

Keturi dažniausiai taikomi krūties spenelio rekonstrukcijos metodai: literatūros apžvalga

Viltė Radavičiūtė

Vilniaus universitetas, Medicinos fakultetas, Vilnius, Lietuva
Vilnius University, Faculty of Medicine, Vilnius, Lithuania
El. paštas vilte.radaviciute@mf.stud.vu.lt
<https://ror.org/03nadee84>

Indrė Sakalauskaitė

Vilniaus universitetas, Medicinos fakultetas, Vilnius, Lietuva
Vilnius University, Faculty of Medicine, Vilnius, Lithuania
Vilniaus universiteto ligoninė Santaros klinikos, Plastinės ir rekonstrukcinės chirurgijos skyrius, Vilnius, Lietuva
Vilnius University Hospital Santaros Klinikos, Department of Plastic and Reconstructive Surgery, Vilnius, Lithuania
El. paštas indre.sakalauskaite@santa.lt
<https://ror.org/03nadee84>

Nerijus Jakutis

Vilniaus universitetas, Medicinos fakultetas, Vilnius, Lietuva
Vilnius University, Faculty of Medicine, Vilnius, Lithuania
Vilniaus universiteto ligoninė Santaros klinikos, Plastinės ir rekonstrukcinės chirurgijos skyrius, Vilnius, Lietuva
Vilnius University Hospital Santaros Klinikos, Department of Plastic and Reconstructive Surgery, Vilnius, Lithuania
El. paštas nerijus.jakutis@santa.lt
<https://ror.org/03nadee84>

Santrauka. Krūties speneliui rekonstruoti taikomi įvairūs metodai. Straipsnyje, remiantis naujausiomis mokslinėmis publikacijomis, apžvelgiami keturi dažniausiai naudojami rekonstrukcijos vietiniais audinių lopais metodai: C–V, „Star“, „Arrow“ ir „Skate“. Šios operacijos nesudėtingos, sukelia nedaug komplikacijų, tačiau yra itin reikšmingos pacienčių gerovei. Krūties spenelio rekonstrukcija gali būti atliekama atskirai arba krūties rekonstrukcijos operacijos metu. Svarbiausias visų minėtų metodų iššūkis – ilgainiui mažėjanti spenelio projekcija. Šiandien visi keturi krūties spenelio rekonstrukcijos metodai nuolat tobulinami, siekiant išvengti kylančių komplikacijų ir didinant pritaikomumą kitose klinikinėse situacijose.

Reikšminiai žodžiai: spenelio rekonstrukcija, C–V lopus, „Star“ lopus, „Arrow“ lopus, „Skate“ lopus.

Four Most Common Nipple Reconstruction Techniques: A Literature Review

Abstract. Various techniques are used for nipple reconstruction. Based on recent publications, this paper reviews the four most used local flap reconstruction methods: C–V, Star, Arrow, and Skate flaps. All these techniques are relatively simple to perform, associated with few complications, and significantly contribute to patient well-being. They can be performed as a separate procedure or during the same surgery as breast reconstruction. The main challenge common to all these flaps is the gradual loss of nipple projection over time. Therefore, these methods are continually being refined to address emerging issues and improve their applicability in various clinical situations.

Keywords: nipple reconstruction, C–V flap, Star flap, Arrow flap, Skate flap.

Received: 2025-04-23. Accepted: 2025-06-02.

Copyright © 2025 Viltė Radavičiūtė, Indrė Sakalauskaitė, Nerijus Jakutis. Published by Vilnius University Press. This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Licence, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

Įvadas

Mokslinėje literatūroje aprašyta daug įvairių krūties spenelio rekonstrukcijos būdų. Speneliai atkuriami naudojant laisvus transplantatus, vietinius lopus, poodinius spenelio ir areolės formos implantus arba spenelius realistiškai ištatuojant [1–3]. Metodų, taikančių vietinius audinius, taip pat gausu. Daugėja ne tik gerai žinomų technikų modifikacijų, bet ir originalių siūlymų speneliui suformuoti [1, 4]. Ši įvairovė rodo, kad nėra vieno geriausio būdo speneliui rekonstruoti. Dažniausias trūkumas, su kuriuo susiduriama praktikoje ir kurio siekiama išvengti, – ilgainiui mažėjanti spenelio projekcija [5].

Krūties spenelio atkūrimo operacijoms skiriama gana daug tyrėjų dėmesio. Chirurgams tai palyginti nedidelės ir nesudėtingos procedūros, tačiau moterims šios operacijos itin reikšmingos [6]. Įprastai spenelio netenkama dėl krūties vėžio. Atkūrus krūtį, daugeliu atvejų būtent spenelio rekonstrukcija pacientėms žymi visiško atsigavimo proceso pabaigą [7].

Chirurgo pasirinkimas, koku būdu atlikti spenelio rekonstrukciją, didele dalimi priklauso nuo jo patirties. Dažniausiai taikomi dar praėjusiame šimtmeatyje ar šio amžiaus pradžioje sukurti rekonstrukcijos vietiniais audiniais metodai: C–V, „Star“, „Arrow“ ir „Skate“ lopai [8]. Straipsnyje pristatomu tyrimu siekiama apžvelgti naujausią mokslinę literatūrą apie šiuos keturis krūties spenelio rekonstrukcijos vietiniais audinių lopais metodus.

