

VILNIAUS UNIVERSITETAS
MEDICINOS FAKULTETAS

Baigiamasis darbas

**Krūtų rekonstrukcija po mastektomijos: pagrindiniai metodai, metodo pasirinkimą
lemiantys veiksniai, rezultatai, komplikacijos**

Breast Reconstruction after Mastectomy: Methods, Factors Contributing in Choosing the Right
Method, Results, Complications

Studentas/ė (vardas, pavardė), grupė: **Ignas Šarupičius** VI kursas, 14 gr.

Katedra/ Klinikos kurioje ruošiamas ir ginamas darbas

Reumatologijos, ortopedijos – traumatologijos ir rekonstrukcinės chirurgijos klinika

Darbo vadovas

Asist. dr. Nerijus Jakutis

Konsultantas

dr. Daiva Gudavičienė

Katedros arba Klinikos vadovas

Prof. dr. Irena Butrimienė

2023-05-18

Studento elektroninio pašto adresas ignas.sarupicius@mf.stud.vu.lt

SANTRAUKA

Apžvalgos tikslas: Išanalizuoti krūtų rekonstrukcijos po mastektomijos pagrindinius metodus, metodo pasirinkimą lemiančius veiksnius, rezultatus ir komplikacijas.

Metodai: Tyrimui taikyta mokslinės literatūros apžvalga pasitelkiant PubMed ir Google Scholar duomenų bazes. Išplėstinėje paieškoje buvo naudojami šie raktiniai žodžiai ir jų junginiai: *breast reconstruction, mastectomy, implants, autologous tissue, radiotherapy, complications, results*.

Rezultatai: Krūtų rekonstrukcija gali būti atliekama implantais arba audinių lopais (autologinė rekonstrukcija). Šiuo metu dažniausiai atliekama krūtų rekonstrukcija implantais, kuri atliekama implantą talpinant po raumeniu, iš dalies po raumeniu (angl. *dual-plane*) ar virš raumens. Krūtų rekonstrukcija minkštųjų audinių lopais (autologinė rekonstrukcija) palankiai vertinama dėl didesnio pacienčių pasitenkinimo, natūralesnės krūties išvaizdos ir pojūčio. Autologinė rekonstrukcija indikuotina pacientėms, turinčioms audinių sankaupų potencialiose lopų donorinėse srityse. Literatūroje giliosios apatinės pakrūtinio arterijos perforatorių lopas (DIEP) laikomas autologinės krūtų rekonstrukcijos „aukso“ standartu. Rekonstrukcija implantais leidžia pasiekti geresnių rezultatų lieknoms, mažas krūtis turinčioms pacientėms, ypač abiejų krūtų rekonstrukcijos atvejais. Pagal atlikimo laiką, krūtų rekonstrukcija skirstoma į vienmomentę ir atidėtą. Remiantis literatūros duomenimis, geresnių rezultatų dažniau pavyksta pasiekti vienmomentės rekonstrukcijos atveju, tačiau ji pasižymi didesne pooperacinių komplikacijų rizika.

Išvados: Universalus krūtų rekonstrukcijos metodo, tinkančio visoms pacientėms nėra. Kiekvienu atveju rekonstrukcijos metodas pasirenkamas individualiai, atsižvelgiant į esamus kriterijus. Svarbu suvokti kiekvienos pacientės lūkesčius, įvertinti jų realumą ir pasirinkti metodą, leidžiantį tikėtis geriausio rezultato. Radioterapija – vienas svarbiausių su vėžio gydymu susijusių veiksnių, neigiamai veikiantis rekonstrukcijos rezultatus, ženkliai padidinantis komplikacijų dažnį.

Raktažodžiai: krūtų rekonstrukcija implantais; krūtų rekonstrukcija autologiniais audiniais; atidėta krūtų rekonstrukcija; DIEP lopas.

SUMMARY

Purpose of review: To analyse the main methods, factors contributing in choosing the right method, results and complications of breast reconstruction after mastectomy.

Methods: A review of scientific literature was conducted using PubMed, Google Scholar, and Researchgate databases. The following keywords and their combinations were used in the advanced search: breast reconstruction, mastectomy, implants, autologous tissue, radiotherapy, complications, results.

Results: Breast reconstruction may be performed using either autologous flaps or breast implants. Currently, implant-based reconstruction is the most common method. Implant-based reconstruction can be done epieptorally, subpectorally or using dual-plane technique. Breast reconstruction with autologous flaps is favoured method because of better patient satisfaction, more natural looking breast and sensation. Autologous reconstruction is suitable for patients with larger or average-sized breasts and a sufficient amount of tissue in donor sites available. In the literature, the deep inferior epigastric perforator flap (DIEP) is considered the gold standard of autologous breast reconstruction. Breast reconstruction can be immediate and delayed. Delayed reconstruction has better aesthetic results, but also a higher risk of postoperative complications.

Conclusions: There is no universal breast reconstruction method that is suitable for all patients. In each case, the reconstruction method is chosen individually, taking into account the current criteria. It is important to understand each patient's expectations, evaluate their feasibility, and choose a method that can provide the best possible outcome. Radiotherapy is significant part of cancer treatment that negatively affects the results of reconstruction, majorly increasing the rate of complications.

Keywords: implant-based breast reconstruction; breast reconstruction with autologous tissue; delayed breast reconstruction; DIEP flap.

ĮVADAS

Krūties vėžys – dažniausias moterų onkologinis susirgimas pasaulyje bei antra pagal dažnumą moterų mirštamumo nuo vėžio priežastis (1). Šiuo metu krūtį tausojanti operacija yra dažniausias krūties vėžio gydymo būdas, sudarantis 70 – 80 % operacijų. Nustačius daugiažidinius pakitimus, su krūties vėžiu susijusias genetines mutacijas indikuotina mastektomija. Nors šis gydymo metodas yra efektyvus, tačiau turi stiprų neigiamą poveikį moters psichologinei būsenai – atsiranda nepasitikėjimas savo išvaizda, depresija, nerimas, emocijų nestabilumas, sutrinka lytinis gyvenimas, sumažėja savivertė (2).

Krūtų rekonstrukcinės operacijos metu atkuriama krūties forma, dydis ir išvaizda. Pirmoji krūtų rekonstrukcija atlikta dar 1895 metais, kai chirurgas Czerny rekonstravo krūtį iš kumščio dydžio lipomos buvusios pacientės liemens srityje. Krūtų rekonstrukcija yra svarbi krūties vėžio gydymo dalis, leidžianti pacientei po mastektomijos atgauti moteriškumą, seksualumą bei pagerinti gyvenimo kokybę (3). Visiškos kontraindikacijos šiai operacijai – rūkymas ir organizme esanti infekcija.

Šiuo metu naudojami du pagrindiniai rekonstrukcijos būdai: implantais ir autologiniais, t.y. pačios pacientės, audiniais. Geresni rekonstrukcijos rezultatai gaunami naudojant pacientės riebalų persodinimą (lipofilinę), kuris atliekamas tos pačios arba atidėtos operacijos metu. Abu rekonstrukcijos metodai turi savų privalumų ir trūkumų, tad rekonstrukcijos metodas priklauso nuo daugelio faktorių: pacientės lūkesčių, chirurgo patirties ar turimų resursų – ar yra rekonstrukcijai autologiniais audiniais reikalingas mikroskopas, chirurgų komanda. Literatūros šaltiniai teigia, kad autologinė krūtų rekonstrukcija yra pranašesnė už rekonstrukciją implantais dėl natūralesnės krūties formos, pojūčio ir ilgiau išliekančio rezultato (4). Kita vertus, rekonstrukcija autologiniais audiniais yra susijusi su didesne komplikacijų rizika nei rekonstrukcija implantu ar audinių plėtikliu (ekspanderiu). Atliekant rekonstrukciją autologiniais audiniais žaizdos komplikacijos rizika išauga 5,59 %, kraujavimo 6,82 %, infekcijos – 1,8 % ($p < 0,01$) lyginant su rekonstrukcija implantu ar ekspanderiu (5).

Radioterapija – itin svarbi sudėtinio krūties vėžio gydymo dalis. Ji gali būti taikoma prieš mastektomiją, vietoj jos (neoperabiliems pacientams), tačiau dažniausiai - po chirurginio krūties vėžio gydymo, siekiant sumažinti vietinio atkryčio riziką (6). Jonizuojanti spinduliuotė sukelia sparčiai besidauginančių ląstelių (šiuo atveju – vėžinių) DNR ir kitų ląstelės mechanizmų pažeidimą. Tačiau radioterapija dažnai daro neigiamą įtaką krūtų rekonstrukcijų rezultatams. JAV multicentriniame perspektyviniame kohortiniame tyrime apskaičiuotas komplikacijų pasireiškimo dažnis. Radioterapija gydytoms pacientėms bent viena krūties komplikacija atlikus rekonstrukciją implantais pasireiškė 38,9 %, autologiniais audiniais – 25,6 % pacienčių. Netaikius radioterapijos ir atlikus rekonstrukciją implantu bent viena komplikacija pasireiškė 21,8 %, o autologiniais audiniais – 28,3 % pacienčių (7).

Ši literatūros apžvalga pateikia išsamią krūtų rekonstrukcijos po mastektomijos analizę, aptariant pagrindinius operacijų tipus, jų pasirinkimą lemiančius faktorius, operacijų rezultatus ir komplikacijas.

LITERATŪROS PAIEŠKOS BŪDAI IR METODAI

Tyrimui taikyta mokslinės literatūros apžvalga pasitelkiant PubMed ir Google Scholar duomenų bazines. Išplėstinėje paieškoje buvo naudojami šie raktiniai žodžiai ir jų junginiai: *breast reconstruction, mastectomy, implants, autologous tissue, radiotherapy, complications, results*.

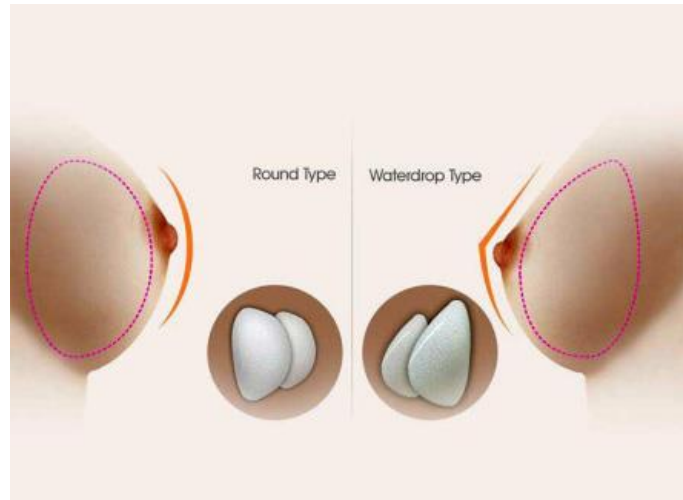
Įtraukimo kriterijais buvo pasirinkta: tyrimai anglų kalba, tyrimai publikuoti recenzuojamuose žurnaluose, tyrimai apie krūtų rekonstrukciją po mastektomijos, tyrimai apžvelgiantys krūtų rekonstrukcijos metodus, rezultatus ir komplikacijas, tyrimai publikuoti per paskutinius 10 metų.

Naudojant šiuos kriterijus, buvo atrinkti 75 straipsniai. Išanalizavus tyrimų santraukas, buvo pasirinktos tinkamos publikacijos, atmesti pasikartojantys straipsniai. Siekiant rasti aktualių tyrimų, patikrinti ir rastų darbų literatūros sąrašai. Taip pat, kiekvienai literatūros apžvalgoje aptariamai temai ieškota papildomos literatūros šaltinių. Išstudijavus pilnus straipsnius, informacija susisteminta ir pateikta šioje literatūros apžvalgoje.

KRŪTŲ REKONSTRUKCIJA IMPLANTAIS IR AUDINIŲ PLĖTIKLIAIS (EKSPANDERIAIS)

Apvalūs ir anatominiai (lašo formos) implantai

Dar vienas būdas klasifikuoti krūtų implantus – pagal jų formą. Implantai gali būti apvalūs ir anatominiai (lašo formos) – jie turi pilnesnį apatinį polių. Dėl vienos ar kitos implantų formos pranašumo kyla daug diskusijų. Vienų chirurgų nuomone, implantų forma lemia skirtingus rezultatus. Implanto forma parenkama pagal pacientės konstituciją: lieknoms pacientėms, turinčioms mažą krūtinę ar mažiau implantą dengiančių audinių, geresnį



1 paveikslas. Apvalūs ir anatominiai implantai.

estetinį vaizdą suteikia anatominiai, tuo tarpu didesnės krūtis turinčioms pacientėms – apvalūs implantai. Kita vertus, nors anatominiai implantai sukurti siekiant imituoti natūralią krūties formą, tačiau Tal Friedman ir kt. dvigubai aklame tyrime neaptikta didelio natūralios išvaizdos skirtumo tarp apvalių ir anatominių implantų (8). Tokios išvados gautos ir Vakarų Kinijos ligoninės mokslininkų metaanalizėje (9). Rėgensburgo universitetinės ligoninės plastinės ir rekonstrukcinės chirurgijos gydytojai, operacijos metu naudojant skirtingo tūrio anatominius ir apvalius implantus, atliko 3D nuskaitymą. Skirtingo tūrio implantai buvo renkami pagal tokią pačią bazę, bet skirtingą projekciją. Atlikus 3D modelių palyginimą, padaryta išvada, jog implanto tūris, o ne forma lemia krūties išvaizdą. Topografiniai pokyčiai tarp anatominių ir apvalių implantų viršutinio ir apatinio krūties poliaus užpildyme statistiškai reikšmingai nesiskyrė. Anatominiai implantai lėmė vos 0,04 mm topografinių pokyčių skirtumą nuo apvalių (10). Be to, anatominiai implantai yra brangesni, turi didesnę pasisukimo ir netinkamos pozicijos riziką. Operacijos metu, siekiant suteikti natūralią išvaizdą, turi būti atsižvelgiama į aplink esančius krūties audinius, individualią pacientės krūtinės sienos anatomiją, spenelio poziciją. Implanto ložė turi tiksliai atitikti implanto dydį ir plotį, kitaip implantas gali pasisukti. Dėl to pasikeistų krūties forma, atsirastų pastebima asimetrija. Tuo tarpu

apvalūs implantai reikalauja mažiau tikslios pozicijos. Tiek anatominiiais, tiek apvaliais implantais pasiekiami puikūs rezultatai, tad galutinis sprendimas turėtų būti individualizuotas ir priimamas kartu su paciente.

