

e-ISSN: 2345-0592	Medical Sciences	
Online issue	Official website:	
Indexed in <i>Index Copernicus</i>	www.medicisciences.com	

Diagnostics, risk factors and modern surgical approach for treating breast implant infection

Dominykas Markevičius¹, Nerijus Jakutis^{2,3}

¹ *Faculty of Medicine, Vilnius University, Vilnius, Lithuania.*

² *Clinic of Rheumatology, Orthopedics - Traumatology and Reconstructive Surgery, Institute of Clinical Medicine, Faculty of Medicine, Vilnius University, Vilnius, Lithuania*

³ *Center of Plastic Reconstructive Surgery, Vilnius University Hospital "Santaros Klinikos", Vilnius, Lithuania*

Abstract

Review purpose: To describe and compare the risk factors of postoperative breast implant infection after breast reconstruction and to present the latest diagnostic and surgical treatment approach described in the scientific literature.

Methods: Detailed literature review of articles published in 2002-2019 was performed using PubMed, Researchgate data bases and Google Scholar search system. Keywords used in the search: breast implant infection, risk factors, breast salvage, diagnostics, surgical methods.

Results: About 80% of all breast reconstruction procedures after mastectomy are implant-based. The overall rate of infections associated with breast reconstruction is 1-35%. The most common infection risk factors were smoking, obesity, arterial hypertension, diabetes mellitus, hypercholesterolemia, larger than C cup size breasts, and various conditions compromising the immune system. The risk of postoperative infection was also increased by radiotherapy (4,88 times) and chemotherapy. Diagnostics involve clinical manifestation, periprosthetic fluid aspiration with microbiology and ultrasound. Implant removal and breast reconstruction

with autologous tissue has been so far the most popular treatment, although the implant salvage procedure with perioperative antibiotic therapy has gained more popularity, with a success rate reaching 92.9%.

Conclusions: The main risk factors for breast implant infection are smoking, obesity, arterial hypertension, diabetes mellitus, hypercholesterolemia, larger than C cup size breasts, and various immune system compromising conditions. Diagnostics involve clinical manifestation, periprosthetic fluid aspiration with microbiology and ultrasound. The surgical treatment approach described in the literature vary, so it is important to choose the right treatment based on the clinical features, surgical experience, and the factors leading to the lowest complication rate.

Keywords: Breast implant, breast implant infection, breast reconstruction, breast salvage.

Krūties implantų infekcijos diagnostika, rizikos veiksniai ir šiuolaikinė chirurginė gydymo taktika

Dominykas Markevičius¹, Nerijus Jakutis^{2,3}

¹ Medicinos fakultetas, Vilniaus Universitetas, Vilnius, Lietuva.

² Reumatologijos, ortopedijos – traumatologijos ir rekonstrukcinės chirurgijos klinika, Klinikinės medicinos institutas, Medicinos fakultetas, Vilniaus Universitetas, Vilnius, Lietuva.

³ Plastinės rekonstrukcinės chirurgijos centras, Vilniaus Universiteto ligoninė Santaros klinikos, Vilnius, Lietuva.

Santrauka

Apžvalgos tikslas: Apibūdinti ir palyginti mokslinėje literatūroje aprašytus su krūties rekonstrukcijoje naudojamų implantų susijusios infekcijos rizikos veiksniai, diagnostiką bei naujausią chirurginę gydymo taktiką.

Metodai: Atlikta 2002 – 2019 m. publikuotų straipsnių paieška naudojantis tarptautinėmis duomenų bazėmis PubMed, Researchgate bei paieškos sistema Google Scholar. Paieškoje naudoti raktažodžiai bei jų junginiai: krūties implantų infekcija (breast implant infection), rizikos veiksniai (risk factors), krūties implanto išsaugojimas (breast salvage), chirurginiai metodai (surgical methods).

Rezultatai: Krūtų rekonstrukcijos implantais sudaro apie 80 proc. visų rekonstrukcijų po mastektomijos. Bendras visų su krūties rekonstrukcija susijęs infekcijų dažnis yra 1-35%. Svarbiausi literatūroje minimi su krūties rekonstrukcija implantais susijusios infekcijos rizikos faktoriai: rūkymas, nutukimas, arterinė hipertenzija, cukrinis diabetas, hipercholesterolemija, didesnės nei C kaušelio dydžio krūtys bei įvairios imuninės sistemos funkciją sutrikdančios būklės. Pooperacinės infekcijos riziką taip pat didina onkologiniam gydymui taikyta radioterapija (4,88 karto) bei chemoterapija. Diagnostika paremta būdingais klinikiniais požymiais, periprotezinio skysčio aspiracija su pasėliu, gali būti naudojamas ultragarsinis tyrimas. Nors pasaulyje pooperacinės implanto infekcijos gydymui vis dar plačiai taikomas implanto pašalinimas ir krūties rekonstrukcija autologiniais audiniais, pastaraisiais dešimtmečiais populiarėja implanto išsaugojimo operacija su perioperacine antibiotikų terapija. Šio gydymo sėkmingumas siekia 92,9%.

Išvados: Krūties implantų infekcijos pagrindiniai rizikos faktoriai yra: rūkymas, nutukimas, arterinė hipertenzija, cukrinis diabetas, hipercholesterolemija, didesnio nei C dydžio kaušelio krūtys bei įvairios imuninės sistemos funkciją sutrikdančios būklės. Diagnozuojant krūtų implantų infekciją svarbi klinikinė išraiška, tačiau simptomai gali būti nespecifiški. Literatūroje aprašomos chirurginės gydymo taktikos skiriasi,

todėl svarbu pasirinkti tinkamiausią gydymo būdą, atsižvelgiant į klinikinę infekcijos išraišką, chirurginę patirtį ir mažiausias komplikacijas lemiančius veiksnius.

Raktažodžiai: Implantų infekcija, implantų išsaugojimas, krūties implantas, krūtų rekonstrukcija.

1. ĮVADAS

Augant visuomenės informuotumui apie galimybes, krūtų rekonstrukcijų skaičius po krūties šalinimo operacijų (mastektomijų) nuolat auga. Nors autologinė rekonstrukcija lopais leidžia pasiekti labai gerų ilgalaikių rezultatų bei atkurti natūraliausiai atrodančią krūtį, apie 80% visų atliekamų procedūrų sudaro krūtų rekonstrukcija implantais. Krūties tūrio ir formos atkūrimui po mastektomijų atliekama vienmomentinė (angl. *immediate*) rekonstrukcija, kuri gali būti vieno etapo (operacijos metu patalpinamas nuolatinis implantas) arba dviejų etapų (pirmo etapo metu patalpinamas audinių plėtiklis (ekspanderis), o antruoju etapu jis pakeičiamas nuolatinio implantu). Taip pat gali būti atliekama atidėta (angl. *delayed*) rekonstrukcija, kurios metu dėl esančio odos ir minkštųjų audinių trūkumo retai iš karto patalpinamas nuolatinis implantas, todėl dažniausiai pasirenkama dviejų etapų rekonstrukcija (1). Nors krūtų rekonstrukcijų implantais skaičius kasmet auga, šios operacijos turi ir savo trūkumų. Pastebėta didesnė tokių pooperacinių komplikacijų kaip pomastektominių lopotų odos, pooperacinės žaizdos kraštų nekrozė. Taip pat nustatyta, kad pacientės dažniau būna patenkintos autologinės rekonstrukcijos rezultatu lyginant su krūties atkūrimu implantu, be to, retesnės revizinės operacijos (2).

