

LIETUVOS SVEIKATOS MOKSLŲ UNIVERSITETAS
MEDICINOS AKADEMIJA
MEDICINOS FAKULTETAS
LABORATORINĖS MEDICINOS BIOLOGIJA
ANTROS PAKOPOS STUDIJOS

GABIJA PUKEVIČIENĖ

**OPERACINIŲ ŽAIZDŲ INFEKCIJŲ SUKĖLĖJŲ IR JŲ
ATSPARUMO ANTIBIOTIKAMS ANALIZĖ PO
KARDIOTORAKALINĖS CHIRURGIJOS**

Baigiamasis magistro darbas

Darbo vadovas

Violeta Kareivienė

Kaunas, 2021 m.

TURINYS

PADĖKA.....	4
INTERESŲ KONFLIKTAS	5
ETIKOS KOMITETO LEIDIMAS.....	6
SANTRUMPOS.....	7
SANTRAUKA	9
SUMMARY	10
ĮVADAS.....	11
DARBO TIKSLAS IR UŽDAVINIAI.....	12
1. LITERATŪROS APŽVALGA	13
1.1. Hospitalinė infekcija.....	13
1.2. Operacinė žaizdos infekcija ir jos klasifikacija	13
1.3. OŽI etiologija	15
1.3.1. OŽI sukėlėjai ir atsparumas antibiotikams.....	16
1.4. Rizikos veiksniai.....	19
1.4.1. Su pacientu susiję rizikos veiksniai.....	19
1.4.2. Su operacija ir jos aplinka susiję rizikos veiksniai.....	21
1.5. OŽI po kardiotorakalinės chirurgijos	22
2. TYRIMO MEDŽIAGA IR METODAI	24
2.1. Tyrimo planavimas	24
2.2. Tiriamųjų atranka	24
2.3. Tyrimo metodai	25
2.3.1. Bakteriologinis tyrimas	25
2.4. Statistinė duomenų analizė	26
3. REZULTATAI	27
3.1. Pacientų grupės pagal amžių ir lytį.....	27
3.2. OŽI tipų pasireiškimo dažnis.....	28
3.2.1. OŽI tipai įvairiose amžiaus grupėse	28
3.2.2. OŽI tipai skirtingų lyčių pacientams	28
3.3. OŽI ryšys su gulėjimo ligoninėje trukme iki operacijos	29
3.4. OŽI ryšys su paciento būkle pagal ASA klasifikaciją	30
3.5. OŽI ir rizikos veiksniai.....	31
3.5.1. OŽI ir rizikos veiksnių priklausomybė nuo lyties	32
3.5.2. OŽI ir rizikos veiksnių priklausomybė nuo amžiaus grupės	33

3.5.3. OŽI tipų ir rizikos veiksnių ryšys planine ir skubos tvarka operuotiems pacientams	35
3.6. OŽI sukeliantys mikroorganizmai ir jų atsparumas antibiotikams.....	36
4. REZULTATŲ APTARIMAS	43
5. IŠVADOS.....	46
6. LITERATŪROS SĄRAŠAS.....	47
7. PRIEDAI	56

PADĖKA

Esu dėkinga Laboratorinės medicinos klinikai už suteiktą galimybę atlikti magistro baigiamąjį darbą. Nuoširdžiai dėkoju savo darbo vadovei Violetai Kareivienei už malonų bendravimą, dėmesingumą, vertingus patarimus ir pastebėjimus rengiant magistro baigiamąjį darbą.

INTERESŲ KONFLIKTAS

Autoriui interesų konflikto nebuvo.

ETIKOS KOMITETO LEIDIMAS

Tyrimui atlikti 2019-12-13 buvo gautas Lietuvos sveikatos mokslų universiteto Medicinos akademijos Bioetikos centro leidimas Nr. BEC – LMB (M) – 161.

SANTRUMPOS

A/b – antibiotikai

AM – amikacinas

AMP – ampicilinas

AMP-SUL – ampicilinas-sulbaktamas

ASA – Amerikos anesteziologų draugijos (angl. *American Society of Anesthesiologists*) vertinimo skalė

BMD – baigiamasis magistro darbas

CAZ – ceftazidimas

CC – klindamicinas

CD – cukrinis diabetas

CFOP-SUL – cefoperazonas-sulbaktamas

CIP – ciprofloksacinas

CTX – cefotaksimas

CXM – cefuroksimas

E – eritromicinas

ECDC – tarptautinis Europos ligų ir prevencijos centras (angl. *European Centre for Disease Prevention and Control*)

GEN – gentamicinas

HI – hospitalinė infekcija

IMP – imipenemas

LEV- levofloksacinas

LOPL – lėtinė obstrukcinė plaučių liga

LSMU KK – Lietuvos sveikatos mokslų universiteto ligoninė, Kauno klinikos

M/o – mikroorganizmai

MI – miokardo infarktas

MRSA – meticilinui atsparus auksinis stafilokokas (angl. *methicillin-resistant Staphylococcus aureus*)

N – imties dydis

OX – oksacilinas

OŽI – operacinė žaizdos infekcija

P – penicilinas G

p – statistinis patikimumo koeficientas

PNS – plazmos nekoaguliuojantys stafilokokai

PV – prieširdžių virpėjimas

r – koreliacijos koeficientas

RD – rifampinas

SN – standartinis nuokrypis

SXT – trimetoprimas-sulfametoksazolis

TE – tetraciklinas

TZP – piperacilinas-tazobaktamas

VA – vankomicinas

VISA – vankomicinui tarpinio jautrumo *S. aureus* (angl. *vancomycin-intermediate Staphylococcus aureus*)

VRE – vankomicinui atsparus enterokokas (angl. *vancomycin-resistant Enterococcus*)

VRSA – vankomicinui atsparus *S. aureus* (angl. *vancomycin-resistant Staphylococcus aureus*)

χ^2 – Chi-kvadratas

SANTRAUKA

Baigiamojo magistro darbo autorius: Gabija Pupkevičienė

Tema: Operacinių žaizdų infekcijų sukėlėjų ir jų atsparumo antibiotikams analizė po kardiotorakalinės chirurgijos.

Santraukos turinys: Šio darbo tikslas yra atlikti dažniausių operacinių žaizdų infekcijų (OŽI) sukėlėjų bei jų atsparumo antibiotikams analizę po kardiotorakalinės chirurgijos. Šio tikslo įgyvendinimui buvo siekta nustatyti OŽI rizikos veiksnius ir jų paplitimą, dažniausius potencialius OŽI sukėlėjus po kardiotorakalinės chirurgijos ir dažniausių OŽI sukėlėjų atsparumą antibiotikams.

Šiame darbe tyrimo objektas buvo pacientų, kuriems po kardiotorakalinės chirurgijos LSMUL KK širdies ir krūtinės chirurgijos skyriuje buvo nustatyta OŽI, ligos istorijų duomenys bei bakteriologinio tyrimo rezultatai. Jų analizei buvo taikytas retrospektyvinis analizės metodas.

Darbo metu nustatyta, jog bendroje sergančiųjų imtyje vyrų buvo žymiai daugiau (70 proc.) nei moterų (30 proc.), o bendras tiriamųjų amžiaus vidurkis siekė 64,5 metus. Vyrai, sergantys onkologine liga, statistiškai reikšmingai dažniau sirgo organų/ertmių OŽI, o sergantys cukriniu diabetu – giliaja OŽI. Moterys sergančios arterine hipertenzija statistiškai reikšmingai dažniau sirgo giliaja OŽI, o patyrusios miokardo infarktą – paviršine OŽI. Abiejų lyčių pacientams iki 65 m. statistiškai reikšmingai dažniau pasitaikė paviršinė OŽI, jei šie buvo patyrę miokardo infarktą, o organų/ertmių OŽI – tiems, kurie turi prieširdžių virpėjimą. Tarp visų 78-ių po kardiotorakalinės operacijos išskirtų OŽI sukėlėjų vyravo enterobakterijos, iš kurių dažniausios buvo *S. marcescens* ir *K. pneumoniae*. Kiti dažnesni sukėlėjai buvo *S. aureus*, *S. maltophilia* ir *P. aeruginosa*. Organų/ertmių bei giliosios OŽI dažniausi sukėlėjai buvo *Pseudomonas spp.* ir *Enterobacteriales* šeimos bakterijos. Paviršinę OŽI dažniau sukėlė stafilokokai, ypač *S. aureus*. *Enterobacteriales* šeimos bakterijos buvo jautrios karbapenemams, tačiau 57 proc. *Klebsiella pneumoniae* ir 44 proc. *Serratia marcescens* buvo atsparios III kartos cefalosporinams. 40 proc. *P. aeruginosa* padermių nejautrios karbapenemams. Daugiau nei pusė *Stenotrophomonas maltophilia* padermių pasižymėjo atsparumu ceftazidimui. 80 proc. *S. aureus* padermių atsparios penicilinui, 20 proc. – tetraciklinui.

SUMMARY

Author of master thesis: Gabija Pupkevičienė

Title: Surgical Site Infection Pathogens and Their Antibiotic Resistance Analysis After Thoracic Surgery.

Summary:

The aim of this work is to perform the analysis of the most common causative agent of surgical site infections (SSI) and their antibiotic resistance after cardiothoracic surgery. For the purpose of this aim, the risk factors and prevalence of SSI, the most common potential causative agents of SSI after cardiothoracic surgery and their antibiotic resistance have been identified.

The subject of this study was a data of the case history of patients with SSI after cardiothoracic surgery and microbiological test results. Retrospective method of analysis was performed in this work.

We found that in the overall sample of patients, there were significantly more men (70%) than women (30%) and the mean age of the subjects was 64.5 years. Men with oncological diseases were statistically significantly more likely to have organ/space SSI, and those with diabetes were more likely to develop deep SSI. Women with arterial hypertension were statistically significantly more likely to have a deep SSI and those with a myocardial infarction to have a superficial SSI. There was a statistically significant increase in the incidence of superficial SSI if patients of both sexes up to 65 years had experienced myocardial infarction and organ/space SSI has been reported in patients with atrial fibrillation.

Enterobacteria especially *S. marcescens* and *K. pneumoniae* predominated among all 78 SSI pathogens isolated after cardiothoracic surgery. Other more common pathogens were *S. aureus*, *S. maltophilia*, and *P. aeruginosa*. The most common pathogens in organ/space and deep SSI were *Pseudomonas spp.* and *Enterobacteriales* family bacteria. Superficial SSI was more commonly caused by staphylococci, especially *S. aureus*. *Klebsiella pneumoniae* and *Serratia marcescens* were sensitive to carbapenems, 57 percent of *K. pneumoniae* and 44 percent of *S. marcescens* were resistant to third generation cephalosporins. 40 percent of *P. aeruginosa* strains were resistant to carbapenems. More than half of the *Stenotrophomonas maltophilia* strains were resistant to ceftazidime. 80 percent of *S. aureus* strains were resistant to penicillin and 20 percent were resistant to tetracycline.

IVADAS

Nepaisant pažangos medicinos srityje, operacinė žaizdų infekcija (OŽI) yra vis dar gerai žinoma bendrosios chirurgijos komplikacija ir antra pagal dažnumą hospitalinės infekcijos (HI) rūšis po pneumonijos. Manoma, kad 5 proc. iš 30 milijonų kasmet atliekamų operacijų komplikuojasi dėl OŽI. Nors šios infekcijos bendras dažnis yra palyginti mažas, tačiau tai yra viena dažnesnių HI, kuri neigiamai veikia pacientų hospitalizaciją: padidina sergamumą ir mirtingumą pooperaciniu laikotarpiu, prailgina buvimą ligoninėje nuo 7 iki 12 pooperacinių dienų ir padidina sveikatos priežiūros įstaigų išlaidas [1–3].

Mažėjantis gimstamumas ir mirtingumas bei ilgėjanti gyvenimo trukmė lemia demografinį senėjimą, mažėja jaunų žmonių ir didėja vyresnio amžiaus gyventojų dalis [4]. Vyresnio amžiaus žmonėms su kiekvienais metais didėja širdies bei kraujagyslių ligų [5], plaučių navikų [6] bei kitų susirgimų dažnis, kurių gydymui dažniausiai taikoma operacija. Todėl demografinis senėjimas lemia didėjančias kardiotorakalinių procedūrų apimtis bei galimybę vystytis OŽI [7]. Ligoninės aplinkoje cirkuliuojantys mikroorganizmai bei paties paciento laikina ir nuolatinė mikrobiota gali kontaminuoti chirurgines žaizdas. Sveiko paciento imunitetas geba kovoti ir užkirsti kelią infekcijos vystymuisi. Tačiau įvairūs, tiek su pacientu, tiek su operacija ir jos aplinka susiję rizikos veiksniai gali mažinti imuninės sistemos funkciją, ar kitaip padidinti pacientų imlumą patogenams, tuo pačiu didinant OŽI pasireiškimo riziką [8]. Todėl būtina nustatyti rizikos veiksnius, identifikuoti sukėlėjus ir išanalizuoti jų atsparumą antibiotikams (a/b), kad būtų galima imtis veiksmingų prevencinių ir kontrolės priemonių, siekiant sumažinti OŽI paplitimą. Taigi šiame baigiamajame magistro darbe (BMD) buvo siekiama visa tai nustatyti, analizuojant OŽI pasireiškimą tarp pacientų, operuotų ir gydytų Lietuvos sveikatos mokslų universiteto ligoninės Kauno klinikų (LSMUL KK) širdies ir krūtinės chirurgijos skyriuje.

DARBO TIKSLAS IR UŽDAVINIAI

Darbo tikslas: atlikti dažniausių operacinių žaizdų infekcijų sukėlėjų bei jų atsparumo antibiotikams analizę po kardiotorakalinės chirurgijos.

Uždaviniai:

1. Nustatyti operacinių žaizdų infekcijų rizikos veiksnius ir jų paplitimą;
2. Nustatyti dažniausius potencialius operacinių žaizdų infekcijų sukėlėjus po kardiotorakalinės chirurgijos;
3. Nustatyti dažniausių operacinių žaizdų infekcijų sukėlėjų atsparumą antibiotikams.

1. LITERATŪROS APŽVALGA

1.1. Hospitalinė infekcija

Hospitalinė infekcija yra apibrėžiama, kaip bet kokie bakterinės, virusinės, parazitinės ar grybelinės kilmės įgyti susirgimai, kurių anksčiau nebuvo pacientui iki paguldymo į ligoninę. Ji yra susijusi su paciento hospitalizavimu, tyrimais, gydymu asmens sveikatos priežiūros įstaigoje, taip pat su darbu joje [9,10]. HI yra rimta sveikatos problema prailginanti hospitalizaciją, padidinanti antimikrobinų medžiagų vartojimą, išlaidas ir letalios baigties riziką [11].

HI pagal lokalizaciją gali būti skirstoma į kvėpavimo takų (pvz. pneumonija), širdies ir kraujagyslių sistemos, šlapimo takų ir operacinių žaizdų infekcijas. Visos šios išvardintos yra vienos dažnesnių HI, pasireiškiančių gydant stacionaruose. Lietuvoje, pagal 2019 m. Higienos instituto pateiktus HI paplitimo tyrimų ataskaitos duomenis, jos sudaro virš 70 proc. visų HI: pneumonija (27,0 proc.), žaizdų infekcijos (20,2 proc.), šlapimo takų infekcijos (14,6 proc.), širdies ir kraujagyslių sistemos infekcijos (10,1 proc.). HI paplitimas priklauso nuo ligoninės pobūdžio, jos aplinkos bei personalo, higienos būklės, atliekamų procedūrų, intervencijų dažnumo, taikomų prevencijos priemonių veiksmingumo, todėl šie rodikliai gali skirtis tarp gydymo įstaigų ar jų skyrių [12–14].

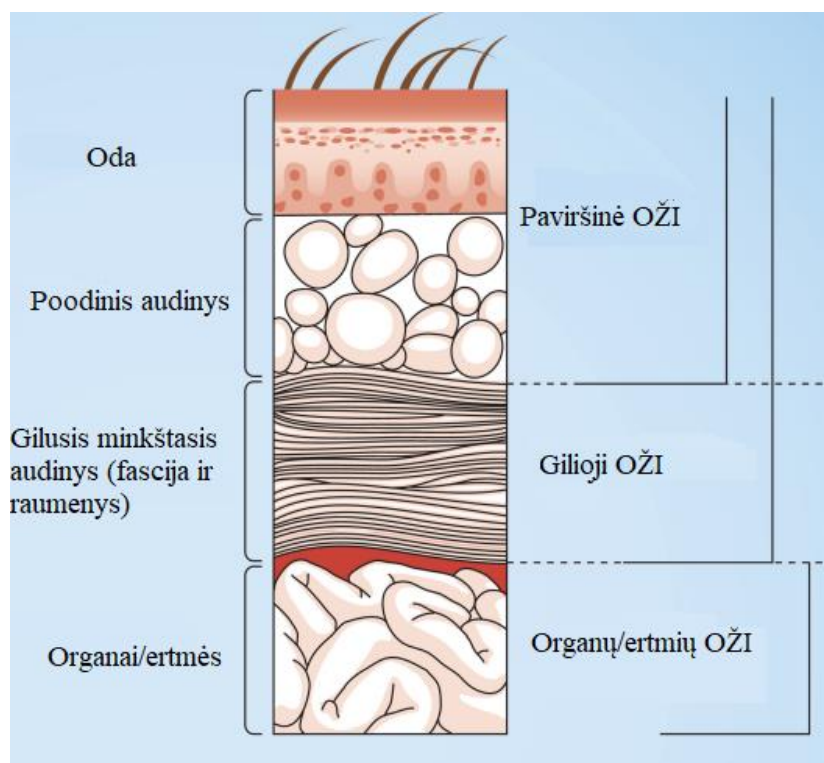
1.2. Operacinė žaizdos infekcija ir jos klasifikacija

Operacinė žaizdos infekcija – tai su operacijomis susiję susirgimai, kurie per 30 dienų nuo procedūros (arba iki 90 dienų, jei implantuojama protezinė medžiaga) pasireiškia chirurginiame pjūvyje arba šalia jo. Šios infekcijos turi įtakos pačiam pjūviui ar operacijos vietoje esantiems giliesiems audiniams [3,15].

OŽI yra svarbus žaizdos gijimo veiksnys, dėl kurio užsitęsia uždegimo stadija, sulėtėja gijimas, žaizda gali plėstis ir gilėti. Taip pat, didėja ir generalizuoto sepsio rizika, gali vystytis letali baigtis [16,17]. Žaizda laikoma užkrėsta, jei pasireiškia klinikiniai OŽI požymiai, kurie gali būti lokalūs (karštis, paraudimas, vietinis skausmas arba jautrumas, patinimas, pūlingos išskyros) arba sisteminiai (karščiavimas, leukocitų skaičiaus padidėjimas kraujyje) [18].

OŽI gali būti paviršinė (susijusi tik su oda ar poodiniu audiniu), gilioji (paveikia minkštuosius audinius (raumenis ir fascijas)) arba organų/ertmių (1 pav.) [19]. Pastaroji pasireiškia rečiau nei paviršinės ar giliosios OŽI, tačiau ji siejama su didesniu sergamumu bei mirštamumu, ilgesniu buvimu

ligoninėje ir padidėjusiomis su hospitalizacija susijusiomis sąnaudomis bei išlaidomis, lyginant su kitomis OŽI [20,21].