Implantai lygiu ir šiurkščiu paviršiumi

Implantai ir audinių plėtikliai (ekspanderiai) gali būti lygiu arba šiurkščiu paviršiumi (2 pav.). Šiurkštus paviršius skirtas implantui prisitvirtinti prie aplinkinių audinių, skatinti greitesnį audinių peraugimą, taip sumažinant migracijos ir pasisukimo riziką.



2 paveikslas. *Implantas šiurkščiu (kairėje) ir lygiu (dešinėje) paviršiumi.*

Memorial Sloan Kettering vėžio centro mokslininkų atliktame tyrime su 1077 moterimis, kurioms buvo atlikta krūčių rekonstrukcija implantais teigiama, jog implantai šiurkščiu paviršiumi pasižymi didesne komplikacijų rizika nei lygiu (44,5% prieš 35,2% ($p < 0,001$)). Kita vertus, odos paviršiuje matomi implanto sulinkimai, kampai ar raukšlės (implanto raukšlėjimasis) ženkliai dažniau pasireiškia implantams lygiu paviršiumi (6,6% prieš 2,1% ($p < 0,003$)). Šiame tyrime statistiškai reikšmingai nesiskyrė kapsulės kontraktūros rizika tarp implantų lygiu ir šiurkščiu paviršiumi (11).

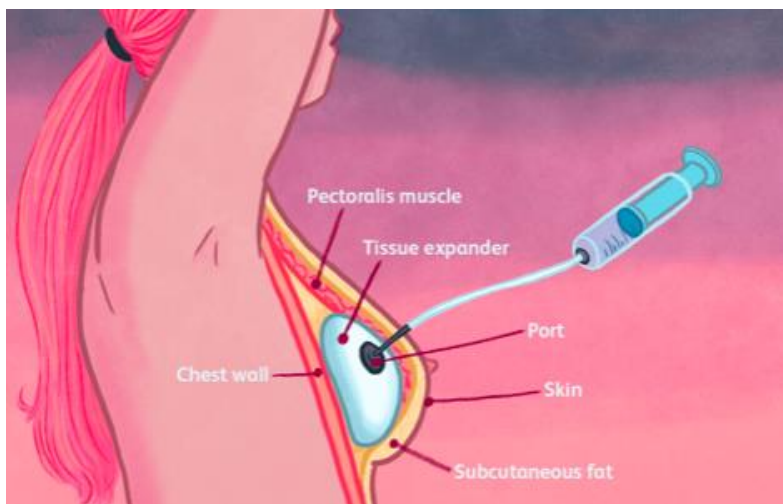
Ar implantai šiurkščiu paviršiumi pasižymi mažesne kapsulės kontraktūros rizika nei lygiu, išlieka diskusiniu klausimu. Barnsley ir kt. paskelbtoje metaanalizėje, implantai šiurkščiu paviršiumi turėjo mažesnę kapsulės kontraktūros riziką (12). Ir senesni literatūros šaltiniai teigia, jog tai būdinga tik ankstyvai kapsulės kontraktūrai - ilgainiui ši rizika išsilygina (13,14). Kilus susirūpinimui, jog implantai šiurkščiu paviršiumi didina riziką krūties vėžio recidyvui, Šanchajaus

Rytų ligoninėje atliktame kohortiniame tyrime skirtumo tarp implantų šiurkščiu ir lygiu paviršiumi įtakos vėžio atsinaujinimui nerasta (15). Remiantis Colett ir kt. tyrime pateikiamais duomenimis, implantai šiurkščiu paviršiumi pasižymi didesne anaplastinių ląstelių limfomos rizika (1 iš 3000) (16).

Lyginant ekspanderius lygiu ir šiurkščiu paviršiumi, reikšmingo skirtumo tarp hematomų, seromų susidarymo, žaizdos išsiskyrimo, apsunkinto žaizdos gijimo, ekspanderio pozicijos pasikeitimo, spenelio nekrozės, po mastektomijos likusios odos nekrozės, pakartotinių operacijų, eksplantacijos rizikos nepastebėta. Dėl to, Di Valerio ir kt. autorių nuomone, dėl anaplastinių ląstelių limfomos rizikos rekomenduojama naudoti ir ekspanderius lygiu paviršiumi, ne tik implantus (17).

Vieno ir dviejų etapų rekonstrukcija

Implantuoti implantą stengiamasi vienu etapu, tačiau jeigu pacientės turimų krūties audinių neužtenka saugiai atlikti rekonstrukcijos implantais, prieš implantą gali būti talpinami audinių plėtikliai (ekspanderiai). Tai laikini implantai, skirti išplėsti krūties audinius ir paruošti ložę ilgalaikiam implantui. Taip išvengiama dėl implanto spaudimo atsirandančios išemijos. Ekspanderis, kaip ir implantas, gali būti talpinamas vienmomentės arba atidėtos operacijos metu, tačiau dažniausiai, kad ir tuščias, jis implantuojamas krūtį tausojančios operacijos metu. Audinių plėtiklį (ekspanderį) rekomenduojama pakeisti implantu ne ilgiau nei per metus.



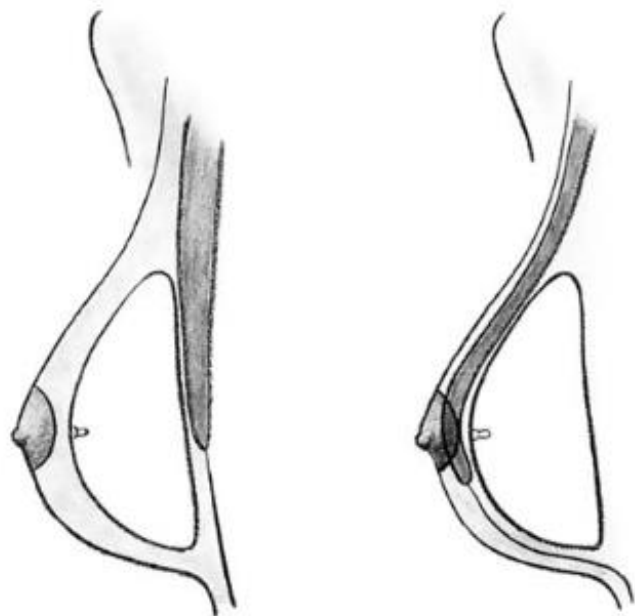
3 paveikslas. Audinių plėtiklio (ekspanderio) pildymas fiziologiniu skysčiu.

Komplikacijų ir revizijų dažnis tarp vieno ir dviejų etapų rekonstrukcijos implantais nesiskiria (18). Privalumai iškart rekonstruoti krūtį implantu – mažesnis operacijų skaičius, greitesnis atsigavimo laikotarpis, mažesni gydymo kaštai (19).

Krūtų rekonstrukcijos implantais metodai yra skirstomi pagal implanto vietą. Trys pagrindiniai būdai – implanto implantavimas po didžiuoju krūtinės raumenu (subpektoraliai), virš didžiojo krūtinės raumens (epipektoraliai s. prepektoraliai) ir šiuo metu dažniausias - iš dalies po raumenu (angl. *dual-plane*). Nepriklausomai nuo implanto vietos, siekiant užtikrinti geriausią estetinį rezultatą, pjūvis gali būti atliekamas inframamarinėje raukšlėje arba aplink spenelio areolę, rečiau pažastyje (ties priekine pažasties linija).

Implantą talpinant po didžiuoju krūtinės raumenu (subpektoraliai), implantas turi mažesnę raukšlėjimosi riziką, sunkiau čiuopiasi, tačiau po šios operacijos pacientėms ilgiau išlieka diskomfortas krūtinėje, neišryškėja apatinis krūties poliūs. Ši vieta turi didesnę kapsulės kontraktūros riziką, susitraukinėjant raumenui gali pasikeisti implanto pozicija ir taip sukelti krūtų asimetriją. Nors ilgą laiką implanto talpinimas visiškai po didžiuoju krūtinės raumenu buvo pagrindinis būdas, tačiau dabar jis naudojamas itin retai (20).

Siekiant išgauti implanto talpinimo virš ir po krūtinės didžiuoju raumenu teigiamus aspektus, implantas pradėtas implantuoti iš dalies po raumenu (angl. *dual-plane*). Naudojant šią techniką, implanto viršutinė dalis dengiama didžiuoju krūtinės raumenu, o apatinė – paliekama laisva arba dengiama sintetiniu, biologiniu tinkleliu, kuris šioje situacijoje skirtas tarsi „pratęsti“ didįjį krūtinės raumenį. Lyginant su pilnu implanto talpinimu po raumenu, implantui esant iš dalies po raumenu išlaisvinamas apatinis implanto poliūs, taip krūčiai suteikiant natūralią išvaizdą (20). Šiuo metu tai yra pagrindinis implanto talpinimo būdas krūtų rekonstrukcijoje.



4 paveikslas. *Implanto talpinimas virš didžiojo krūtinės raumens (kairėje) ir iš dalies po didžiuoju krūtinės raumenu (dešinėje).*

Implantuojant implantą prepektoraliai – virš didžiojo krūtinės raumens, išvengiama krūtų animacijos, pacientės greičiau atsigauna po operacijos, jaučia mažiau diskomforto. Nors šis būdas aprašytas seniai, tačiau riebalų persodinimas, biologinių tinklelių atsiradimas atnaujino šį metodą. Šiuo metu implanto talpinimas virš didžiojo krūtinės raumens pasižymi panašiu komplikacijų dažniu kaip ir implantavimas iš dalies po raumeniu ar pilnai po raumeniu. Kita vertus, šiuo atveju didėja implanto raukšlėjimosi rizika, jis lengviau pastebimas ir apčiuopiamas. Tai neretai pasireiškia po tausojančios operacijos turint mažai krūties poodžio audinių, tad svarbu tinkamai atrinkti pacientes, pranešti joms apie galimą dar vienos operacijos - riebalų persodinimo (lipofilingo), poreikį. Taip pat, naviko recidyvo atveju, virš didžiojo krūtinės raumens esantis implantas apsunkina darinio apčiuopą, tad šis metodas negalimas pašalinus krūtinės fasciją peraugančius ar šalia krūtinės sienos esančius navikus (21).

Nahabedian ir kt. teigia, jog JAV didėjanti patirtis epiektoralinėje krūtų rekonstrukcijoje implantais jau dabar lemia mažėjančius krūtų rekonstrukcijos implantų implantuojant iš dalies po raumeniu skaičius (22). Tą atspindi ir mokslinių publikacijų kiekis. 2019 m. paskelbtame Safran tyrime, iš 108 šią temą aptariančių publikacijų, 62,4 % (n=69) buvo publikuoti 2018 ir 2017 metais. Ilgainiui, implanto talpinimas virš didžiojo krūtinės raumens gali tapti dažnesnis nei iš dalies po raumeniu (23).

Sintetiniai ir biologinės kilmės tinkleliai

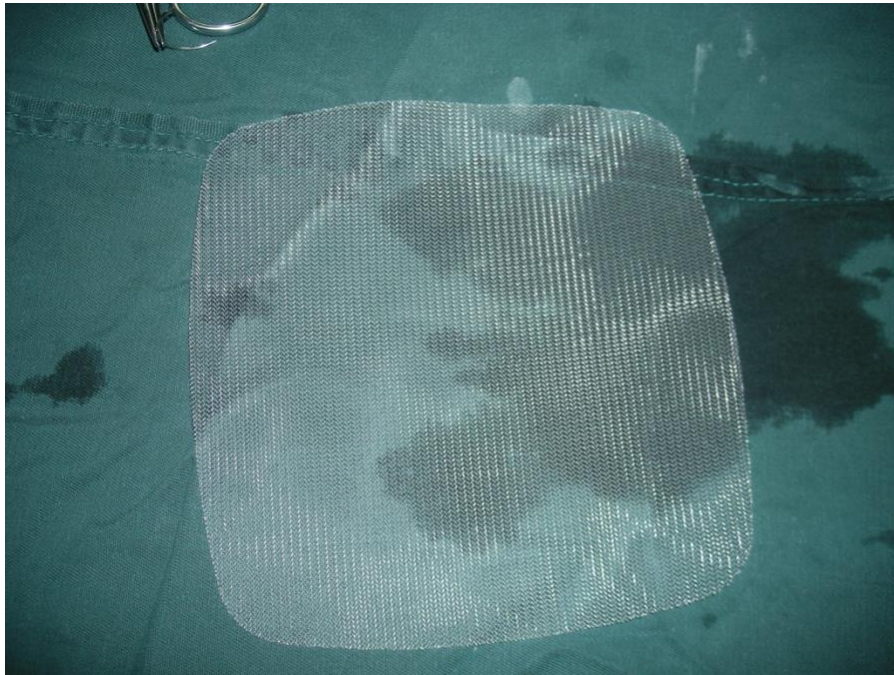
Atliekant krūtų rekonstrukcines operacijas implantais naudojami biologinės kilmės ar sintetiniai tinkleliai. Sintetiniai tinkleliai gaminami iš polipropileno, politetrafluoretileno ir poliesterio. Šie produktai taip pat naudojami daugelio chirurginių operacijų metu – išvaržų operacijose, pilvo sienos rekonstrukcijoje. Beląsteliniai biologiniai tinkleliai, ADM, gaunami apdorojant žmogaus, jaučio ar kiaulės odą. Pašalinus epidermį ir ląsteles, paliekama kolageno matrica, kuri yra atrama naujai



5 paveikslas. *Biologinės kilmės tinklelis (ADM).*

jaugantiems audiniams. Sintetinių tinklelių naudojimas pasižymi tais pačiais privalumais, kaip ir biologinės kilmės tinkleliai.

Vieningos nuomonės dėl tinklelių naudojimo literatūroje nėra. Hallberg ir kt. atliktoje metaanalizėje buvo tiriama ADM tinklelių nauda. Tyrime teigiama, jog ADM tinkleliai turi mažą įtaką kapsulės kontraktūros rizikai, pacienčių pasitenkinimui operacija ir geresniam estetiniam vaizdui (24,25).