Implantai gali būti naudojami siekiant pagerinti krūtų išvaizdą, t.y. padidinti, pakoreguoti formą (estetinės operacijos) arba krūtims atkurti po mastektomijos (rekonstrukcinės operacijos). Šiuo metu pasaulyje plačiausiai paplitę dviejų rūšių - silikoniniu geliu arba fiziologiniu tirpalu užpildyti krūtų implantai. Silikoniniai implantai sudaryti iš silikono polimero apvalkalo ir užpildyti silikono geliu. Šie implantai yra labiau mėgstami, nes suteikia natūresnę išvaizdą ir pojūtį. Fiziologiniu tirpalu užpildyti implantai pranašesni už silikono užpildytuosius trumpesniu operaciniu pjūviu ir pooperaciniu randu, nes įdedami tušti ir užpildomi iki numatyto dydžio operacijos metu. Rekonstruojant krūtis dviem etapais, vietoje nuolatinio implantų patalpinamas audinių plėtiklis, kuris dalinai užpildomas operacijos metu. Praėjus 3 – 4 savaitėms po operacijos jis reguliariai kas 3 – 4 sav. vis papildomas fiziologiniu tirpalu injekuojant pro odą į ekspanderio priekinėje sienelėje esantį suleidimo vožtuvą (portą), kol pasiekiamas reikiamas tūris. Po to, keletą mėnesių laikotarpyje, pakeičiamas atitinkamo dydžio nuolatinio krūtų implantu. Kai implantas patalpinamas subpektoraliai, apatinis implantų polių lieka uždengtas tik oda ir poodžiu, todėl dažna papildomai naudojami biologinės kilmės arba sintetiniai tinkleliai. Pirmieji gaminami iš utilizuotos kitų žmonių, jaučių arba kiaulių odos pašalinant epidermį ir ląsteles – vadinamieji ADM (angl. *acellular dermal matrix*). Taikant šias medžiagas, apatiniam krūties poliui suteikiama

gražesnė forma, gaunama labiau išreikšta inframamarinė raukšlė. Atliekant krūtų augmentaciją, dažniausiai pjūvis atliekamas po krūtimi inframamarinėje raukšlėje arba pagal apatinį areolės kraštą (periareoliariai), rečiau - pažastyje (transaksiliariai). Svarbu paminėti, kad vis dažniau taikoma metodika, kada implantas patalpinamas virš didžiojo krūtinės raumens (epipektoraliai). Šiuo atveju turi būti pakankamai storas poodžio sluoksniu ir visada naudojami ADM, kuriuo implantas yra apgaubiamas ir pafiksuojamas prie krūtinės sienos (3).

Kiekvienu atveju, kai operacijos metu į paciento kūną implantuojamas bet koks svetimkūnis – implantas, ženkliai išauga infekcinių komplikacijų rizika. Infekcija laikoma viena dažniausių komplikacijų po krūties rekonstrukcijos implantais. Ji gali pasireikšti tiek vietiniais, tiek sisteminiais požymiais, todėl labai svarbi kiek įmanoma ankstesnė infekcijos diagnostika (4). Specifiškai, krūtų implantų infekcijos gali sukelti bioplėvelių (angl. *biofilm*) ir kapsulės kontraktūrų atsiradimą, šonkaulių osteomielitą ar net atidėti onkologinį pacienčių gydymą (5).

Visus implantų infekcijos atvejus galima suskirstyti į dvi grupes; pirma – kai chirurginis gydymas neindikuotinas, antra - būtinas. Antrosios grupės pacientės ilgiau gydomos ligoninėje, ilgesnį laiką joms skiriami antibiotikai, patiria užtrunkančių psichologinių išgyvenimų. Be to, joms dažniau atliekamos pakartotinos chirurginės intervencijos, siekiant geresnio žaizdų išsivalymo, taip pat implanto pašalinimo bei pakartotinos - autologinės rekonstrukcijos operacijos. Pranešama,

kad bendras su krūties rekonstrukcija susijęs infekcijų skaičius siekia nuo 1% iki 35% (6).

Yra žinoma daug krūtų implantų infekcijos rizikos veiksnių: nutukimas, cukrinis diabetas, inkstų funkcijos nepakankamumas, infekciniai odos pažeidimai bei rūkymas. Didesnė rizika nustatoma pacientėms po mastektomijos su pažasties limfmazgių pašalinimu, po chemoterapijos ar taikytos radioterapijos, po atliktos pakartotinos operacijos, ar operacijų, kurių trukmė didesnė nei 2 val.

Krūtų implantų infekcijos gali pasireikšti ankstyvuojų (nuo 6 dienų iki 6 savaičių po operacijos) arba vėlyvuojų (daugiau nei 6 savaitės po operacijos) pooperaciniu laikotarpiu. 1970 m. atliktoje pasaulinėje apklausoje ištirta 10 941 moterų, kurioms buvo atlikta krūtų augmentacija. Ankstyvosios ir vėlyvosios infekcijos dažnis buvo atitinkamai 1,7% ir 0,8%, o bendras implantų infekcijos dažnis buvo 2,5% (7). Naujausiuose tyrimuose buvo pranešta apie mažesnę infekcijų dažnį ir panašią ankstyvojo, ir vėlyvojo laikotarpių infekcijų pradžią (4).

Su implantais susijusios infekcijos išlieka aktuali, įtampą pacientėms bei jas gydantiems chirurgams kelianti problema. Šios apžvalgos tikslas – su krūties implantais susijusios infekcijos literatūros analizė, infekcijos rizikos veiksnių apžvalga ir nustatymas, infekcijos diagnostika bei šiuolaikinės chirurginės gydymo taktikos apibendrinimas.

2. LITERATŪROS PAIEŠKOS BŪDAI IR METODAI

Apžvalga buvo atlikta surinkus publikacijas ir straipsnius iš šių duomenų bazių: PubMed, Researchgate, Google Scholar paieškos sistemos. Duomenų paieškai išplėstinėje paieškoje buvo įvesti raktiniai žodžiai bei jų junginiai: (((breast implant) OR (breast prothesis)) AND (((breast implant infection) OR (periprosthetic fluid)) OR (periprosthetic contracture)) OR (periprosthetic capsule))) AND (((risk factors) OR (diagnostic methods)) OR (salvage procedure)) OR (surgical methods)).

Atrenkant publikacijas, įtraukimo kriterijais pasirinkta: straipsnių publikavimo laikotarpis nuo 2002 iki 2019 metų, straipsniai parašyti anglų kalba, tyrimai atlikti su žmonėmis. Šiai apžvalgai pasirinkti atmetimo kriterijai: publikacijos, kurios paieškos rezultatuose buvo rastos kaip konferencijų santraukos, klinikiniai atvejai ar kiti pasikartojantys straipsniai.

Pirminės atrankos metu gauti 133 straipsniai. Pirminė visų publikacijų ir straipsnių atranka atlikta perskaičius jų santraukas. Publikacijos laikytos tinkamomis, kuomet jose buvo analizuojama su krūties implantu susijusios infekcijos, rizikos veiksniai, diagnostika ir krūties implanto išsaugojimo operacija. Detalesnė atranka atlikta perskaičius publikacijų bei straipsnių pilnus tekstus.

3. INFEKCIJOS MIKROBIOLOGIJA

Platesnis suvokimas apie krūties implantų infekcijos sukėlėjus leidžia greičiau ir efektyviau nustatyti infekcijos šaltinius. Dauguma iš infekuotų krūties implantų išskirtų mikroorganizmų – Stafilokokų genties (lot. *Staphylococcus spp.*) atstovai, iš kurių dažniausiai nustatyti *S. aureus* ir koaguliazės neišskiriantys stafilokokai (6,9,10). Pirmasis mikroorganizmas gali kolonizuoti odą ir reikalauja išnaikinimo, tuo tarpu pastarieji sudaro normalią žmogaus odos mikroflorą. Ypatingai didėja meticilinui atsparių *S. aureus* (MRSA) infekcijų dažnis. Įrodyta, kad tai nulemia mažesnę implanto išsaugojimo tikimybę (11,12). Nors kitos dažnos gramteigiamos bakterijos yra streptokokų genties (lot. *Streptococcus spp.*) atstovės, naujausi tyrimai rodo, kad didėja gramneigiamų bakterijų kaip *Pseudomonas* (lot. *Pseudomonas spp.*) infekcijų dažnis. Taip pat nustatyti ir reti su krūties implantų infekcija susiję sukėlėjai – *Brucella*, *Streptomyces* ir *Pasteurella multocida* (13-15). Nustatyta, kad tokie atipiniai organizmai, kaip gramneigiamos bakterijos ir grybeliai, taip pat lemia mažesnę implanto išsaugojimo galimybes.