Tyrimo medžiaga ir metodai

Mokslinių straipsnių ieškota Vilniaus universiteto bibliotekos ir „Google Scholar“ duomenų bazėse, pritaikius reikšminius žodžius: „C–V flap“, „Star flap“, „Arrow flap“, „Skate flap“ ir „nipple“. Į tyrimą įtrauktos temą atitinkančios visatekstės publikacijos, daugiausia paskelbtos per pastaruosius penkerius metus.

Rezultatai

C–V lopas

Bene dažniausiai aptariamas spenelio rekonstrukcijos vietiniu lopu metodas – rekonstrukcija C–V lopu [5]. Šį metodą 1994 m. pristatė gydytojai Jonesas ir Bostwickas [9]. Metodo principas – vienas C raidės formos lopas ir du V raidės formos lopai pakeliami kartu, V lopai susukami ant C lopo donorinės vietos, kad sudarytų cilindrą, o C lopas prisiuvamas kaip viršutinė figūros dalis, formuojanti spenelio viršūnę (1 pav.).



1 pav. C–V lopo trafaretas

Naujojo spenelio tūris priklauso nuo lopą sudarančių poodinių audinių, todėl didelio tūrio spenelio nepavyktų atkurti ant labai plonos odos, dengiančios ekspanderį ar implantą. Viena iš tyrimų [10], taikant C–V metodą, atlikta spenelio rekonstrukcija 38 moterims, iš kurių 23 pacientėms – po krūties rekonstrukcijos autologiniais audiniais. Keturioms pacientėms pasireiškė komplikacijų: trims – spenelio nekrozė, vienai – užsitęsęs gijimas. Bendrąjį pasitenkinimą atlikta procedūra tyrimo dalyvės įvertino 4,23 balo iš 5, estetiką, formą ir spalvą – atitinkamai 4,0, 4,05 ir 3,95, o projekciją – 3,55 balo. Ilgainiui prarandama spenelio projekcija – itin dažnas reiškinys, atlikus spenelio rekonstrukciją vietiniais lopais. Kaip nurodo Yoo ir kt. [11], pacientėms C–V metodu atkurto spenelio projekcija per metus sumažėjo nuo vidutiniškai 9,8 mm iki 4 mm. Vienas iš šios problemos sprendimų – pakartoti C–V lopo operaciją ties ankstesnės operacijos randais [12]. Tai gali pagerinti projekcijos išsaugojimą, palyginti su pradine rekonstrukcija [12]. Neretai jau pirmosios operacijos metu spenelis formuojamas šiek tiek didesnis negu esantis kitoje kūno pusėje, tikintis, kad naujojo spenelio aukštis ilgainiui mažės [11, 13]. Kiti mokslinėje

literatūroje aprašyti metodai geresnei projekcijai pasiekti: C raidės formos lopo donorinės vietos krašto persiuvimas „purse-string“ technika, siekiant tvirtesnio spenelio pagrindo, ir savų audinių arba neląstelių produktų implantacija ar injekcija į spenelio vidų [11, 14, 15].

Įprastai spenelio rekonstrukcija atliekama kaip atskira procedūra [16]. Tyrime [17], kuriame dalyvavo 30 pacienčių, turinčių krūties centre lokalizuotą naviką, spenelis, taikant C–V metodą, rekonstruotas iš karto atlikus apatinės kojos mamoplastiką arba Grisotti mastopeksiją. Pacientės buvo labai patenkintos kosmetiniais rezultatais, tik dviem moterims pasireiškė dalinė naujojo spenelio nekrozė. Huangas ir kt. [15] taip pat ne kartą atliko spenelio rekonstrukciją vienmomentiniu būdu – sukūrė metodą, kai į centrinės lumpektomijos pjūvį iš karto įkomponuojamas C–V trafaretas. Sėkmingų rezultatų pasiekta ir rekonstruojant spenelius abiejose krūtyse, rekonstrukcijai naudojant plačiojo nugaros raumens lopą, – per dvejus metus projekcijos praradimas siekė mažiau negu 25 proc. [18]. Kitu tyrimu [13] nustatyta, kad pacienčių pasitenkinimas naujuoju speneliu, taip pat jo projekcija buvo didesnė atlikus vienmomentę operaciją, o ne tais atvejais, kai spenelio rekonstrukcija atlikta atskiru etapu.

Ispanų chirurgai [19] lygino C–V metodu ir kontralateralinio spenelio segmento transplantacijos būdu pasiektus pacienčių, kurioms prieš 2–6 mėn. atlikta krūties rekonstrukcija ekspanderiu arba implantu, rezultatus. Praėjus metams, nustatytas statistiškai reikšmingas skirtumas vertinant spenelio spalvą ir jautrumą – šie rodikliai buvo prastesni tiriamųjų, kurioms spenelis rekonstruotas taikant C–V metodą, grupėje. Diametro ir projekcijos pokyčiai abiejose grupėse nesiskyrė.