6 paveikslas. *Sintetinis tinklelis.*

Tinkleliai skirti suteikti papildomą atramą implantui ir audiniams - tinklelis tampa tarsi didžiojo krūtinės raumens tąsa implantui. Taip geriau išryškėja inframamarinė raukšlė, apatiniam krūtinės poliui suteikiamas natūralesnis, estetiškai patrauklesnis vaizdas. Dažniausiai naudojami beląsteliniai biologiniai tinkleliai (angl. *ADM - acellular dermal matrix*) ir sintetiniai tinkleliai.

Skirtingai negu biologiniai tinkleliai, sintetiniai tinkleliai pasižymi itin maža infekcijos rizika, mažina seromų riziką (tuo tarpu biologinės kilmės - didina). Tačiau kapsulės kontraktūros rizika tarp sintetinių tinklelių ir ADM išlieka panaši (26). Manoma, jog ilginiui sintetiniai tinkleliai pakeis brangius biologinius tinklelius.

Krūtų rekonstrukcijos implantais komplikacijos

Ankstyvoji krūtų rekonstrukcijos implantais komplikacija gali būti hematoma – dėl kraujavimo atsiradęs kraujas šalia implanto, kuris dažniausiai reikalauja revizinės operacijos. Jos metu išvalomas kraujas, krešuliai, jei pavyksta – randamas šaltinis, stabdomas kraujavimas. Po krūtų rekonstrukcijos implantais atsiradusi infekcija gydoma antibiotikais, implantą išsaugančia operacija (angl. *implant salvage procedure*) ar implantą pašalinant. Šiuo metu implantą išsauganti operacija, kurios metu implanto ložė kruopščiai išvaloma, gausiai išplaunama antiseptikų ir antibiotikais prisotintais tirpalais, o infekuotas implantas pakeičiamas nauju arba reimplantuojamas tas pats tam tikru būdu apdorotas implantas, yra pagrindinis implantų infekcijos gydymo būdas.

Seroma – skysčių susikaupimas šalia implanto. Seromos gali būti skirstomos į ankstyvasias (pasireiškiančias iki 12 mėn. po operacijos) ir vėlyvasias (pasireiškiančias vėliau nei 12 mėn. po operacijos). Ši komplikacija gydoma aspiruojant susikaupusį skystį. Taip pat, atsiradusi seroma gali išplėsti implanto ložę ir didinti implanto pasisukimo riziką.

Vėlyvoji krūtų rekonstrukcijos implantais komplikacija gali būti kapsulės kontraktūra. Ji atsiranda susitraukus ir sukietėjus implantą gaubiančiai kapsulei. Tai sukelia nemalonius pojūčius pacientei, deformuoja krūtį, kyla rizika šalinti implantą ir rekonstruoti krūtį autologiniais audiniais. Ši komplikacija gydoma



7 paveikslas. *Vaizdas prieš ir po kapsulektomijos.*

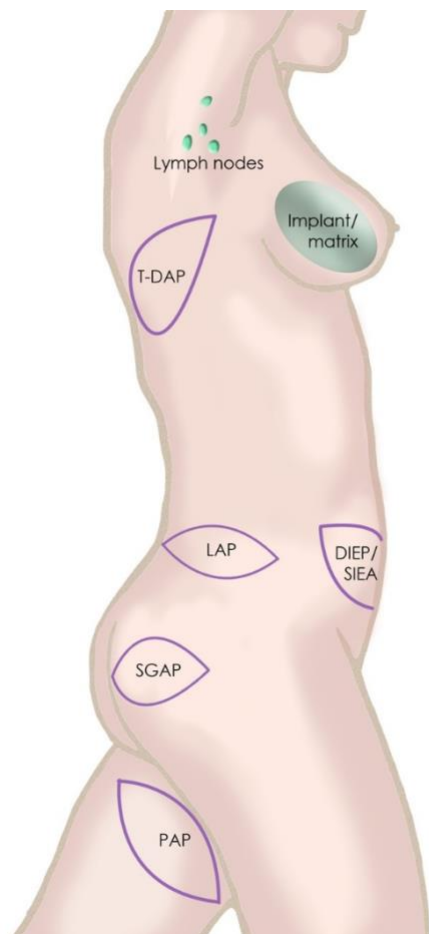
atliekant kapsulektomiją (pašalinant kapsulę) arba kapsulotomiją – kapsulės pjūvius skirtus atlaisvinti susitraukusią kapsulę. Kita vėlyvoji komplikacija - bloga implanto pozicija, atsirandanti dėl per erdvios implanto ložės. Per daug erdvės implantui gali atsirasti dėl seromos ar netinkamos operacijos technikos.

Retrospektyvinis tyrimas, atliktas 2007-2011 metais, parodė, jog pacientės, kurios turėjo su ekspanderiu susijusių komplikacijų, turėjo tris kartus daugiau komplikacijų po ekspanderio pakeitimo implantu ir devynis kartus daugiau nepavykusių krūties rekonstrukcijų implantu (27). Tad pasireiškus su ekspanderiu susijusioms komplikacijoms po krūtų rekonstrukcijos, vertėtų apgalvoti rekonstrukciją autologiniais audiniais.

Itin reta, tačiau galima implantų komplikacija – anaplastinių ląstelių limfoma. Ji pasireiškia vienai iš 20 000 – 30 000 pacienčių turinčių krūties implantus. Ši rimta komplikacija būdingesnė implantams šiurkščiu paviršiumi. Manoma, jog anaplastinių ląstelių limfoma pasireiškia 1 iš 3000 pacienčių su tokio tipo implantais (16). Taip pat, anaplastinių ląstelių limfoma pasireiškė 10% pacienčių turėjusių vėlyvąsias seromas. Tačiau šios komplikacijos stebėjimas yra itin sudėtingas: 81% su implantu susijusių anaplastinių ląstelių limfomų buvo diagnozuotos vidutiniškai po 11 metų (28). Nors tiksli patogenezė nėra aiški, tačiau aptariant implanto pasirinkimą, svarbu pacientei pranešti apie šios komplikacijos riziką.

AUTOLOGINĖ KRŪTŲ REKONSTRUKCIJA LOPAIS

Autologinės krūtų rekonstrukcijos dėka galima atkurti natūralią krūties išvaizdą, o rezultatai yra ilgiau išliekantys nei rekonstruojant implantais, nereikalingos vėlesnės implantų keitimo operacijos. Krūtis gali būti rekonstruojama persodinant audinius iš įvairių kūno vietų – pilvo, nugaros, sėdmens, šlaunies, tačiau dažniausiai naudojami – raumenį išsaugantis skersinis tiesiojo pilvo raumens (MS-TRAM), giliosios apatinės pakrūtinio arterijos perforatorės (DIEP), sėdmens arterijos perforatorės lopai. Iš kurios vietos bus imami audiniai priklauso nuo pacientės pageidavimo ir anatomijos, chirurgo patirties bei techninių galimybių. Šiuo metu, jeigu pacientei taikomas radioterapinis gydymas, auksiniu standartu laikoma atidėta krūtų rekonstrukcija MS-TRAM arba DIEP lopais (29). Atliekant krūtų rekonstrukciją autologiniais audiniais naudojami biologinės kilmės ar sintetiniai tinkleliai greitina gijimo procesus, sumažina išvaržos riziką donorinėje vietoje.



8 paveikslas. Lopų donorinių vietų schema.

Audinių lopai skirstomi į dvi grupes – pasuktiniai ir laisvieji. Kai audinių kompleksas yra perkeliamas į defekto vietą išsaugant maitinančias kraujagysles, tai vadinama pasuktiniu lopu. Krūčių rekonstrukcijoje gali būti naudojami du - pasuktinis plačiojo nugaros raumens lopas ir pasuktinis skersinis tiesiojo pilvo raumens lopas. Dėl dažnų komplikacijų, pasuktinis TRAM lopas prarado aktualumą šiuolaikinėje chirurgijoje, tačiau pasuktinis TDL lopas išlieka puikia alternatyva nepavykus krūties rekonstrukcijai laisvais lopais.

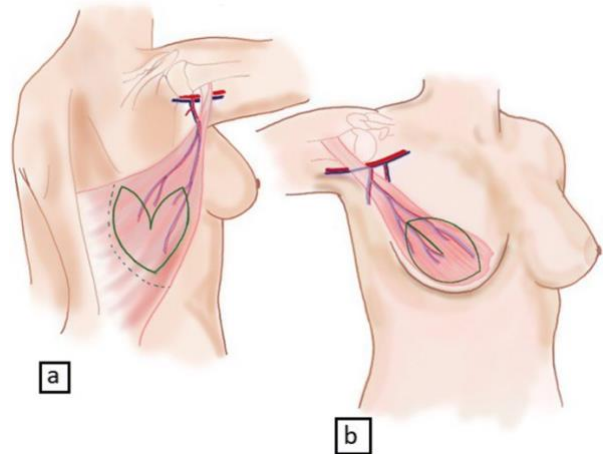
Laisvu (mikrochirurginiu) lopu vadinamas audinių kompleksas, kuris atjungus maitinančias kraujagysles, persodinamas į defekto sritį. Persodinto lopo kraujotaką užtikrina mikrochirurginė kraujagyslių anastomozė su recipientėje vietoje esančiomis kraujagyslėmis.

Krūčių rekonstrukcijoje dažniausiai naudojamos kraujagyslės recipientės – vidinė krūtininė arterija ir vena (*a. et v. thoracica interna*) arba rečiau – krūtininė nugaros arterija ir vena (*a. et v. thoracodorsalis*). Laisvų lopų pavyzdžiai – laisvas TRAM, DIEP, iGAP, sGAP ir kt.

PASUKTINIAI LOPAI: PLAČIOJO NUGAROS RAUMENS MIOKUTANINIS LOPAS (TDL)

Plačiojo nugaros raumens miokutaninis lopus gali būti laisvas ir pasuktinis. Rekonstrukcinėje chirurgijoje tai itin dažnai naudojamas lopus dėl didelio skersmens kraujagyslių, ilgos kojytės ir pakankamo audinių kiekio. Krūtų rekonstrukcijoje naudojamas pasuktinis TDL lopus variantas.

Tai alternatyvus rekonstrukcijos metodas, kai dėl įvairių priežasčių nėra galimybės panaudoti pilvo srities laisvo lopus. Jis taikomas esant apatinio krūties poliaus ar lateralinio krūties paviršiaus defektui, mažoms krūtims. Šis metodas svarbus pakartotinėje krūtų rekonstrukcijoje, praradus laisvą lopus po pirmosios rekonstrukcinės krūties operacijos.



9 paveikslas. Pasuktinio plačiojo nugaros raumens miokutaninio lopus iliustracija.

Vien tik TDL lopus tūrio dažniausiai užtenka tik mažai krūčiai atkurti, tačiau norint rekonstruoti didesnę krūtį, papildomai su lopus gali būti persodinami riebalai arba naudojamas implantas. Visgi šio metodo estetiški rezultatai ir komplikacijų dažnis nėra aiškūs (30).

Šio metodo komplikacijos susijusios su paimamo raumens kiekiu. Kuo didesnis kiekis raumens paimamas, tuo labiau susilpninama galūnės funkcija, tad šis metodas netinkamas nuo pečių juostos judesių priklausomoms pacientėms – pvz. atletėms, moterims, vaikstančioms su ramentais ar lazdele. Kontraindikacijos operacijai – buvusios operacijos kurių metu buvo įpjauti platusis nugaros raumuo, krūtininė nugaros arterija ar vena, spindulinis gydymas tos pačios pusės viršutinėje nugaros dalyje (31).

Šio lopus modifikacija – krūtininės nugaros arterijų perforatorių lopus (TDAP). Šis metodas išsaugo platųjį nugaros raumenį, tad išvengiama TDL lopus būdingų su raumens pažeidimu susijusių

komplikacijų. TDAP lopus tinkamas vienmomentei, atidėtai ir pakartotinei krūtų rekonstrukcijai lieknoms pacientėms.

LAISVIEJI (MIKROCHIRURGINIAI) LOPAI

Pilvo srities mikrochirurginiai lopus

Pilvo lopus klasifikacija

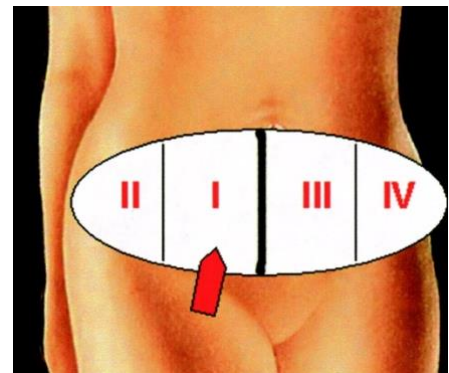
Laisvi pilvo lopus klasifikuojami pagal išpreparuojamo raumens dalį. Tai svarbu vertinant donorinės vietos komplikacijų riziką, nes kuo daugiau raumens paimama su lopus, tuo ji didesnė. Pilvo lopus klasifikacija pateikiama 1 lentelėje.

1 lentelė. *Pilvo lopus klasifikacija.*

Klasifikacija	Išsaugomo raumens dalis
MS-0	Raumens segmentai neišsaugomi
MS-1	Išsaugomas vidinis arba šoninis raumens segmentas
MS-2	Išsaugomas vidinis ir šoninis raumens segmentas
MS-3	Išsaugomas visas raumuo

Pilvo lopus kraujotaka

Pilvo lopus kraujotaka nėra vienodai gera visame lopus plote. Ninkovic ir kt. autoriai, atlikę pilvo lopus kraujotakos tyrimus su indocianino žaliuoju, pasiūlė naują (iki tol galiojo Hartrampf skirstymas) zonų skirstymą. Autoriai siūlo pilvo lopus skirstyti į keturias dalis pagal atstumą nuo kraujagyslinės kojų tės. Pagal šį skirstymą, didėjant zonos numeriui ir atstumui nuo kraujagyslinės kojų tės, prastėja lopus kraujotaka (10 pav.). Siekiant sumažinti dalies lopus nekrozės ir veninių komplikacijų dažnį, persodinant pilvo lopus pašalinamos



10 paveikslas. *Pilvo lopus kraujotakos zonos.*

nepakankamos kraujotakos zonos. DIEP, MS-TRAM lopo persodinimo metu pašalinama IV ir dalis ar visa III zona, TRAM lopo – mažesnė dalis. Dėl to sumažėja lopo tūris, kuriuo galima saugiai rekonstruoti krūtį. Siekiant išsaugoti visą pilvo lopą, persodinami dviejų kraujotakos sistemų (angl. *dual-plane*) arba sujungti (angl. *stacked*) lopai.