Bioplėvelės atsiranda, kai ryšys tarp bakterijų ląstelių sukuria lipnią ekstraceliulinę polimerinę matricos struktūrą, kuri veikia kaip kliūtis, apsauganti nuo antibiotikų ir antiseptikų (16). Nors tai laikoma subklinikine infekcija, vis daugėja įrodymų, kad jos sukelia gerokai vėliau pasireiškiančias, kitokio pobūdžio krūčių rekonstrukcijos implantais komplikacijas, kurioms visiškai nebūdinga tipiška pūlingos infekcijos klinika. Literatūros šaltiniuose teigiama, kad

bioplėvelės didina implanto kapsulės kontraktūros atsiradimo riziką. Dėl to gali atsirasti krūties deformacijos, skausmas, skausmingumas, pablogėti psichologinė savijauta (17). Galvojama, kad yra patogenezinis ryšys tarp bioplėvelės ir anaplastinės didelių ląstelių limfomos išsivystymo. Pagrindiniai biologines plėveles sukuriantys organizmai buvo koaguliazės neišskiriantys stafilokokai, iš kurių svarbiausias - *Staphylococcus epidermidis* (10). Su bioplėvelėmis susijusių krūties implantų komplikacijų gydymas yra sunkus ir reikalauja pakartotinio operacinio gydymo, ilgai trunkančio gydymo antibiotikais ir implantų pakeitimo, todėl infekcijos profilaktika atliekant krūtų rekonstrukcijas implantais yra išskirtinai svarbi.

4. IMPLANTO INFEKCIJOS RIZIKOS VEIKSNIAI

Pirmasis krūties implantų infekcijos rizikos mažinimo žingsnis turėtų būti kokybiška pacienčių atranka. Svarbu kuo tiksliau surinkti anamnezę, atlikti fizinį ištyrimą bei koreguoti bet kokius priešoperacinius rizikos faktorius. Daugelis literatūros šaltinių mini reikšmingą priešoperacinių rizikos faktorių koreliaciją su infekcija ir nekroze, kuri yra didesnė, lyginant su chirurginių faktorių ir infekcijos koreliacija (18). 1 – 2 lentelėse apibendrinti literatūroje minimi reikšmingi rizikos faktoriai bei jų įtakos mažinimo būdai (1 lentelė)(2 lentelė). Nors rizikos veiksnių įrodymų lygmuo literatūroje varijuoja, svarbu paminėti, kad bet koks rizikos mažinimas pagerina pacienčių pasirošimą operacijai (15).

Daugeliu tyrimų buvo siekiama nustatyti pacienčių demografinius rodiklius bei gretutinius susirgimus, turinčius įtakos implantų infekcijos rizikai. McCarthy ir kt. išanalizavo 57 iš 1170 rekonstrukcijos ekspanderiais/implantais atvejus, kuriems buvo nustatyta pooperacinė infekcija. Nustatyta, kad bet kokių pooperacinių komplikacijų tikimybė padidėjo rūkančioms ir vyresnėms nei 65 metai moterims. Taip pat nustatyta padidėjusi pooperacinių komplikacijų rizika nutukusioms ir sergančioms arterine hipertenzija pacientėms (19). 47 Iš 981 pacienčių, kurioms buvo nustatyta infekcija prieš pakeitimą nuolatiniu implantu, Kato ir kt. nustatė, kad reikšmingi rizikos veiksniai yra amžius virš 50 metų amžius, kūno masės indeksas (KMI) ≥ 25 kg/m² ir cukrinis diabetas, bei rekomendavo atidžiau sekti padidintos rizikos grupės pacientės (20). Wang ir kt. ištyrė Amerikos chirurgų koledžo nacionalinės chirurgijos gerinimo programos (NSQIP) duomenų bazėje esančių 15978 vienmomentinės krūties rekonstrukcijos operaciją patyrusių pacienčių duomenis ir nustatė, kad cukrinis diabetas ir nutukimas yra reikšmingai susiję su pooperacine infekcija (21). Analizuodami 1211 pacientės, kurioms buvo atlikta vienmomentinė krūtų rekonstrukcija ekspanderiais, Weichman ir kt. nustatė, kad gretutiniai susirgimai yra dažnesni pacientėms virš 50 metų, o cukrinis diabetas, hipertenzija, hipercholesterolemija ir nutukimas yra susiję su padidėjusia infekcijos rizika (22). Kita vertus, kita NSQIP duomenų bazės apžvalga parodė, kad amžius nėra su krūties rekonstrukcija implantais susijusios infekcijos rizikos veiksnys, tačiau amžiaus riba šiame tyrime neviršijo 65 metų (23).

Aukšto KMI riziką papildomai įvertino Chun ir kt., atlikę 415 krūtų rekonstrukcijos operacijų. Jie nustatė, kad kiekvienos pacientės KMI padidėjus 1 kg/m², infekcijos tikimybė padidėjo 11% (24). Remiantis retrospektyviniu tyrimu, kuriame dalyvavo 1952 implantais atliktos krūties rekonstrukcijos moterų, Reish ir kt. nustatė, kad rūkymas yra reikšmingas implantų infekcijos rizikos veiksnys (11). Imunosupresinės būklės ir steroidinių preparatų vartojimas mažina vietinį ir sisteminį imunitetą, todėl jų reiktų vengti (25). Alderman ir kt. nustatė, kad vienmomentinės krūtų rekonstrukcijos buvo susijusios su didesniu komplikacijų kiekiu, neatsižvelgiant į rekonstrukcijos tipą. Tačiau pastebėta, kad atliekant rekonstrukciją implantais yra didesnė infekcijos rizika lyginant su rekonstrukcija laisvu TRAM/DIEP lopu (35,4% atitinkamai su 17,9%) (26). NSQIP apžvalgoje išanalizavus Cohen ir kt. atliktas 2285 krūtų rekonstrukcijas implantais nustatyta, kad didžiausia infekcinių komplikacijų dalis tenka mastektomijai su vienmomentine krūtų rekonstrukcija ekspandieriais (6). Nahabedian ir kt. nustatė ryšį tarp limfmazgių pašalinimo ir implantų infekcijos. Atlikus 168 operacijas, nustatyta, kad vienu metu šalinant limfmazgius ir atliekant krūties rekonstrukciją implantu, implanto infekcijos rizika padidėja 6,29 karto (27). Taip pat nustatyta, kad pomastektominių lopų kraštų nekrozė susijusi su didesne infekcijos rizika (15).

5. RADIOTERAPIJA

Daugybė studijų nustatė, kad didesnę infekcijos riziką implantais atliekamų krūties

rekonstrukcijos operacijų lemia spindulinė terapija (11,18,19,22,28-30). Nahabedian ir kt. tirtose 168 pacienčių grupėje, kurioje implanto infekcija išsivystė 6% tiriamųjų, nustatyta, kad implanto infekcijos tikimybė pacientėms, kurioms buvo taikyta ankstesnė spindulinė terapija, išauga 4,88 kartų (29). Weichman ir kt. ištyrė 1211 pacienčių, kurioms buvo atlikta vienmomentinė krūtų rekonstrukcija ekspandieriais, ir nustatė, kad anksčiau taikyta spinduliuotė į krūtį yra reikšmingai susijusi su didesne infekcinių komplikacijų rizika (22). Tai patvirtino ir Kearney ir kt., kurie tirdami 210 pacienčių nustatė, kad toms pacientėms, kurioms buvo taikoma pooperacinė radioterapija, lyginant su tomis, kurioms ji nebuvo taikoma, turėjo didesnę ekspandierio infekcijos riziką (30). Analizuodami 564 pacientes, kurioms krūties rekonstrukcija atlikta naudojant ADM, Selber ir kiti nustatė, kad tikimybė išsivystyti pooperacinei infekcijai, atlikus pooperacinę spinduliuotę, du kartus didesnė (28). Sbitany ir kt. ištyrė 580 pacienčių, kurioms buvo atliktos 903 rekonstrukcijos po odą išsaugojančių mastektomijų ir gydymo radioaktyviais spinduliais. Nustatyta, kad bet koks radiacijos poveikis padidina infekcijų, kurių gydymui buvo skirti antibiotikai, skaičių (21).