1 pav. OŽI klasifikavimas pagal anatomicinę lokalizaciją [20]

Po operacijos atsiradusi infekcija yra registruojama kaip OŽI tik tuo atveju, jei atitinka Tarptautinio Europos ligų ir prevencijos centro (*angl. European Centre for Disease Prevention and Control, ECDC*) nustatytus tam tikrus klasifikavimo kriterijus:

- 1) Paviršinėms OŽI priskiriamos infekcijos, kurios pasireiškia pjūvio vietoje per 30 dienų po chirurginės procedūros ir apima tik odą, poodinį audinį. Taip pat turi būti bent vienas iš šių požymių: iš paviršinio pjūvio ar dreno išsiskiriantys pūliai; iš paviršinio pjūvio aseptiškai paimto mėginio identifikuoti mikroorganizmai (m/o); pjūvio vietoje pasireiškė klinikiniai lokalūs OŽI požymiai ir sąmoningai chirurgo atverta žaizda, nors pasėlio tyrimas neigiamas; chirurgo ar gydančiojo gydytojo nustatyta paviršinė OŽI [22,23].
- 2) Giliosios – pasireiškia per 30 dienų po chirurginių procedūrų, arba per 90 dienų, jei operacijos vietoje yra paliktas implantas, ir apima gilesnius minkštuosius audinius, t.y. raumenis ar fascijas. Taip pat turi būti vienas iš šių požymių: iš giliojo pjūvio ar dreno, palikto žemiau fascijos sluoksnio, skiriasi pūliai; spontaniškai atsivėrusi arba sąmoningai chirurgo atverta žaizda, kai pacientas karščiuoja ($> 38^{\circ}\text{C}$), jaučiamas vietinis skausmas ar jautrumas, nors žaizdos pasėlio tyrimas neigiamas; tiesioginės apžiūros metu ar atliekant

pakartotinę operaciją bei kitus tyrimus nustatytas abscesas ar kitas infekcijos požymis; chirurgo ar gydančiojo gydytojo nustatyta gilioji OŽI [22,23].

- 3) Organų/ertmių – pasireiškia per 30 dienų po chirurginių procedūrų, arba per 90 dienų, jei operacijos vietoje yra paliktas implantas/protezas, ir apima bet kurią kūno vietą, išskyrus odos pjūvį, fascijas ir raumenis, kurie operacijos metu buvo atverti. Taip pat turi būti vienas iš šių požymių: iš dreno, kuris įstatytas į organą/ertmę ne per pjūvio vietą, skiriasi pūliai; iš organo/ertmės aseptiškai paimto audinio ar skysčio išskirti ir identifikuoti m/o; tiesioginės apžiūros metu ar atliekant pakartotinę operaciją bei kitus tyrimus organe/ertmėje nustatytas abscesas ar kitas infekcijos požymis [22,23].

1.3. OŽI etiologija

OŽI pasireiškimui įtakos turi imlaus makroorganizmo, patogeniškų m/o ir chirurginiai veiksniai, iš kurių svarbiausi yra bakterijų patogeniškumas, t.y. gebėjimas sukelti infekcinį procesą, bei šeimininko fiziologinė būklė ir imuninės gynybos mechanizmai. Į chirurginę žaizdą patekus m/o, infekcinis procesas ne visada pasireiškia, nes šeimininko imunitetas geba gana efektyviai pašalinti patogenus. Tuo tarpu imunosupresinėmis ar kitomis ligomis sergantys pacientai, naujagimiai ir pagyvenę žmonės yra linkę dažniau užsikrėsti, dėl mažesnio ar sutrikusio organizmo atsako į patogeną [8,24,25]. Taip pat, svarbu paminėti, kad daugelis m/o yra sąlyginiai patogenai, kurie sukelia infekcijas tik patekus į jam nebūdingą sritį ar sumažėjus organizmo atsparumui. Taigi esant normalioms fiziologinėms sąlygoms, tarp žmogaus kūno ir endogeninių bakterijų, kolonizuojančių gleivinės paviršius, pvz. burnos ir ryklės, yra subalansuotas ir abipusiai naudingas ryšys. Tačiau, sutrikus pusiausvyrai tarp šeimininko ir normalios mikrofloros, susidaro palankios sąlygos m/o daugintis žaizdoje, o nusilpęs šeimininko imunitetas negali nuo šio proceso apsisaugoti. Tokiu būdu yra sutrikdomas žaizdos gijimas, vystosi vietinė infekcija, o m/o išplitus ir pažeidus aplinkinius audinius ar organus – sisteminė infekcija ar sepsis [26,27].

Ne tik bakterijų patogeniškumas, bet ir jų kiekis žaizdoje turi įtakos infekcijos pasireiškimui. Kai žaizdoje yra tik keli m/o, infekcija nebūtinai išsivystys. Tačiau kai yra viršijamas kritinis skaičius, labai tikėtina, kad pažeistas audinys bus užkrėstas. Kiekvienam m/o tipui galima nustatyti mažiausią infekcinę dozę – mažiausią bakterijų, virusų ar mikroskopinių grybų, sukeliančių pirmuosius klinikinius infekcijos požymius, skaičių sveikam asmeniui. Šis skaičius labai skiriasi priklausomai nuo m/o tipo ir jo patekimo vietos. Daugumos HI sukėlėjų minimali infekcinė dozė yra santykinai didelė, pvz. *Klebsiella spp.*, *Serratia spp.* ir kitų enterobakterijų skaičius yra didesnis nei 10^5 , bet hepatito B viruso atveju jis yra mažesnis nei 10 [28,29].

Vietinis odos ir audinių atsparumas nuo sukėlėjų taip pat yra svarbus infekcijos etiopatogenezei: oda ir gleivinė veikia kaip barjeras, kuris neleidžia iš aplinkos patekti m/o. Tačiau chirurginės intervencijos metu, mechaniškai pažeidus odą, sutrinka jos apsauginė funkcija ir žaizda tampa atviru patekimo keliu patogenams. Vietinį atsparumą taip pat gali susilpninti ilgalaikis dirgiklio (pvz. kateterio) buvimas. Tokiems pacientams užsikrėtimo tikimybė kasdien padidėja [29].

OŽI etiologijoje dalyvaujančių patogenų šaltinis gali būti tiek endogeninis, tiek egzogeninis. Kuomet infekciją sukelia paciento odoje (*Staphylococcus epidermidis*, *Candida spp.*, *Corynebacterium spp.* bei kt.) ar operuojamose kūno ertmėse jau esantys m/o, tokia infekcija bus *endogeninės kilmės*. Jeigu m/o yra perduodami iš kito paciento ar iš jį supančios aplinkos, tuomet infekcinis procesas bus *egzogeninės kilmės*. Kadangi ligoninės bei operacinės personalas griežtai turi laikytis aseptikos, todėl dauguma pooperacinių infekcijų dažniau pasireiškia dėl endogeninių priežasčių [30,31].

Egzogeninis operacinės žaizdos užteršimas gali plisti *tiesioginiu kontaktu*, kuris vyksta tarp sveikatos priežiūros specialistų ir/arba šeimos narių ir tarp paciento, ir *oro dalelėmis* per užterštus daiktus (pvz. netinkamai sterilizuotus instrumentus) [32,33]. Dažnai egzogenines ir endogenines priežastis tarpusavyje sunku diferencijuoti, nes hospitalizuotas asmuo gali užsikrėsti sveikatos priežiūros įstaigose cirkuliuojančiais m/o, tapti jų nešiotu, o tik vėliau, pvz. po operacijos ar net išvykus iš gydymo įstaigos, šios bakterijos sukelia susirgimą [34,35].

1.3.1. OŽI sukėlėjai ir atsparumas antibiotikams

Daugiau nei pusę visų OŽI sukelia gramteigiami kokai, iš kurių dažniausiai pasitaikantis yra *Staphylococcus aureus* [36]. Normos atveju *S. aureus* dažnai kolonizuoja pacientų odą ir nosies gleivinę, todėl jo sukeltos infekcijos dažniausiai yra endogeninės [37]. Kiti nustatomi gramteigiami kokai yra plazmos nekoaguliuojantys stafilokokai (PNS), kurių sukeliamos OŽI yra dažniausiai susijusios su protezavimo medžiagomis (pvz. intravaskuliniai kateteriai), ir enterokokai. Enterobakterijos sukelia daugiau nei trečdalį OŽI, ypač tuomet, kai operacijos metu yra atveriami pilvo ertmės organai. Taip pat nustatomi ir kiti, rečiau pasitaikantys, bet nemažiau reikšmingi, OŽI sukėlėjai yra gramneigiamos nefermentuojančios lazdelės (pvz. *Pseudomonas aeruginosa*) bei anaerobai [36,38–40]. Taigi OŽI sukėlėjai gali būti įvairūs, priklausomai nuo chirurginės procedūros tipo (1 lent.).

1 lentelė. Dažniausiai pasitaikantys OŽI sukėlėjai pagal chirurginės procedūros tipą

[40,41]

Operacijos tipas	Labiausiai tikėtini sukėlėjai
Širdies ir kraujagyslių operacijos	<i>S. aureus</i> , PNS
Neurochirurgija	<i>S. aureus</i> , PNS
Mastektomijos	<i>S. aureus</i>
Ortopedinės operacijos	<i>S. aureus</i> , PNS, gramneigiamos lazdelės
Krūtinės (išskyrus širdį) operacijos	<i>S. aureus</i> , PNS, <i>Streptococcus pneumoniae</i> , gramneigiamos lazdelės
Apendektomijos	Gramneigiamos lazdelės (<i>Escherichia coli</i> , <i>Acinetobacter baumannii</i>), anaerobai (<i>Bacteroides spp.</i>)
Cholecistektomijos	Gramneigiamos lazdelės (<i>E. coli</i> , <i>Pseudomonas aeruginosa</i> , <i>Klebsiella spp.</i>), anaerobai
Kolorektalinės	Gramneigiamos lazdelės, anaerobai
Skrandžio ir dvylikapirštės žarnos	Gramneigiamos lazdelės, streptokokai, burnos ir ryklės anaerobai (pvz. <i>Peptostreptococcus spp.</i>)
Galvos ir kaklo operacijos	<i>S. aureus</i> , streptokokai, burnos ir ryklės anaerobai (pvz. <i>Peptostreptococcus spp.</i>)
Cezario pjūvio	<i>Escherichia coli</i> , <i>S. aureus</i> , streptokokai, enterokokai
Urologinės	Gramneigiamos lazdelės

Didelį susirūpinimą kelia antibiotikams (a/b) atsparių padermių atsiradimas, dėl ko žymiai padidėja sergamumo ir mirtingumo, susijusių su OŽI, rodikliai. Meticilinui atsparus auksinis stafilokokas (angl. methicillin-resistant *S. aureus*, MRSA), kuris sukelia apie 50 proc. ligoninėse įgytų infekcijų Europoje, yra viena iš pagrindinių šių dienų chirurgijos problemų [19]. Kaip ir kitos *S. aureus* padermės, MRSA nesukeldamas ligos gali kolonizuoti žmogaus nosies gleivinę ar odą ir tiesioginio kontakto ar oro lašeliniu būdu gali būti perduodamas kitiems asmenims. MRSA bakterijos gali ilgai išlikti gyvybingos ant įvairių paviršių bei daiktų, įskaitant audinius ar durų rankenas, todėl galimas sukėlėjo perdavimas ir netiesioginio kontakto būdu [42,43]. MRSA antimikrobinį atsparumą meticilinui lemia taikinio pakeitimo mechanizmai. Šiose padermėse yra nustatyti atsparumo genai, tokie kaip *mec A* arba *mec C*, kurie koduoja pakitusį taikinį – peniciliną surišantį baltymą 2A, prie kurio β -laktaminiai a/b negali prisijungti. Todėl bakterijų ląstelių sienelių sintezė nėra slopinama.

MRSA, veikiant skirtingiems mechanizmomams, dažnai yra atsparūs ir kitų klasių a/b, todėl MRSA sukeltų infekcijų gydymui mažėja a/b, kuriems sukėlėjas būtų vis dar jautrus, pasirinkimas [44,45].

Ilgą laiką vankomicinas buvo ir yra vienas iš pirmųjų vaistų MRSA infekcijų gydymui, tačiau vis dažniau nustatoma šiam a/b vidutiniškai atsparių padermių. Pagal sumažėjusį jautrumą vankomicinui *S. aureus* galima skirstyti į dvi grupes: vankomicinui tarpinio jautrumo *S. aureus* (angl. vancomycin-intermediate *S. aureus*, VISA) ir atsparus *S. aureus* (angl. vancomycin-resistant *S. aureus*, VRSA). Antimikrobinio atsparumo mechanizmai VISA padermėse nėra pilnai apibrėžti, tačiau manoma, jog tai susiję su jų sustorėjusia ląstelės sienele, kuri galimai sumažina vankomicino gebėjimą slopinti ląstelės sienelės sintezę. Tuo tarpu VRSA turi ne tik sustorėjusią ląstelės sienelę, bet dar yra įgijusi atsparumo vankomicinui geną *van A* iš vankomicinui atsparių enterokokų (angl. vancomycin-resistant *Enterococcus*, VRE), todėl šių padermių sukeltų infekcijų gydymui naudojamų a/b spektras mažėja [46,47].

Nustatyta, jog *Enterococcus spp.* yra atsparūs kelioms a/b klasėms, įskaitant β -laktamus ir aminoglikozidus, ir gali dar įgyti atsparumą kitoms klasėms, įskaitant chinolonus, tetraciklinus ir glikopeptidus (pvz., vankomicinas). Atsparumą glikopeptidams lemia anksčiau paminėtas *van A* genas, kuris gamina pakitusias aminorūgščių liekanas toje vietoje, kur vankomicinas jungiasi slopindamas ląstelių sienelių sintezę. Dažniausios VRE rūšys yra *Enterococcus faecium* ir *Enterococcus faecalis*, kurie yra normali virškinamojo trakto mikroflora, tačiau gali sukelti įvairias HI. Taigi, dėl vis didėjančio atsparumo a/b, VRE sukeltų infekcijų gydymas gali būti taip pat sudėtingas [48,49].

Atsparumas antimikrobiniais vaistams taip pat pastebėtas ir tarp enterobakterijų, ypač *E. coli* ir *Klebsiella pneumoniae*, gaminančių fermentus, tokius kaip plataus spektro β -laktamazės (angl. Extended-spectrum β -lactamases, ESBL) bei karbapenemazės. ESBL hidrolizuoja daugumą penicilinų ir cefalosporinų, o karbapenemazės – karbapenemus, todėl jie tampa neaktyvūs. Todėl šių bakterijų sukeltų infekcijų gydymui vaistų spektras sumažėja [50].

Gramneigiamos nefermentuojančios lazdeles yra priskiriamos prie daugybinį atsparumą turinčių bakterijų. Svarbiausi, šiai grupei priskiriami, m/o yra *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter baumannii* ir *Stenotrophomonas maltophilia*, kurios visų pirma sukelia HI nusilpusį imunitetą turintiems pacientams. Fermentiškai neaktyvios lazdelės yra atsparios įprastiems a/b, tokiems kaip ampicilinas, daugumai cefalosporinų ir makrolidų, dėl savo išorinės membranos nepralaidumo šiems antibiotikams [51,52]. Kaip ir kitų gramneigiamų nefermentuojančių lazdelių, *P. aeruginosa* atsparumas antibiotikams yra daugiafaktorinis, nes jis gali atsirasti dėl įgimtų, įgytų ar prisitaikymo mechanizmų. Dažniausiai *P. aeruginosa* atsparumas a/b yra susijęs su β -laktamazių gamyba, aminoglikozidus inaktyvinančių fermentų gamyba bei bakterijų sienelėse esančiomis a/b išstūmimo pompomis. Ši atsparumo mechanizmų įvairovė prisideda prie daugeliui vaistų atsparių padermių

vystymosi, dėl ko *P. aeruginosa* ir kitų, šiai grupei priskiriamų, bakterijų sukeltų infekcijų gydymui naudojamos terapinės galimybės tampa neveiksmingomis [53,54].

1.4. Rizikos veiksniai

OŽI etiologijai įtakos turi įvairūs, tiek su pacientu, tiek su operacija ir jos aplinka bei m/o susiję rizikos veiksniai. Visa tai dažniausiai trikdo šeimininko imuninės gynybos mechanizmų veiklą, dėl ko gali didėti infekcinio proceso pasireiškimo galimybė [24]. Su m/o susiję OŽI išsivystymo rizikos veiksniai, tokie kaip patogeniškumas, m/o kiekis žaizdoje yra aprašyti ankstesniame skyriuje (žr. „1.3 OŽI etiologija“), todėl rizikos veiksnuose nebus toliau minimi.

1.4.1. Su pacientu susiję rizikos veiksniai

Literatūroje aprašyta daugelis OŽI lemiančių veiksnių, kurie priklauso nuo pačio paciento. Vienus iš jų galima koreguoti (pvz. gyvenimo būdas), tuo tarpu kiti, tokie kaip lytis ir amžius, yra pastovūs ir nepakeičiami [55].

Nustatyta, kad su lytimi susiję OŽI rodikliai skiriasi pagal procedūros tipą. Vyrams OŽI dažnis buvo žymiai didesnis atliekant ortopedines, neurochirurgines arba pilvo organų operacijas, o širdies ir kraujagyslių chirurgijos atveju – OŽI rodikliai buvo didesni moterims [56]. Taip pat nustatyta, kad sergamumas OŽI kinta priklausomai nuo amžiaus, ~ 65 metų pacientai buvo reikšmingai susiję su padidėjusia OŽI rizika, palyginti su pacientais, kurių amžius < 65 m. Manoma, kad vyresniems žmonėms yra didesnė infekcijos rizika, dėl padidėjusio gretutinių ligų dažnio, taip pat su amžiumi susijusių imuninės sistemos pokyčių. Įdomu tai, kad pacientų, sulaukusių 65 m., OŽI dažnis su kiekvienais metais sumažėja apytiksliai 1,1 proc., tačiau tokių pokyčių priežastys vis dar nėra aiškios [57–59].

Pagrindiniu su pacientu susijusiu rizikos veiksniu, kurį galima koreguoti, yra laikomas gyvenimo būdas, kuris susijęs su netinkama mityba, fizinio aktyvumo stoka, žalingais įpročiais ir kt. Tyrimai rodo, kad nutukusiems pacientams, kurių kūno masės indeksas (KMI) > 30 kg/m², yra didesnė rizika susirgti OŽI, ypač kai atliekama atvira operacija, lyginant su normalų KMI turinčiais asmenimis. Šis reiškinys siejamas su riebalinio audinio hipoperfuzija, dėl ko audiniai yra nepakankamai aprūpinami deguonimi, todėl ilgėja žaizdos gijimas. Taip pat nutukusiems pacientams gali būti sunkiau pasiekti pakankamą profilaktinių antibiotikų kiekį audiniuose, nes riebalinis audinys veikia a/b farmakokinetiką ir farmakodinamiką, todėl reikia didesnės a/b dozės, kad būtų pasiekta tokia pati vaisto koncentracija plazmoje kaip ir normalų KMI turintiems pacientams [60,61]. Nustatyta, jog OŽI

rizikai įtakos turi ir netinkama mityba, kuriai įvertinti yra naudojamas serumo albuminas – neigiamas ūmios fazės baltymas, kurio koncentracija gali mažėti ūminių ligų, streso ar uždegimo metu, taip pat dėl baltymų stokos maiste. Įrodyta, kad priešoperacinis mažas šio rodiklio kiekis (< 35 g/l) yra susijęs su padidėjusiu OŽI dažniu [62,63], todėl norint užtikrinti optimalų chirurginį rezultatą būtina prieš operaciją subalansuoti mitybą.

Padidėjusi OŽI rizika yra sietina ir su rūkymu, nes cigaretėse yra vazokonstriktinių medžiagų, kurios blogina kraujotaką, mažina kraujagyslių spindį, sukelia audinių hipoksiją. Oksidacinio streso metu yra nepakankamai stimuliuojami fibroblastai, kurie normos atveju sujungia chirurginės žaizdos kraštus, todėl žaizdų gijimas sulėtėja [64]. Be to, rūkantiesiems yra stebimas sutrikęs sisteminis imuninis atsakas, kurio metu yra pakitęs CD4⁺ ir CD8⁺ ląstelių santykis ir sumažėjęs fagocitų aktyvumas. Todėl prieš planinę operaciją pacientams yra rekomenduojama nerūkyti mažiausiai 4-8 sav., nes nustatyta, kad ir trumpalaikis tabako nevartojimas sumažina pooperacinių komplikacijų riziką [65,66].