Skersinis tiesiojo pilvo raumens lopus (TRAM)

Skersinio tiesiojo pilvo raumens lopo panaudojimas krūties rekonstrukcijoje pirmą kartą aprašytas dar 1982 metais. TRAM lopą maitina gilioji apatinė pakrūtinio arterija, praeinanti per raumenį. Laisvas TRAM lopus siejamas su aukšta operacine sėkme, tačiau tokiai operacijai dažnesnės komplikacijos: pilvo sienos išvarža, pilvo sienos raumenų silpnumas (33). Didžiausią susirūpinimą kelia pooperacinė lopo kraujagyslių trombozė. Ji pasitaiko maždaug 2 - 5% atvejų. Viso lopo tūrio praradimas būdingas mažiau nei 1% atvejų (34).

Siekiant sumažinti laisvo TRAM lopų donorinės vietos komplikacijų skaičių, pradėtas naudoti raumenį išsaugantis MS-TRAM, atitinkantis MS-1 ir MS-2 pilvo lopų klasifikaciją.

Giliųjų apatinių pakrūtinio arterijų perforatorių lopus (DIEP)

Giliųjų apatinių pakrūtinio arterijų perforatorių lopus (DIEP) imamas iš pilvo apačioje esančios odos ir riebalinio audinio, nepreparuojant tiesiojo pilvo raumens. Persodinamas lopus yra maitinamas giliosios apatinės pakrūtinio arterijos. Tai dažniausiai naudojamas ir svarbiausias lopus krūtimis rekonstruoti, laikomas



11 paveikslas. DIEP lopus.

autologinės rekonstrukcijos „aukso“ standartu. Taip pat, šis lopus tinkamiausias abiejų krūtų rekonstrukcijai. DIEP lopus pasižymi mažesne donorinės vietos komplikacijų tikimybe. Kaip ir TRAM, DIEP lopus padalinus per pusę, jis gali būti naudojamas abiejų krūtų rekonstrukcijai. Dėl skirtingų pilvo sienos kraujotakos anatominių variacijų, atskirų arterijų perforatorių užtikrinama kraujotaka gali būti nepakankama. Tokiu atveju, operacijos metu pereinama prie MS-TRAM ar TRAM operacijos metodikos.

DIEP lopus maitinančios perforatorės tiksliausiai identifikuojamos naudojant kompiuterinės tomografijos angiografiją, tačiau gali būti naudojama ir sonoskopija su Doplerio funkcija ar net magnetinio rezonanso tomografija. Taip išsirenkama dominuojanti perforatorė ir sumažinama lopus dalies ar viso lopus praradimo rizika. Pagrindinis faktorius, lemiantis kuri perforatorė arterija turi būti pasirinkta, yra arterijos ir venos skersmuo, kiti – perforatoriaus kraujotakos baseinas bei lokalizacija.

Rekonstrukcija DIEP lopus pasižymi retomis komplikacijomis. Lyginant su kitais pilvo lopus, pacientės, kurioms krūtis rekonstruota DIEP lopus, jautė mažiau pooperacinio skausmo, turėjo mažiau donorinės vietos komplikacijų, mažiau dienų praleido ligoninėje (35). Literatūroje aprašytas lopus dalies praradimo dažnis – 2,5%, viso lopus – mažiau nei 1% (36). Šalia dažniausiai pasireiškiančių riebalinio audinio nekrozės ir seromų formavimosi komplikacijų, galimos ir pilvo deformacijos ir pilvo išvaržos komplikacijos. Jos atsiranda operacijos metu pažeidus tiesųjį pilvo raumenį įnervuojančius tarpšonkaulinius motorinius nervus, praeinančius medialiau nuo šoninių perforatorių (33). Vis dėlto, DIEP lopus pasižymi mažesne išvaržų ar pilvo deformacijų atsiradimo rizika nei laisvas TRAM lopus, tad nesant kontraindikacijų, DIEP lopus turėtų būti pirmasis pasirinkimas (37).

Endoskopinis DIEP lopus preparavimas – naujovė autologinėje krūtų rekonstrukcijoje. Naudojant šią metodiką reikalingi maži Scarpa fascijos pjūviai, tad dar labiau sumažėja pilvo deformacijų ir išvaržų rizika. 2020 m. Shakir ir kt. pristatė pirmuosius endoskopinio DIEP preparavimo rezultatus. Pacientės, kurioms buvo atlikta krūtų rekonstrukcija endoskopiniu DIEP preparavimu, ligoninėje praleido vidutiniškai 2,4 dienas. Autoriai pastebi, jog šios pacientės greičiau atsigavo po

operacijos, joms reikėjo mažiau narkotinių analgetikų. Reikalingi didesnės imties tyrimai, kurie patvirtintų šios technikos naudą (38).

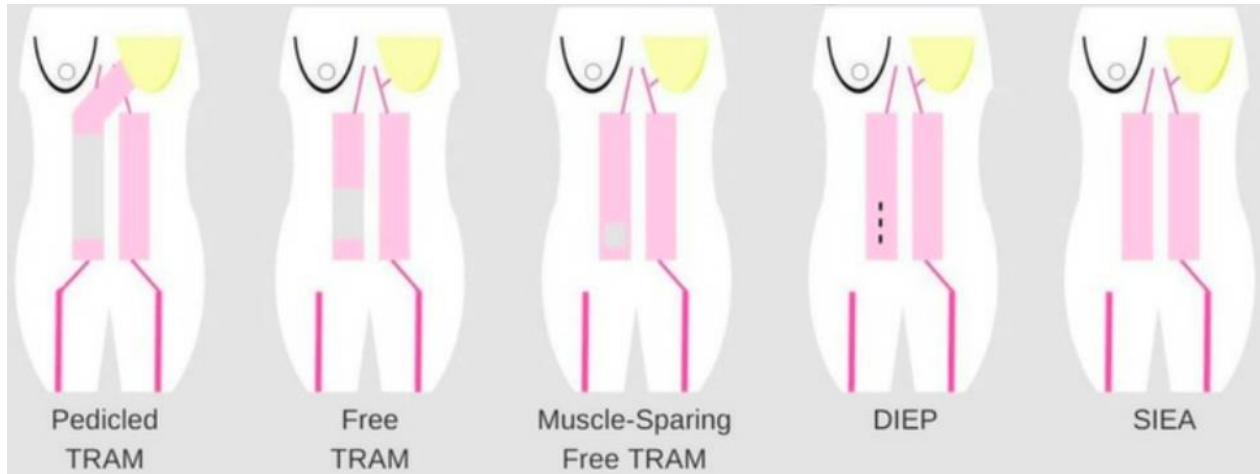
Dviejų kraujotakos sistemų (*dual-plane*) DIEP lopus

Viena arterija ne visada gali užtikrinti viso lopo (ypač IV ir dalies III pilvo zonų) kraujotaką. Dėl šios priežasties galima taikyti dviejų kraujotakos sistemų DIEP lopo taktiką, kai paviršinė apatinė pakrūtinio arterija perforatorė (SIEA) ir vena sujungiamos tarpusavyje su giliosios apatinės pakrūtinio arterijos ir venos šakomis. Taip krauju aprūpinamas visas pilvo lopo tūris.

Sbitany ir kt. palygino per 2 metus atliktus 23 dviejų kraujotakos sistemų DIEP lopus su 35 tradiciniais DIEP lopus. Riebalų nekrozė pasireiškė 14,3% rekonstrukcijų tradiciniu DIEP lopus, o dviejų kraujotakos sistemų DIEP rekonstrukcijose ši komplikacija nepasireiškė ($p=0,03$) (39). Rečiau pasitaikanti riebalų nekrozė dviejų kraujotakos sistemų lopusose pastebėta ir Hembd ir kt. tyrime (40).

Paviršinės apatinės pakrūtinio arterijos (SIEA) lopus

Tai mažiausiai traumatiškas būdas rekonstruoti krūtį pilvo audiniais. Šis metodas naudoja tuos pačius audinius kaip ir DIEP lopus, bet nereikia preparuoti tiesiojo pilvo raumens. Dėl šios priežasties SIEA lopus sukelia mažiausiai donorinės vietos komplikacijų, nėra pilvo išvaržų ar deformacijų rizikos (41). Tačiau kojų išpreparavimas šios operacijos metu reikalauja didelės patirties dėl didelio kraujagyslės anatomijos, lokalizacijos ir skersmens kintamumo. Paviršinė apatinė pakrūtinio arterija nerandama nuo 13 % iki 42 % skrodimų. Taip pat, ši arterija ne visada yra pakankamo dydžio krauju aprūpinti visus rekonstrukcijai naudojamus audinius, tad galimų transplantuoti audinių tūris yra ribotas (42–44).



12 paveikslas. *Pilvo lopų schemas.*

Pilvo lopų donorinės vietos komplikacijos

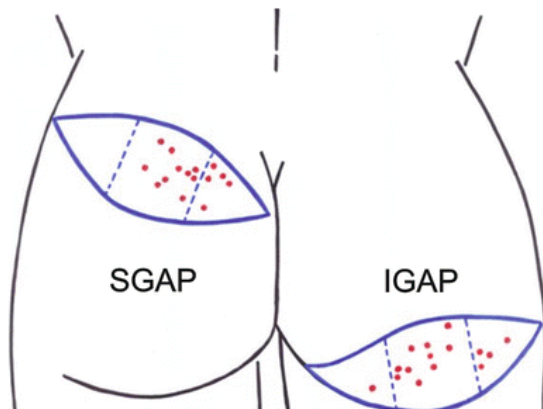
Vėlyvosios donorinės vietos komplikacijos – pilvo sienos išvaržos, kurios pasireiškia pilvo sienos deformacijomis, išmatų susilaikymu ar skausmu. Chang ir kt. metaanalizėje teigiama, jog pilvo sienos išvaržos ar deformacijos po rekonstrukcijos TRAM lopus stebimos 9,9% pacienčių, tuo tarpu MS-TRAM – 3,7%, DIEP – 5,9%. Literatūroje teigiama, jog tinklelių naudojimas pilvo deformacijų ir išvaržų prevencijai lemia itin panašų DIEP ir MS-TRAM lopus donorinės vietos komplikacijų dažnį (45,46). MS-TRAM lopus dažnai naudojamas krūčių rekonstrukcijoje dėl panašaus donorinės vietos komplikacijų dažnio kaip ir rekonstrukcijos DIEP lopus.

Šlaunies srities mikrochirurginiai lopus

Apatinės (iGAP) ir viršutinės (sGAP) sėdmeninių arterijų perforatorių lopus

Dalis pacienčių neturi pakankamo pilvo audinių kiekio krūčių rekonstrukcijai atlikti, tad sėdmens srities lopus tampa alternatyva. Iš sėdmens srities gali būti imami apatinės (iGAP) ir viršutinės (sGAP) sėdmeninių arterijų perforatorių lopus. Jų kraujotaką užtikrina apatinės arba viršutinės sėdmeninės kraujagyslės. iGAP ir sGAP lopus pasižymi gerais estetiniais rezultatais, tačiau jiems būdingos donorinės vietos komplikacijos, blogas pooperacinis sėdmenų estetiškas vaizdas (47).

Išpreparuojama 5 - 8 cm kojytė yra ganėtinai trumpa atlikti anastomozę, tad neretai reikia autovenų intarpų (48).



13 paveikslas. *sGAP ir iGAP lopot donorinės vietos schema.*

Šių lopot operacijos pasižymi šiek tiek didesniu komplikacijų dažniu. Kraujagyslinės komplikacijos sudaro maždaug 6%, o viso lopot praradimas būdingas 2% visų atvejų. Taip pat, maždaug 4% pacientų atliekamos revizijos dėl donorinės vietos komplikacijų. sGAP būdinga sėdmenų deformacija, o iGAP būdingas apsunkintas gijimas ir randėjimas (42,43,49).

Galimas ir šalia esančio fasciokutaninio posėdmeninio (FCI) lopot panaudojimas krūtų rekonstrukcijai. Šio lopot kraujotaką užtikrina nusileidžiančios apatinės sėdmeninės kraujagyslės. Ji turi gan pastovią lokalizaciją, o kojytės ilgis svyruoja nuo 8 iki 11 mm. Skirtingai nuo iGAP ir sGAP lopot, nereikia preparuoti perforatorių, todėl techniškai operacija lengvesnė, tačiau ją sunkina gana trumpa kojytė. FCI lopot turi pakankamai audinių ir lieknų pacienčių krūtų rekonstrukcijai, o tvirtesnė nei pilvo oda yra tinkama jaunosms pacientėms. Kita vertus, tai yra mažo tūrio lopot, pasižymintis pooperaciniu diskomfortu donorinėje vietoje (50).

Skersinis grakščiojo šlaunies raumens (TUG) lopot

Skersiniam grakščiojo šlaunies raumens (TUG) lopot naudojami pusekulio formos oda ir riebalinis audinys iš viršutinės šlaunies dalies. Jis tinkamas rekonstruojant mažas ir vidutinio dydžio krūtis, atliekant abiejų krūtų rekonstrukciją. Lopot maitina vidinė šlaunies apsukinė arterija (*a. circumflexa femoris medialis*). Vidutinis kojytės ilgis – 6,4 cm, arterijos skersmuo – 1,5 mm, venos skersmuo – 2,7 mm. Nors ši arterija skersmeniu šiek tiek mažesnė už vidinę krūtinės arteriją, tačiau tai nesukelia problemų atliekant anastomozę (51).