6. CHEMOTERAPIJA IR HORMONŲ TERAPIJA

Keliais tyrimais buvo bandoma nustatyti chemoterapijos įtaką pooperacinės krūties implantų infekcijos atsiradimui (11,26,29,31). Peled ir kt. išanalizavo 163 pacientes, kurioms

buvo atlikta mastektomija su vienmomentine rekonstrukcija (66% implantais ir 33% lopais). Pacienčių, kurioms buvo taikyta adjuvantinė chemoterapija, grupėje nustatytas žymiai didesnis infekcijos atvejų skaičius (44%), lyginant su grupe, kurioje buvo taikytas neoadjuvantinis gydymas (23%) ar gydymas hormonų terapija (25%) (31). Tokią išvadą patvirtino Reish ir kt., analizuodami 1952 implantais atliktas krūtų rekonstrukcijas, nors nebuvo paminėta kokia taikyta chemoterapija: adjuvantinė ar neoadjuvantinė (11). Vis dėlto, Amerikos plastikos chirurgų draugijos klinikinės praktikos orientacinis komitetas savo tyrimais nustatė, kad šis faktorius nėra reikšmingas (26).

7. DIAGNOSTIKA

Su krūties implantais susijusios infekcijos dažniausiai būna dviejų tipų. Ankstyvosios infekcijos pasireiškia per pirmąsias 6 savaites po operacijos ir yra susijusios tiek su vietiniais, tiek su sisteminiais infekcijos požymiais, tokiais kaip: karščiavimas, krūtų skausmas, eritema ar pūlingo skysčio tekėjimas pjūvio vietoje. Literatūroje aprašoma, kad ankstyvųjų infekcijų pasireiškimas yra susijęs su aseptikos ir antiseptikos taisyklių nesilaikymu, bakterijoms patekus į operacinę žaizdą tiesioginio kontakto būdu (32). Retais atvejais dėl *S. aureus* ar streptokokų infekcijos per kelias valandas ar dienas po implantacijos gali pasireikšti toksinio šoko sindromas. Helm ir kt. apžvalgoje vidutinė trukmė tarp operacijos ir toksinio šoko sindromo buvo 4 dienos, nors buvo pranešta ir apie simptomų pasireiškimą per 12 – 24 valandas po operacijos (33). Toksinio šoko sindromas dažnai pasireiškia sepsio požymiais (karščiavimas, bėrimas, pykinimas, vėmimas,

viduriavimas, hipotenzija ir dauginis organų nepakankamumas) ir infekcijos požymių nebuvimu operacijos vietoje (34).

Pacientėms, kurioms krūtų rekonstrukcijoje buvo panaudotas ADM, gali pasireikšti „raudonos krūties sindromas“ (angl. *red breast syndrome*). Tai yra izoliuota, neskausminga, pleiskanojanti krūties eritema, pasireiškianti per kelias savaites po operacijos. Eritema paprastai išnyksta per kelias savaites ar mėnesius be gydymo ir nėra siejama su kitais celiulito požymiais, tokiais kaip karščiavimas, skausmas ar leukocitozė (35).

Vėlyvosios infekcijos dažniausiai pasireiškia ne iš karto po 6 sav., bet po keleto mėnesių nuo implantacijos. Jas dažnai sukelia koaguliazės neišskiriantys stafilokokai ar *Cutibacterium spp.* grupės bakterijos. Šioms infekcijoms būdingi vietiniai simptomai: negyjanti chirurginė žaizda, pooperacinės žaizdos supūliavimas, žaizdos prasiskyrimas ar implanto ekspozicija. Taip pat svarbu turėti omenyje, kad ūmius ar poūmius simptomus gali sukelti ir tuberkuliozės nesukeliančios mikobakterijos. Šių bakterijų infekcija dažnai pasireiškia serozinio ar serozinio – pūlingo skysčio sekrecija žaizdos vietoje, kai mikrobiologinio ištyrimo metu nestebimas bakterijų kultūrų augimas tipiškose terpėse (32).

Vėlyvosios infekcijos dažniausiai pasireiškia hematogeniniu būdu ant implanto patekus gramneigiamoms ar gramteigiamoms bakterijoms. Šios infekcijos pasireiškia žaizdos kraštų prasiskyrimu, pūlinga sekrecija iš žaizdos, celiulitu ar net abscesu (36). Literatūroje taip pat

aprašomi su *Serratia marcescens* susiję vėlyvosios infekcijos pasireiškimai, susiję su plėtiklio užteršimu prieš operaciją dėl aseptikos taisyklių nesilaikymo ir neteisingos operacinės technikos (37).

Klinikiniai krūtų implantų infekcijos požymiai nėra pastovūs (38). Pacientės dažnai skundžiasi diskomfortu ir tempimo pojūčiu implantacijos vietoje, karščiavimu. Dideliam pacienčių skaičiui būdingi skausmas ir eritema (39). Ultragarso tyrimas gali parodyti aplink implantą susikaupusį skystį ir taip padėti nustatyti galimos infekcijos vietą, bei jos ryšį su implantu. Deja, tyrimas ultragarsu negali parodyti, ar skystis yra infekcinio pobūdžio, ar ne. Vis dėlto, tai yra svarbi ir saugi priemonė, atliekant aplink implantą susikaupusio skysčio aspiraciją galimos infekcijos nustatymui (36). Visomis diagnostinėmis ir terapinėmis galimybėmis yra siekiama sustabdyti infekcijos plitimą ir išsaugoti implantą. Tačiau toks gydymo rezultatas yra sunkiai pasiekiamas, infekcijai pasireiškus vėlyvuju pooperaciniu laikotarpiu, arba jeigu su ja susijęs retas sukėlėjas. „Aukso“ standartas infekcijos sukėlėjo identifikavimui – aplink implantą susikaupusio skysčio ar biopsinės medžiagos sėjimas į bakterijų kultūrą ir antibiotikogramos sudarymas. Pacientėms, kurioms įtariama septicemija, taip pat tikslinga paimti kraujo pasėlį (12). Paprastai pacientėms, kurioms yra pasireiškusios sisteminė infekcija ir bendra būklė yra sunki, rekomenduojama pašalinti implantą. Pašalintas implantas turi būti ištirtas dėl aerobinių, anaerobinių bakterijų, mikobakterijų ir grybelių (40).

8. INFEKCIJOS PREVENCIJA

Siekiant sumažinti komplikacijų dažnį po krūties rekonstrukcijos implantais, labai svarbi infekcijos prevencija. Yra atliktos įvairios sisteminės literatūros apžvalgos bei analizės, nagrinėjančios pooperacinės antibiotikoterapijos po krūties rekonstrukcijos naudą implanto infekcijos profilaktikai. Analizuojant pacientės, kurioms buvo atlikta krūties rekonstrukcija, pastebėta, jog antibiotikų skyrimas iki 24 valandų arba ilgiau neturi didelės įtakos infekcijos rizikos sumažinimui, tačiau autoriai rekomenduoja taikyti pooperacinę profilaktinę antibiotikoterapiją pagal operacinių infekcijų mažinimo gaires (angl. Surgical Care Improvement Project“) (41,42). Analizuojant skirtingas pacienčių grupes po skirtingų rekonstrukcinių operacijų, stebimas ir profilaktikos rekomendacijų kintamumas. Pacientėms po krūties rekonstrukcijos implantais, kurioms atlikta pooperacinė profilaktika antibiotikais iki dreno pašalinimo, pastebėta mažesnė infekcijos rizika nei skiriant vienintelę priešoperacinę antibiotikų dozę (43). Pacientėms, kurioms buvo atlikta krūties rekonstrukcija ekspanderiais ir ADM, antibiotikų profilaktika rekomenduojama ne trumpesnė nei 48 valandas (44). Atliktose sisteminėse apžvalgose stebima mažesnė implanto infekcijos rizika pacientėms, kurioms naudota pooperacinė antibiotikoterapija, lyginant su pacientėmis, kuomet antibiotikai nebuvo skiriami. Taip pat pastebėta, jog antibiotikoterapija, trumpesnė nei 24 valandos dažniau pasireiškia ankstyvąja implanto infekcija, kuri dažniausiai gali būti pagydoma peroraliniais antibiotikais. Kita vertus, konstatuota ir tai, kad

ilgesnis profilaktinis gydymas turi reikšmės vėlyvų infekcijų išsivystymui, kurias dažniausiai sukelia antibiotikams atsparūs mikroorganizmai, ir kurios dažniausiai lemia implanto ar ekspanderio netekimą (45). Taigi, įvairūs moksliniai šaltiniai nėra vieningi dėl optimalaus antibiotikoterapijos skyrimo laiko, tačiau visi vieningai sutinka, kad antibiotikai po krūties rekonstrukcijos implantais ar ekspanderiais turi būti skiriami ne mažiau nei 24 valandas, o kad per ilgas antibiotikų profilaktikos kursas gali lemti sunkesnes infekcijas, sukeltas antibiotikams rezistentiškų bakterijų.