Siekiant išvengti pooperacinių komplikacijų, prieš operaciją yra svarbu įvertinti imuninės sistemos funkciją. Tam tikros gretutinės ligos, tokios kaip navikiniai susirgimai, imunodeficitai, ar cukrinis diabetas (CD), gali keisti arba susilpninti imuninės sistemos funkciją, tuo pačiu žymiai padidinti OŽI pasireiškimo riziką [67]. Esamų gretutinių ligų poveikį bendrajai paciento sveikatos būklei geriausiai atspindi Amerikos anesteziologų draugijos (angl. American Society of Anesthesiologists, ASA) vertinimo skalė. Vertinimas atliekamas balais nuo 1 iki 5: 1 – sveikas pacientas; 2 – pacientas, sergantis lengvomis ar vidutinio sunkumo sisteminėmis ligomis; 3 – pacientas, sergantis sunkiomis sisteminėmis ligomis, be dekomensacijos požymių; 4 – pacientas, sergantis sisteminėmis ligomis su dekomensacijos požymiais, vertinamas realus pavojus gyvybei; 5 – mirštantis pacientas, kai nesitikima, jog išgyvens daugiau kaip parą nepriklausomai nuo operacijos. Nustatyta, jog daugiau nei 3 balai buvo reikšmingai susiję su OŽI vystymusi. Todėl kiekviena situacija turi būti įvertinta kritiškai ir jeigu tuo metu nustatytas infekcinis ar uždegiminis procesas, planinės chirurginės procedūros turėtų būti atidėtos, kad būtų išvengta galimų komplikacijų [68–70]. Svarbu ir tai, jog imuninė sistema taip pat gali būti slopinama vartojant vietinius ar sisteminius kortikosteroidus, dėl ko padidėja OŽI rizika. Todėl prieš operaciją reikia atsižvelgti į paciento vartojamus vaistus [71].

Taigi įvairūs tiek vietiniai, tiek bendriniai paciento veiksniai didina OŽI riziką. Todėl siekiant sumažinti OŽI pasireiškimo dažnį, rekomenduojama pašalinti OŽI riziką didinančius veiksnius, tokius kaip rūkymas, kontroliuoti gliukozės kiekį kraujyje, KMI ir kt.

1.4.2. Su operacija ir jos aplinka susiję rizikos veiksniai

Operacijos trukmė yra svarbus OŽI rizikos veiksnys. Nustatyta, jog, atliekant įvairias chirurgines procedūras, pacientų, kuriems išsivystė OŽI, vidutinis operacijos laikas buvo maždaug 30 min. ilgesnis nei tų, kuriems OŽI nepasireiškė. Ilgėjant operacijos trukmei, didėja audinių ekspozicijos laikas, jų išsausėjimo galimybė, lemiamas didesnis komandos nuovargis, techninių klaidų skaičius, dėl ko didėja žaizdų užteršimo galimybė [72]. Taip pat svarbu atkreipti dėmesį į hospitalizacijos iki operacijos trukmę, nes daugėjant lovodienų skaičiui, didėja odos kolonizacija ligoninės aplinkoje esančiais m/o, dėl ko kyla grėsmė OŽI išsivystymui [73].

Netinkamas paciento paruošimas prieš operaciją taip pat laikomas OŽI rizikos veiksnium. Infekcijos išsivystymo galimybę padidina nenaudojamos antiseptinės priemonės prausimosi metu, operacinio ploto skutimas skustuku, kuriuo galima įpjauti ir tokiu būdu pažeisti odos apsauginį barjerą [40]. Tačiau labai svarbu tinkamai paruošti ir operacijos atlikimo vietą, pasirūpinti tinkama ventiliacija, steriliomis priemonėmis ir operacinės temperatūra. Įrodyta, kad pacientui hipotermijos išsivystymas (temperatūra $< 36^{\circ}\text{C}$) arba kūno temperatūros sumažėjimas 2°C operacijos metu gali trigubinti OŽI riziką. Manoma, kad tai tiesiogiai, dėl kraujagyslių susiaurėjimo, arba netiesiogiai, per audinių hipoksijos mechanizmus, silpnina neutrofilų funkciją. Be to, hipotermija gali paveikti trombocitų funkciją, dėl ko taip pat blogėja žaizdų gijimas ir padidėja OŽI rizika [71,74].

OŽI pasireiškimo galimybę padeda nuspėti ir operacinės žaizdos švarumo klasė. Pirmoji yra vadinama *švari*, kuomet žaizdoje nėra uždegimo ar užsiteršimo požymių. Antra klasė yra *slėginai švari*, kai nėra uždegimo požymių, operacijos metu antiseptika nepažeista, tačiau buvo atvertas virškinamasis traktas, kvėpavimo, lytiniai ar šlapimo takai. Žaizda, į kurią operacijos metu iš atvertų vietų išsilieja turinys, laikoma *užteršta*. Šiai, trečiai klasei, priskiriamos ir tos operacijos, kurių metu buvo pažeista aseptika. Galiausiai ketvirtai klasei, kuri vadinama *nešvari ar infekuota*, yra priskiriamos operacijos ligoniams su perforuotu žarnynu, taip pat žaizda, kurioje operacijos metu yra žinoma pūlinga infekcija, bei sena trauminė žaizda [75,76]. Didėjant žaizdos švarumo klasei, didėja ir OŽI išsivystymo rizika: I ir II švarumo klasės žaizdos turi nedidelę, atitinkamai < 2 proc. ir < 10 proc. infekcinę riziką, tuomet III klasė apie 20 proc., o galiausiai nešvari arba infekuota IV švarumo klasės žaizda turi apie 40 proc. [43,77].

Taigi, operacijos pobūdis ir trukmė, hospitalizacijos laikas iki procedūros, pacientų paruošimas bei daugelis kitų, su chirurgine procedūra susijusių, veiksnių turi įtakos OŽI pasireiškimui. Todėl siekiant sumažinti OŽI dažnį chirurgijoje, reikia laikytis nustatytomis OŽI prevencijos gairėmis.

1.5. OŽI po kardiotorakalinės chirurgijos

Kardiotorakalinė chirurgija apima širdies ir krūtinės sričių operacijas. Širdies chirurgijoje taikomos operacijos dažniausiai yra vainikinių širdies arterijų šuntavimas, širdies vožtuvų rekonstrukcinės operacijos, dirbtinių širdies skilvelių implantacijos ir kt. Krūtinės chirurgijoje yra atliekamas krūtinės traumų chirurginis gydymas, stemplės, tarpuplaučio, plaučių onkologinių ligų operacijos bei daugelis kitų [78,79]. Nepaisant nuolat tobulėjančios chirurgijos, antibiotikų profilaktikos ir kruopštaus žaizdų gydymo, OŽI vis dar pasitaiko kaip komplikacija po kardiotorakalinės chirurgijos, dėl ko iki 25 proc. padidėja pacientų mirštamumas [80]. OŽI rodikliai, priklausomai nuo atliekamos procedūros, gali būti įvairūs: OŽI pasireiškimo dažnis po širdies operacijų yra 5,6 proc., širdies vainikinių arterijų šuntavimo – 7,7 proc., torakalinės chirurgijos – 6,1 proc., krūtų operacijų – 1,7 proc. ir t.t. Šie rodikliai gali skirtis tarp skirtingų kardiotorakalines chirurgines procedūras atliekančių įstaigų, priklausomai nuo naudojamos operacinės technikos, aseptikos bei kitų taikomų OŽI prevencijos priemonių [81–83].

Po kardiotorakalinės chirurgijos dažniausiai pasireiškia paviršinė ir gilioji krūtinės žaizdos infekcijos. Paviršinė OŽI apima odą, poodinį sluoksnį bei krūtininę fasciją ir pasitaiko nuo 0,5 iki 8,0 proc. atvejų, o gilioji – apima krūtinkaulį, priekinį bei užpakalinį tarpuplautį ir jos dažnis svyruoja nuo 0,4 iki 2 proc. [84]. Nors gilioji pasitaiko rečiau nei paviršinės, tačiau ji dažniau lemia sumažėjusį postacionarinį išgyvenamumą [85]. OŽI įtakos turintys veiksniai, svarbūs kardiotorakalinėje chirurgijoje pateikiami 2 lentelėje.

2 lentelė. Veiksniai, turintys įtakos OŽI pasireiškimui po kardiotorakalinės chirurgijos
[86–88]

Su pacientu susiję OŽI rizikos veiksniai	Su operacija ir jos aplinka susiję rizikos veiksniai
Amžius	Operacijos tipas
Nutukimas ($KMI > 30 \text{ kg/m}^2$)	Hospitalizacijos trukmė iki operacijos
Rūkymas	Operacijos trukmė
Hipoalbuminemija ($< 35 \text{ g/l}$)	Netinkamas odos paruošimas
ASA balas ≥ 3	A/b profilaktika
Imunosupresinės būklės	Žaizdos švarumo klasė
Lėtinės ir degeneracinės ligos: lėtinė obstrukcinė plaučių liga (LOPL), CD, inkstų bei širdies nepakankamumas ir kt.	Operacijos lauko užteršimas, sterilių sąlygų nesilaikymas
Hipertenzija	Operacijos metu pasireiškusi hipotermija
Miokardo infarktas (MI)	Intubacijos laikas

Įvertinus kardiotorakalinės chirurginės procedūros tipą bei atsižvelgiant į papildomas indikacijas gali būti skiriami profilaktiniai a/b. Kadangi širdies chirurgija yra sudėtinga ir ilga procedūra, kurioje dažnai naudojamos protezinės medžiagos, tai jos metu a/b profilaktika yra neišvengiama [89]. Tyrimai rodo, kad antimikrobinė profilaktika atliekant širdies operacijas sumažina OŽI pasireiškimą iki penkių kartų [90]. Todėl siekiant išvengti infekcinių komplikacijų po kardiochirurgijos, ≤ 30 min. iki chirurginio pjūvio yra rekomenduojama profilaktiškai skirti pirmosios kartos cefalosporiną – cefazoliną, kuris dažniausiai veiksmingas prieš gramteigiamas ir kelias gramneigiamas bakterijas [91]. Kuomet pacientas yra alergiškas β -laktaminiams antibiotikams arba kolonizuojamas MRSA, tuomet rekomenduojama ≤ 60 min. iki operacinio pjūvio skirti vankomiciną. Atliekant krūtinės chirurgiją tam tikrais atvejais taip pat gali būti skiriama a/b profilaktika, o antimikrobiniai vaistai ir jų skyrimo laikas yra toks pats, kaip ir širdies chirurgijoje [90,92]. Visų procedūrų a/b profilaktika turėtų trukti ne ilgiau nei 24 h ir būti paskirta tik būtinais atvejais, nes pastebėta, jog gausus ir neracionalus antibiotikų skyrimas ir ilgas jų vartojimas, lemia didėjančią bakterijų atsparumo a/b atsiradimą [93]. Todėl norint kontroliuoti OŽI sergamumo bei atsparių padermių plitimą ir parinkti tinkamiausią infekcijos gydymą yra svarbu nustatyti dažniausius sukėlėjus ir jų atsparumą antimikrobiniais vaistams.

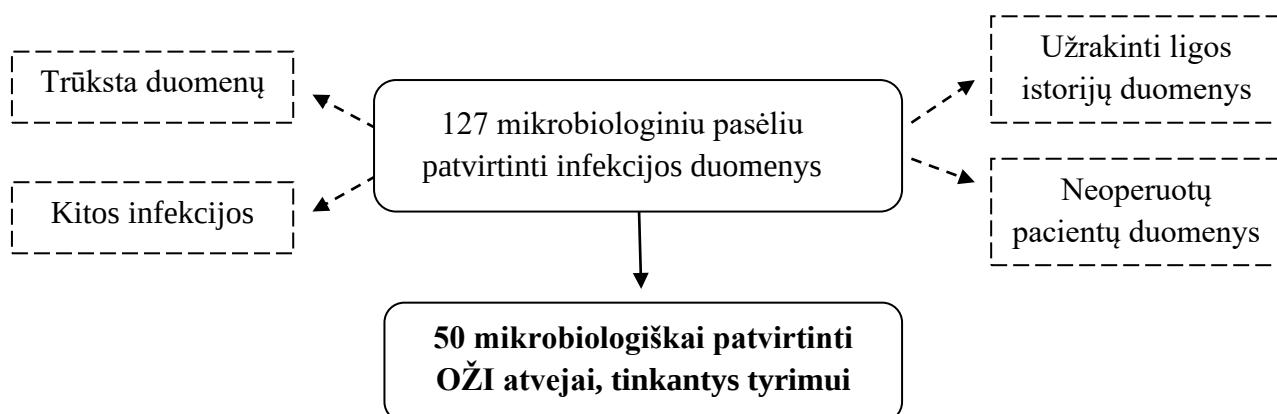
2. TYRIMO MEDŽIAGA IR METODAI

2.1. Tyrimo planavimas

Šis baigiamasis magistro darbas (BMD) buvo atliktas LSMU MA MF Laboratorinės medicinos klinikoje. Tyrimas pradėtas planuoti apžvelgus su baigiamuoju darbu susijusią literatūrą. Šio BMD tyrimo objektas yra pacientų, kuriems buvo nustatyta OŽI po kardiotorakalinės chirurgijos, ligos istorijų duomenys bei bakteriologinio tyrimo rezultatai. Jų analizei buvo taikytas retrospektyvinis analizės metodas.

2.2. Tiriamųjų atranka

Tiriamąją imtį sudaro pacientai, nuo 2019 m. sausio mėn. iki 2020 m. gruodžio mėn. operuoti ir gydyti LSMUL KK širdies ir krūtinės chirurgijos skyriuje, kuriems LSMUL KK Laboratorinės medicinos klinikoje Mikrobiologijos laboratorijoje mikrobiologiniu pasėliu buvo patvirtinta infekcija. Į tiriamą imtį neįtraukti pacientai, kurių ligos istorijų išrašuose trūko duomenų, nebuvo operuoti bei pacientai, kuriems buvo nustatytos kitos infekcijos, o ne OŽI. Iš viso surinkta 127 pacientų duomenys, kuriems pasėlio metodu buvo patvirtinta infekcija, iš jų 50 atitiko OŽI kriterijus (2 pav.).



2 pav. Imties sudarymo schema

Naudojantis LSMU Laboratorinės medicinos klinikos duomenų bazės duomenimis iš pacientų ligos istorijų buvo renkama informacija:

- a) Apie pacientą: lytis, amžius, lovadienių skaičius, ASA kodas, rizikos veiksniai (nutukimas ($KMI > 30 \text{ kg/m}^2$), onkologinė liga, CD, MI, LOPL ir kt., galintys turėti įtakos OŽI išsivystymui);

- b) Apie operaciją: operacijos atlikimo tvarka (skubi ar planinė);
- c) Apie infekciją: OŽI tipas, išskirtas sukėlėjas ir jo atsparumas pirmo pasirinkimo a/b.

2.3. Tyrimo metodai

2.3.1. Bakteriologinis tyrimas

Tiriamoji medžiaga: pūliai, eksudatas nuo infekuotų paviršinių ir giliųjų žaizdų, žaizdos biopsija. Prieš paimant tiriamąją medžiagą, oda apie žaizdą buvo nuvaloma 70° spiritu ir steriliu tamponu nuo žaizdos paviršiaus buvo nuvalomos apnašos bei nekrotinės masės. Tuomet kitu steriliu tamponu buvo braukiama nuo žaizdos centro į periferiją ir visa tai patalpinama į gabenamąją terpę. Esant pakankamam, dėl infekcijos susidariusiam, uždegiminio skysčio kiekiui, tiriamoji medžiaga buvo imama švirkštu, 2-3 ml medžiagos supilama į sterilų indą, prieš tai odą nuplaunant chirurginiu muilu ir dezinfekuoju 70°C spiritu.

Vadovaujantis laboratorijos metodikomis tiriamoji medžiaga buvo išsėjama ant 5 proc. kraujo (BBL, JAV) ir MacConkey (Oxoid, Anglija) agarų. Tuomet užsėtos mitybinės terpės dedamos į termostatą ir inkubuojamos pagal metodikoje nustatytas sąlygas: kraujo agarai – 24 h 35 °C temperatūroje 5 proc. CO₂ sąlygomis, o MacConkey – 18-24 h 35 °C temperatūroje. Dalis tiriamosios medžiagos išsėjama ir į gausinamąją terpę, kuri 5 paras buvo inkubuojama 35 °C temperatūroje. Terpėje pastebėjus m/o augimo požymius, medžiaga buvo išsėjama ant 5 proc. kraujo, MacConkey ir Šedlerio agarų. Kraujo ir MacConkey agarai buvo inkubuojami termostate tokiomis pat sąlygomis, kaip paminėta aukščiau, o Šedlerio – 24-48 h 35 °C temperatūroje anaerobinėmis sąlygomis anaerostate. Iš skystos tiriamosios medžiagos dar buvo daromas tepinėlis, kuris buvo nudažomas Gramo būdu, ir tuomet mikroskopu, panaudojant imersinę sistemą, x1000 padidiniu buvo įvertinamas bakterijų nusidažymas, forma, išsidėstymas bei judrumas. Regėjimo lauke buvo vertinamas ir polimorfonuklearų kiekis. Tuomet, pagal mikroskopijos rezultatus, tiriamoji medžiaga buvo išsėjama ant standžiųjų mitybinių terpių pagal laboratorijos nustatytas metodikas.

Panaudojant „Maldi-Tof“ (Bruker Corporation, JAV) masių spektrometrą, m/o buvo identifikuojami iki rūšies, vertinant jų vidinius baltymus. Identifikavimo rezultatas išreiškiamas kaip skaičius ($\log(\text{balai}) = \text{balų skaičius}$) nuo 0 iki 3. Tikėtino identifikavimo $\log(\text{balai}) \geq 2,0$.

Atsparumas a/b buvo nustatomas remiantis Kirby – Bauer diskų difuzijos metodu. Nuo standžios mitybinės terpės pasirinktos 3-5 gerai izoliuotos, morfologiškai panašios bakterijų kolonijos, kurios buvo perkeliamos į mėgintuvėlį su steriliu fiziologiniu tirpalu. Tuomet buvo įvertintas 0,5 McFarlando (atitinkantis $1 - 2 \times 10^8$ ml kolonijas formuojančių vienetų, KFU/ml) inokulianto drumstumas. Po to, inokuliatas buvo tolygiai išsėjamas ant Miulero – Hintono agaro (Oxoid, Anglija)

ir naudojant specialų skirstytuvą ant viso paviršiaus buvo uždedami popieriniai diskai, impregnuoti tam tikra a/b koncentracija. Visos Petri lėkštelės buvo inkubuojamos 35 °C temperatūroje per naktį ir galiausiai su liniuote milimetro tikslumu buvo išmatuojama m/o augimą slopinančios zonos. Šių inhibicinių zonų dydžiai vertinami remiantis Europos jautrumo antibakterinėms medžiagoms tyrimų komiteto 2016 m. nustatyta (angl. *European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing, EUCAST.*) standartu.

2.4. Statistinė duomenų analizė

Statistinė analizė atlikta naudojant Microsoft Office Excel ir SPSS 22 (*IBM SPSS Inc., Chicago, IL*) programas. Analizuojami duomenys pateikiami absoliučia ir procentine išraiška (n (%)). Ryšiui tarp dviejų kategorinių kintamųjų nustatyti buvo naudotas Chi-kvadrato (χ^2) testas. Rodiklių vidurkių palyginimui taikytas Stjudento t – testas. Priklausomybei tarp kintamųjų vertinti buvo taikytas Pirsono tiesinės koreliacijos koeficientas (r) (3 lentelė). Rodiklių skirtumai laikyti statistiškai reikšmingais, kai $p < 0,05$. Taip pat buvo atlikta skalių vidinio patikimumo analizė analizuojant Cronbach α duomenis. Susumavus teiginius, įvertinos skirstinių normalumo sąlygos remiantis Shapiro-Wilk kriterijumi, numatytu tiriamųjų imčiai, kuri yra 50 ir daugiau tiriamųjų

3 lentelė. Pirsono koeficientu koreliacijos reikšmių apibūdinimai

Nuo 0,3 iki -0,3	Labai silpna arba jokios koreliacijos
Nuo 0,3 iki 0,5 (nuo -0,3 iki -0,5)	Silpna
Nuo 0,5 iki 0,7 (nuo -0,5 iki -0,7)	Vidutinė
Nuo 0,7 iki 0,9 (nuo -0,7 iki -0,9)	Stipri
Nuo 0,9 iki 1,0 (nuo -0,9 iki -1,0)	Labai stipri

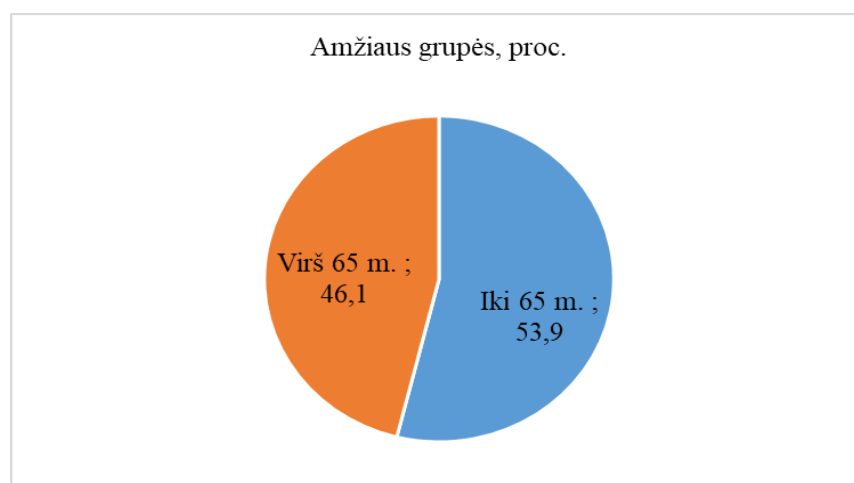
3. REZULTATAI

3.1. Pacientų grupės pagal amžių ir lytį

Šio BMD tiriamoji imtis – OŽI sergantys asmenys. Buvo tirta 50 pacientų, kuriems mikrobiologiniu pasėliu patvirtinta OŽI. Tyrimo dalyviai vyrai N = 35 (70 proc.), moterys N = 15 (30 proc.). Jauniausias tyrimo dalyvis buvo 21 m., vyriausias – 81 m. Tiriamųjų amžiaus vidurkis 64,5 metai (SN = 14,82). Tiriamųjų vyrų amžiaus vidurkis 62,44 metai (SN = 15,6), jauniausiam vyrui yra 21 m., vyriausiam – 81 m. Tiriamųjų moterų amžiaus vidurkis 65,00 metai (SN = 12,62), jauniausiai moteriai yra 34 m., vyriausiai – 81 m.