Šis autologinės rekonstrukcijos būdas dažnai pasirenkamas toms pacientėms, kurios nėra tinkamos rekonstrukcijai DIEP ar TRAM lopais. TUG lopu puikiai atkuriama krūties projekcija ir kontūras, randai būna sunkiai matomi (52). Kita vertus, naudojant TUG lopą iš vienos pusės, galima šlaunų asimetrija. Nors ir reti, tačiau donorinėje šlaunies vietoje galimi jutimo ir funkcijos sutrikimai (53). Esant dideliam tempimui donorinėje vietoje, galimas lytinių lūpų išsiskyrimas ir makšties sausumas.



14 paveikslas. TUG arba PAP lopo donorinės vietos ribos.

Giliosios arterijos perforatorės (PAP) lopus

Nors šis lopus aprašytas dar 1980 m., tačiau mokslinėje literatūroje populiarumą įgauna tik šiuo metu. Giliosios arterijos perforatorės lopusi naudojama oda ir riebalinis audinys iš viršutinės šlaunies dalies, šalia kirkšnies. PAP lopus yra panašus į TUG, tačiau kraujotakai naudojama gilioji arterija perforatorė ir vena, kurios vidutinis skersmuo 2 mm (51).

Kaip ir TUG, PAP lopus tinkamas mažų ar vidutinio dydžio krūčių rekonstrukcijai. Šio lopuso privalumas – ilgesnė kojytė (vidutiniškai 9,4 cm) ir didesnis lopuso tūris, tačiau reikalauja sudėtingesnės operacinės technikos ir daugiau laiko (51). Vienos pusės PAP lopus gali sukelti donorinės vietos asimetriją, tačiau vidutinio dydžio ar didelių krūčių rekonstrukcijoje galima paimti abiejų pusių lopus ir persodinti juos į vieną krūtį (54).

Po šlaunies lopuso persodimo operacijos pacientės gali skųstis diskomfortu ilgiau sėdint, aktyvios fizinės veiklos – mankštos, važiavimo dviračiu, laipiojimo apribojimais (55). Ankstesniuose tyrimuose PAP lopus buvo siejamas su didesne donorinės vietos komplikacijų rizika, tačiau daugėjant tyrimų, didėjant chirurgų patirčiai naujesniuose tyrimuose komplikacijų dažnis panašus į DIEP lopuso (56).

Kiti (retesni) lopa: Juosmeninės arterijos perforatorės (LAP) lopa



15 paveikslas. Donorinės vietos randas po krūčių rekonstrukcijos LAP lopa.

Šiam lopaui naudojama oda ir riebalinis audinys iš nugarinės juosmens dalies, virš klubakaulio skiauterės. Metodo privalumas – net ir lieknoms pacientėms nugarinėje juosmens dalyje gali būti pakankamas riebalinio audinio kiekis. LAP lopa gerai atkartoja krūties formą ir konsistenciją, pasižymi estetiškai patrauklia projekcija ir viršutinio poliaus pilnumu. Natūralios krūties pojūtį lemia tai, jog užpakalinėje juosmens dalyje esantys riebalinis audinys yra kietesnis nei pilvo, tačiau minkštesnis nei šlaunies. Įmanoma ir krūties jautrumo rekonstrukcija, jeigu operacijos metu sujungiami viršutiniai strėnų nervai (*n. clunium superiores*) su tarpšonkauliniais nervais. Tačiau operaciją apsunkina trumpas perforatorės stiebelis, o persodinimui reikalingas papildomas arterijos ir venos intarpas (57). Arterijos ir venos vidutinis skersmuo – 2,1

- 2,8 mm (+/- 0,3mm) (58).

Palyginus su DIEP lopa, LAP lopa pasižymi didesne seromų rizika, pooperaciniu donorinės vietos skausmu, dažniau pasitaikančiu viso lopo praradimu. Taip pat, juosmeninės arterijos perforatorės lopa negali būti naudojamas abiejų krūčių rekonstrukcijai (57,59).

Sujungti lopa

Kai donorinė vieta neturi pakankamai audinių, gali būti naudojami du tarpusavyje sujungti lopa su viena, bendra kraujagysline kojyte (angl. *stacked flap*). Šis metodas gali būti taikomas vienos ir abiejų krūčių rekonstrukcijoje. Galimos sujungtų lopų kombinacijos: DIEP/DIEP, PAP/PAP, LAP/LAP, DIEP/PAP, DIEP/TUG, DIEP/LAP, PAP/LAP (60). Vienos krūties rekonstrukcijai geriausiais rezultatais pasižymi sujungtas DIEP lopa (60).

Šio būdo trūkumas – techniškai sudėtinga operacija. Rekonstruojant krūtį sujungtais lopais, abiejų lopų kraujagyslės sujungiamos tarpusavyje. Tada, vieno iš lopų arterija ir vena sujungiamos su kraujagyslėmis recipientėmis. Iš viso, vienos krūties rekonstrukcijai sudaromos 4 kraujagyslių anastomozės, tad pailgėja operacijos laikas, išauga kraujagyslinių komplikacijų rizika.

Klasikinis būdas rekonstruoti abi krūtis dvigubais DIEP/PAP lopais – vienos krūties rekonstrukcijai sujungiami pusė DIEP lopo su PAP lopus. Tada krūties srityje patalpinama pusė DIEP lopo ir PAP lopus vienas ant kito. Jeigu pacientei atlikta krūtį tausojanti operacija, abu lopus gali būti deepitelizuojami ir talpinami po oda. Tačiau sujungus du lopus, jungties vietoje gali atsirasti raukšlė, kuri pablogina galutinį estetinį rezultatą (61).

MIŠRI (KOMBINUOTA) KRŪTŲ REKONSTRUKCIJA

Be krūtų rekonstrukcijos implantais ir audinių lopais, įmanomas ir trečias pasirinkimas. Tai mišri krūtų rekonstrukcija (angl. *hybrid breast reconstruction*) - lopus ir implantu. Šio metodo privalumas – galimybė rekonstruoti didesnę krūtį lieknoms pacientėms. Taip pat, nereikalingas didelio audinių kiekio iš donorinės vietos paėmimas, nes tūrio trūkumas kompensuojamas implantu. Mišri rekonstrukcija gali būti atliekama vienmomentės arba atidėtos operacijos metu.

Mišrios krūtų rekonstrukcijos metu gali būti naudojamas laisvas MS-TRAM, DIEP, tačiau dažniausiai mišrioje krūtų rekonstrukcijoje naudojamas pasuktinis TDL lopus. Atliekant vienmomentę rekonstrukciją laisvais lopais, paruošus vidinę krūtinės arterijos ir venos kojų, į krūtį talpinamas implanto dydžio matuoklis („saizeris“), kuris yra 2-3 cm siauresnis už krūties bazę. Jis talpinamas šiek tiek lateraliau ir žemiau vidinės krūtinės arterijos. Patalpinus implanto dydžio matuoklį („saizerį“) parenkamas implanto dydis ir nustatoma tinklelio vieta. Vienmomentėje mišrioje rekonstrukcijoje ypatingai svarbus tinklelio panaudojimas, kitaip judantis implantas gali nutraukti lopus kraujagyslių anastomozes. Vėliau lopus fiksuojamas prie pacientės odos, paliekant laisvą lateralinį kraštą implanto implantavimui. Vėliau, užsiuvas lateralinis tinklelio ir lateralinis lopus kraštas.

Šią metodiką 2019 m. aprašiusių Kanchwala ir kt. skelbiami rezultatai rodo, jog iš 114 rekonstruotų krūtų nei vienas lopus nebuvo prarastas. Du lopus pasižymėjo apsunkinta venine kraujotaka, tačiau autorių nuomone, tai atsitiko dėl nepakankamo vidinių krūtinės kraujagyslių išpreparavimo. Kitos komplikacijos nesiskyrė nuo kitų rekonstrukcijos metodų (62).

Tais pačiais metais šie autoriai aprašė ir atidėtą hibridinę krūtų rekonstrukciją. Atidėtos operacijos privalumas – lopus kraujotaką užtikrina naujai įaugusios kraujagyslės, tad implanto patalpinimas nekompromituoja lopus kraujotakos, nereikalingi biologinės kilmės tinkleliai. Taip pat, lengviau parenkami tinkamo dydžio implantai, tad rekonstruotos krūtys būna simetriškesnės nei po vienmomentės mišrios rekonstrukcijos (63).

Literatūroje mišria (angl. *hybrid breast reconstruction*) vadinama ir krūtų rekonstrukcija implantais su riebalų persodinimu (lipofilingu). Riebalų persodinimas, nors ir kelia daug diskusijų dėl efektyvumo, tampa vis dažniau naudojamu metodu. Kita vertus, tai nėra individualus krūtų rekonstrukcijos metodas, jis dažniausiai naudojamas kartu su krūtų rekonstrukcija implantais ar autologiniais audiniais. Lipofilingas naudojamas krūtų rekonstrukcijoje implantais dėl geresnių rezultatų ir mažesnės komplikacijų rizikos (64). Calabrese ir kt. atliktame tyrime, buvo išskirtos dvi pacienčių, kurioms buvo atlikta krūtų rekonstrukcija implantais, grupės. Pirmoji buvo kontrolinė grupė, o antrosios grupės pacientėms po rekonstrukcijos implantais buvo taikytas riebalų persodinimas. Antroji grupė, kuriai taikytas lipofilingas, turėjo tris kartus mažiau kapsulės kontraktūros atvejų nei pirmoji grupė ($p=0,004$). Taip pat, antrosios grupės pacientėms beveik tris kartus rečiau pasitaikė implanto rotacija ir prasta pozicija. ($p=0,001$). Antroji grupė jautė ir mažesnius krūties skausmus, pasižymėjo mažesniu revizijų dažniu (65).

KRŪTŲ REKONSTRUKCIJOS METODO PASIRINKIMO KRITERIJAI

Vienmomentė ir atidėta krūtų rekonstrukcija

Vienmomentė (angl. *immediate*) krūtų rekonstrukcija atliekama kartu su krūties šalinimo operacija – mastektomija. Atidėtos (angl. *delayed*) rekonstrukcijos metu, krūties forma ir tūris atkuriami jau išgijus po krūties pašalinimo operacijos, praėjus keliems mėnesiams ar metams. Vienmomentė ir

atidėta krūties rekonstrukcija gali būti atliekama naudojant pacientės audinius arba implantus. Planuojant krūčių rekonstrukciją, šiuo metu pirmenybė teikiama vienmomentei rekonstrukcijai.

Pagrindinis vienmomentės rekonstrukcijos privalumas – pacientė pabunda po operacijos su jau rekonstruota krūtimi, atkūrimas atliekamas tos pačios anestezijos metu. Kartu išvengiama ir laikotarpio, kurį pacientė turi gyventi be krūties. Taip sumažinamas patiriamas nerimas, depresija, gerinama gyvenimo kokybė, seksualinė funkcija (66). Taip pat, vienmomentė rekonstrukcija nepadidina vėžio recidyvo rizikos (67–69). Harvardo mokslininkų atliktoje metaanalizėje teigiama, jog nors vienmomentės krūčių rekonstrukcijos pasižymi dažnesnėmis pooperacinėmis komplikacijomis (ŠS: 1,30; 95% PI: 1,03-1,65; $p=0,03$), tačiau nepastebėta reikšmingo skirtumo lyginant revizinių operacijų ir lovadienių skaičius (4). Kita vertus, dviejuose JAV ir Nyderlandų mokslininkų multicentriniuose tyrimuose (imtys - atitinkamai: 1786 ir 331 respondencijų) pacienčių, kurioms buvo atlikta vienmomentė ar atidėta rekonstrukcija, pasitenkinimas operacijos rezultatais ir gyvenimo kokybė statistiškai reikšmingai nesiskyrė (70,71). Literatūroje nėra vieningos nuomonės, ar vienmomentės, ar atidėtos rekonstrukcijos rezultatai yra geresni. Šių metodų pranašumus sunku vertinti vienareikšmiškai dėl to, kad skiriasi emociniai pacienčių pokyčiai taikant atidėtą ir vienmomentę rekonstrukciją. Atliekant vienmomentę rekonstrukciją, pacientė atsibunda su jau rekonstruota krūtimi, tad pabudusi po operacijos, rezultatą lygina su turėta natūralia krūtimi. Šis pokytis gali sukelti nepasitenkinimą. Atidėtos rekonstrukcijos atveju, pacientė turi išgyventi emociškai sunkų laikotarpį gyvenant be krūties. Atlikus rekonstrukcinę operaciją, pacientė atgauna moteriškumą ir taip patiria stiprias teigiamas emocijas. Tai ir gali lemti didesnį pasitenkinimą atidėta rekonstrukcija.

Nepaisant gerų vienmomentės krūčių rekonstrukcijos implantais estetinių rezultatų, šis metodas turi ir trūkumų. Tokios rekonstrukcijos rezultatai stipriai priklauso nuo išsaugančios odą mastektomijos rezultato. Krūčių tausojančios mastektomijos galima komplikacija – odos nekrozė. Dėl to išauga chirurginio negyvybingų audinių pašalinimo, odos persodinimo operacijų tikimybė, reikalingi dažnesni perrišimai ir apsunkinamas gijimas (72). Nepakankamą kraujotaką turinčius krūties audinius galima identifikuoti naudojant angiografinį tyrimą su indocianino žaliuoju dažu, tačiau šis tyrimas brangus. Rekonstrukcija implantais dar labiau pablogina krūties kraujotaką. Dėl krūties audinių hipoksijos sulėtėja kolageno sintezė, todėl pooperacinė žaizda gali lėčiau gyti (4). Pagrindinis to pavojus – didelė infekcijos rizika, odos nekrozė, seromos formavimasis (73).

Atidėtos krūtų rekonstrukcijos metodas dažniausiai pasirenkamas tada, kai pacientei po operacijos numatytas spindulinis gydymas, yra didelė vietinio recidyvo rizika, bloga ligos prognozė arba kai pacientė pageidauja turėti daugiau laiko priimti sprendimą. Po mastektomijos atliekant atidėtą krūtų rekonstrukciją, oda būna mažiau elastinga, neretai - susitraukusi, o tai apsunkina naujos krūties formavimą (72). Dažniau sprendimą atlikti atidėtą krūtų rekonstrukciją priima didesnę stresą (apie 62% dažniau), nerimą (apie 66% dažniau), nepasitenkinimą savo kūnu patiriančios pacientės (apie 15% dažniau) (74). Pasirinkimą atidėti krūtų rekonstrukciją implantais ar audinių lopais gali lemti mažesnė chirurginių komplikacijų rizika.