Phillips ir kt. atliktame tyrime nustatyta, kad taikant antibiotikų profilaktiką perioperaciniu laikotarpiu, infekcija pasireiškė 5,8% atvejų, lyginant su 14,4% infekcijų dažniu, kuomet antibiotikų profilaktika nebuvo naudojama (45). Clayton ir kt. lygino pacienčių grupę, kurioms buvo atlikta krūties rekonstrukcija implantais su priešoperacine ir pooperacine antibiotikų profilaktika, su grupe, kurioms buvo skirta tik vienkartinė antibiotikų dozė prieš operaciją. Nustatyta, kad žaizdos infekcijų dažnis pirmoje grupėje buvo 18,1%, o antroje – 34,3% (43). Norėdami nustatyti, ar ilgesnis nei 24 val. po operacijos antibiotikų vartojimas dar labiau sumažina infekcijos riziką, Avashia ir kt. ištyrė 138 pacientes, kurioms buvo atlikta krūtų rekonstrukcija implantais su ADM. Tyrimas parodė, kad infekcijos dažnis sumažėjo nuo 31,6% iki 6,7% (44). Antibiotikų profilaktikai rekomenduojama skirti intraveninius pirmos ar antros kartos cefalosporinus 30 – 60 minučių prieš operaciją bei operacijos metu pagal protokolą. Beta-laktaminiams antibiotikams alergiškoms

pacientėms rekomenduojama skirti kitus plataus spektro antibiotikus, pvz.: klindamiciną. Apžvelgus NSQIP aprašytus 2285 pacienčių, kurioms pasireiškė implantų infekcija po rekonstrukcijos, atvejus, nustatyta, kad visi gramteigiami mikroorganizmai buvo jautrūs vankomicinui, linezolidui, tetraciklinui ir doksiciklinui, o gramneigiami – gentamicinui ir cefepimui (46). Silvestri ir kt. pasiūlė kelias dienas prieš rekonstrukcijos implantais operaciją pacientėms skirti peroralinius antibiotikus *S. aureus* infekcijos profilaktikai (47).

Pasireiškus pirmiesiems infekcijos požymiams po operacijos, tikslinga skirti MRSA, koaguliazės neišskiriančius stafilokokus ir gramneigiamus mikroorganizmus veikiančią empirinę antibiotikų terapiją. Pacientėms su sisteminiais infekcijos požymiais rekomenduojama skirti intraveninį gydymą vankomicinu (30 – 60 mg/kg dienoje per du ar tris kartus) ir piperacilinu/tazobaktamu (3,375 g kas 6 valandas). Jei per vieną ar dvi dienas stebimas staigus būklės pagerėjimas, gydymas turėtų būti pakeistas į peroralinę antibiotikoterapiją klindamicinu, trimetoprimu – sulfametoksazolu, linezolidu ar ciprofloksacinu. Tolimesnis gydymas turėtų būti koreguojamas pagal antibiotikogramos rezultatus (32).

9. ŠIUOLAIKINĖ CHIRURGINĖ GYDYMO TAKTIKA

1965 metais Perras pirmą kartą pranešė apie sėkmingai atliktą implanto išsaugojimo operaciją implanto ložę išplovus antibiotikų tirpalu

(48). Courtiss ir kt., taikydami sisteminę antibiotikų terapiją ir pasyvų žaizdų drenavimą po krūtų augmentacijos ir rekonstrukcijos operacijų pranešė, kad krūtų išsaugojimo dažnis siekė 44,8-50% (49). Toranto ir Malow taip pat taikė plovimą antibiotikais ir sisteminę antibiotikų terapiją, tačiau papildomai taikė ir implanto kišenės kiuretažą, ir implanto pakeitimą nauju. Be to, buvo atliktos kapsulotomijos, vietinių audinių lopus, po operacijos taikyta uždara plovimo sistema. Krūtų implantų išsaugojimo dažnis siekė 62,5% (50). Naudojant skirtingas gydymo metodikas, krūties implantas buvo išsaugotas 45-76,7% atvejų (51).

Bendro sutarimo, kaip gydyti sunkias, su implantais susijusias infekcijas, nėra. Tradiciškai buvo taikomas infekuoto implanto pašalinimas ir naujo implanto įdėjimas praėjus 6 mėnesiams po eksplantacijos. Deja, pastebėta, kad ši taktika susijusi su prastesniais estetiniais rezultatais bei mažesniu psichologiniu pacienčių pasitenkinimu. Taigi, implanto išsaugojimo operacija (angl. *implant salvage procedure*), pakeičiant infekuotą implantą nauju ir naudojant intensyvią antibiotikų terapiją, yra plačiau taikomas alternatyvus gydymo būdas (52).

2004 metais Spear ir kt. pristatė krūties implanto išsaugojimo algoritmą, kuris tapo „aukso“ su implantu susijusios infekcijos gydymo standartu. Remiantis infekcijos sunkumu ir implanto ekspozicijos laipsniu, buvo išskirtos 7 grupės (3 lentelė) (53). Nuo pirmosios, kuriai priskiriama lengva infekcija be ekspozicijos rizikos, ir kurios gydymui pakanka antibiotikų terapijos, iki septintosios, kuriai priskiriama sunki infekcija ir implanto ekspozicija. Implanto

išsaugojimo procedūra buvo taikyta tiek pacientėms su lengva infekcija, tiek sunkią infekciją turinčioms pacientėms, kurioms pavyko antibiotikais sumažinti infekciją iki lengvos. Lengvos infekcijos kliniškai pasireiškė lokaliu krūties temperatūros padidėjimu, paraudimu, patinimu ar celiulitu be pūliavimo. Implanto išsaugojimo operacijos metodiką sudarė kapsulektomija ir implanto ložės kiuretažas, pulsinis praplovimas, implanto pakeitimas ir užsiuvimas. Teigiamas rezultatas pasiektas 95% atvejų (54).

Su implantais susijusių infekcijų, gresiančios ar visiškos implanto ekspozicijos gydymui buvo sukurtos kelios strategijos. Infekciją turinčioms pacientėms buvo paskirtas peroralinis ar intraveninis gydymas antibiotikais. Pacientėms netaikytas tolimesnis gydymas, jei infekcija po antibiotikų terapijos buvo išgydyta. Persistuojančioms lengvoms infekcijoms ar esant gresiančiai/pilnai implanto ekspozicijai buvo taikomas chirurginis gydymas, kurio metu atliktas implanto pašalinimas, ložės kiuretažas, dalinis ar visiškas kapsulės pašalinimas, debridementas, naujo implanto įdėjimas ir/ar uždengimas lopus. Konkrečios taktikos pasirinkimą lėmė įvairūs veiksniai. Penkiems atvejams išsaugojimo procedūra nebuvo taikoma dėl esamos sunkios, antibiotikais nekontroliuojamos infekcijos su pūliavimu ar nesant galimybės panaudoti lopotį (54). Autorių teigimu, implanto infekcijų esant implanto ekspozicijai, išsaugojimo procedūra yra galima, išskyrus labai sunkios infekcijos ar sveikų audinių trūkumo atvejais (55).

Siekdami sumažinti pooperacinių infekcijų riziką, Adams Jr. ir kt. ištyrė trigubo antibiotikų tirpalo (50000 U bacitracino, 80 mg gentamicino, 1 g cefazolino ir 500 ml 0,9% druskos tirpalo) veiksmingumą 63 krūtų rekonstrukcijos implantais operacijų metu. Lyginant pooperacinių infekcijų dažnį su istoriškai taikytų įvairių chirurginių technikų pooperacinių infekcijų dažniu, infekcija nustatyta tik 9,5%. Taip pat pasiūlytos alternatyvios tirpalo sudedamosios medžiagos pagrindiniams antibiotikams alergiškoms pacientėms (4 lentelė) (57). Yalanis ir kt. nustatė, kad implanto plovimas joduotu povidono tirpalu sumažina vėlyvųjų pooperacinių komplikacijų riziką, lyginant su implanto plovimu fiziologiniu tirpalu. Implanto plyšimo rizika, naudojant joduotą povidono tirpalą, nesiekė 1%, todėl šio tirpalo naudojimo neigiamas poveikis implantui buvo paneigtas (58).