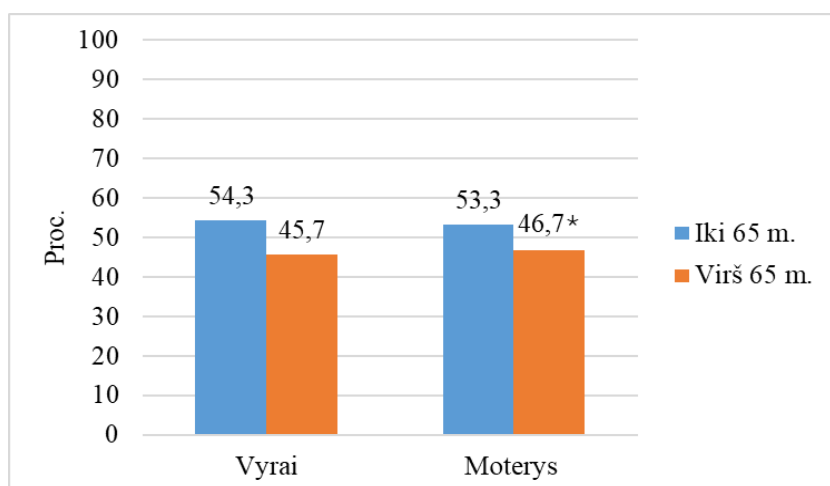
Tiriamieji pacientai buvo suskirstyti į dvi amžiaus grupes:

1. Iki 65 metų (53,9 proc., N = 27);
2. Virš 65 metų ir daugiau (46,1 proc., N = 23) (3 pav.).



3 pav. Sergančiųjų OŽI amžiaus grupės iki 65 m. ir virš 65 m. ir vyresnių

Pacientų iki 65 metų amžiaus grupėje vyrai sudarė didesnę dalį (54,3 proc.) negu moterys (53,3 proc.). Amžiaus grupėje virš 65 metų OŽI sergančių moterų skaičius buvo didesnis (46,7 proc.), negu vyrų (45,7 proc.). Šis pasiskirstymas vyresnėje grupėje yra statistiškai reikšmingas ($p < 0,04$), tai rodo, kad vyresnių nei 65 metų pacientų grupėje reikšmingai dažniau dominuoja moterys, nei vyrai (4 pav.).



4 pav. Sergančiųjų OŽI dažnis atsižvelgiant į lytį, statistinio reikšmingumo lygmuo: * $p < 0,04$.

3.2. OŽI tipų pasireiškimo dažnis

3.2.1. OŽI tipai įvairiose amžiaus grupėse

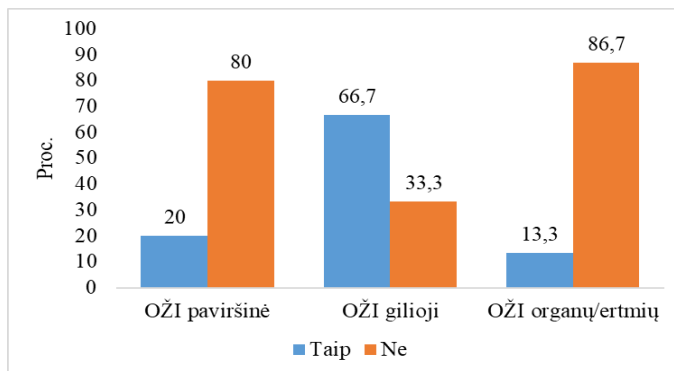
Analizuojant duomenis pagal amžiaus grupes nustatyta, kad asmenims iki 65 metų dažniausiai pasireiškė gilioji OŽI (48,1 proc.). Taip pat pacientams virš 65 metų ir vyresniems gilioji buvo nustatoma dažniau (52,2 proc.) nei kitos OŽI (4 lentelė).

4 lentelė. OŽI dažnio palyginimas amžiaus grupėse

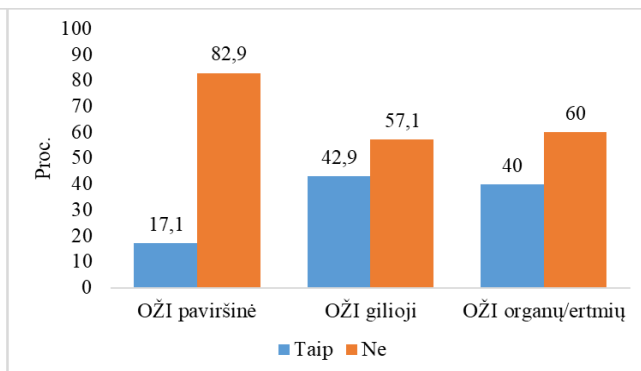
	Operacinių žaizdų infekcijų (OŽI) dažnis pagal amžiaus grupes		
Amžiaus grupė	OŽI paviršinė	OŽI gilioji	OŽI organų/ertmių
Iki 65 m.	14,8 proc.	48,1 proc.	37 proc.
virš 65 m.	21,7 proc.	52,2 proc.	26,1 proc.

3.2.2. OŽI tipai skirtingų lyčių pacientams

Tyrimo duomenys buvo vertinti pagal atskirus žaizdų infekcijos tipus – paviršinę OŽI, giliąją OŽI ir organų/ertmių OŽI, ir analizuoti skirtumai tarp sergančių vyrų ir moterų. Moterims paviršinė OŽI (20 proc.) nustatyta rečiau negu gilioji (66,7 proc.), o organų/ertmių OŽI (13,3 proc.) nustatyta rečiau negu paviršinė OŽI ir gilioji OŽI (5 pav.). Tyrimo duomenimis vyrams dažniausiai pasireiškė gilioji OŽI (42,9 proc.), lyginant su paviršine (17,1 proc.) ir organų/ertmių (40 proc.) (6 pav.).



5 pav. OŽI pasireiškimo dažnis tarp tiriamųjų moterų

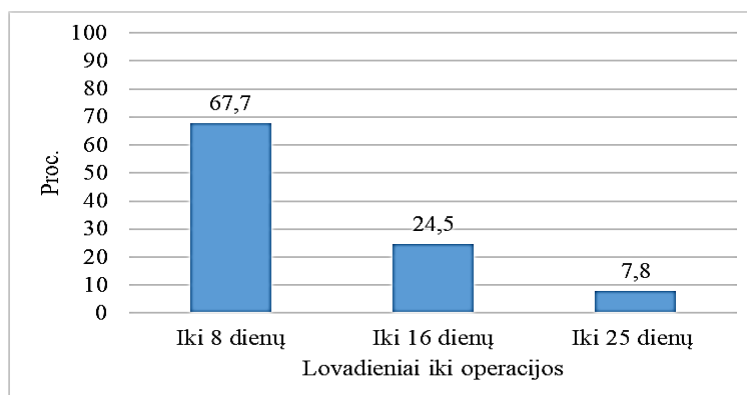


6 pav. OŽI pasireiškimo dažnis tarp tiriamųjų vyrų

Vertinant vyrus ir moteris, gauti duomenys rodo, kad vyrai (40 proc.) dažniau negu moterys (13,3 proc.) serga organų/ertmių OŽI, o moterys (66,7 proc.) dažniau negu vyrai (42,9 proc.) serga giliaja OŽI (5 ir 6 pav.). Lyginant OŽI tipus skirtingų lyčių pacientams, statistiškai reikšmingų skirtumų nustatyta nebuvo ($p < 0,09$).

3.3. OŽI ryšys su gulėjimo ligoninėje trukme iki operacijos

Vidutinis pacientų iki operacijos praleistas laikas ligoninėje sudarė 6,2 dienas (SN = 6,19). Mažiausias iki operacijos praleistų dienų rodiklis yra 0, t.y. pacientas buvo operuotas tą pačią dieną, didžiausias – 25 dienos. Dažniausiai pacientai iki operacijos praleisdavo 1 dieną (13,7 proc. N = 7). Tiriamieji pagal lovardienius iki operacijos buvo sugrupuoti į tris grupes: iki 8 dienų, iki 16 dienų, iki 25 dienų. Tyrimo duomenys rodo, kad didžioji dauguma pacientų iki operacijos buvo hospitalizuoti iki 8 dienų (67,7 proc.) (7 pav.).



7 pav. Lovadienių iki operacijos ir OŽI pasireiškimo dažnio ryšys

Nustatyta, kad pacientams, kurie buvo hospitalizuoti iki 16 lovardienų, dažniausiai pasireiškė organų/ertmių OŽI (58,3 proc.). Išanalizavus iki 8 ir iki 25 lovardienų hospitalizuotų pacientų

duomenis, paviršinių ir organų/ertmių OŽI rodikliai tarp šių dviejų grupių buvo labai panašūs, tačiau dažniausiai vyraavo gilioji OŽI: iki 8 parų – 52,9 proc., o iki 25 lovardienų – 50 proc. Šie rodikliai visose trijose grupėse statistiškai reikšmingai nesiskyrė (5 lentelė).

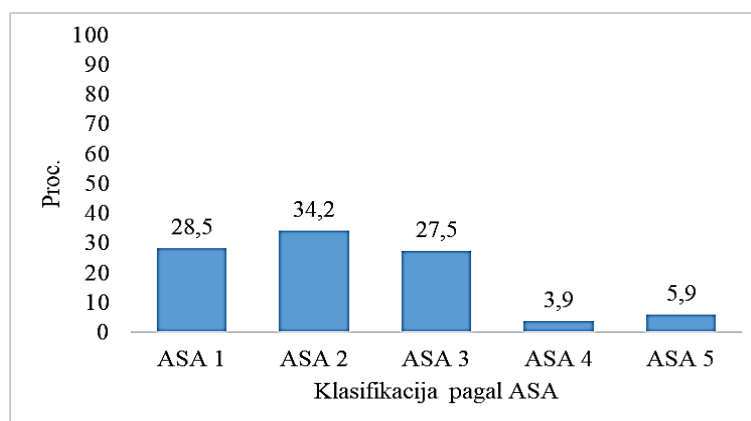
5 lentelė. Operacinių žaizdų infekcijų tipų vertinimas pagal lovardienius iki operacijos

OŽI	Iki 8 d.	Iki 16 d.	Iki 25 d.	χ^2	p
<i>Paviršinė</i>	23,5	0	25	3,471	0,176
<i>Gilioji</i>	52,9	41,7	50	0,451	0,798
<i>Organų/ertmių</i>	23,6	58,3	25	5,035	0,08

χ^2 – Chi kvadratas, p – statistinis patikimumas (p<0,05)

3.4. OŽI ryšys su paciento būkle pagal ASA klasifikaciją

Pacientų bendroji fizinė būklė buvo vertinama remiantis ASA klasifikacija ir pagal tai pacientai buvo priskirti 1-5 ASA balams (žr. „1.4.1. Su pacientu susiję rizikos veiksniai“). Tyrimo duomenimis dažniausiai tiriamieji buvo priskirti nelabai sunkios būklės pacientams – 2 balas (34,2 proc.). Sunkios ir labai sunkios būklės pacientai ASA 4 – 5 sudarė atitinkamai 3,9 proc. ir 5,9 proc. (8 pav.).



8 pav. Pacientų būklės skirstymas pagal ASA klases

Analizuojant bendrąją fizinę būklę pagal ASA klasifikaciją skirtingų lyčių ir skirtingų amžiaus grupių pacientams, statistiškai reikšmingų skirtumų nenustatyta (6 lentelė).

6 lentelė. Pacientų klasifikavimas pagal ASA klasifikaciją atsižvelgiant į lytį ir amžiaus grupę

Klasifikacija	Lytis (N)		Statistinis rodiklis		Amžiaus grupė (N)		Statistinis rodiklis	
	Vyrai	Moterys	χ^2	p	Iki 65 m.	Virš 65 m.	χ^2	p
ASA 1	11	3	2,808	0,59	12	2	8,412	0,078
ASA 2	12	5			8	9		
ASA 3	10	4			5	9		
ASA 4	1	1			1	1		
ASA 5	1	2			1	2		

χ^2 – Chi kvadratas, p – statistinis reikšmingumas ($p < 0,05$), N – tiriamoji populiacija

Vertinant OŽI tipų pasireišimo dažnį tarp pacientų pagal ASA klasifikaciją, nustatyta, kad daugiausia pacientų sirgo giliaja OŽI. Šie tiriamieji dažniausiai buvo priskiriami ASA 2 – iam (N = 8) ir ASA 3 – iam (N = 8) balams. Statistiškai reikšmingi skirtumai nustatyti nebuvo (7 lentelė).

7 lentelė. OŽI dažnis tarp pacientų pagal ASA klases

OŽI tipas	ASA klasifikacija (N)					Statistiniai rodikliai	
	ASA 1	ASA 2	ASA 3	ASA 4	ASA 5	χ^2	p
<i>Paviršinė</i>	2	2	3	3	3	2,556	0,635
<i>Gilioji</i>	6	8	8	1	2	0,946	0,915
<i>Organų/ertmių</i>	6	7	3	0	0	4,488	0,344

χ^2 – Chi kvadratas, p – statistinis reikšmingumas ($p < 0,05$), N – tiriamoji populiacija

3.5. OŽI ir rizikos veiksniai

Analizuojant OŽI rizikos veiksnius nustatyta, jog dažniausias rizikos veiksnys amžiaus grupėje iki 65 metų yra rūkymas (N = 7). Taip pat, vertinant rizikos veiksnius skirtingų lyčių pacientams, pastebėta, kad vyrai (N = 8) rūko dažniau negu moterys. Amžiaus grupėje virš 65 m. dažniausiai pasitaikantis rizikos veiksnys yra onkologinė liga (N = 8). Atsižvelgiant į lytį vyrai (N = 10) onkologine liga sirgo dažniau negu moterys. Rečiausi rizikos veiksniai yra nutukimas ir lėtinė obstrukcinė plaučių liga (LOPL) (8 lentelė).

8 lentelė. Tiriamųjų (N = 50) charakteristika atsižvelgiant į OŽI rizikos veiksnius

Rizikos veiksniai	Amžiaus grupė (N)		Lytis (N)	
	Iki 65 m.	Virš 65 m.	Vyrai	Moterys
Nutukimas	1	0	1	0
Rūkymas	7	3	8	2
Onkologinė liga	3	8	10	1
Cukrinis diabetas	3	5	4	4
Hipertenzija	5	7	6	6
Miokardo infarktas	3	7	5	5
Prieširdžių virpėjimas	3	7	8	2
Hipoalbuminemija	2	3	3	2
Inkstų nepakankamumas	2	1	2	1
LOPL	0	3	3	0
Insultas	3	1	3	1

3.5.1. OŽI ir rizikos veiksnių priklausomybė nuo lyties

Atlikus koreliacinę analizę tarp rizikos veiksnių ir skirtingų OŽI tipų pasireiškimo vyrams, nustatyta, kad yra statistiškai reikšmingas labai stiprus ryšys tarp onkologinių susirgimų ir organų/ertmių OŽI pasireiškimo ($r=1$, $p<0,000$). Taip pat nustatyta, kad egzistuoja statistiškai reikšmingas ryšys tarp cukrinio diabeto ir giliosios OŽI pasireiškimo ($r=0,415$, $p<0,01$) (9 lentelė).

9 lentelė. Koreliaciniai ryšiai tarp OŽI ir rizikos veiksnių vyrams

Eil. Nr.	Kintamieji	Operacinių žaizdų infekcijos (vyrai)					
		Paviršinė		Gilioji		Organų/ertmių	
		r	p	r	p	r	p
1	Nutukimas	-0,078	0,656	0,198	0,254	-0,14	0,422
2	Rūkymas	-0,067	0,702	-0,196	0,258	0,25	0,147
3	Onkologija	-0,12	0,493	0,091	0,602	1*	0,00
4	Cukrinis diabetas	-0,163	0,348	0,415*	0,01	-0,293	0,08
5	Hipertenzija	0,195	0,261	-0,241	0,164	0,093	0,596
6	Miokardo infarktas	0,248	0,152	-0,024	0,893	-0,176	0,339
7	Prieširdžių virpėjimas	0,113	0,516	-0,059	0,737	-0,028	0,874
8	Hipoalbuminemija	0,132	0,451	-0,059	0,737	-0,042	0,18
9	Inkstų nepakankamumas	-0,112	0,522	0,036	0,839	0,05	0,774
10	LOPL	-0,139	0,425	-0,059	0,737	0,167	0,339
11	Insultas	-0,139	0,425	0,147	0,398	-0,042	0,812

r – Pearsono tiesinės koreliacijos koeficientas, p – statistinis reikšmingumas ($p<0,05$), *- statistinis reikšmingumas $p<0,05$ lygmenyje

Įvertinus koreliaciją tarp rizikos veiksnių ir skirtingų OŽI tipų pasireiškimo moterims, nustatyta, kad yra statistiškai reikšmingas labai stiprus ryšys tarp hipertenzijos ir giliosios OŽI pasireiškimo ($r=1$, $p<0,00$). Taip pat nustatyta, kad egzistuoja statistiškai reikšmingas labai stiprus ryšys tarp miokardo infarkto ir paviršinės OŽI pasireiškimo ($r=1$, $p<0,00$) (10 lentelė).

10 lentelė. Koreliaciniai ryšiai tarp OŽI ir rizikos veiksnių moterims

Eil. Nr.	Kintamieji	Operacinių žaizdų infekcijos (moterys)					
		Paviršinė		Gilioji		Organų/ertmių	
		r	p	r	p	r	p
1	Nutukimas	x	x	x	x	x	x
2	Rūkymas	-0,196	0,484	-0,139	0,622	0,423	0,116
3	Onkologija	-0,134	0,635	0,189	0,5	-0,105	0,7
4	Cukrinis diabetas	0,452	0,09	-0,213	0,446	-0,237	0,396
5	Hipertenzija	-0,408	0,131	1*	0,00	0,48	0,07
6	Miokardo infarktas	1*	0,00	-0,1	0,723	0,139	0,622
7	Prieširdžių virpėjimas	-0,196	0,484	-0,139	0,622	0,423	0,116
8	Hipoalbuminemija	-0,196	0,484	0,277	0,317	-0,154	0,548
9	Inkstų nepakankamumas	-0,134	0,635	0,89	0,5	-0,105	0,7
10	Insultas	-0,134	0,635	0,189	0,5	-0,105	0,7

r – Pearsono tiesinės koreliacijos koeficientas, p – statistinis reikšmingumas ($p<0,05$), *- statistinis reikšmingumas $p<0,05$ lygmenyje, x – nėra tiriamųjų, turinčių nagrinėjamą požymį

3.5.2. OŽI ir rizikos veiksnių priklausomybė nuo amžiaus grupės

Vertinant koreliaciją tarp rizikos veiksnių ir skirtingų OŽI tipų pasireiškimo tiriamiesiems iki 65 m., nustatyta, kad yra statistiškai reikšmingas ryšys tarp miokardo infarkto ir paviršinės OŽI pasireiškimo ($r=0,5$, $p<0,006$). Taip pat nustatėme, kad egzistuoja statistiškai reikšmingas ryšys tarp prieširdžių virpėjimo (PV) ir organų/ertmių OŽI pasireiškimo ($r=0,46$, $p<0,01$) (11 lentelė).