2015 metais aprašyta nauja krūtų rekonstrukcijos planavimo metodika – IDEAL konceptas (angl. *Immediate DELayed AutoLogous (IDEAL) breast reconstruction concept*). Tai gydymo būdas, apibūdinamas trumpu ir suplanuotu atidėtos operacijos laukimo laikotarpiu ir atidėtos autologinės rekonstrukcijos. Mastektomijos metu patalpinamas audinių plėtiklis (ekspanderis) arba implantas virš didžiojo krūtinės raumens į būsimą lopo vietą. Po 3 – 6 mėnesių pacientė grįžta pakartotinei operacijai – krūties rekonstrukcijai DIEP ar kitu (TUG, iGAP, sGAP lopus). Šis būdas dar nėra labai plačiai paplitęs, indikuotinas pacientėms, kurioms numatomas spindulinis gydymas ar esant didelėms, nukarusioms krūtims (75).

Faktoriai, lemiantys krūtų rekonstrukcijos metodo pasirinkimą

Šiuo metu literatūroje nėra vieno universalaus algoritmo, numatančio tinkamiausią krūtų rekonstrukcijos būdą, tad pacientei gydymo taktika priimama individualiai. Tinkamas krūtų rekonstrukcijos metodo pasirinkimas priklauso nuo glaudaus gydytojo ir pacientės bendradarbiavimo priimant bendrą, abi puses tenkinantį sprendimą. Gydytojo sprendimą lemia indikacijos, asmeninė patirtis, techninės galimybės. Tuo tarpu pacientė sprendimą priima atsižvelgdama į savo poreikius ir lūkesčius. Ypač svarbu tinkamai informuoti vyresnio amžiaus pacientės, nes jos mažiau linkusios ieškoti informacijos (76).

Nors galimų būdų atlikti krūtų rekonstrukciją daugėjo, tačiau asmeninės pacienčių priežastys operacijai nesikeitė. Priežastys rinktis ar nesirinkti krūtų rekonstrukciją nepriklauso laikmečio, kultūrinių ypatybių ar sveikatos priežiūros sistemos (77).

Mastektomijos rekonstrukcijos rezultatų konsorciumo tyrimo duomenimis, moterys pasirinkusios autologinę krūčių rekonstrukciją buvo labiau patenkintos savo krūtimis, išreiškė didesnę pasitenkinimą savo psichosocialine ir seksualine gerove nei moterys pasirinkusios krūčių rekonstrukciją implantais (78).

Pagrindiniai krūčių rekonstrukcijos savais pacientės audiniais privalumai yra natūrali krūtinės išvaizda ir pojūtis, ilgiau išliekantys rezultatai. Nors išvengiama su implantu susijusių komplikacijų, tačiau atsiranda su lopo kraujotaka susijusių komplikacijų. Visgi neginčijamų tyrimų, lyginančių krūčių rekonstrukcijos audinių lopais ir implantais komplikacijas, nėra (79).

Geresnių rekonstrukcijos implantais rezultatų pasiekama pacientėms, kurioms dėl gretutinių ligų kontraindikuotina autologinė rekonstrukcija, pageidaujantioms mažiau traumatiškos operacijos, norint išvengti papildomų pooperacinių randų donoringose lopų srityse.

Krūčių rekonstrukcijos implantais būdą lemiantys faktoriai

Siekiant pasiekti geriausių krūčių rekonstrukcijos implantais rezultatų, tinkamiausios pacientės – liekno sudėjimo (autologinės rekonstrukcijos galimybės ribotos), turinčios nenukarusias krūtis, ypač tais atvejais, kai reikia rekonstruoti abi krūtis. Tačiau svarbu įvertinti ir tai, jog pacientei reikės pakartotinių implanto pakeitimo operacijų. Implanto formos, paviršiaus ir talpinimo būdas neretai priklauso nuo chirurgo pasirinkimo.



15 paveikslas. *Atidėtos krūčių rekonstrukcijos implantais rezultatas. Vaizdas prieš ir po rekonstrukcijos.*

Autologinės rekonstrukcijos lopais pasirinkimą lemiantys faktoriai

Pilvo odos ir riebalinio audinio dažniausiai užtenka rekonstruoti estetiškai atrodančią krūtį, tad labiausiai paplitęs būdas yra giliųjų apatinių pakrūtinio arterijų perforatorių (DIEP) lopus. Pagrindinis pasirinkimą lemiantis kriterijus – arterijų perforatorių ir venų dydis. Jeigu yra 1 – 2 didesnio nei 1,5 - 2 mm skersmens arterijos perforatorės, tai tinkamesnis yra DIEP lopus. MS-TRAM lopus indikuotinas, jei reikalingas didelis kiekis audinių, yra 3 - 4 ar daugiau perforatorių be dominuojančios perforatorės (80). Pasirinkimas tarp DIEP, MS-TRAM ir TRAM lopų priklauso nuo turimo donorinės vietos audinių kiekio ir rekonstruojamos krūties dydžio.

Jeigu apatinė pilvo dalis nėra tinkama donorinė vieta krūties rekonstrukcijai, sėdmenys, juosmens nugarinė dalis ir šlaunies sritis gali būti alternatyva. Tokiu atveju pasirinkimas neretai priklauso nuo asmeninės chirurgo patirties. Jeigu reikalingas mažas krūties tūris ir yra pakankamas kiekis audinių viršutinėje šlaunies medialinėje dalyje – tinkamas būdas yra TUG lopus. Jeigu reikalingas didesnis tūris, tinkamesni iGAP ir sGAP lopus (43,81).

Gento universiteto chirurgijos tyrimų grupės paskelbtame straipsnyje juosmeninės arterijos perforatorės (LAP) lopus yra siūlomas kaip geriausia alternatyva pilvo lopus (59). Šis lopus labiausiai indikuotinas kriaušės formos figūrą turinčioms pacientėms.



16 paveikslas. *Autologinės krūčių rekonstrukcijos rezultatas. Vaizdas prieš ir po rekonstrukcijos.*

Vis didesnio dėmesio įgauna ir PAP lopus, kuris yra viena iš alternatyvų krūties rekonstrukcijoje, kai pilvo audiniai negalimi. Tačiau Augustin ir kt. autorių nuomone, šis pasirinkimas turėtų būti apsvaistytas ir esant pakankamam pilvo audinių kiekiui. Krūties rekonstrukciją PAP lopu pacientės vertina labiau teigiamai nei DIEP lopu, taip pat būdingos retesnės chirurginės korekcijos. Galima to priežastis – sunkiau matomi randai vidinėje šlaunies dalyje nei pilve (56,82). Vis dėlto, nėra vieningo sprendimo, kuris krūtų rekonstrukcijos metodas, kai TRAM ir DIEP lopus negalimi, yra geriausias.

Pilvo lopus santykinės kontraindikacijos – buvusi pilvo plastika ar riebalų siurbimas. Taip pat, didesnis nei 30 kūno masės indeksas (KMI) blogina estetinius rezultatus ir didina komplikacijų riziką (42,43,83). Dėl populiacijos skirtumų, JAV literatūroje santykinė kontraindikacija laikoma didesnė šio indekso vertė.

FAKTORIAI, LEMIANTYS KRŪTŲ REKONSTRUKCIJOS REZULTATUS

Radioterapijos poveikis krūtų rekonstrukcijos rezultatams

Tai didžiausią įtaką krūtų rekonstrukcijos rezultatams turintis faktorius. Šiuo metu nėra pripažinto optimalaus būdo, kaip reikėtų derinti krūtų rekonstrukciją su radioterapija, tačiau dėl mažesnio komplikacijų skaičiaus ir geresnio funkcinio bei estetinio rezultato literatūroje dažniausiai siūloma krūtų rekonstrukciją atidėti po spindulinio gydymo (75,84).

Pensilvanijos universitetinės ligoninės mokslininkai palygino 199 pacienčių, kurioms buvo atlikta abiejų krūtų autologinė rekonstrukcija lopus ir vienai iš krūtų taikyta radioterapija. Radiacijos paveiktos pusės rekonstruojama krūtis pasižymėjo ženkliai didesniu operacijos metu pasitaikančių kraujagyslinių komplikacijų (14% prieš 7%), anastomozės revizijų operacijų (8% prieš 3%) dažniu (85). Šių ir kitų ankstyvųjų pooperacinių komplikacijų riziką galima mažinti vėlinant rekonstrukcinę operaciją.

Ilgalaikiame prospektyviniame tyrime su 2133 ekspanderiais aprašyti skirtumai tarp pacienčių, kurioms buvo ir nebuvo taikyta radioterapija. Pacientėms, kurioms buvo atlikta vienmomentė krūtų

rekonstrukcija ekspanderiais ir vėliau taikyta radioterapija, dažniau reikėjo ekspanderio pašalinimo operacijų (9,1% prieš 0,5%, $p < 0,01$) diagnozuota daugiau kapsulės kontraktūrų (6,9% prieš 0,5%, $p < 0,01$) nei spindulinio gydymo negavusiems pacientėms (86). Iš dvidešimties studijų atlikta metaanalizė teigia, jog po radioterapijos implantu ar ekspanderiu rekonstruotos krūtys turėjo didesnę komplikacijų riziką, nepriklausomai nuo operacinės technikos, pasirinktų etapų skaičiaus, beląstelinės odos matricos (ADM) panaudojimo, ar buvo atlikta vienmomentė, ar atidėta rekonstrukcija (87).

Yra keletas būdų derinti krūtų rekonstrukcijos ir spindulinio gydymo eiliškumą. Galimi būdai yra šie:

- a) Ekspanderis → Radioterapija → Implantas
- b) Ekspanderis → Implantas → Radioterapija
- c) Radioterapija → Ekspanderis → Implantas
- d) Radioterapija → Autologinė rekonstrukcija
- e) Autologinė rekonstrukcija → Radioterapija
- f) Ekspanderis → Radioterapija → Autologinė rekonstrukcija
- g) Implantas → Radioterapija

2021 m. paskelbtos O'Donnell metaanalizės duomenimis, vienmomentė autologinė krūtų rekonstrukcija (e) pasižymi mažesne nepavykusios rekonstrukcijos (angl. *reconstructive failure*) rizika nei visi trys galimi rekonstrukcijos implantais būdai (a, b, c). Didžiausias skirtumas pastebėtas lyginant autologinę rekonstrukciją su rekonstrukcija, kai taikoma radioterapija su audinių plėtikliu (a) (ŠS: 0,1; 95% PI: 0,02 - 0,55) ir atidedant dviejų etapų rekonstrukciją po radioterapijos (c) (ŠS: 0,13; 95% PI: 0,02 - 0,75). Ryškaus skirtumo tarp nepavykusios vienmomentės (e) ir atidėtos (d) autologinės krūtų rekonstrukcijos nepastebėta.

Lyginant infekcijos riziką, atidėta autologinė rekonstrukcija (d) pasižymėjo mažesne infekcijos rizika nei atidėta krūtų rekonstrukcija implantais (c) (ŠS: 0,12; 95% PI: 0,02-0,88). Tarp krūtų rekonstrukcijos implantais strategijų, ryškaus infekcijos rizikos skirtumo nepastebėta.

Kapsulės kontraktūra 2,5 karto dažnesnė atlikus vienmomentę krūtų rekonstrukciją implantu prieš radioterapiją (b) nei prieš radioterapiją implantavus ekspanderį (a). Tarp atidėtos krūtų rekonstrukcijos implantais (c) ir rekonstrukcijos prieš radioterapiją patalpinant ekspanderį (a) ryškaus skirtumo šiai komplikacijai nepastebėta. Hematomų ar seromų formavimosi rizika tarp grupių tyrime buvo panaši. Taip pat, nei viena krūtų rekonstrukcijos strategija nepasižymėjo ženkliai mažesniu visų komplikacijų dažniu (88).

Kiti faktoriai, lemiantys krūtų rekonstrukcijos rezultatus

Geresni estetiški rezultatai pasiekiami atliekant abiejų krūtų rekonstrukciją taikant tą patį rekonstrukcijos metodą, nes taip lengviau pasiekama simetrija: panašiausias krūtų dydis ir forma, spenelio pozicija, pigmentacija. Prastesnius rezultatus gali lemti revizinių operacijų dėl komplikacijų skaičius, pacientės biologinis amžius ir kūno masės indeksas (KMI) (89).

NAUJI METODAI, TENDENCIJOS IR TYRIMŲ KRYPTYS KRŪTŲ REKONSTRUKCIJOJE

Krūties odos jutimo atkūrimas

Nors krūtų jutimo atkūrimas buvo aprašytas dar 1992 metais, tačiau ši technika netapo krūtų rekonstrukcijos standartu. 2015 m. JAV krūties jutimo atkūrimas atliktas 0,02% krūtų rekonstrukcijų, o 2019 m. šis skaičius išaugo iki 0,65% (90). Šie skaičiai išlieka itin maži, tačiau atsiranda suvokimas, jog ir lytėjimo pojūtis krūtyje yra svarbus galutiniam rezultatui. Sėkmingas lytėjimo atkūrimas didina pacienčių pasitenkinimą operacija, o nepavykęs daro minimalią žalą. 2022 m. paskelbtoje Shiah ir kt. metaanalizėje teigiama, jog nervų preparavimas ir sujungimas užtrunka nuo 8 iki 37 minučių, o sėkmingas jautrumo atkūrimas būdingas 90,6% atvejų (91).

Augantis mokslinių publikacijų skaičius suteikia vilties, jog tobulėjant krūtų rekonstrukcijai ši technika taps rutininė.

Robotika

Vis daugėjant operacijų pasitelkiant robotines sistemas, akivaizdu, jog ši pagalbinė priemonė ateina ir į krūtų rekonstrukciją. 2023 m. aprašytos Ciuricho Universitetinėje ligoninėje naudojamos robotinės sistemos padeda sumažinti rankų drebėjimą, plačius chirurgo veiksmus paversti smulkiais judesiais (angl. *motion scaling*). Publikacijos autoriai teigia, kad tai padidina tikslumą ir pagreitina operaciją (92).