2011 m. Sforza ir kt. apibendrina ir pristatė krūties implantų išsaugojimo protokolą. Jį sudaro nuoseklus infekcijos pažeistų audinių valymas, implanto pakeitimas bei ilgas pooperacinių antibiotikų skyrimas. Pradžioje paimamas tepinėlis iš ložės pasėliui ir mikroorganizmų jautrumui antibiotikams nustatyti. Tuomet implantas pašalinamas ir atliekamas nuoseklus ložės valymas trimis etapais. Pirma, ložė valoma tamponu, mirkytu 2% chlorheksidino gliukonate, ir ložėje 5 minutėms paliekamas tamponas, išmirkytas 0,5% chlorheksidino alkoholio tirpale. Antru etapu ložė valoma su tamponu, mirkytu vandenio peroksido tirpale, naujas tamponas ložėje paliekamas 5 minutėms. Trečiu etapu ložė yra gausiai plaunama dideliu

kiekiu (apie 2 litrus) fiziologinio tirpalo. Toliau ložė valoma joduoto povidono tirpale mirkytu tamponu, naujas tamponas ložėje paliekamas 5 minutėms, vėliau įvedamas drenas. Į ložę įdedamas naujas implantas ir randas susiuvamas keturiais aukštais netirpstančiais siūlėmis. Pro dreną suleidžiama 1,5 g cefuroksimo skiesto 18 ml fiziologinio tirpalo, 80 mg gentamicino (2 ml ampulė) ir 40 ml joduoto povidono tirpalo. Drenas laikomas užspaustas 4 valandas (59).

2015 metais Albrightetal ir kt. atlikto pilotinės studijos metu buvo vertinamas implantų išsaugojimas sunkios su implantais susijusios infekcijos metu, naudojant antibiotikus išskiriančias polimetilmetakrilato (PMMA) plokštes. Tyrimo metu taikytas implanto ložės išvalymas bei bet kokios alogeninės medžiagos pašalinimas, o buvęs ekspanderis ar nuolatinis implantas buvo pakeisti nauju. Tokiu būdu išsaugota 100% implantų. Pastarųjų autorių tyrimo metu naudotas gydymo algoritmas buvo patvirtintas kaip efektyvus, saugus ir patikimas krūties implanto išsaugojimo metodas (56).

Įvairių žaizdų gydymui plačiai taikoma neigiamo slėgio žaizdų terapija – NSŽT (angl. *negative – pressure wound therapy*), tačiau šio būdo efektyvumas krūtų chirurgijoje dar nėra plačiai ištirtas. Taikant šį metodą stebimas greitesnis žaizdos gijimas, sumažėja komplikacijų rizika, pagerėja rando kokybė. Matusiak ir kt. nustatė, kad VAC (angl. *vacuum assisted closure*) sistemos pritaikymas po krūties rekonstrukcijos ekspanderiais sumažina pooperacinių komplikacijų riziką, lyginant su standartinio žaizdų gydymo rezultatais. Jie taip pat aprašė kelis atvejus, kai

neigiamo slėgio taikymas komplikuotoms žaizdoms po implanto patalpinimo ženkliai pagerino gijimą ir pagreitino pacientės atsistatymą, šį metodą taikant nuo 7 iki 21 dienos po operacijos. Neigiamo slėgio žaizdų terapija taip pat sumažino seromos formavimosi riziką (nuo 70% iki 15%) bei aspirato tūrį (nuo 193 ml iki 26 ml). Literatūroje

taip pat minimi atvejai, kuomet NSŽT taikymas palengvina lėtinių negyjančių, radioterapijos paveiktų žaizdų gydymą (60). Meybodi ir kt. atliktoje pilotinėje studijoje nustatyta, kad VAC sistemos naudojimas stipriai sutrumpina laiką nuo implanto pašalinimo iki reimplantacijos (61).

1 lentelė. Su paciete susiję rizikos veiksniai ir jų įtaką mažinančios priemonės

Rizikos faktoriai	Rizikos faktorių įtaką mažinančios priemonės
Rūkymas	<ul style="list-style-type: none"> • Nerūkyti 2 sav. iki operacijos • Atidėti operaciją, jei pacientė rūko
>50 m. amžius	<ul style="list-style-type: none"> • Apsvarstyti autologinės rekonstrukcijos galimybę
Nutukimas	<ul style="list-style-type: none"> • Apsvarstyti autologinės rekonstrukcijos galimybę • Jei operacija nėra skubi, atidėti ją, kol pacientės KMI* viršija >30 kg/m²
Hipertenzija	<ul style="list-style-type: none"> • Adekvati kraujospūdžio kontrolė
Cukrinis diabetas	<ul style="list-style-type: none"> • Glikemijos kontrolė 3,9 – 8,3 mmol/l ribose
Hipercholesterolemija	<ul style="list-style-type: none"> • Tinkama dieta ir cholesterolio kiekį reguliuojančių vaistų vartojimas
Didelės krūtys	<ul style="list-style-type: none"> • Apsvarstyti krūtų redukcijos operacijos galimybę • Apsvarstyti autologinės rekonstrukcijos galimybę
Imuninę sistemą sutrikdančios būklės	<ul style="list-style-type: none"> • Leukocitų kiekis normos ribose • Vengti sisteminių steroidinių preparatų vartojimo • Apsvarstyti autologinės rekonstrukcijos galimybę

*KMI – kūno masės indeksas

2 lentelė. Kiti rizikos veiksniai ir jų įtaką mažinančios priemonės

Rizikos faktoriai	Rizikos faktorių įtaką mažinančios priemonės
Su patologija ir gydymu susiję veiksniai	
Vienmomentė rekonstrukcija	<ul style="list-style-type: none"> • Atidėti operaciją arba apsvarstyti autologinės rekonstrukcijos galimybę didelės rizikos pacientams
Abipusė operacija	<ul style="list-style-type: none"> • Atidėti operaciją arba apsvarstyti autologinės rekonstrukcijos galimybę didelės rizikos pacientams
Odos nekrozė po mastektomijos	<ul style="list-style-type: none"> • Implanto implantacija po raumeniu • Apsvarstyti papildomas gijimą skatinančias priemones
Pažasties limfmazgių operacijos	<ul style="list-style-type: none"> • Pažasties limfmazgių operaciją atlikti kitu etapu, ne kartu su mastektomija
Veiksniai, susiję su adjuvantine terapija	
Radioterapija	<ul style="list-style-type: none"> • Vengti rekonstrukcijos implantais • Apsvarstyti autologinę rekonstrukciją
Chemoterapija	<ul style="list-style-type: none"> • Kuo ankstesnė pakartotinė konsultacija, ankstyvas infekcijos aptikimas

3 lentelė. Krūties implanto infekcijos tradicinio gydymo algoritmas

	Infekcija	Implanto ekspozicija	Gydymas
1 grupė	Lengva	--	Antibiotikai
2 grupė	Sunki	--	Jei infekcija regresuoja su antibiotikais – pereiti prie išsaugojimo procedūros Jei infekcija nekontroliuojama antibiotikais – atlikti implanto eksplantaciją
3 grupė	--	Gresianti	Odos defekto padengimas audiniais arba implanto eksplantacija
4 grupė	Lengva	Gresianti	Antibiotikai + išsaugojimo procedūra + defekto padengimas audiniais arba implanto eksplantacija
5 grupė	Sunki	Gresianti	Jei infekcija regresuoja su antibiotikais – tolimesnis gydymas kaip 4 grupės Jei infekcija nekontroliuojama antibiotikais – atlikti implanto eksplantaciją
6 grupė	Lengva	++	Antibiotikai + išsaugojimo procedūra + defekto padengimas audiniais arba implanto eksplantacija

7 grupė	Sunki	++	Antibiotikai + implanto eksplantacija
---------	-------	----	---------------------------------------