11 lentelė. Koreliaciniai ryšiai tarp OŽI ir rizikos veiksnių asmenims iki 65 m.

Eil. Nr.	Kintamieji	Operacinių žaizdų infekcijos (iki 65 m.)					
		Paviršinė		Gilioji		Organų/ertmių	
		r	p	r	p	r	p
1	Nutukimas	-0,082	0,685	0,204	0,309	-0,15	0,454
2	Rūkymas	-0,247	0,215	-0,232	0,245	0,4	0,02
3	Onkologija	-0,147	0,463	-0,105	0,6	0,217	0,277
4	Cukrinis diabetas	0,184	0,357	0,131	0,5	-0,271	0,17
5	Hipertenzija	-0,199	0,32	-0,078	0,7	0,227	0,256
6	Miokardo infarktas	0,5*	0,006	-0,105	0,6	-0,271	0,171
7	Prieširdžių virpėjimas	-0,147	0,463	-0,341	0,08	0,46*	0,01
8	Hipoalbuminemija	-0,118	0,558	0,01	0,9	0,07	0,7
9	Inkstų nepakankamumas	-0,118	0,558	0,01	0,9	0,07	0,7
10	Insultas	-0,147	0,463	0,131	0,515	-0,027	0,89

r – Pearsono tiesinės koreliacijos koeficientas, p – statistinis reikšmingumas ($p < 0,05$), *- statistinis reikšmingumas $p < 0,05$ lygmenyje

Tyrimo duomenys rodo, jog tiriamiesiems virš 65 m., statistiškai reikšmingų ryšių tarp skirtingų OŽI tipų ir rizikos veiksnių nenustatyta. Artimiausias statistiškai reikšmingam ryšys amžiaus grupėje virš 65 m. yra lėtinės obstrukcinės plaučių ligos (LOPL) ir organų/ertmių OŽI išsivystymo rizika ($r = 0,35$, $p < 0,09$) (12 lentelė).

12 lentelė. Koreliaciniai ryšiai tarp OŽI ir rizikos veiksnių asmenims virš 65 m

Eil. Nr.	Kintamieji	Operacinių žaizdų infekcijos (virš 65 m.)					
		Paviršinė		Gilioji		Organų/ertmių	
		r	p	r	p	r	p
1	Nutukimas	x	x	x	x	x	x
2	Rūkymas	0,109	0,62	-0,146	0,5	0,06	0,7
3	Onkologija	-0,164	0,45	0,15	0,49	-0,018	0,9
4	Cukrinis diabetas	0,022	0,9	0,29	0,17	-0,313	0,146
5	Hipertenzija	0,11	0,6	-0,123	0,5	0,037	0,8
6	Miokardo infarktas	-0,12	0,58	0,06	0,7	0,037	0,8
7	Prieširdžių virpėjimas	0,11	0,6	0,06	0,7	-0,17	0,4
8	Hipoalbuminemija	0,109	0,6	0,112	0,6	-0,23	0,29
9	Inkstų nepakankamumas	-0,112	0,6	0,2	0,3	-0,127	0,56
10	LOPL	-0,204	0,35	-0,146	0,5	0,35	0,09
11	Insultas	-0,112	0,6	0,2	0,35	-0,127	0,56

r – Pearsono tiesinės koreliacijos koeficientas, p – statistinis reikšmingumas ($p < 0,05$), x – nėra tiriamųjų, turinčių nagrinėjamą požymį

3.5.3. OŽI tipų ir rizikos veiksnių ryšys planine ir skubos tvarka operuotiems pacientams

Tyrimo duomenimis pacientai dažniausiai buvo operuojami skubiai (N = 34, 68 proc.) Amžiaus grupėje iki 65 metų operacijos skubos tvarka sudarė 74,1 proc. Vyresnių nei 65 metų sergančiųjų tarpe skubios operacijos taip pat buvo dažnos (60,9 proc.), bet statistiškai reikšmingi duomenys nustatyti nebuvo ($p < 0,05$).

Atlikus koreliacinę analizę tarp rizikos veiksnių ir skirtingų OŽI tipų pasireiškimo pagal operacijos pobūdį nustatyta, kad yra stiprus ir statistiškai reikšmingas ryšys tarp hipertenzijos ir paviršinės OŽI pasireiškimo ($r=1$, $p < 0,00$) pacientams, kurie buvo operuoti planine tvarka. Taip pat nustatėme, kad egzistuoja statistiškai reikšmingas artimas ryšys tarp hipertenzijos ir organų/ertmių OŽI išsivystymo rizikos ($r=0,462$, $p < 0,07$) planine tvarka operuotiems pacientams (13 lentelė).

13 lentelė. Koreliaciniai ryšiai tarp OŽI ir rizikos veiksnių asmenims, operuotiems planine tvarka

Eil. Nr.	Kintamieji	Operacinių žaizdų infekcijos (planinė operacija)					
		Paviršinė		Gilioji		Organų/ertmių	
		r	p	r	p	r	p
1	Nutukimas	-0,149	0,5	0,228	0,39	-0,124	0,6
2	Rūkymas	-0,218	0,5	-0,048	0,8	0,303	0,255
3	Onkologija	-0,218	0,417	0,27	0,3	-0,101	0,7
4	Cukrinis diabetas	0,092	0,7	0,101	0,7	-0,231	0,39
5	Hipertenzija	1*	0,00	-0,36	0,16	0,462	0,07
6	Miokardo infarktas	0,09	0,7	-0,222	0,4	0,179	0,5
7	Prieširdžių virpėjimas	0,092	0,73	0,101	0,7	-0,231	0,39
8	Hipoalbuminemija	0,218	0,4	-0,048	0,8	-0,182	0,5
9	Inkstų nepakankamumas	x	x	x	x	x	x
10	LOPL	x	x	x	x	x	x
11	Insultas	-0,149	0,5	0,228	0,4	-0,124	0,6

r – Pearsono tiesinės koreliacijos koeficientas, p – statistinis reikšmingumas ($p < 0,05$), *- statistinis reikšmingumas $p < 0,05$ lygmenyje, x – nėra tiriamųjų, turinčių nagrinėjamą požymį

Pacientams, kurie buvo operuoti skubos tvarka, buvo nustatytas statistiškai reikšmingas ryšys tarp cukrinio diabeto ir organų/ertmių OŽI pasireiškimo ($r=0,327$, $p < 0,05$). Daugiau statistiškai reikšmingų korelacijų skubia tvarka operuotiems pacientams nenustatyta (14 lentelė).

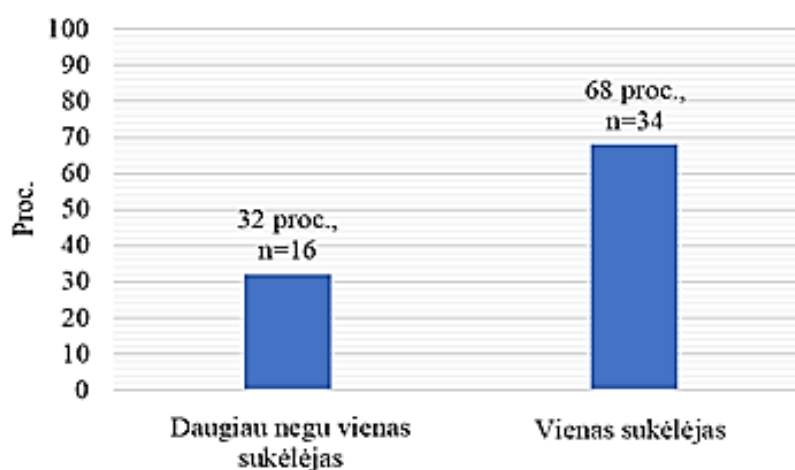
14 lentelė. Koreliaciniai ryšiai tarp OŽI ir rizikos veiksnių asmenims, operuotiems skubia tvarka

Eil. Nr.	Kintamieji	Operacinių žaizdų infekcijos (skubi operacija)					
		Paviršinė		Gilioji		Organų/ertmių	
		r	p	r	p	r	p
1	Nutukimas	x	x	x	x	x	x
2	Rūkymas	-0,035	0,8	-0,245	0,16	0,27	0,11
3	Onkologija	-0,152	0,39	-0,161	0,36	0,276	0,11
4	Cukrinis diabetas	0,062	0,7	0,274	0,11	0,327	0,05
5	Hipertenzija	-0,035	0,8	0,033	0,8	-0,008	0,9
6	Miokardo infarktas	0,199	0,25	0,103	0,5	-0,251	0,15
7	Prieširdžių virpėjimas	-0,006	0,9	-0,189	0,3	0,198	0,26
8	Hipoalbuminemija	-0,129	0,4	0,122	0,5	-0,031	0,8
9	Inkstų nepakankamumas	-0,129	0,4	0,122	0,5	-0,031	0,86
10	LOPL	-0,129	0,46	-0,086	0,6	0,182	0,3
11	Insultas	-0,129	0,45	0,122	0,49	-0,031	0,9

r – Pearsono tiesinės koreliacijos koeficientas, p – statistinis reikšmingumas ($p < 0,05$), *- statistinis reikšmingumas $p < 0,05$ lygmenyje, x – nėra tiriamųjų, turinčių nagrinėjamą požymį

3.6. OŽI sukeliantys mikroorganizmai ir jų atsparumas antibiotikams

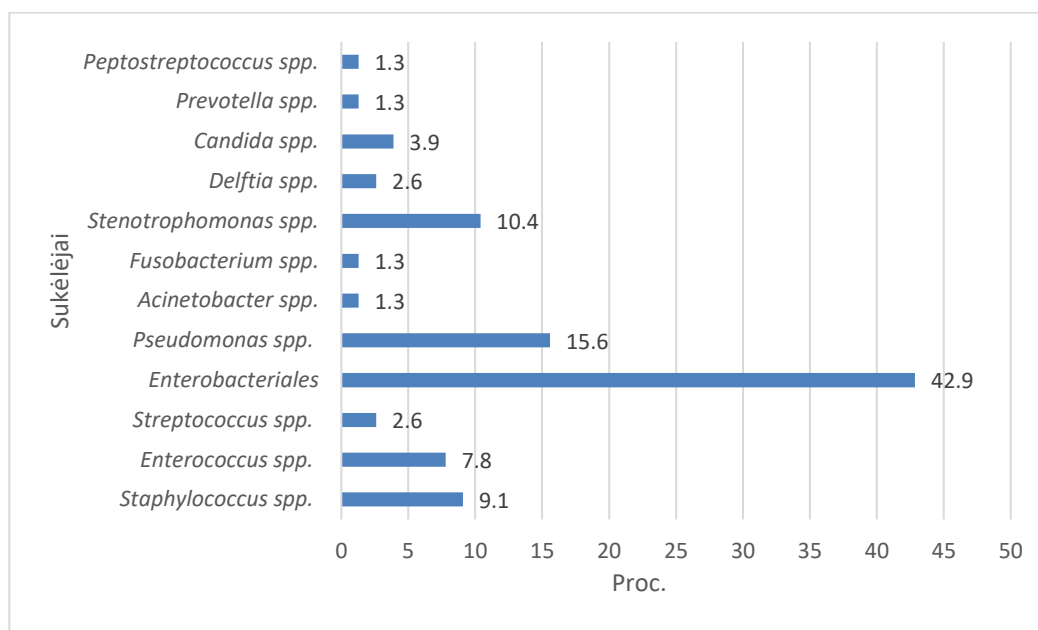
Bendroje pacientų imtyje iš viso buvo nustatyti 78 OŽI sukėlėjai. Didžiąją dalį OŽI atvejų sukėlė vienas m/o (68 proc.), o polimikrobinė OŽI nustatyta daugiau negu trečdaliui (32 proc.) pacientų (9 pav.).



9 pav. Palyginimas pagal sukėlėjų skaičių pacientui

Tyrimo duomenimis OŽI sukėlėjų buvo įvairių, tarp kurių vyrauja enterobakterijos (42,9 proc., N = 33). Rečiau nustatomi sukėlėjai buvo gramneigiamoms nefermentuojančioms lazdelėms

priskiriamos pseudomonų genties bakterijos (15,6 proc., N = 12) ir *Stenotrophomonas spp.* (10,4 proc., N = 8), gramteigiami kokai – stafilokokų (9,1 proc., N = 7). ir enterokokų genties bakterijos (7,8 proc., N = 6) (10 pav.).



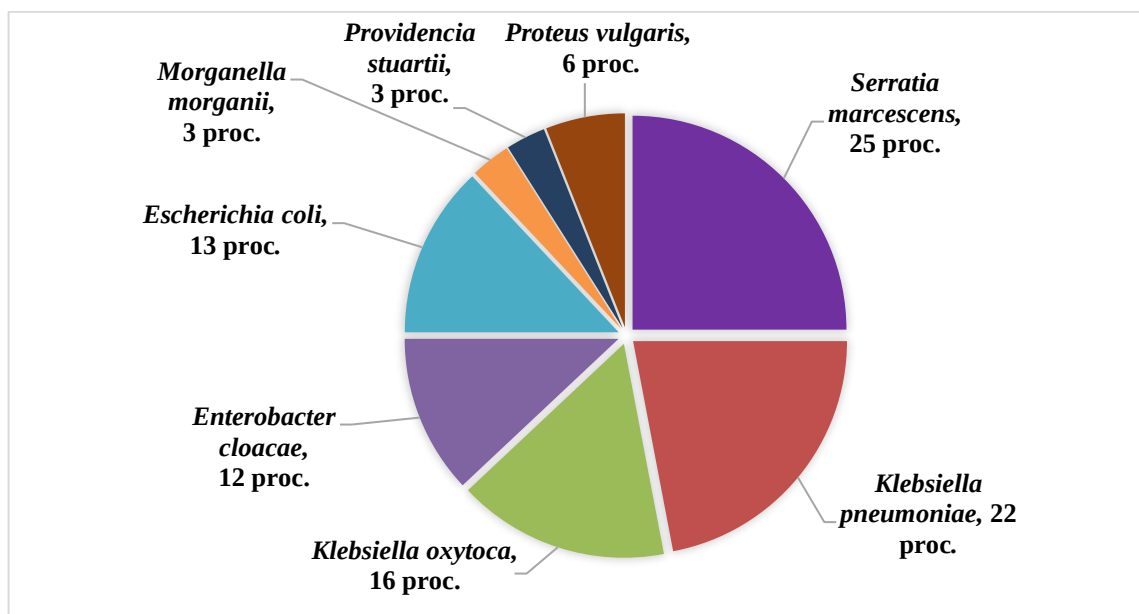
10 pav. OŽI sukeliančių mikroorganizmų grupės

Analizuojant pacientų, sergančių OŽI po kardiotorakalinės chirurgijos, duomenis, buvo įvertinti dažniausi OŽI sukėlėjai. Nustatyta, jog lyginant su kitais galimais sukėlėjais dažniausiai organų ir ertmių OŽI sukėlė enterobakterijos (41,7 proc., N = 10) ir pseudomonos (20,8 proc., N = 5). Giliosios OŽI dažniausiai nustatomi sukėlėjai buvo enterobakterijos (46,5 proc., N = 20) ir pseudomonos (16,3 proc., N = 7), o paviršinėje OŽI – stafilokokai (50 proc., N = 5) (15 lentelė).

15 lentelė. OŽI sukėlėjų pasiskirstymas pagal infekcijos rūšį

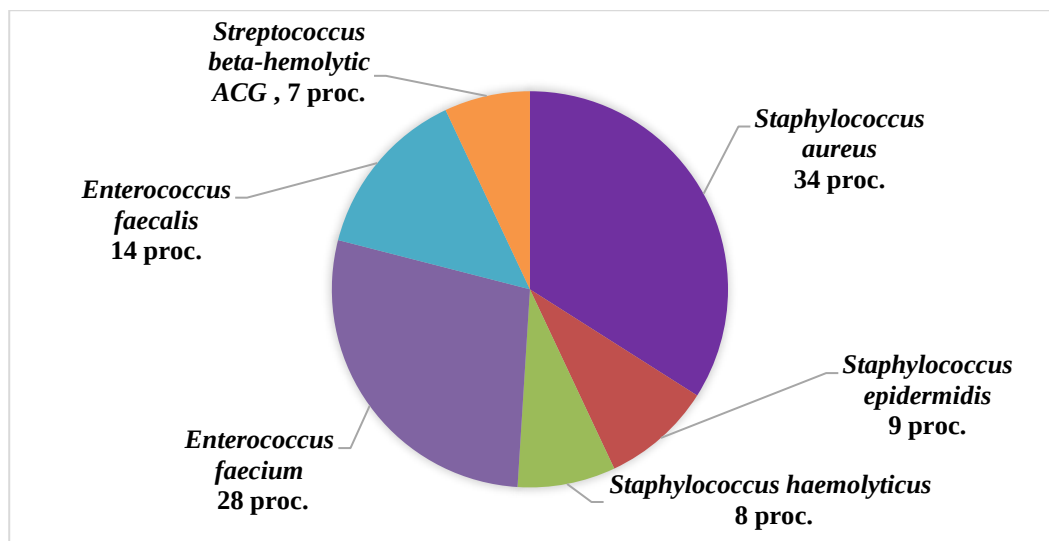
OŽI sukėlėjai	OŽI rūšis		
	Paviršinė	Gilioji	Organų/ertmių
<i>Staphylococcus spp.</i>	50 proc.	4,7 proc.	0 proc.
<i>Enterococcus spp.</i>	10 proc.	9,3 proc.	4,2 proc.
<i>Streptococcus spp.</i>	0 proc.	4,7 proc.	0 proc.
<i>Enterobacteriales</i>	30 proc.	46,5 proc.	41,7 proc.
<i>Pseudomonas spp.</i>	0 proc.	16,3 proc.	20,8 proc.
<i>Acinetobacter spp.</i>	10 proc.	0 proc.	0 proc.
<i>Fusobacterium spp.</i>	0 proc.	0 proc.	4,2 proc.
<i>Stenotrophomonas spp.</i>	0 proc.	7,0 proc.	20,8 proc.
<i>Delftia spp.</i>	0 proc.	2,3 proc.	4,2 proc.
<i>Candida spp.</i>	0 proc.	4,7 proc.	4,2 proc.
<i>Prevotella spp.</i>	0 proc.	2,3 proc.	0 proc.
<i>Peptostreptococcus spp.</i>	0 proc.	2,3 proc.	0 proc.

Tyrimo duomenimis nustatyta, kad iš enterobakterijų OŽI infekcijas dažniausiai sukėlė *Serratia marcescens* (25 proc., N = 9). Antra pagal dažnumą – *Klebsiella pneumoniae* (22 proc., N = 7), trečia *Klebsiella oxytoca* (16 proc., N = 6) (11 pav.). *Serratia marcescens* N = 5 (10 proc. pacientų) atvejais sukėlė giliają, ir N = 4 (8 proc. pacientų) atvejais sukėlė organų ir ertmių OŽI. *Klebsiella pneumoniae* N = 3 (6 proc. pacientų) atvejais sukėlė paviršinę OŽI, N = 2 (4 proc. pacientų) giliają OŽI ir N = 2 atvejais (4 proc. pacientų) organų/ertmių OŽI. *Klebsiella oxytoca* N = 2 (4 proc. pacientų) atvejais sukėlė giliają OŽI ir N = 1 (2 proc. pacientų) atveju sukėlė organų/ertmių OŽI.