Kamieninių ląstelių panaudojimas

2023 m. Diehm ir kt. su laboratorinėmis pelėmis atlikti bandymai tyrė kamieninių ląstelių įtaką kapsulės kontraktūros išsivystymui. Abiem tiriamosioms grupėms buvo implantuoti silikoniniai implantai. Pirmajai grupei atliktas riebalų persodinimas be kamieninių ląstelių, o antrajai grupei persodinti riebalai buvo papildyti kamieninėmis ląstelėmis.

Kamieninėmis ląstelėmis papildytus riebalus gavusioms laboratorinėms pelėms pastebėtas mažesnis kapsulės kolageno tankumas ir tvirtumas. Taip pat, kamieninės ląstelės stabdė fibrozinis ir uždegiminius procesus genetiniame lygmenyje, supresuodamas kolageno I ir TNF- β -1 sintezę (93). Ši moderni technika gali padėti sumažinti kapsulės kontraktūros pasireiškimą atliekant krūtų rekonstrukciją implantais.

Nesilikoniniai implantai

Australijos medicinos technologijų kompanija „BellaSeno“ pradėjo pirmuosius klinikinius tyrimus su 3D spausdinimo technologija sukurtais porėtais polikaprolaktono implantais. Klinikinių tyrimų metu, šie implantai bus patalpinami į 20 pacienčių krūtis ir užpildomi persodintu riebaliniu audiniu.

Tikimasi, jog per 5 metus riebalinės ląstelės pilnai peraugs ir ištirpims implanta, taip nepaliekant svetimkūnio pacientės organizme. Ši technologija gali sukelti revoliuciją implantų rinkoje. Operacijos metu bus atliekami itin maži pjūviai, nes implantas gali būti suspaudžiamas, o implanto ložėje vėl atgauti savo formą (94).



17 paveikslas. „BellaSeno”
porėtas polikaprolaktono
implantas.

IŠVADOS

- 1) Šiuo metu mokslinėje literatūroje nėra vieno algoritmo, tinkančio nuspręsti krūtų rekonstrukcijos būdą. Kiekvienas atvejis yra skirtingas, tad ir sprendimas priimamas individualiai, atsižvelgiant į daugelį faktorių.
- 2) Rekonstrukcija implantais išlieka dažniausiai taikomu krūtų rekonstrukcijos būdu dėl mažesnės apimties operacijos. Rekonstrukcija implantais indikuotina lieknoms, nedideles krūtis turinčioms ar autologinei rekonstrukcijai netinkamoms pacientėms.
- 3) Autologinė rekonstrukcija palankiai vertinama dėl didesnio pacienčių pasitenkinimo, natūralesnės krūties išvaizdos ir pojūčio. DIEP lopus laikomas autologinės krūtų rekonstrukcijos “aukso” standartu.
- 4) Atidėta krūtų rekonstrukcija pasižymi prastesniais estetiniais rezultatais nei vienmomentė, tačiau mažesniu komplikacijų dažniu. Sprendžiant dėl strategijos, svarbu įvertinti pacientės tinkamumą ilgai (krūties pašalinimo ir rekonstrukcinei) operacijai, gyvenimo be krūties neigiamą poveikį psichologinei būsenai.
- 5) Spindulinis gydymas didina krūtų rekonstrukcijos ir autologiniais audiniais ir implantais, ir atidėtos ir vienmomentės rekonstrukcijos komplikacijų dažnį. Vienmomentė autologinė krūtų rekonstrukcija prieš radioterapiją labiausiai sumažina nepavykusios rekonstrukcijos tikimybę.

- 6) Nuo pirmosios krūtų rekonstrukcijos 1895 metais, šios operacijų evoliucija vyksta ir toliau. Tikėtina, jog taikant kamieninių ląstelių terapiją, krūties jautrumo atkūrimą, robotinę chirurgiją bus galima tikėtis geresnių rezultatų ir mažiau komplikacijų.

LITERATŪROS ŠARAŠAS

1. Bray F, Ferlay J, Soerjomataram I, Siegel RL, Torre LA, Jemal A. Global cancer statistics 2018: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. *CA Cancer J Clin.* 2018 Nov;68(6):394–424.
2. Giardini A, Pisoni C, Giorgi I, Borelli V, Scoccia E, Majani G. ICF, quality of life, and depression in breast cancer: perceived disability in disease-free women 6 months after mastectomy. *Support Care Cancer.* 2013 Sep;21(9):2453–60.
3. Chen W, Lv X, Xu X, Gao X, Wang B. Meta-analysis for psychological impact of breast reconstruction in patients with breast cancer. *Breast Cancer.* 2018 Jul 1;25(4):464–9.
4. Matar DY, Wu M, Haug V, Orgill DP, Panayi AC. Surgical complications in immediate and delayed breast reconstruction: A systematic review and meta-analysis. *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* 2022 Nov;75(11):4085–95.
5. Ilonzo N, Tsang A, Tsantes S, Estabrook A, Thu Ma AM. Breast reconstruction after mastectomy: A ten-year analysis of trends and immediate postoperative outcomes. *The Breast.* 2017 Apr;32:7–12.
6. Early Breast Cancer Trialists' Collaborative Group (EBCTCG), Darby S, McGale P, Correa C, Taylor C, Arriagada R, et al. Effect of radiotherapy after breast-conserving surgery on 10-year recurrence and 15-year breast cancer death: meta-analysis of individual patient data for 10,801 women in 17 randomised trials. *Lancet.* 2011 Nov 12;378(9804):1707–16.
7. Jagsi R, Momoh AO, Qi J, Hamill JB, Billig J, Kim HM, et al. Impact of Radiotherapy on Complications and Patient-Reported Outcomes After Breast Reconstruction. *J Natl Cancer Inst.* 2017 Sep 13;110(2):157–65.
8. Friedman T, Davidovitch N, Scheflan M. Comparative double blind clinical study on round versus shaped cohesive gel implants. *Aesthet Surg J.* 2006;26(5):530–6.
9. Cheng F, Cen Y, Liu C, Liu R, Pan C, Dai S. Round versus Anatomical Implants in Primary Cosmetic Breast Augmentation: A Meta-Analysis and Systematic Review. *Plast Reconstr Surg.* 2019 Mar;143(3):711–21.
10. Lotter L, Zucal I, Brébant V, Heine N, Hartmann R, Mueller K, et al. Intraoperative 3D Comparison of Round and Anatomical Breast Implants: Dispelling a Myth. *J Clin Med.* 2021 Dec 28;11(1):149.

11. Vorstenbosch J, McCarthy CM, Shamsunder MG, Polanco TO, Dabic S, Wisner I, et al. Smooth vs. Textured Implant Breast Reconstruction: Patient-Reported Outcomes and Complications. *Plast Reconstr Surg*. 2021 Nov 1;148(5):959–67.
12. Barnsley GP, Sigurdson LJ, Barnsley SE. Textured surface breast implants in the prevention of capsular contracture among breast augmentation patients: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Plast Reconstr Surg*. 2006 Jun;117(7):2182–90.
13. Siggelkow W, Faridi A, Spiritus K, Klinge U, Rath W, Klosterhalfen B. Histological analysis of silicone breast implant capsules and correlation with capsular contracture. *Biomaterials*. 2003 Mar;24(6):1101–9.
14. Collis N, Coleman D, Foo IT, Sharpe DT. Ten-year review of a prospective randomized controlled trial of textured versus smooth subglandular silicone gel breast implants. *Plast Reconstr Surg*. 2000 Sep;106(4):786–91.
15. Wu ZY, Han HH, Han J, Son BH, Eom JS, Kim SB, et al. Breast Cancer Recurrence after Smooth versus Textured Implant-Based Breast Reconstruction: A Matched Cohort Study. *Plast Reconstr Surg*. 2022 Oct 1;150:30S-37S.
16. Collett DJ, Rakhorst H, Lennox P, Magnusson M, Cooter R, Deva AK. Current Risk Estimate of Breast Implant-Associated Anaplastic Large Cell Lymphoma in Textured Breast Implants. *Plast Reconstr Surg*. 2019 Mar;143(3S A Review of Breast Implant-Associated Anaplastic Large Cell Lymphoma):30S-40S.
17. Di Valerio E, Rao AN, Leyngold M, Carlson J, O'Neill D, Virk S, et al. Outcomes Analysis of Textured Versus Smooth Tissue Expanders in Breast Reconstruction. *Ann Plast Surg*. 2022 Dec 1;89(6):622–5.
18. Tian N, Luan J. Direct-to-Implant versus Two-Stage Tissue Expander/Implant Reconstruction: 2-Year Risks and Patient-Reported Outcomes from a Prospective, Multicenter Study. *Plast Reconstr Surg*. 2018 Jul;142(1):91e.
19. Clarke-Pearson EM, Lin AM, Hertl C, Austen WG, Colwell AS. Revisions in Implant-Based Breast Reconstruction: How Does Direct-to-Implant Measure Up? *Plast Reconstr Surg*. 2016 Jun;137(6):1690–9.
20. Colwell AS, Taylor EM. Recent Advances in Implant-Based Breast Reconstruction. *Plast Reconstr Surg*. 2020 Feb;145(2):421e–32e.
21. Vidya R, Berna G, Sbitany H, Nahabedian M, Becker H, Reitsamer R, et al. Prepectoral implant-based breast reconstruction: a joint consensus guide from UK, European and USA breast and plastic reconstructive surgeons. *Ecancermedscience*. 2019 May 7;13:927.
22. Nahabedian MY, Cocilovo C. Two-Stage Prosthetic Breast Reconstruction: A Comparison Between Prepectoral and Partial Subpectoral Techniques. *Plastic and Reconstructive Surgery*. 2017 Dec;140(6S):22S.

23. Safran T, Al-Halabi B, Dionisopoulos T. Prepectoral Breast Reconstruction: A Growth Story. *Plastic and Reconstructive Surgery*. 2019 Sep;144(3):525e.
24. Hallberg H, Rafnsdottir S, Selvaggi G, Strandell A, Samuelsson O, Stadig I, et al. Benefits and risks with acellular dermal matrix (ADM) and mesh support in immediate breast reconstruction: a systematic review and meta-analysis. *J Plast Surg Hand Surg*. 2018 Jun;52(3):130–47.
25. DeLong MR, Tandon VJ, Farajzadeh M, Berlin NL, MacEachern MP, Rudkin GH, et al. Systematic Review of the Impact of Acellular Dermal Matrix on Aesthetics and Patient Satisfaction in Tissue Expander-to-Implant Breast Reconstructions. *Plastic and Reconstructive Surgery*. 2019 Dec;144(6):967e.
26. Choi YS, You HJ, Lee TY, Kim DW. Comparing Complications of Biologic and Synthetic Mesh in Breast Reconstruction: A Systematic Review and Network Meta-Analysis. *Arch Plast Surg*. 2023 Feb 6;50(1):3–9.
27. Adkinson JM, Miller NF, Eid SM, Miles MG, Murphy RX. Tissue Expander Complications Predict Permanent Implant Complications and Failure of Breast Reconstruction. *Ann Plast Surg*. 2015 Jul;75(1):24–8.
28. Leberfinger AN, Behar BJ, Williams NC, Rakszawski KL, Potochny JD, Mackay DR, et al. Breast Implant-Associated Anaplastic Large Cell Lymphoma: A Systematic Review. *JAMA Surg*. 2017 Dec 1;152(12):1161–8.
29. Cai A, Suckau J, Arkudas A, Beier JP, Momeni A, Horch RE. Autologous Breast Reconstruction with Transverse Rectus Abdominis Musculocutaneous (TRAM) or Deep Inferior Epigastric Perforator (DIEP) Flaps: An Analysis of the 100 Most Cited Articles. *Med Sci Monit*. 2019 May 12;25:3520–36.
30. Lee HC, Lee J, Park SH, Yoon ES. The Hybrid Latissimus Dorsi Flap in Immediate Breast Reconstruction: A Comparative Study With the Abdominal-Based Flap. *Ann Plast Surg*. 2021 Apr 1;86(4):394–9.
31. Fayanju OM, Garvey PB, Karuturi MS, Hunt KK, Bedrosian I. 59 - Surgical Procedures for Advanced Local and Regional Malignancies of the Breast. In: Bland KI, Copeland EM, Klimberg VS, Gradishar WJ, editors. *The Breast (Fifth Edition)* [Internet]. Elsevier; 2018 [cited 2023 Apr 10]. p. 778-801.e4. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780323359559000593>
32. Holm C, Mayr M, Höfter E, Ninkovic M. Perfusion zones of the DIEP flap revisited: a clinical study. *Plast Reconstr Surg*. 2006 Jan;117(1):37–43.
33. Jeong W, Lee S, Kim J. Meta-analysis of flap perfusion and donor site complications for breast reconstruction using pedicled versus free TRAM and DIEP flaps. *Breast*. 2018 Apr;38:45–51.