4 lentelė. Alternatyvūs antibiotikų tirpalai alergiškoms pacientėms

Alergenas	Rekomenduojama tirpalo sudėtis
Jodas	50000 U bacitracino, 80 mg gentamicino, 1 g cefazolino, 500 ml 0,9% druskos tirpalo
Beta-laktaminiai antibiotikai	250 ml joduoto povidono tirpalas, 80 mg gentamicino, 250 ml 0,9% druskos tirpalo
Bacitracinas	50 ml joduoto povidono tirpalas, 1 g cefazolino, 80 mg gentamicino, 500 ml 0,9% druskos tirpalo
Aminoglikozidai	250 ml joduoto povidono tirpalo, 250 ml 0,9% druskos tirpalo

10. IŠVADOS

1. Analizuojant straipsnius ir įvairių autorių publikacijas, pastebime, kad įvairūs su krūties implanto infekcija susiję rizikos veiksniai nesiskyrė: rūkymas, nutukimas, arterinė hipertenzija, cukrinis diabetas, hipercholesterolemija, didesnės nei C kaušelio dydžio krūtys, įvairios imuninę sistemą slopinančios būklės bei krūtų onkologinių ligų gydymas radioterapija ir chemoterapija.
2. Dauguma autorių pabrėžia, kad krūties implanto infekcijos gydymas būtų kuo efektyvesnis, todėl svarbus ne tik implantų infekcijos rizikos veiksnių identifikavimas, tačiau ir galima jų prevencija priešoperaciniu laikotarpiu.
3. Diagnozuojant krūtų implantų infekciją svarbūs būdingi klinikiniai požymiai, mikrobiologinio pasėlio ir antibiotikogramos rezultatai bei ultragarsinis tyrimas, padedantys

nustatyti pirmuosius su implanto infekcija susijusius uždegimo požymius.

4. Literatūroje aprašomos chirurginės gydymo taktikos skiriasi, todėl svarbu pasirinkti gydymą atsižvelgiant į klinikinius infekcijos požymius, chirurginę patirtį ir veiksnius, lemiančius mažiausią komplikacijų dažnį.
5. Remiantis įvairiais autoriais, krūtų implantų išsaugojimo rezultatai yra labai geri, tačiau reikalingi tolimesni tyrimai, siekiant nustatyti vieną optimaliausią gydymo algoritmą.

Atsisakymai: Autoriai neišsako jokių interesų konfliktų. Finansavimas nebuvo gautas.

11. LITERATŪROS ŠARAŠAS

1. Cemal Y, Albornoz CR, Disa JJ, McCarthy CM, Mehrara BJ, Pusic AL, et al. A paradigm shift in U.S. breast reconstruction: Part 2. The influence of changing mastectomy patterns on reconstructive rate and method. *Plast Reconstr Surg*. 2013 Mar;131(3):320e–6e.
2. Hanna KR, Tilt A, Holland M, Colen D, Bowen B, Stovall M, et al. Reducing Infectious Complications in Implant Based Breast Reconstruction: Impact of Early Expansion and Prolonged Drain Use. *Ann Plast Surg*. 2016 Jun;76 Suppl 4:S312-315.
3. Nestle-Krämling C, Bölke E, Budach W, Andree C. Breast reconstruction after neoadjuvant radio chemotherapy: review and personal technique IDEAL concept REV-EJMR-D-15-00268. *Eur J Med Res* [Internet]. 2016 Jun 10 [cited 2020 May 10];21. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4902933/>
4. Colwell AS, Damjanovic B, Zahedi B, Medford-Davis L, Hertl C, Austen WG. Retrospective review of 331 consecutive immediate single-stage implant reconstructions with acellular dermal matrix: indications, complications, trends, and costs. *Plast Reconstr Surg*. 2011 Dec;128(6):1170–8.
5. Seng P, Bayle S, Vernier M, Romain F, Alliez A, Magalon G, et al. Rib osteomyelitis: an uncommon complication of breast implant infection. *J Plast Reconstr Aesthetic Surg JPRAS*. 2015 Mar;68(3):431–2.
6. Cohen JB, Carroll C, Tenenbaum MM, Myckatyn TM. Breast Implant-Associated Infections: The Role of the National Surgical Quality Improvement Program and the Local Microbiome. *Plast Reconstr Surg*. 2015 Nov;136(5):921–9.
7. Medicine I of, Implants C on the S of SB. Safety of Silicone Breast Implants. National Academies Press; 2000. 559 p.
8. Duteille F, Perrot P, Bacheley M-H, Stewart S. Eight-Year Safety Data for Round and Anatomical Silicone Gel Breast Implants. *Aesthet Surg J*. 2018 Feb 17;38(2):151–61.
9. Netscher DT, Weizer G, Wigoda P, Walker LE, Thornby J, Bowen D. Clinical Relevance of Positive Breast Periprosthetic Cultures Without Overt Infection. *Plast Reconstr Surg*. 1995 Oct;96(5):1125–1129.
10. Pajkos A, Deva AK, Vickery K, Cope C, Chang L, Cossart YE. Detection of subclinical infection in significant breast implant capsules. *Plast Reconstr Surg*. 2003 Apr 15;111(5):1605–11.
11. Reish RG, Damjanovic B, Austen WG, Winograd J, Liao EC, Cetrulo CL, et al. Infection following implant-based reconstruction in 1952 consecutive breast

- reconstructions: salvage rates and predictors of success. *Plast Reconstr Surg.* 2013 Jun;131(6):1223–30.
12. Feldman EM, Kontoyiannis DP, Sharabi SE, Lee E, Kaufman Y, Heller L. Breast implant infections: is cefazolin enough? *Plast Reconstr Surg.* 2010 Sep;126(3):779–85.
 13. Novel Brucella strain (BO1) associated with a prosthetic breast implant infection. - PubMed - NCBI [Internet]. [cited 2020 Apr 27]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17977982>
 14. Johnson LB, Busuito MJ, Khatib R. Breast implant infection in a cat owner due to *Pasteurella multocida*. *J Infect.* 2000 Jul;41(1):110–1.
 15. Ooi AS, Song DH. Reducing infection risk in implant-based breast-reconstruction surgery: challenges and solutions. *Breast Cancer Targets Ther.* 2016 Sep 1;8:161–72.
 16. Constantine RS, Constantine FC, Rohrich RJ. The ever-changing role of biofilms in plastic surgery. *Plast Reconstr Surg.* 2014 Jun;133(6):865e–72e.
 17. Burkhardt BR, Fried M, Schnur PL, Tofield JJ. Capsules, Infection, and Intraluminal Antibiotics. *Plast Reconstr Surg.* 1981 Jul;68(1):43–47.
 18. Gfrerer L, Mattos D, Mastroianni M, Weng QY, Ricci JA, Heath MP, et al. Assessment of patient factors, surgeons, and surgeon teams in immediate implant-based breast reconstruction outcomes. *Plast Reconstr Surg.* 2015 Feb;135(2):245e–52e.
 19. McCarthy CM, Mehrara BJ, Riedel E, Davidge K, Hinson A, Disa JJ, et al. Predicting complications following expander/implant breast reconstruction: an outcomes analysis based on preoperative clinical risk. *Plast Reconstr Surg.* 2008 Jun;121(6):1886–92.
 20. H K, G N, Y I, R O, T N, S I, et al. Risk factors and risk scoring tool for infection during tissue expansion in tissue expander and implant breast reconstruction. *Breast J.* 2013 Sep 9;19(6):618–26.
 21. Wang F, Koltz PF, Sbitany H. Lessons learned from the American College of Surgeons National Surgical Quality Improvement Program Database: has centralized data collection improved immediate breast reconstruction outcomes and safety? *Plast Reconstr Surg.* 2014 Nov;134(5):859–68.
 22. Weichman KE, Clavin NW, Miller HC, McCarthy CM, Pusic AL, Mehrara BJ, et al. Does the use of biopatch devices at drain sites reduce perioperative infectious complications in patients undergoing immediate tissue expander breast reconstruction? *Plast Reconstr Surg.* 2015 Jan;135(1):9e–17e.
 23. Butz DR, Lapin B, Yao K, Wang E, Song DH, Johnson D, et al. Advanced age is a predictor of 30-day complications after autologous but not implant-based