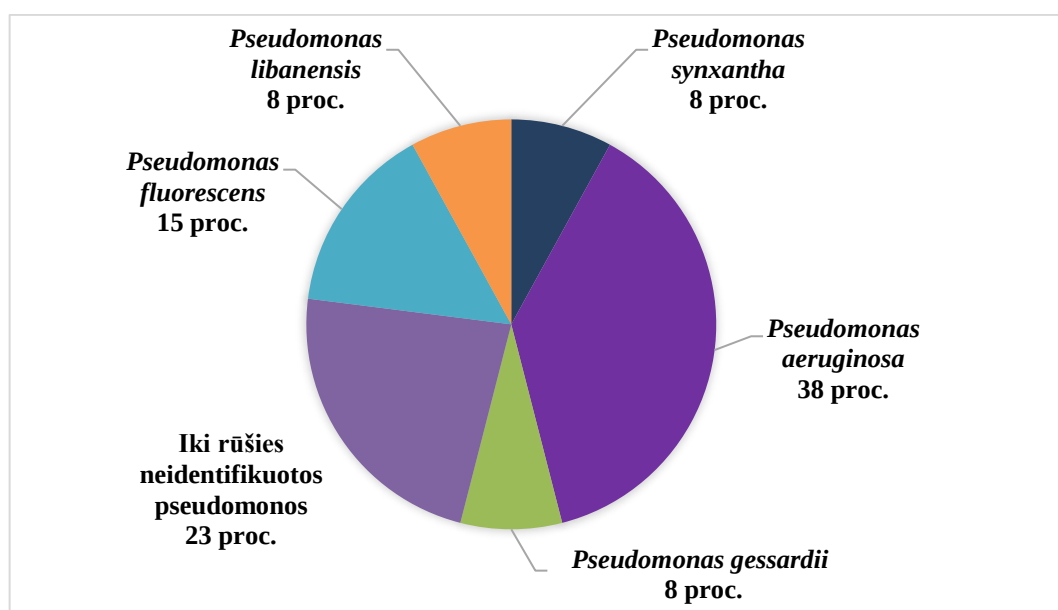
11 pav. Enterobakterijų šeimos OŽI sukėlėjai pagal dažnumą

Iš gramteigiamų kokių dažniausi OŽI sukėlėjai, lyginant su kitomis šios rūšies bakterijomis, buvo *Staphylococcus aureus* (34 proc., N = 5) ir *Enterococcus faecium* (29 proc., N = 4) (12 pav). Auksinis stafilokokas sukėlė N = 4 (6 proc. pacientų) atvejais paviršinę OŽI ir N = 1 (2 proc. pacientų) atveju giliają OŽI. *Enterococcus faecium* sukėlė N = 3 (6 proc. pacientų) atvejais giliają OŽI ir N = 1 (2 proc. pacientų) atveju organų/ertmių OŽI.



12 pav. OŽI sukėlę gramteigiami kokai pagal dažnumą

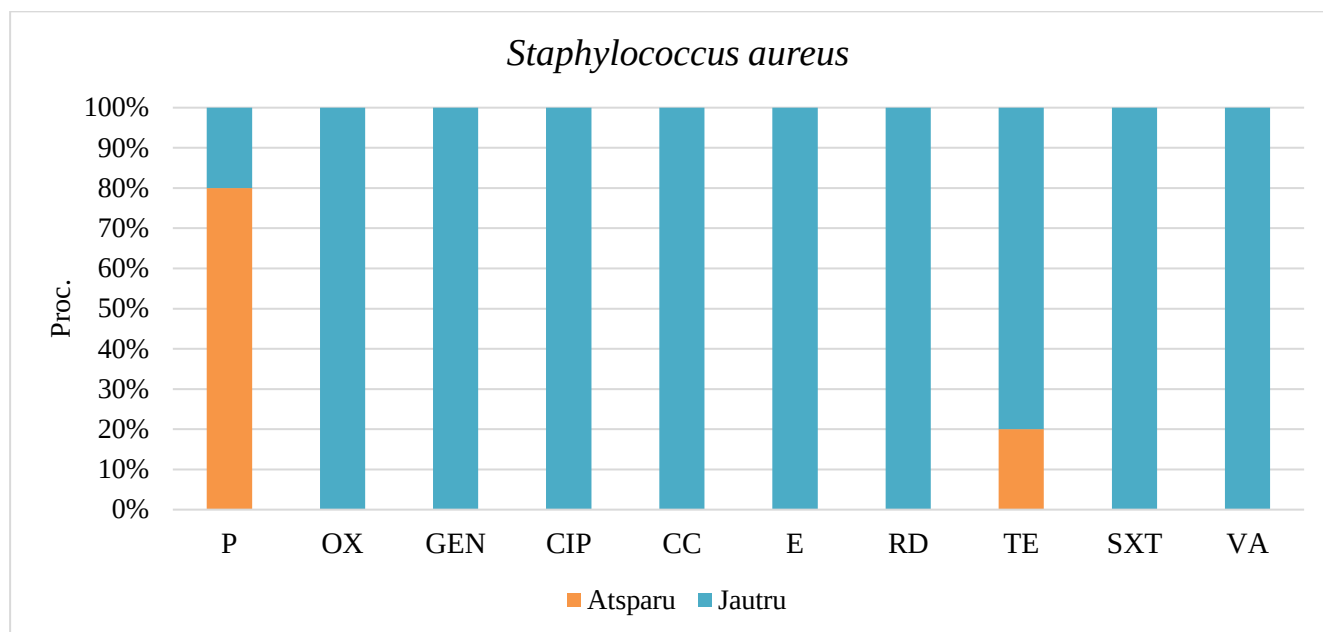
Analizuojant pseudomonų genties bakterijas, dažniausiai nustatytos kaip OŽI sukėlėjos *Pseudomonas aeruginosa* (38 proc., N = 5), taip pat *Pseudomonas fluorescens* (15 proc., N = 2) ir kitos, iki rūšies neidentifikuotos, pseudomonos (23 proc., N = 3) (13 pav.). *Pseudomonas aeruginosa* nustatyta N = 1 (2 proc. pacientų) atveju giliosios OŽI ir N = 4 (8 proc. pacientų) atvejais organų/ertmių OŽI.



13 pav. *Pseudomonas* genties sukėlėjų pasiskirstymas pagal dažnumą

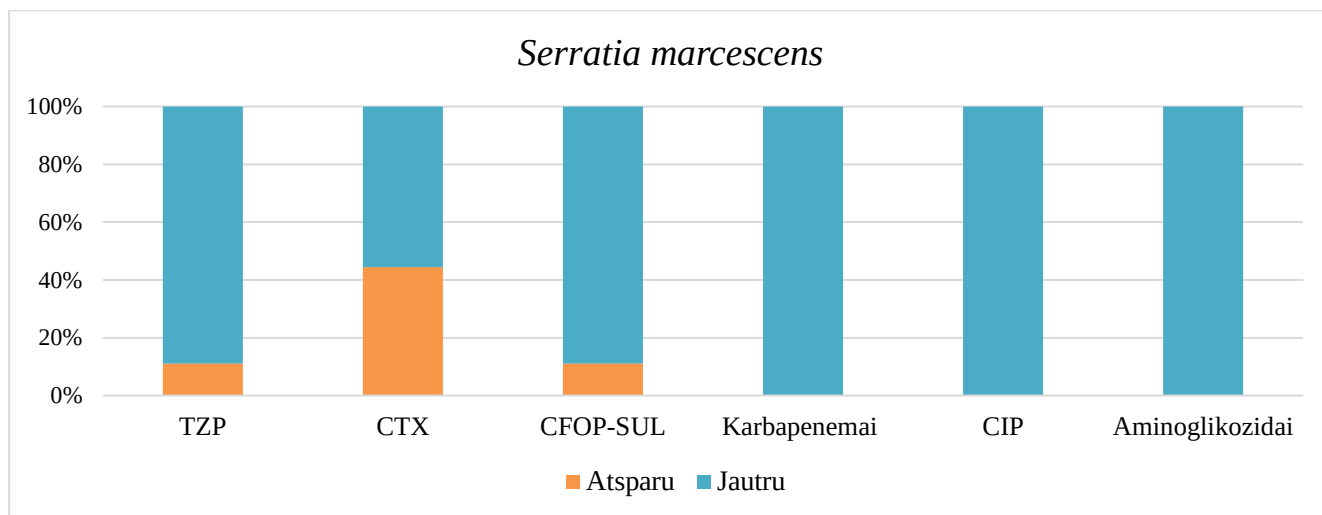
Vertinant kitas gramneigiamas fermentiškai neaktyvias lazdeles tarpusavyje, dažniausias OŽI infekcijų sukėlėjas buvo *Stenotrophomonas maltophilia* (72,2 proc., N = 8). Šis mikroorganizmas sukėlė 6 proc. (N = 3) giliosios OŽI ir 10 proc. (N = 5) organų ir ertmių OŽI atvejų.

Tyrimo duomenimis, mikroorganizmų atsparumo antimikrobiniais vaistams analizė parodė, jog visos *S. aureus* padermės buvo jautrios didžiajai daliai pirmo pasirinkimo antibiotikų. Tačiau nustatyta, jog 80 proc. *S. aureus* padermių yra atsparūs penicilinui G (N = 4, 80 proc.) ir viena padermė tetraciklinui (N = 1, 20 proc.) (14 pav.). Kitų gramteigiamų kokių jautrumo a/b įvertinimas yra pateiktas 1 priede.



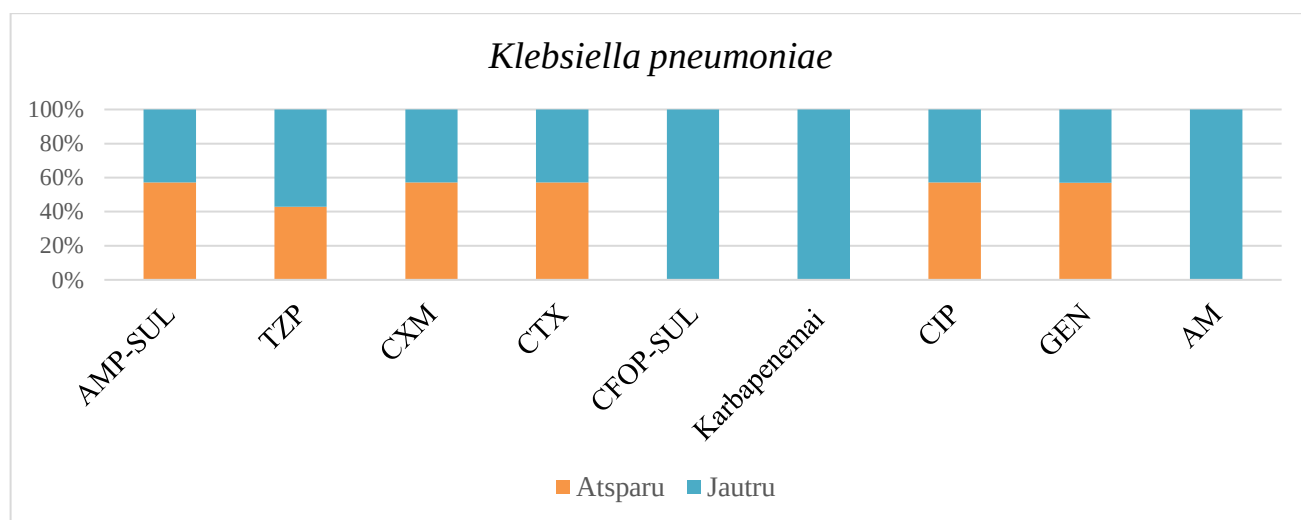
14 pav. *S. aureus* jautrumo antimikrobiniais vaistams vertinimas; P – penicilinas G, OX – oksacilinas, GEN – gentamicinas, CIP – ciprofloksacinas, CC – klindamicinas, E – eritromicinas, RD – rifampinas, TE – tetraciklinas, SXT – trimetoprimas-sulfametoksazolis, VA – vankomicinas

Vertinant dažniausiai OŽI sukėlusios bakterijos jautrumą antimikrobiniais vaistams, nustatyta, jog visos išskirtos *Serratia marcescens* padermės buvo jautrios karbapenemams, t.y. imipenemui ir meropenemui. Viena iš giliausios OŽI išskirta *S. marcescens* padermė buvo atspari cefoperazonui-sulbaktamui (N = 1, 11 proc.) ir piperacilinui-tazobaktamui (N = 1, 11 proc.). Taip pat 44 proc. *S. marcescens* padermių buvo atsparios III kartos cefalosporinui – cefotaksimui (N = 4, 44 proc.) (15 pav.). Į analizę buvo neįtraukti a/b, kuriems *S. marcescens* yra prigimtinai atspari: ampicilinas, ampicilinas-sulbaktamas, amoksicilinas-klavulano rūgštis, cefuroksimas.



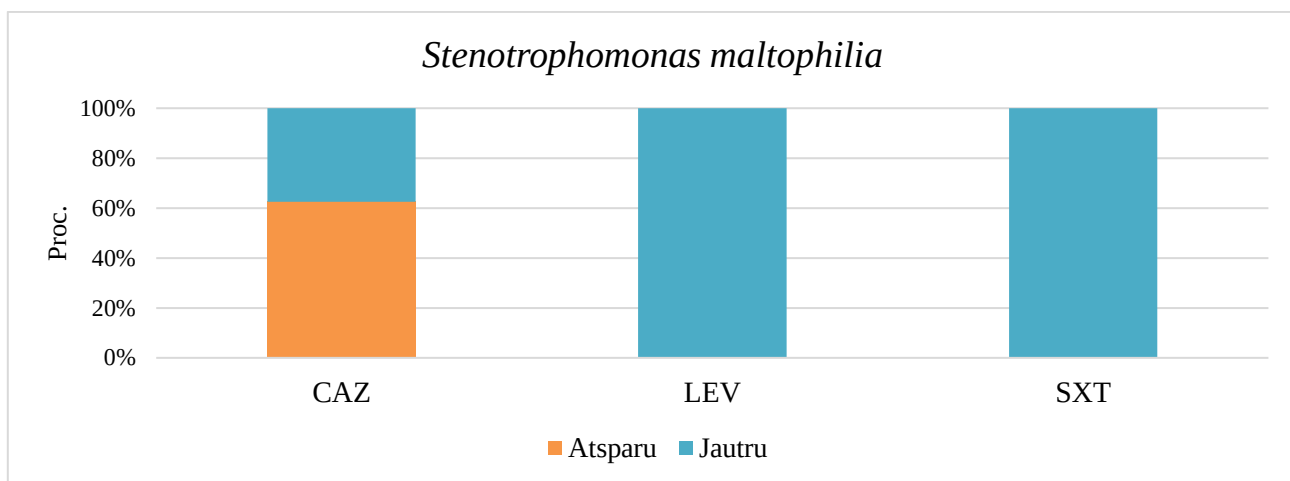
15 pav. *S. marcescens* jautrumo a/b įvertinimas; TZP – piperacilinas-tazobaktamas, CTX – cefoksatimas, CFOP-SUL – cefoperazonas-sulbaktamas, karbapenamai – imipenemas, meropenemas, CIP – ciprofloksacinai, aminoglikozidai – gentamicinas, amikacinas.

Tyrimo duomenimis *Klebsiella pneumoniae* buvo jautri karbapenemams – imipenemui ir meropenemui, tačiau turėjo dalinį atsparumą ampicilinui-sulbaktamui (N = 4, 57 proc.), piperacilinui-tazobaktamui (N = 2, 43 proc.), II kartos cefalosporinams (cefuroksimui, N = 4, 57 proc.), III kartos cefalosporinams (cefotaksimui, N = 4, 57 proc.), ciprofloksacinui (N = 4, 57 proc.) ir gentamicinui (N = 4, 57 proc.) (16 pav.). Į šią analizę neįtrauktas ampicilinas, kuriam *Klebsiella spp.* yra prigimtinei atsparios. Kitų *Enterobacteriales* šeimos bakterijų jautrumo a/b įvertinimas pateiktas 2 priede.



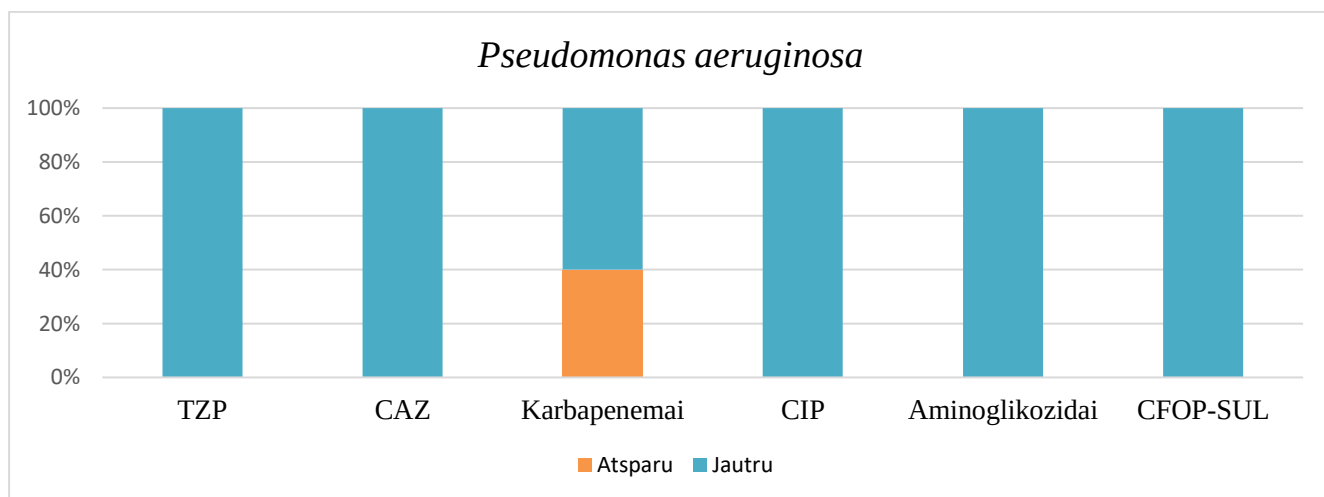
16 pav. *K. pneumoniae* jautrumo a/b vertinimas; AMP-SUL – ampicilinas-sulbaktamas, TZP – piperacilinas-tazobaktamas, CXM – cefuroksimas, CTX – cefoksatimas, CFOP-SUL – cefoperazonas-sulbaktamas, karbapenamai – imipenemas, meropenemas, CIP – ciprofloksacinai, GEN – gentamicinas, AM – amikacinas

Analizuojant kitas fermentiškai neaktyvias lazdeles, nustatyta jog iš jų dažniausiai pasireiškusios *Stenotrophomonas maltophilia* 62,5 proc. (N = 5) padermių buvo atsparios ceftazidimui (17 pav.)



17 pav. *Stenotrophomonas maltophilia* jautrumo a/b vertinimas; CAZ – ceftazidimas, LEV – levofloksacinas, SXT – trimetoprimas-sulfametoksazolis

Tyrimo duomenys rodo, jog *P. aeruginosa* buvo jautri daugeliui pirmo pasirinkimo a/b. Tačiau 40 proc. (N = 2) *P. aeruginosa* padermių buvo atsparios karbapenemams – imipenemui ir meropenemui (18 pav.). Kitų, rečiau nustatytų operacinėse žaizdose gramneigiamų lazdelių jautrumo a/b įvertinimas pateiktas 3 priede.



18 pav. *P. aeruginosa* jautrumo a/b vertinimas; TZP – piperacilinas-tazobaktamas, CAZ – ceftazidimas, karbapenemai – imipenemas, meropenemas, CIP – ciprofloksacinas, aminoglikozidai – gentamicinas, amikacinas, CFOP-SUL – cefoperazonas-sulbaktamas

4. REZULTATŲ APTARIMAS

Šiame BMD buvo analizuoti pacientų, kuriems po kardiotorakalinės chirurgijos nustatyta operacinė žaizdos infekcija, duomenys. Bendroje sergančiųjų imtyje vyrų buvo žymiai daugiau (70 proc.) nei moterų (30 proc.), o bendras tiriamųjų amžiaus vidurkis siekė 64,5 metus. Suskirsčius tiriamuosius pagal amžiaus grupes iki 65 m. ir virš 65 m., buvo pastebėta, jog vyresnių nei 65 metų pacientų grupėje statistiškai reikšmingai dominuoja moterys. Pasak kitų autorių atliktais tyrimais, moterų, kurioms atliekamos širdies ir kraujagyslių operacijos, OŽI šansų santykis buvo žymiai didesnis nei vyrų [56,94]. Tokios tendencijos priežastys nėra pilnai aiškos, tačiau viena iš jų gali būti ta, jog moterų, lyginant su vyrais, krūtinės srityje yra daugiau riebalinio audinio. Todėl moterims dėl riebalinio audinio hipoperfuzijos krūtinės srityje gali sutrikti žaizdos gijimas, nes audiniai mažiau aprūpinami deguonimi. Dėl šios priežasties gali didėti infekcijos pasireiškimo galimybė [56]. Kadangi šiame BMD didžiąją dalį kardiotorakalinių chirurginių procedūrų sudaro širdies ir kraujagyslių operacijos, tai mūsų atlikto tyrimo rezultatai patvirtina šiuos kitų autorių atliktus tyrimus.