34. Serletti JM. Breast reconstruction with the TRAM flap: pedicled and free. *J Surg Oncol*. 2006 Nov 1;94(6):532–7.
35. Martinez CA, Reis SM, Rednam R, Boutros SG. The Outpatient DIEP: Safety and Viability following a Modified Recovery Protocol. *Plast Reconstr Surg Glob Open*. 2018 Sep 14;6(9):e1898.
36. Gill PS, Hunt JP, Guerra AB, Dellacroce FJ, Sullivan SK, Boraski J, et al. A 10-year retrospective review of 758 DIEP flaps for breast reconstruction. *Plast Reconstr Surg*. 2004 Apr 1;113(4):1153–60.
37. Cao Z, Cao J, Pang X, Du W, Wu P. A comparative study for the rate of adverse outcomes in unilateral and bilateral abdominal flap breast reconstruction. *Medicine (Baltimore)*. 2020 Sep 11;99(37):e22096.
38. Shakir S, Spencer AB, Kozak GM, Nathan SL, Soriano IS, Kanchwala SK. Laparoscopically Assisted DIEP Flap Harvest Minimizes Fascial Incision in Autologous Breast Reconstruction. *Plast Reconstr Surg*. 2020 Sep;146(3):265e–75e.
39. Sbitany H, Lentz R, Piper M. The “Dual-Plane” DIEP Flap: Measuring the Effects of Superficial Arterial and Venous Flow Augmentation on Clinical Outcomes. *J Reconstr Microsurg*. 2019 Jul;35(6):411–6.
40. Hembd A, Liu Y, Haddock NT, Teotia SS. Abandoning the SIEA flap for the “Dual-Plane” DIEP Reduces Fat Necrosis and Flap Failure. *Plast Reconstr Surg*. 2022 Dec 19;
41. Hamdi M, Larsen M, Craggs B, Vanmierlo B, Zeltzer A. Harvesting free abdominal perforator flaps in the presence of previous upper abdominal scars. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*. 2014 Feb;67(2):219–25.
42. Granzow JW, Levine JL, Chiu ES, Allen RJ. Breast reconstruction with the deep inferior epigastric perforator flap: history and an update on current technique. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*. 2006;59(6):571–9.
43. Healy C, Ramakrishnan V. Autologous Microvascular Breast Reconstruction. *Arch Plast Surg*. 2013 Jan;40(1):3–10.
44. Hadad I, Ibrahim AMS, Lin SJ, Lee BT. Augmented SIEA flap for microvascular breast reconstruction after prior ligation of bilateral deep inferior epigastric arteries. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*. 2013 Jun;66(6):845–7.
45. Chang EI, Chang EI, Soto-Miranda MA, Zhang H, Nosrati N, Robb GL, et al. Comprehensive analysis of donor-site morbidity in abdominally based free flap breast reconstruction. *Plast Reconstr Surg*. 2013 Dec;132(6):1383–91.
46. Espinosa-de-Los-Monteros A, Frias-Frias R, Alvarez-Tostado-Rivera A, Caralampio-Castro A, Llanes S, Saldivar A. Postoperative Abdominal Bulge and Hernia Rates in Patients

Undergoing Abdominally Based Autologous Breast Reconstruction: Systematic Review and Meta-Analysis. *Ann Plast Surg.* 2021 Apr 1;86(4):476–84.

47. LoTempio MM, Allen RJ. Breast reconstruction with SGAP and IGAP flaps. *Plast Reconstr Surg.* 2010 Aug;126(2):393–401.
48. Allen RJ, Levine JL, Granzow JW. The in-the-crease inferior gluteal artery perforator flap for breast reconstruction. *Plast Reconstr Surg.* 2006 Aug;118(2):333–9.
49. Pelzer M, Reichenberger MA, Germann G. [Microsurgical techniques for breast reconstruction]. *Chirurg.* 2011 Sep;82(9):807–12.
50. Struckmann V, Peek A, Wingenbach O, Harhaus L, Kneser U, Holle G. The free fasciocutaneous infragluteal (FCI) flap: Outcome and patient satisfaction after 142 breast reconstructions. *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* 2016 Apr;69(4):461–9.
51. Jo T, Kim EK, Eom JS, Han HH. Comparison of transverse upper gracilis and profunda femoris artery perforator flaps for breast reconstruction: A systematic review. *Microsurgery.* 2020 Nov;40(8):916–28.
52. Buntic RF, Horton KM, Brooks D, Althubaiti GA. Transverse upper gracilis flap as an alternative to abdominal tissue breast reconstruction: technique and modifications. *Plast Reconstr Surg.* 2011 Dec;128(6):607e–13e.
53. Siegwart LC, Bolbos A, Tapking C, Seide SE, Diehm Y, Fischer S, et al. Safety and donor site morbidity of the transverse musculocutaneous gracilis (TMG) flap in autologous breast reconstruction-A systematic review and meta-analysis. *J Surg Oncol.* 2021 Sep;124(4):492–509.
54. Scaglioni MF, Meroni M, Fritsche E. Stacked profunda artery perforator flaps with intra-flap anastomosis for moderate to large breast autologous reconstruction. *Microsurgery.* 2022 Oct 7;
55. Augustin A, Pülzl P, Morandi EM, Winkelmann S, Schoberleitner I, Brunner C, et al. Donor-Site Morbidity and Quality of Life after Autologous Breast Reconstruction with PAP versus TMG Flap. *Curr Oncol.* 2022 Aug 11;29(8):5682–97.
56. Augustin A, Morandi EM, Winkelmann S, Schoberleitner I, Egle D, Ritter M, et al. Long-Term Results after Autologous Breast Reconstruction with DIEP versus PAP Flaps Based on Quality of Life and Aesthetic Outcome Analysis. *J Clin Med.* 2023 Jan 17;12(3):737.
57. Stillaert FB, Opsomer D, Blondeel PN, Van Landuyt K. The Lumbar Artery Perforator Flap in Breast Reconstruction. *Plast Reconstr Surg.* 2023 Jan 1;151(1):41–4.
58. Hamdi M, Craggs B, Brussaard C, Seidenstuecker K, Hendrickx B, Zeltzer A. Lumbar Artery Perforator Flap: An Anatomical Study Using Multidetector Computed Tomographic Scan and Surgical Pearls for Breast Reconstruction. *Plastic and Reconstructive Surgery.* 2016 Aug 1;138(2):343–52.

59. Opsomer D, Vyncke T, Depypere B, Stillaert F, Blondeel P, Van Landuyt K. Lumbar Flap versus the Gold Standard: Comparison to the DIEP Flap. *Plastic and Reconstructive Surgery*. 2020 Apr;145(4):706e.
60. Haddock NT, Teotia SS. Modern Approaches to Alternative Flap-Based Breast Reconstruction: Stacked Flaps. *Clin Plast Surg*. 2023 Apr;50(2):325–35.
61. Evgeniou E, Teotia SS, Haddock NT. Asymmetric Four-Flap Breast Reconstruction with DIEP Flaps and PAP Flaps. *Plastic and Reconstructive Surgery*. 2022 Dec;150(6):1236e.
62. Kanchwala S, Momeni A. Hybrid breast reconstruction—the best of both worlds. *Gland Surg*. 2019 Feb;8(1):82–9.
63. Momeni A, Kanchwala S. Delayed-immediate hybrid breast reconstruction-Increasing patient input and precision in breast reconstruction. *Breast J*. 2019 Sep;25(5):898–902.
64. Spear SL, Coles CN, Leung BK, Gitlin M, Parekh M, Macarios D. The Safety, Effectiveness, and Efficiency of Autologous Fat Grafting in Breast Surgery. *Plast Reconstr Surg Glob Open*. 2016 Aug 8;4(8):e827.
65. Calabrese S, Zingaretti N, De Francesco F, Riccio M, De Biasio F, Massarut S, et al. Long-term impact of lipofilling in hybrid breast reconstruction: retrospective analysis of two cohorts. *Eur J Plast Surg*. 2020 Jun 1;43(3):257–68.
66. Archangelo S de CV, Sabino Neto M, Veiga DF, Garcia EB, Ferreira LM. Sexuality, depression and body image after breast reconstruction. *Clinics (Sao Paulo)*. 2019 May 30;74:e883.
67. Liang TJ, Wang BW, Liu SI, Yeh MH, Chen YC, Chen JS, et al. Recurrence after skin-sparing mastectomy and immediate transverse rectus abdominis musculocutaneous flap reconstruction for invasive breast cancer. *World J Surg Oncol*. 2013 Aug 14;11(1):194.
68. Oda G, Nakagawa T, Uemura N, Mori H, Mori M, Fujioka T, et al. Immediate breast reconstruction is oncologically safe for node-positive patients: Comparison using propensity score matching. *Medicine (Baltimore)*. 2021 Sep 10;100(36):e27184.
69. Snoj M, Arnez ZM, Sadikov A, Suvorov N. Breast reconstruction following mastectomy for invasive breast cancer by free flaps from the abdomen is oncologically safe. *Eur J Surg Oncol*. 2007 Jun;33(5):541–5.
70. Yoon AP, Qi J, Brown DL, Kim HM, Hamill JB, Erdmann-Sager J, et al. Outcomes of immediate versus delayed breast reconstruction: Results of a multicenter prospective study. *Breast*. 2018 Feb;37:72–9.
71. Beugels J, Kool M, Hoekstra LT, Heuts EM, Tuinder SMH, van der Hulst RRWJ, et al. Quality of Life of Patients After Immediate or Delayed Autologous Breast Reconstruction: A Multicenter Study. *Ann Plast Surg*. 2018 Nov;81(5):523–7.

72. Chevray PM. Timing of breast reconstruction: immediate versus delayed. *Cancer J*. 2008;14(4):223–9.
73. Lovecchio F, Jordan SW, Lim S, Fine NA, Kim JYS. Risk Factors for Complications Differ Between Stages of Tissue-Expander Breast Reconstruction. *Ann Plast Surg*. 2015 Sep;75(3):275–80.
74. Metcalfe KA, Semple J, Quan ML, Holloway C, Wright F, Narod S, et al. Why Some Mastectomy Patients Opt to Undergo Delayed Breast Reconstruction: Results of a Long-Term Prospective Study. *Plast Reconstr Surg*. 2017 Feb;139(2):267–75.
75. Otte M, Nestle-Krämling C, Fertsch S, Hagouan M, Munder B, Richrath P, et al. Conservative mastectomies and Immediate-DElayed AutoLogous (IDEAL) breast reconstruction: the DIEP flap. *Gland Surg*. 2016 Feb;5(1):24–31.
76. Hamnett KE, Subramanian A. Breast reconstruction in older patients: A literature review of the decision-making process. *Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery*. 2016 Oct 1;69(10):1325–34.
77. Flitcroft K, Brennan M, Spillane A. Making decisions about breast reconstruction: A systematic review of patient-reported factors influencing choice. *Qual Life Res*. 2017 Sep;26(9):2287–319.
78. Santosa KB, Qi J, Kim HM, Hamill JB, Wilkins EG, Pusic AL. Long-term Patient-Reported Outcomes in Postmastectomy Breast Reconstruction. *JAMA Surg*. 2018 Oct;153(10):891–9.
79. Broyles JM, Balk EM, Adam GP, Cao W, Bhuma MR, Mehta S, et al. Implant-based versus Autologous Reconstruction after Mastectomy for Breast Cancer: A Systematic Review and Meta-analysis. *Plast Reconstr Surg Glob Open*. 2022 Mar 11;10(3):e4180.
80. Smolanka II, Galych SP, Movchan OV, Bagmut IY, Sheremet MI, Kolisnyk IL, et al. Main factors determining the use of free MS-TRAM and DIEP flaps and comparing the results of breast reconstruction. *J Med Life*. 2023 Jan;16(1):121–8.
81. Yu SC, Kleiber GM, Song DH. An Algorithmic Approach to Total Breast Reconstruction with Free Tissue Transfer. *Arch Plast Surg*. 2013 May;40(3):173–80.
82. Murphy DC, Figus A, Stocco C, Razzano S. A comparison of patient reported outcome measures in patients who received both DIEP flap and PAP flap breast reconstructions. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*. 2019 Apr;72(4):685–710.
83. Heidekrueger PI, Fritschen U, Moellhoff N, Germann G, Giunta RE, Zeman F, et al. Impact of body mass index on free DIEP flap breast reconstruction: A multicenter cohort study. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*. 2021 Aug;74(8):1718–24.
84. Kronowitz SJ. Delayed-immediate breast reconstruction: technical and timing considerations. *Plast Reconstr Surg*. 2010 Feb;125(2):463–74.

85. Fracol ME, Basta MN, Nelson JA, Fischer JP, Wu LC, Serletti JM, et al. Bilateral Free Flap Breast Reconstruction After Unilateral Radiation: Comparing Intraoperative Vascular Complications and Postoperative Outcomes in Radiated Versus Nonradiated Breasts. *Ann Plast Surg.* 2016 Mar;76(3):311–4.
86. Cordeiro PG, Alborno CR, McCormick B, Hu Q, Van Zee K. The impact of postmastectomy radiotherapy on two-stage implant breast reconstruction: an analysis of long-term surgical outcomes, aesthetic results, and satisfaction over 13 years. *Plast Reconstr Surg.* 2014 Oct;134(4):588–95.
87. Lee KT, Mun GH. Prosthetic breast reconstruction in previously irradiated breasts: A meta-analysis. *J Surg Oncol.* 2015 Oct;112(5):468–75.
88. O'Donnell JPM, Murphy D, Ryan EJ, Gasior SA, Sugrue R, O'Neill BL, et al. Optimal reconstructive strategies in the setting of post-mastectomy radiotherapy - A systematic review and network meta-analysis. *European Journal of Surgical Oncology.* 2021 Nov;47(11):2797–806.
89. Duraes EFR, Schwarz GS, de Sousa JB, Duraes LC, Morisada M, Baker T, et al. Factors Influencing the Aesthetic Outcome and Quality of Life After Breast Reconstruction: A Cross-sectional Study. *Ann Plast Surg.* 2020 May;84(5):494–506.
90. Laikhter E, Shiah E, Manstein SM, Comer CD, Bustos VP, Lin SJ. Trends and characteristics of neurotization during breast reconstruction: perioperative outcomes using the American College of Surgeons National Surgical Quality Improvement Program (ACS-NSQIP). *J Plast Surg Hand Surg.* 2022 Oct;56(5):291–7.
91. Shiah E, Laikhter E, Comer CD, Manstein SM, Bustos VP, Bain PA, et al. Neurotization in Innervated Breast Reconstruction: A Systematic Review of Techniques and Outcomes. *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* 2022 Sep;75(9):2890–913.
92. Grünherz L, Gousopoulos E, Barbon C, Uyulmaz S, Giovanoli P, Lindenblatt N. [Robotics in plastic surgery]. *Chirurgie (Heidelb).* 2023 Apr;94(4):325–9.
93. Diehm YF, Thomé J, Will P, Kotsougiani-Fischer D, Haug VF, Siegwart LC, et al. Stem-cell enriched hybrid breast reconstruction reduces risk for capsular contracture in a hybrid breast reconstruction animal model. *Plast Reconstr Surg.* 2023 Feb 2;
94. 2022_08_04_BellaSeno-Trials_FINAL.pdf [Internet]. [cited 2023 May 5]. Available from: https://www.bellaseno.com/wp-content/uploads/2022/08/2022_08_04_BellaSeno-Trials_FINAL.pdf