologic and Clinical Characteristics, Techniques, and Outcomes. *Rev Esp Cardiol*. 01. rujan 2007.;60(9):932–42.
10. Xie T, Xin Q, Zhang X, Tong Y, Ren H, Liu C, i ostali. Construction and validation of a nomogram for predicting survival in elderly patients with cardiac surgery. *Front Public Health*. 19. listopad 2022.;10:972797.
11. Mihalj M, Heinisch PP, Huber M, Schefold JC, Hartmann A, Walter M, i ostali. Effect of Perioperative Lipid Status on Clinical Outcomes after Cardiac Surgery. *Cells*. 11. listopad 2021.;10(10):2717.

12. Wigfield CH, Lindsey JD, Muñoz A, Chopra PS, Edwards NM, Love RB. Is extreme obesity a risk factor for cardiac surgery? An analysis of patients with a BMI $\geq$ 40. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*. travanj 2006.;29(4):434–40.
13. Jiang X, Xu J, Zhen S, Zhu Y. Obesity is associated with postoperative outcomes in patients undergoing cardiac surgery: a cohort study. *BMC Anesthesiology*. 04. siječanj 2023.;23(1):3.
14. Chen D, Zhang J, Wang Y, Jiang W, Xu Y, Xiong C, i ostali. Risk factors for sternal wound infection after open-heart operations: A systematic review and meta-analysis. *Int Wound J*. 01. studeni 2023.;21(3):e14457.
15. Jiritano F, Serra R, Nenna A, Curcillo A, Vilella F, Nappi F, i ostali. Efficacy of prophylactic platelet rich plasma (PRP) following open saphenous vein harvesting in cardiac surgery. *FBE*. 07. svibanj 2022.;14(2):12.
16. Etchill EW, Whitman GJR. Commentary: Hospital-acquired infections after cardiac surgery: More dangerous than we may have believed. *J Thorac Cardiovasc Surg*. lipanj 2022.;163(6):2143–4.
17. Badhwar V, Jacobs JP. Infections Following Cardiac Surgery: An Opportunity for Clarity\*. *Journal of the American College of Cardiology*. 06. siječanj 2015.;65(1):24–6.
18. Ali Alghamdi B, Al-Johani I, Al-Shamrani JM, Musamed Alshamrani H, Al-Otaibi BG, Almazmomi K, i ostali. Antimicrobial resistance in methicillin-resistant staphylococcus aureus. *Saudi J Biol Sci*. travanj 2023.;30(4):103604.
19. Downing M, Modrow M, Thompson-Brazill KA, Ledford JE, Harr CD, Williams JB. Eliminating sternal wound infections: Why every cardiac surgery program needs an I hate infections team. *JTCVS Tech*. 14. travanj 2023.;19:93–103.
20. Steg PG, Ducrocq G. Future of the Prevention and Treatment of Coronary Artery Disease. *Circulation Journal*. 2016.;80(5):1067–72.
21. Si D, Rajmohan M, Lakhan P, Marquess J, Coulter C, Paterson D. Surgical site infections following coronary artery bypass graft procedures: 10 years of surveillance data. *BMC Infect Dis*. 10. lipanj 2014.;14:318.
22. Abukhodair A, Alqarni MS, Alzahrani A, Bukhari ZM, Kadi A, Baabbad FM, i ostali. Risk Factors for Postoperative Infections in Cardiac Surgery Patients: A Retrospective Study. *Cureus*. 17. kolovoz 2023.;15(8):e43614.

23. Bustamante-Munguira J, Herrera-Gómez F, Ruiz-Álvarez M, Hernández-Aceituno A, Figuerola-Tejerina A. A New Surgical Site Infection Risk Score: Infection Risk Index in Cardiac Surgery. JCM. 09. travanj 2019.;8(4):480.
24. Fragoulis GE, Dey M, Zhao S, Schoones J, Courvoisier D, Galloway J, i ostali. Systematic literature review informing the 2022 EULAR recommendations for screening and prophylaxis of chronic and opportunistic infections in adults with autoimmune inflammatory rheumatic diseases. RMD Open. 02. studeni 2022.;8(2):e002726.

## 10. ŽIVOTOPIS

Petar Ivić

Datum i mjesto rođenja: 21. 12. 1999., Osijek

Prebivalište: Ulica J. Huttlera 27 c, Osijek

Kontakt : + 385 95 518 1677

Mail: pivcic@mefos.hr

Obrazovanje:

- 2018. – 2024. – Sveučilišni integrirani preddiplomski i diplomski studij Medicine, Medicinski fakultet Osijek, Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku
- 2014. – 2018. – III. Gimnazija Osijek

Članstvo u studentskim sekcijama i udrugama:

- ak. godina 2023./2024. – član vijeća Studentske sekcije za kirurgiju Incisios