Literatūros šaltiniuose teigiama, jog širdies chirurgija yra priskiriama sąlyginai švarioms operacijoms, todėl po jos dažniausiai pasireiškia paviršinės ir giliosios krūtinės žaizdos infekcijos nei organų/ertmių OŽI [84]. Kadangi šiame BMD tyrime buvo analizuojami duomenys ne tik po širdies operacijų, bet priskiriamos ir ne tokios švarios krūtinės srities operacijos, todėl mūsų rezultatuose OŽI tipų pasireiškimo dažnis siek tiek skiriasi. Pusei visų pacientų pasireiškė gilioji OŽI (50 proc.), maždaug trečdaliui tiriamųjų nustatyta organų/ertmių OŽI (32 proc.) ir likusiems pacientams nustatyta paviršinė OŽI (18 proc.). Lyginant paviršines ir giliąsias OŽI kategorijas tarpusavyje Omran et al atliktas tyrimas rodo, jog pacientams, sergantiems OŽI po atlikto vainikinių širdies arterijų šuntavimo, dažniau pasireiškė gilioji OŽI, nei paviršinė [95]. Analizuojant pacientus po kardiotorakalinių procedūrų pagal amžiaus grupes ir lytį taip pat nustatėme, kad visoms pacientų grupėms gilioji OŽI buvo nustatoma dažniau nei kitos. Taip pat buvo pastebėjome, jog vyrai (40 proc.) dažniau negu moterys (13,3 proc.) serga organų/ertmių OŽI ($p < 0,09$). Manoma, kad toks skirtumas tarp lyčių gali būti dėl to, jog šiame BMD tyrime pacientai vyrai galėjo turėti sunkesnes gretutines ligas, nei pacientės moterys.

Kaip ir kitų autorių tyrimuose, šiame BMD taip pat nustatėme, jog rizikos veiksniai, tokie kaip rūkymas, CD, arterinė hipertenzija, anksčiau patirtas MI ar prieširdžių virpėjimas, gali turėti įtakos OŽI pasireiškimui [80,86,96–98]. Taip pat pastebėjome, kad dažniausias rizikos veiksnys asmenims iki 65 metų yra rūkymas. Šis veiksnys lemia kraujagyslių susiaurėjimą ir sumažina audinių įsisotinimą deguonimi, tokiu būdu didinant žaizdų infekcijos dažnį [99]. Vertinant vyresnius pacientus, virš 65 m. amžiaus grupėje dažniausias rizikos veiksnys yra onkologinė liga. Taip pat nustatėme, jog vyrams yra statistiškai reikšmingas labai stiprus ryšys tarp onkologinių susirgimų ir organų/ertmių OŽI

pasireiškimo ($r=1$, $p<0,000$). Pasak Kaye [100] ir kitų autorių navikiniai susirgimai dažnesni tarp vyresnių pacientų, kuriems atliekamos operacijos, tačiau ryšys tarp onkologinės ligos ir OŽI nėra aiškus. Manoma, kad gydymui taikoma imunoterapija silpnina imuninės sistemos veiklą ir taip gali padidinti infekcijos riziką [101].

OŽI rizikos veiksniu po kardiotorakalinės chirurgijos laikomas ir cukrinis diabetas. Loop et al nustatė, jog giliosios krūtinės žaizdos infekcijos dažnis yra žymiai didesnis sergantiems CD [102]. Šiame BMD, analizuojant rizikos veiksnių ir skirtingų OŽI tipų pasireiškimą vyrų tarpe, buvo gauti panašūs rezultatai – statistiškai reikšmingas ryšys tarp CD ir giliosios OŽI pasireiškimo ($r=0,415$, $p<0,01$). CD yra siejamas su periferinių kraujagyslių ligomis ir audinių išemijomis, dėl ko pasireiškia mikrocirkuliacijos ir žaizdos gijimo pokyčiai. Visa tai gali didinti operacinės žaizdos užsiteršimo m/o galimybę bei tuo pačiu ir OŽI pasireiškimo dažnį [103]. Atsižvelgiant į operacijos pobūdį, nustatėme statistiškai reikšmingą ryšį tarp CD ir organų/ertmių OŽI pasireiškimo ($r=0,327$, $p<0,05$) pacientams, kurie buvo operuoti skubia tvarka. Tokie rezultatai galimi, kai dėl skubios operacijos nespėjama pakoreguoti glikemijos lygio. Shields et al teigia, jog nekontroliuojama hiperglikemija yra susijusi su leukocitų sukibimo, chemotaksio, fagocitozės ir baktericidinio aktyvumo pažeidimais. Todėl griežta glikemijos kontrolė sumažina pooperacines infekcijas [104].

Kaip ir kitų autorių darbuose, šiame tyrime pasitvirtino, jog trečdaliui (32 proc.) pacientų buvo nustatyta polimikrobinė OŽI [105–107]. Tarp visų sukėlėjų vyravo enterobakterijos, iš kurių dažniausios buvo *S. marcescens* ir *K. pneumoniae*. Kiti dažnesni sukėlėjai buvo *S. aureus*, *S. maltophilia* ir *P. aeruginosa*. Kituose iki šiol atliktuose tyrimuose sukelėjų spektras buvo panašus [36,96,103,105,106].

Literatūros šaltiniuose minimi įvairūs OŽI sukėlėjai, tačiau ypač MRSA aprašomas kaip dažnas ir vienas iš pavojingesnių. Andersen ir bendraautoriai teigia, jog pacientų, kuriems OŽI sukėlė MRSA, išgyvenamumas yra žymiai trumpesnis nei tų, kuriems infekciją sukėlė meticilinui jautrus *S. aureus* [108]. Mūsų tyrimo duomenimis visi *S. aureus* buvo jautrus oksacilinui, MRSA padermių nenustatyta.

Analizuojant sukelėjų atsparumą a/b, visos *Enterobacteriales* šeimos bakterijos buvo jautrios karbapenemams, tačiau, kaip ir kituose šaltiniuose [109,110], dalinai atsparios III kartos cefalosporinams. Maždaug pusė visų *K. pneumoniae* padermių pasižymėjo daugybinio atsparumu: nejautrios ampicilinui-sulbaktamui, piperacilinui-tazobaktamui, II kartos ir III kartos cefalosporinams, ciprofloksacinui ir gentamicinui. Taip pat daugybinis atsparumas pastebėtas ir *S. marcescens* padermėms, kurių dalis (44 proc.) buvo atsparios III kartos cefalosporinui – cefotaksimui, 11 proc. atsparios piperacilinui-tazobaktamui ir cefoperazonui-sulbaktamui. Tokie panašūs atsparumai aprašyti ir kituose atliktuose tyrimuose [109,111].

Analizuojant kitų fermentiškai neaktyvių lazdelių jautrumą a/b, nustatytos *P. aeruginosa* bei *S. maltophilia* rūšys pasižymėjo atsparumu tik vienos grupės antimikrobiniais vaistais. Apie 40 proc. *P. aeruginosa* padermių buvo atsparios karbapenemams, o *S. maltophilia* 62,5 proc. padermių – III kartos cefalosporinui (ceftazidimui). Kituose atliktuose tyrimuose šios rūšys pasižymėdavo daugybinio atsparumu a/b [112–114].

Dėl vyraujančios pandeminės situacijos apriboto duomenų rinkimo, šio tyrimo apribojimai buvo maža imtis ir kitų operuotų pacientų, kuriems nepasireiškė OŽI, duomenų trūkumas. Todėl bendro OŽI dažnio po kardiotorakalinių operacijų nustatyti nepavyko, buvo analizuotas OŽI tipų dažnis tik sergančiųjų imtyje. Taip pat šiuo tyrimu nustatėme sąsajas tarp tam tikrų rizikos veiksnių ir sergamumo konkrečiu OŽI tipu. Tačiau tam, kad pagrįsti prielaidas, ar konkretus rizikos veiksnys turi įtakos OŽI pasireiškimui, reikėtų padidinti tiriamųjų imtį.

5. IŠVADOS

1. Statistiškai reikšmingai dažniau organų/ertmių OŽI nustatyta vyrams, sergantiems onkologine liga, o gilioji OŽI – vyrams, sergantiems cukriniu diabetu. Moterys sergančios arterine hipertenzija statistiškai reikšmingai dažniau sirgo giliaja OŽI, o patyrusios miokardo infarktą – paviršine OŽI. Abiejų lyčių pacientams iki 65 m. statistiškai reikšmingai dažniau pasitaikė paviršinė OŽI, jei šie buvo patyrę miokardo infarktą, o organų/ertmių OŽI – tiems, kurie turi prieširdžių virpėjimą.
2. OŽI sukėlėjų tarpe vyrauja enterobakterijos, iš kurių dažniausios buvo *S. marcescens* ir *K. pneumoniae*. Kiti dažnesni sukėlėjai buvo *S. aureus*, *S. maltophilia* ir *P. aeruginosa*. Organų/ertmių bei giliosios OŽI dažniausi sukėlėjai buvo *Pseudomonas spp.* ir *Enterobacteriales* šeimos bakterijos. Paviršinę OŽI dažniau sukėlė stafilokokai, vyravo *S. aureus*.
3. *Enterobacteriales* šeimos bakterijos buvo jautrios karbapenemams, tačiau 57 proc. *Klebsiella pneumoniae* ir 44 proc. *Serratia marsescens* buvo atsparios III kartos cefalosporinams. 40 proc. *P. aeruginosa* padermių nejautrios karbapenemams. Daugiau nei puse *Stenotrophomonas maltophilia* padermių pasižymėjo atsparumu ceftazidimui. 80 proc. *S. aureus* padermių buvo atsparios penicilinui, 20 proc. – tetraciklinui.

6. LITERATŪROS SĄRAŠAS

1. Lewis SS, Moehring RW, Chen LF, Sexton DJ, Anderson DJ. Assessing the relative burden of hospital-acquired infections in a network of community hospitals. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2013 Nov 2;34(11):1229–30.
2. Allegranzi B, Aiken AM, Zeynep Kubilay N, Nthumba P, Barasa J, Okumu G, et al. A multimodal infection control and patient safety intervention to reduce surgical site infections in Africa: a multicentre, before–after, cohort study. *Lancet Infect Dis.* 2018;18(5):507–15.
3. Mwita JC, Souda S, Magafu MGMD, Massele A, Godman B, Mwandri M. Prophylactic antibiotics to prevent surgical site infections in Botswana: findings and implications. *Hosp Pract (1995).* 2018;46(3):97–102.
4. Garlauskaitė A, Zabarauskaitė R. Lietuvos gyventojų senėjimą lemiančių veiksnių analizė. *Moksl – Liet Ateitis / Sci – Futur Lith.* 2015;7(2):199–209.
5. Dhingra R, Vasan RS. Age as a cardiovascular Risk Factor. *Med Clin North Am.* 2012 Jan;96(1):87–91.
6. Rojas M, Mora AL, Kapetanaki M, Weathington N, Gladwin M, Eickelberg O. Aging and lung disease: clinical impact and cellular and molecular pathways. *Ann Am Thorac Soc.* 2015 Dec 1;12(12):S222–7.
7. Etzioni DA, Starnes VA. The epidemiology and economics of cardiothoracic surgery in the elderly. In: *Cardiothoracic Surgery in the Elderly.* Springer New York; 2011. p. 5–24.
8. Peterson J. Bacterial pathogenesis. In: Baron S, editor. *Medical Microbiology.* 4th ed. Galveston: ASM Press; 1996.
9. Umscheid CA, Mitchell MD, Doshi JA, Agarwal R, Williams K, Brennan PJ. Estimating the proportion of healthcare-associated infections that are reasonably preventable and the related mortality and costs. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2011 Feb;32(2):101–14.
10. Lietuvos higienos institutas. Bendroji informacija - Higienos institutas [Internet]. [2020 Aug 7]. Available from: <http://www.hi.lt/lt/bendroji-informacija.html>
11. Agodi A, Barchitta M, Quattrocchi A, Spera E, Gallo G, Auxilia F, et al. Preventable proportion of intubation-associated pneumonia: Role of adherence to a care bundle. Kou YR, editor. *PLoS One.* 2017 Sep 6;12(9):e0181170.
12. Khan HA, Ahmad A, Mehboob R. Nosocomial infections and their control strategies. *Asian Pac J Trop Biomed.* 2015;5(7):509–14.
13. Higienos institutas. Hospitalinių infekcijų paplitimo tyrimų ataskaitos [Internet]. 2019 [2020 Aug 10]. Available from: <http://www.hi.lt/lt/hospitaliniu-infekciju-paplitimo-tyrimu-ataskaitos.html>

14. Markevičė R, Valintėlienė R. Su sveikatos priežiūra susijusių infekcijų valdymas Lietuvos palaikomojo gydymo ir slaugos ligoninėse. 2012;3(58):44–51.
15. Molla M, Temesgen K, Seyoum T, Melkamu M. Surgical site infection and associated factors among women underwent cesarean delivery in Debreabor General Hospital, Northwest Ethiopia: Hospital based cross sectional study. BMC Pregnancy Childbirth. 2019 Aug 29;19(1).
16. Plevokas, P, Kalibatienė, D, Gradauskas A. Slaugytojo chirurgija. Vilnius: VU leidykla; 2002.
17. Straublys G. Operacinės rizika. Vilnius: Spauda; 1993.
18. Wechter DG. Surgical wound infection - treatment: MedlinePlus Medical Encyclopedia [Internet]. 2018 [2020 Sep 1]. Available from: <https://medlineplus.gov/ency/article/007645.htm>
19. Clina D, Docea AO, Rosu L, Zlatian O, Rosu AF, Anghelina F, et al. Antimicrobial resistance development following surgical site infections. Mol Med Rep. 2017;15(2):681–8.
20. Chopra T, Zhao JJ, Alangaden G, Wood MH, Kaye KS. Preventing surgical site infections after bariatric surgery: Value of perioperative antibiotic regimens. Expert Rev Pharmacoeconomics Outcomes Res. 2010;10(3):317–28.
21. Isik O, Kaya E, Dundar HZ, Sarkut P. Surgical site infection: re-assessment of the risk factors. Chir. 2015;110(5):457–61.
22. Protocol for surgical site infection surveillance with a focus on settings with limited resources. Geneva: World Health Organization. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. 2018. 23–4 p.
23. Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministerija. NR. V-1110 Dėl hospitalinių infekcijų epidemiologinės priežiūros ir valdymo [Internet]. 2008 [2020 Sep 1]. Available from: <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/TAIS.332026?jfwid=gzvyquq2p>
24. Rubin RH. Surgical wound infection: Epidemiology, pathogenesis, diagnosis and management. BMC Inf Dis. 2006 Nov 27;6:171.
25. Lasinskaitė - Čerkašina A, Pavilionis A, Vaičiuvėnas V. Medicinos mikrobiologija ir virusologijos pagrindai. Kaunas: VitaeLitera; 2005.
26. Ahmed M, Alam SN, Khan O, Manzar S. Post-operative wound infection: a surgeon's dilemma. Pakistan J Surg. 2007;23(1):41–7.
27. Bowler PG. Wound pathophysiology, infection and therapeutic options. Ann Med. 2002;34(6):27.
28. Leggett HC, Cornwallis CK, West SA. Mechanisms of pathogenesis, infective dose and virulence in human parasites. PLoS Pathog. 2012 Feb;8(2):1002512.
29. Prüss A, Giroult E, Rushbrook P. Safe Management of Wastes from Health-care Activities - Google knygos [Internet]. 1999 [2020 Aug 13]. 148–50 p.
30. Shahida SM, Islam A, Dey BR, Islam F, Venkatesh K, Goodman A. Hospital Acquired Infections in Low and Middle Income Countries: Root Cause Analysis and the Development of

- Infection Control Practices in Bangladesh. *Open J Obstet Gynecol*. 2016;06(01):28–39.
31. Gastmeier P, Brandt C, Sohr D, Rüden H. Responsibility of surgeons for surgical site infections. *Der Chir*. 2006 Jun;77(6):11.
 32. Sanderson PJ, Weissler S. Recovery of coliforms from the hands of nurses and patients: activities leading to contamination. *J Hosp Infect*. 1992 Jun;21(2):85–93.
 33. Schulster L, Chinn RL. Guidelines for environmental infection control in health-care facilities recommendations of CDC and the healthcare infection control practices advisory committee (HIPAC). Atlanta; 2003.
 34. Eckhauser F, Azoury S, Farrow N, Hu Q, Soares K, Hicks C, et al. Postoperative abdominal wound infection - epidemiology, risk factors, identification, and management. *Chronic Wound Care Manag Res*. 2015 Sep;137.
 35. Khan HA, Baig FK, Mehboob R. Nosocomial infections: epidemiology, prevention, control and surveillance. *Asian Pac J Trop Biomed*. 2017;7(5):478–82.
 36. European Centre for Disease Prevention and Control. Healthcare-associated infections: surgical site infections. Annual epidemiological report for 2017. Stockholm: ECDC; 2019.
 37. Paling FP, Olsen K, Ohneberg K, Wolkewitz M, Fowler VG, DiNubile MJ, et al. Risk prediction for *Staphylococcus aureus* surgical site infection following cardiothoracic surgery; A secondary analysis of the V710-P003 trial. *PLoS One*. 2018;13(3):e0193445.
 38. Leaper D, Fry D, Assadian O. Perspectives in Prevention and Treatment of Surgical Site Infection - A Narrative Review of the Literature. *Wounds*. 2013;25(11):313–23.
 39. Mehta S, Sahni N, Singh V, Bungler R, Garg T, Shynu P. Nosocomial Wound Infection amongst Post Operative Patients and their Antibigrams at Tertiary Care Hospital in India. *African J Clin Exp Microbiol*. 2014;15(2):60.
 40. Reichman DE, Greenberg JA. Reducing surgical site infections: a review. *Rev Obs Gynecol*. 2009;2(4):21.
 41. Griškevičienė J, Jurkuvėnas V. Operacinių žaizdų infekcijų dažnis ir etiologija Lietuvos ligoninėse 2003–2007 metais. *Visuomenės Sveik*. 2009;4(47):89–99.
 42. MRSA: Treatment, causes, and symptoms [Internet]. 2020 [2021 Jan 14]. Available from: <https://www.medicalnewstoday.com/articles/10634>
 43. Singhal H. Wound infection: background, pathophysiology, etiology [Internet]. 2019 [2020 Dec 12]. Available from: <https://emedicine.medscape.com/article/188988-overview#a7>
 44. Bhattacharya S, Pal K, Jain S, Chatterjee SS, Konar J. Surgical site infection by methicillin resistant *staphylococcus aureus*– On decline? *J Clin Diagnostic Res*. 2016 Sep 1;10(9):DC32–6.
 45. Peacock SJ, Paterson GK. Mechanisms of methicillin resistance in *Staphylococcus aureus*. *Annu Rev Biochem*. 2015 Jun 2;84:577–601.