- postmastectomy breast reconstruction. *Plast Reconstr Surg*. 2015 Feb;135(2):253e–61e.
24. Chun YS, Verma K, Rosen H, Lipsitz S, Morris D, Kenney P, et al. Implant-based breast reconstruction using acellular dermal matrix and the risk of postoperative complications. *Plast Reconstr Surg*. 2010 Feb;125(2):429–36.
25. Donelli G. *Biofilm-based Healthcare-associated Infections*. Springer; 2014. 197 p.
26. Alderman AK, Wilkins EG, Kim HM, Lowery JC. Complications in postmastectomy breast reconstruction: two-year results of the Michigan Breast Reconstruction Outcome Study. *Plast Reconstr Surg*. 2002 Jun;109(7):2265–74.
27. *Journal of the National Cancer Institute: JNCI*. U.S. Department of Health, Education, and Welfare, Public Health Service, National Institutes of Health; 2011. 1144 p.
28. Veronesi U, Goldhirsch A, Veronesi P, Gentilini OD, Leonardi MC. *Breast Cancer: Innovations in Research and Management*. Springer; 2017. 892 p.
29. Nahabedian MY, Tsangaris T, Momen B, Manson PN. Infectious complications following breast reconstruction with expanders and implants. *Plast Reconstr Surg*. 2003 Aug;112(2):467–76.
30. Kearney AM, Brown MS, Soltanian HT. Timing of radiation and outcomes in implant-based breast reconstruction. *J Plast Reconstr Aesthetic Surg JPRAS*. 2015 Dec;68(12):1719–26.
31. Warren Peled A, Itakura K, Foster RD, Hamolsky D, Tanaka J, Ewing C, et al. Impact of chemotherapy on postoperative complications after mastectomy and immediate breast reconstruction. *Arch Surg Chic Ill* 1960. 2010 Sep;145(9):880–5.
32. *Breast Implant Infections: An Update*. *Infect Dis Clin North Am*. 2018 Dec 1;32(4):877–84.
33. Holm C, Mühlbauer W. Toxic shock syndrome in plastic surgery patients: case report and review of the literature. *Aesthetic Plast Surg*. 1998 Jun;22(3):180–4.
34. Poblete JV, Rodgers JA, Wolford FG. Toxic shock syndrome as a complication of breast prostheses. *Plast Reconstr Surg*. 1995 Dec;96(7):1702–8.
35. Wu PS, Winocour S, Jacobson SR. Red breast syndrome: a review of available literature. *Aesthetic Plast Surg*. 2015 Apr;39(2):227–30.
36. Washer LL, Gutowski K. Breast implant infections. *Infect Dis Clin North Am*. 2012 Mar;26(1):111–25.
37. Pegues DA, Shireley LA, Riddle CF, Anderson RL, Vess RW, Hill BC, et al. *Serratia marcescens* surgical wound infection following breast reconstruction. *Am J Med*. 1991 Sep 16;91(3B):173S-178S.

38. Saray A, Kilic D, Kaygusuz S, Boyunaga H, Ozlük O. Fungal growth inside saline-filled implants and the role of injection ports in fungal translocation: in vitro study. *Plast Reconstr Surg.* 2004 Oct;114(5):1170–8.
39. Liu AS, Kao H-K, Reish RG, Hergrueter CA, May JW, Guo L. Postoperative complications in prosthesis-based breast reconstruction using acellular dermal matrix. *Plast Reconstr Surg.* 2011 May;127(5):1755–62.
40. Darouiche RO. Treatment of infections associated with surgical implants. *N Engl J Med.* 2004 Apr 1;350(14):1422–9.
41. Drury KE, Lanier ST, Khavanin N, Hume KM, Gutowski KA, Thornton BP, et al. Impact of Postoperative Antibiotic Prophylaxis Duration on Surgical Site Infections in Autologous Breast Reconstruction. *Ann Plast Surg.* 2016 Feb;76(2):174–9.
42. Liu DZ, Dubbins JA, Louie O, Said HK, Neligan PC, Mathes DW. Duration of antibiotics after microsurgical breast reconstruction does not change surgical infection rate. *Plast Reconstr Surg.* 2012 Feb;129(2):362–7.
43. Clayton JL, Bazakas A, Lee CN, Hultman CS, Halvorson EG. Once is not enough: withholding postoperative prophylactic antibiotics in prosthetic breast reconstruction is associated with an increased risk of infection. *Plast Reconstr Surg.* 2012 Sep;130(3):495–502.
44. Avashia YJ, Mohan R, Berhane C, Oeltjen JC. Postoperative antibiotic prophylaxis for implant-based breast reconstruction with acellular dermal matrix. *Plast Reconstr Surg.* 2013 Mar;131(3):453–61.
45. Phillips BT, Fourman MS, Bishawi M, Zegers M, O’Hea BJ, Ganz JC, et al. Are Prophylactic Postoperative Antibiotics Necessary for Immediate Breast Reconstruction? Results of a Prospective Randomized Clinical Trial. *J Am Coll Surg.* 2016;222(6):1116–24.
46. Rubino C, Brongo S, Pagliara D, Cuomo R, Abbinante G, Campitiello N, et al. Infections in breast implants: a review with a focus on developing countries. *J Infect Dev Ctries.* 2014 Sep 12;8(9):1089–95.
47. Silvestri L, van Saene HKF, Parodi PC. Decolonization strategies to control *Staphylococcus aureus* infections in breast implant surgery. *Plast Reconstr Surg.* 2011 Jul;128(1):328–9.
48. Perras C. THE PREVENTION AND TREATMENT OF INFECTIONS FOLLOWING BREAST IMPLANTS. *Plast Reconstr Surg.* 1965 Jun;35:649–56.
49. Courtiss EH, Goldwyn RM, Anastasi GW. The fate of breast implants with infections around them. *Plast Reconstr Surg.* 1979 Jun;63(6):812–6.
50. Toranto IR, Malow JB. Atypical mycobacteria periprosthetic infections--

- diagnosis and treatment. *Plast Reconstr Surg.* 1980 Aug;66(2):226–8.
51. Wilkinson TS, Swartz BE, Toranto IR. Resolution of late-developing periprosthetic breast infections without prosthesis removal. *Aesthetic Plast Surg.* 1985;9(2):79–85.
52. Vasilakis V, Yamin F, Reish RG. Surgeons' Dilemma: Treatment of Implant-Associated Infection in the Cosmetic Breast Augmentation Patient. *Aesthetic Plast Surg.* 2019;43(4):905–9.
53. Spear SL, Seruya M. Management of the infected or exposed breast prosthesis: a single surgeon's 15-year experience with 69 patients. *Plast Reconstr Surg.* 2010 Apr;125(4):1074–84.
54. Spear SL, Howard MA, Boehmler JH, Ducic I, Low M, Abbruzzesse MR. The infected or exposed breast implant: management and treatment strategies. *Plast Reconstr Surg.* 2004 May;113(6):1634–44.
55. Yii N-W, Khoo CTK. Salvage of infected expander prostheses in breast reconstruction. *Plast Reconstr Surg.* 2003 Mar;111(3):1087–92.
56. de Monès E, Schlaubitz S, Oliveira H, d'Elbée J-M, Bareille R, Bourget C, et al. Comparative study of membranes induced by PMMA or silicone in rats, and influence of external radiotherapy. *Acta Biomater.* 2015 Jun;19:119–27.
57. Adams WP, Rios JL, Smith SJ. Enhancing patient outcomes in aesthetic and reconstructive breast surgery using triple antibiotic breast irrigation: six-year prospective clinical study. *Plast Reconstr Surg.* 2006 Dec;118(7 Suppl):46S–52S.
58. Yalanis GC, Liu E-W, Cheng H-T. Efficacy and Safety of Povidone-Iodine Irrigation in Reducing the Risk of Capsular Contracture in Aesthetic Breast Augmentation: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Plast Reconstr Surg.* 2015 Oct;136(4):687–98.
59. Sforza M, Andjelkov K, Zaccheddu R. A Successful Salvage Protocol for Breast Implants. *Plast Reconstr Surg.* 2011 Jul 1;128:33e–4e.
60. Matusiak D, Wichtowski M, Pieszko K, Kobylarek D, Murawa D. Is negative-pressure wound therapy beneficial in modern-day breast surgery? *Contemp Oncol.* 2019;23(2):69–73.
61. Meybodi F, Sedaghat N, French J, Keighley C, Mitchell D, Elder E. Implant salvage in breast reconstruction with severe periprosthetic infection. *ANZ J Surg.* 2017 Dec;87(12):E293–9.