46. Loomba PS, Taneja J, Mishra B. Methicillin and vancomycin resistant *S. aureus* in hospitalized patients. *J Glob Infect Dis.* 2010;2(3):83.
47. Cong Y, Yang S, Rao X. Vancomycin resistant *Staphylococcus aureus* infections: A review of case updating and clinical features. *J Adv Res.* 2020 Jan 1;21:76.
48. Faron ML, Ledebore NA, Buchan BW. Resistance mechanisms, epidemiology, and approaches to screening for vancomycin-resistant enterococcus in the health care setting. *J Clin Microbiol.* 2016;54(10):2436–47.
49. Cetinkaya Y, Falk P, Mayhall CG. Vancomycin-resistant enterococci. *Clin Microbiol Rev.* 2000;13(4):686–707.
50. Sydnor ERM, Perl TM. Hospital epidemiology and infection control in acute-care settings. *Clin Microbiol Rev.* 2011 Jan;24(1):73.
51. Memish ZA, Shibl AM, Kambal AM, Ohaly YA, Ishaq A, Livermore DM. Antimicrobial resistance among non-fermenting Gram-negative bacteria in Saudi Arabia. *J Antimicrob Chemother.* 2012 Jul 1;67(7):1701–5.
52. McGowan JE. Resistance in nonfermenting gram-negative bacteria: multidrug resistance to the maximum. *Am J Med.* 2006 Jun;119(6 SUPPL. 1):S29-36.
53. Pang Z, Raudonis R, Glick BR, Lin TJ, Cheng Z. Antibiotic resistance in *Pseudomonas aeruginosa*: mechanisms and alternative therapeutic strategies. *Biotechnol Adv.* 2019 Jan 1;37(1):177–92.
54. Wisplinghoff H. *Pseudomonas spp., Acinetobacter spp. and Miscellaneous Gram-Negative Bacilli.* In: *Infectious Diseases.* Elsevier; 2017. p. 1579-1599.e2.
55. Ban KA, Minei JP, Laronga C, Harbrecht BG, Jensen EH, Fry DE, et al. American college of surgeons and surgical infection society: surgical site infection guidelines, 2016 update. *J Am Coll Surg.* 2017;224(1):59–74.
56. Aghdassi SJS, Schröder C, Gastmeier P. Gender-related risk factors for surgical site infections. Results from 10 years of surveillance in Germany. *Antimicrob Resist Infect Control.* 2019 Jun 3;8:95.
57. Kaye KS, Schmit K, Pieper C, Sloane R, Caughlan KF, Sexton DJ, et al. The effect of increasing age on the risk of surgical site infection. *J Infect Dis.* 2005 Apr 1;191(7):62.
58. Talbot TR, Schaffner W. Relationship between age and the risk of surgical site infection: A contemporary reexamination of a classic risk factor. *J Infect Dis.* 2005 Apr 1;191(7):5.
59. Bagdasarian N, Schmader KE, Kaye KS. The epidemiology and clinical impact of surgical site infections in the older adult. *Curr Transl Geriatr Exp Gerontol Rep.* 2013 Sep 1;2(3):66.
60. Alonso Sucilla-Velásquez J, Smedts C. Obesity: a risk factor for infection after surgery. In: *Weight Management.* IntechOpen; 2020.

61. Thelwall S, Harrington P, Sheridan E, Lamagni T. Impact of obesity on the risk of wound infection following surgery: Results from a nationwide prospective multicentre cohort study in England. *Clin Microbiol Infect.* 2015 Nov 1;21(11):1008.e1-1008.e8.
62. CHO K, CHO SW, YUN S, Park S. Is postoperative albumin level related with surgical site infection? *Surg Metab Nutr.* 2018 Dec 30;9(2):59–67.
63. Yuwen P, Chen W, Lv H, Feng C, Li Y, Zhang T, et al. Albumin and surgical site infection risk in orthopaedics: A meta-analysis. *BMC Surg.* 2017 Jan 16;17(1):7.
64. Costa TS, Medeiros PJ, Salles MJC. Smoking increases the risk of surgical site infection after hydrocelectomy in adults: A retrospective cohort study in Brazil. *J Infect Dev Ctries.* 2017 Dec 1;11(12):6.
65. Durand F, Berthelot P, Cazorla C, Farizon F, Lucht F. Smoking is a risk factor of organ/space surgical site infection in orthopaedic surgery with implant materials. *Int Orthop.* 2013 Apr;37(4):7.
66. Smoking greatly increases risk of complications after surgery [Internet]. WHO. 2020 [2021 Jan 19]. Available from: <https://www.who.int/news/item/20-01-2020-smoking-greatly-increases-risk-of-complications-after-surgery>
67. Narula H, Chikara G, Gupta P. A prospective study on bacteriological profile and antibiogram of postoperative wound infections in a tertiary care hospital in Western Rajasthan. *J Fam Med Prim Care.* 2020 Apr;9(4):34.
68. Triantafyllopoulos G, Stundner O, Memtsoudis S, Poultides LA. Patient, surgery, and hospital related risk factors for surgical site infections following total hip arthroplasty. *Sci World J.* 2015;2015:979560.
69. Khan M, Muqim R, Zarin M, Khalil J, Salman M. Influence of ASA score and Charlson Comorbidity Index on the surgical site infection rates - PubMed. *J Coll Physicians Surg Pak.* 2010 Aug;20(8):506–9.
70. Woodfield JC, Beshay NMY, Pettigrew RA, Plank LD, Van Rij AM. American Society of Anesthesiologists classification of physical status as a predictor of wound infection. *ANZ J Surg.* 2007 Sep;77(9):41.
71. Stewart S, Richardson DW. Surgical site infection and the use of antimicrobials. In: *Equine Surgery.* Elsevier; 2019. p. 77–103.
72. Cheng H, Chen BPH, Soleas IM, Ferko NC, Cameron CG, Hinoul P. Prolonged operative duration increases risk of surgical site infections: a systematic review. *Surg Infect (Larchmt).* 2017 Aug 1;18(6):35.
73. Falci Ercole F, Maciel L, Franco C, Gonçalves T, Macieira R, Cristina L, et al. Risk of surgical site infection in patients undergoing orthopedic surgery. *Rev Latino-Am Enferm.*

- 2011;19(6):70.
74. Bu N, Zhao E, Gao Y, Zhao S, Bo W, Kong Z, et al. Association between perioperative hypothermia and surgical site infection: A meta-analysis. *Med.* 2019 Feb 1;98(6):e14392.
 75. Herman T, Bordoni B. Wound classification [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing. 2020 [2020 Aug 16]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK554456/?report=classic>
 76. Onyekwelu I, Yakkanti R, Protzer L, Pinkston CM, Tucker C, Seligson D. Surgical wound classification and surgical site infections in the orthopaedic patient. *JAAOS Glob Res Rev.* 2017 Jun;1(3):e022.
 77. NNIS System. National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System Report, data summary from January 1992 through June 2003, issued August 2003. *Am J Inf Control.* 2003;31(8):98.
 78. Cardiothoracic surgery [Internet]. Beaumont Health. [2021 Jan 27]. Available from: <https://www.beaumont.org/treatments/cardiothoracic-surgery>
 79. Širdies, krūtinės ir kraujagyslių chirurgijos klinika [Internet]. [2021 Jan 27]. Available from: <https://www.kaunoklinikos.lt/struktura-ir-kontaktai/profilines-klinikos/sirdies-krutines-ir-kraujagysliu-chirurgijos-klinika/>
 80. de Andrade LS, Siliprandi EMO, Karsburg LL, Berlesi FP, Carvalho OL da F, da Rosa DS, et al. Surgical site infection prevention bundle in cardiac surgery. *Arq Bras Cardiol.* 2019 Jun 1;112(6):74.
 81. Rosenthal VD, Richtmann R, Singh S, Apisarnthanarak A, Kübler A, Viet-Hung N, et al. Surgical site infections, international nosocomial infection control consortium (INICC) report, data summary of 30 countries, 2005–2010. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2013 Jun;34(6):597–604.
 82. Lepelletier D, Perron S, Bizouarn P, Caillon J, Drugeon H, Michaud J-L, et al. Surgical-site infection after cardiac surgery: incidence, microbiology, and risk factors. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2005 May;26(5):72.
 83. Higienos institutas. Paskelbtos hospitalinių infekcijų epidemiologinės priežiūros padidėjusios rizikos skyriuose 2018 m. ataskaitos [Internet]. 2019 [2021 Jan 27]. Available from: <https://www.hi.lt/news/1465/1203/Paskelbtos-hospitaliniu-infekciju-epidemiologines-prieziuros-padidejusios-rizikos-skyriuose-2018-m-ataskaitos.html>
 84. Cove ME, Spelman DW, MacLaren G. Infectious complications of cardiac surgery: A clinical review. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2012 Dec;26(6):100.
 85. Forrester JD, Cai LZ, Zeigler S, Weiser TG. Surgical site infection after sternotomy in low-and middle-human development index countries: a systematic review. *Surg Infect (Larchmt).* 2017

Oct 1;18(7):79.

86. Shi YD, Qi FZ, Zhang Y. Treatment of sternal wound infections after open-heart surgery. *Asian J Surg*. 2014 Jan;37(1):9.
87. Sarani B. Infection in the post-operative patient [Internet]. *Critical Care Medicine*. 2017 [2021 Jan 27]. Available from: <https://www.cancertherapyadvisor.com/home/decision-support-in-medicine/critical-care-medicine/infection-in-the-post-operative-patient/>
88. Yoshida J, Shinohara M, Ishikawa M, Matsuo K. Surgical site infection in general and thoracic surgery: Surveillance of 2 663 cases in a Japanese teaching hospital. *Surg Today*. 2006 Feb;36(2):8.
89. Gelape CL. Infecção do sítio operatório em cirurgia cardíaca. *Arq Bras Cardiol*. 2007 Jul;89(1):e3–9.
90. Bratzler DW, Dellinger EP, Olsen KM, Perl TM, Auwaerter PG, Bolon MK, et al. Clinical practice guidelines for antimicrobial prophylaxis in surgery. *Am J Heal Pharm*. 2013 Feb 1;70(3):195–283.
91. Kappeler R, Gillham M, Brown NM. Antibiotic prophylaxis for cardiac surgery. *J Antimicrob Chemother*. 2012 Mar 1;67(3):521–2.
92. Engelman R, Shahian D, Shemin R, Guy TS, Bratzler D, Edwards F, et al. The society of thoracic surgeons practice guideline series: antibiotic prophylaxis in cardiac surgery, part II: antibiotic choice. *Ann Thorac Surg*. 2007 Apr;83(4):76.
93. Andersen ND. Antibiotic prophylaxis in cardiac surgery: If some is good, how come more is not better? *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2016 Feb 1;151(2):9.
94. Arnaoutakis DJ, Scully RE, Sharma G, Shah SK, Ozaki CK, Belkin M, et al. Impact of body mass index and gender on wound complications after lower extremity arterial surgery. *J Vasc Surg*. 2017 Jun 1;65(6):1713-1718.e1.
95. Omran AS, Karimi A, Ahmadi SH, Davoodi S, Marzban M, Movahedi N, et al. Superficial and deep sternal wound infection after more than 9000 coronary artery bypass graft (CABG): Incidence, risk factors and mortality. *BMC Infect Dis*. 2007 Sep 23;7:112.
96. Dohmen PM, Gabbieri D, Weymann A, Linneweber J, Konertz W. Reduction in surgical site infection in patients treated with microbial sealant prior to coronary artery bypass graft surgery: a case-control study. *J Hosp Infect*. 2009;72(2):26.
97. Vallejo MC, Attaallah AF, Shapiro RE, Elzamzamy OM, Mueller MG, Eller WS. Independent risk factors for surgical site infection after cesarean delivery in a rural tertiary care medical center. *J Anesth*. 2017 Feb 1;31(1):120–6.
98. Saeedinia S, Nouri M, Azarhomayoun A, Hanif H, Mortazavi A, Bahramian P, et al. The incidence and risk factors for surgical site infection after clean spinal operations: A prospective

- cohort study and review of the literature. *Surg Neurol Int.* 2015 Jan 1;6(1).
99. Schipper P, Tieu BH. Acute chest wall infections: surgical site infections, necrotizing soft tissue infections, and sternoclavicular joint infection. *Thorac Surg Clin.* 2017;27(2):73–86.
 100. Kaye KS, Schmader KE, Sawyer R. Surgical site infection in the elderly population. *Clin Infect Dis.* 2004;39:41.
 101. Scanlon MM, Gazelka HM, Moeschler SM, Hoelzer BC, Hooten WM, Bendel MA, et al. Surgical site infections in cancer patients with intrathecal drug delivery devices. *Pain Med (United States).* 2017;18(3):5.
 102. Loop FD, Lytle BW, Cosgrove DM, Mahfood S, Mchenry MC, Goormastic M, et al. Sternal wound complications after isolated coronary artery bypass grafting: early and late mortality, morbidity, and cost of care. *Ann Thorac Surg.* 1990;49:179–8.
 103. Ceken S, Simsek Yavuz S, Sensoy A, Imamoglu O. Epidemiology and risk factors for surgical site infections following thoracic surgery. *Int J Clin Exp Med.* 2016;9(6):12018–24.
 104. Shields RK, Clancy CJ, Minces LR, Shigemura N, Kwak EJ, Silveira FP, et al. Epidemiology and outcomes of deep surgical site infections following lung transplantation. *Am J Transplant.* 2013 Aug;13(8):45.
 105. Figuerola-Tejerina A, Rodríguez-Caravaca G, Bustamante-Munguira J, María San Román-Montero J, Durán-Poveda M. Epidemiological surveillance of surgical site infection and its risk factors in cardiac surgery: a prospective cohort study. *Rev Española Cardiol (English Ed.* 2016 Sep 1;69(9):8.
 106. Freire MP, Soares Oshiro IC V, Rodrigues Bonazzi P, Guimar T, Regina E, Figueira R, et al. Surgical site infections in liver transplant recipients in the model for end-stage liver disease Era: An Analysis of the epidemiology, risk factors, and outcomes. *LIVER Transplant .* 2013;19:1011–9.
 107. Maesani M, Doit C, Lorrot M, Vitoux C, Hilly J, Michelet D, et al. Surgical site infections in pediatric spine surgery. *Pediatr Infect Dis J.* 2016 Jan 1;35(1):66–70.
 108. Andersen BM. Prevention of postoperative wound infections. *Prev Control Infect Hosp.* 2018 Sep 25;377–437.
 109. El-Saed A, Balkhy HH, Alshamrani MM, Aljohani S, Alsaedi A, Al Nasser W, et al. High contribution and impact of resistant gram negative pathogens causing surgical site infections at a multi-hospital healthcare system in Saudi Arabia, 2007–2016. *BMC Infect Dis.* 2020 Dec 7;20(1):275.
 110. Clina D, Docea AO, Rosu L, Zlatian O, Rosu AF, Anghelina F, et al. Antimicrobial resistance development following surgical site infections. *Mol Med Rep.* 2017 Feb 1;15(2):681–8.
 111. Mahlen SD. Serratia Infections: from Military Experiments to Current Practice. *Clin Microbiol*

Rev. 2011;24(4):766.

112. Bediako-Bowan AAA, Kurtzhals JAL, Mølbak K, Labi AK, Owusu E, Newman MJ. High rates of multi-drug resistant gram-negative organisms associated with surgical site infections in a teaching hospital in Ghana. *BMC Infect Dis.* 2020 Dec 1;20(1):890.
113. Moremi N, Claus H, Vogel U, Mshana SE. Surveillance of surgical site infections by *Pseudomonas aeruginosa* and strain characterization in Tanzanian hospitals does not provide proof for a role of hospital water plumbing systems in transmission. *Antimicrob Resist Infect Control.* 2017 Jun 6;6(1):56.
114. Looney WJ. Role of *Stenotrophomonas maltophilia* in hospital-acquired infection. *Br J Biomed Sci.* 2005;62(3):54.

7. PRIEDAI

1 Priedas. Gramteigiamų sukėlėjų jautrumo antimikrobiniais vaistams vertinimas

2 Priedas. Enterobacterijų šeimos sukėlėjų jautrumo antibiotikams vertinimas

3 Priedas. Gramneigiamų sukėlėjų jautrumo antibiotikams vertinimas

1 Priedas. Gramteigiamų sukėlėjų jautrumo antimikrobiniams vaistams vertinimas

Antibiotikai	Gramteigiami sukėlėjai					
	Jautrumas	<i>Staphylococcus haemolyticus</i> (N = 1)	<i>Staphylococcus epidermidis</i> (N = 2)	<i>Enterococcus faecalis</i> (N = 2)	<i>Streptococcus beta-hemolytic</i> ACG (N = 1)	<i>Streptococcus constellatus</i> (N = 1)
Ciprofloksacinas	Atsparu	0	100	√	√	√
	Jautru	100	0	√	√	√
Klindamicinas	Atsparu	0	0	√	0	√
	Jautru	100	100	√	100	√
Eritromicinas	Atsparu	0	50	√	0	√
	Jautru	100	50	√	100	√
Gentamiciinas	Atsparu	0	100	√	√	√
	Jautru	100	0	√	√	√
Oksacilinas	Atsparu	100	100	√	√	√
	Jautru	0	0	√	√	√
Rifampinas	Atsparu	0	0	√	√	√
	Jautru	100	100	√	√	√
Penicilinas G	Atsparu	√	√	√	0	0
	Jautru	√	√	√	100	100
Tetraciklinas	Atsparu	0	0	√	√	√
	Jautru	100	100	√	√	√
Trimetoprimas-Sulfametoksazolis	Atsparu	0	100	√	√	√
	Jautru	100	0	√	√	√
Vankomicinas	Atsparu	0	0	50	0	√
	Jautru	100	100	50	100	√
Ampicilinas	Atsparu	√	√	50	√	√
	Jautru	√	√	50	√	√
Linezolidas	Atsparu	√	√	0	√	√
	Jautru	√	√	100	√	√
Cefotaksimas	Atsparu	√	√	√	0	√
	Jautru	√	√	√	100	√

2 Priedas. Enterobakterijų šeimos sukėlėjų jautrumo antibiotikams vertinimas

Antibiotikai	Enterobakterijų šeimos sukėlėjai						
	Jautrumas (proc)	<i>Klebsiella oxytoca</i> (N = 5)	<i>Providencia stuartii</i> (N = 1)	<i>Enterobacter cloacae</i> (N = 4)	<i>Morganella morganii</i> (N = 1)	<i>Escherichia coli</i> (N = 5)	<i>Proteus vulgaris</i> (N = 1)
Ampicilinas	Atsparu	100	100	100	100	75	100
	Jautru	0	0	0	0	25	0
Ampicilinas- Sulbaktamas	Atsparu	20	100	100	100	50	0
	Jautru	80	0	0	0	50	100
Amoksiicilinas- Klavulano r.	Atsparu	20	100	100	100	50	0
	Jautru	80	0	0	0	50	100
Piperacilinas- Tazobaktamas	Atsparu	0	0	50	0	0	0
	Jautru	100	100	50	100	100	100
Cefuroksimas	Atsparu	20	100	100	100	50	100
	Jautru	80	0	0	0	50	0
Cefotaksimas	Atsparu	20	100	75	100	25	0
	Jautru	80	0	25	0	75	100
Cefoperazonas- Sulbaktamas	Atsparu	25	0	0	0	0	0
	Jautru	75	100	100	100	100	100
Karbapenemai	Atsparu	0	√	0	0	0	0
	Jautru	100	√	100	100	100	100
Aminoglikozidai	Atsparu	0	0	0	0	0	0
	Jautru	100	100	100	100	100	100
Ciprofloksacinas	Atsparu	20	100	0	0	25	0
	Jautru	80	0	100	100	75	100

3 Priedas. Gramneigiamų sukėlėjų jautrumo antibiotikams vertinimas

Antibiotikai	Gramneigiami sukėlėjai							
	Jautrumas (proc.)	<i>P. fluorescens</i> (N = 2)	<i>P. synxantha</i> (N = 1)	<i>Iki rūšies neidentifikuotos pseudomonos</i> (N = 3)	<i>P. libanensis</i> (N = 1)	<i>P. gessardii</i> (N = 1)	<i>A. baumannii</i> (N = 1)	<i>D. acidovorans</i> (N = 2)
Piperacilinas-Tazobaktamas	Atsparu	0	0	0	0	0	100	0
	Jautru	100	100	100	100	100	0	100
Cefepimas	Atsparu	0	0	0	0	0	100	0
	Jautru	100	100	100	100	100	0	100
Ceftazidimas	Atsparu	50	100	0	0	100	100	0
	Jautru	50	0	100	100	0	0	100
Cefoperazonas-Sulbaktamas	Atsparu	0	0	0	√	0	√	0
	Jautru	100	100	100	√	100	√	100
Imipenemas	Atsparu	0	0	0	0	0	100	0
	Jautru	100	100	100	100	100	0	100
Meropenemas	Atsparu	50	100	33	0	100	100	0
	Jautru	50	0	67	100	0	0	100
Ciprofloksacinas	Atsparu	0	0	33	0	0	100	50
	Jautru	100	100	67	100	100	0	50
Aminoglikozidai	Atsparu	0	0	0	0	0	0	100
	Jautru	100	100	100	100	100	100	0