Ne visada spenelio rekonstrukcijos indikacija susijusi su krūties vėžiu ar apskritai su krūties rekonstrukcija. Qi ir kt. [20], taikydami C–V metodą, atkūrė 42 spenelius, pakartotinai įtrauktus arba nekrozavusius po anksčiau atliktų operacijų įtrauktiems speneliams koreguoti.

Taikoma įvairių C–V metodo modifikacijų. Kai šoninės sienelės sudaromos ne iš V raidės formos trikampių, o iš stačiakampių, šis metodas vadinamas *Thomo* arba *C–U metodu* [21–23]. Stačiakapiai gali būti išpjunami ne vienoje tiesėje, o 30° kampu nuo spenelio pagrindo [24]. Rice ir kt. [25], atkurdami spenelį C–U metodu, kartu perkėlė nuo pilvo šono apvalų viso storio odos transplantatą, viduryje palikdami deepitelizuotą skritulį. Taip suformuota areolė ir suteiktas tvirtesnis pagrindas naujam speneliui.

„Star“ lopas



2 pav. „Star“ lopo trafaretas

„Star“ lopą pirmą kartą 1991 m. aprašė Antonas ir kt. [26]. Trafaretą sudaro trys trikampiai, kurie pakeliami ir susiuvami panašiai kaip C–V lopo atveju. Rekonstrukcijos „Star“ lopu metu galima naudoti daugiau audinių negu taikant C–V metodą, nes centrinė figūra taip pat yra V raidės formos, tačiau viduriniame trikampyje lieka papildomas pjūvio randas (2 pav.) [27]. Trikampių ilgiai priklauso nuo kito spenelio dydžio, tačiau randai neturėtų išeiti už areolės ribų, jei ji bus rekonstruojama arba tatuiruojama [26].

Vana ir kt. [28] „Star“ metodu atkūrė spenelius moterims, patyrusioms krūčių nudegimą. Pirmieji atvejai komplikavosi nekroze, todėl tyrėjai priėmė sprendimą rekonstruoti spenelį dviem etapais: pirmosios procedūros metu atliekamas „Star“ trafareto pjūvis, žaizda susiuvama, o po 15 dienų pjūvis pakartojamas ir suformuojamas spenelis. Nė vienai iš aštuonių pacienčių nepasireiškė komplikacijų. Praėjus 18 mėn., išliko tik 15–40 proc. pirminės spenelio projekcijos (šis rodiklis nebekito nuo 6 pooperacinio mėnesio), tačiau nė viena moteris nesigailėjo dėl atliktos procedūros. Atsižvelgiant į tai, jog, laikui bėgant, projekcija gali reikšmingai sumažėti, šoninių lopo trikampių plotis operuojant turėtų būti ne mažesnis kaip 1,5 cm, o ilgis – bent 2 cm, kad spenelio aukštis išliktų ne mažesnis kaip 1 cm [27].

Projekciją prarandant smarkiai, t. y. kai spenelio aukštis nesiekia 5 mm, „Star“ lopu spenelį galima atkurti antrą kartą [27]. Chungas ir kt. [27] rekomenduoja atlikti šią operaciją, jei likęs spenelis yra iki 2 mm dydžio ir nėra reikšmingo audinių surandėjimo. Kitu atveju siūloma apsiūti spenelio pagrindą „purse-string“ siūle. Mažiausiai po pusės metų bent 5 mm spenelis nustatytas 6 iš 8 (75 %) pacienčių, kurioms spenelis atkurtas „Star“ metodu, ir 10 iš 19 moterų (52,6 %), kurių spenelis apsiūtas „purse-string“ siūle. Vidutinis pacienčių pasitenkinimo balas – 4,07 iš 5.

Spenelį galima atkurti atliekant krūtų rekonstrukciją, jį suformuojant, pavyzdžiui, ant paviršinės apsukinės klubinės arterijos perforatoriaus lopo, dar prieš perkeliančią į krūtį [29]. Jei spenelis atkuriamas laisvuju spenelio ir areolės lopu, tačiau spenelis didelis, labai išplonintas lopus praranda projekciją [30]. Projekciją „Star“ metodu galima sukurti iš krūties lopo dermos, o ant jos gali būti pritvirtintas laisvasis pacientės spenelio autotransplantatas [30].

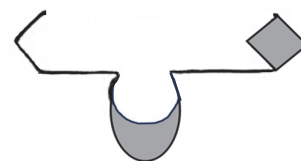
Galimà aptariamoms spenelio technikos modifikacija – šoniniai trikampiai pakeičiami trapecijomis, kurių kraštai deepitelizuojami, kad, susukus į cilindrą, spenelio viduje būtų didesnis odos, o ne riebalų tūris [31]. Šio metodo autoriai taikė jį operuodami krūtis, rekonstruotas autologiniais audiniais, ir rezultatus palygino su operacijų, atliktų naudojant įprastus „Star“ ir C–V lopus, duomenimis. Statistiškai reikšmingas skirtumas nustatytas įvertinus vidutinį projekcijos išlaikymą po metų: tiriamųjų grupėje, kuriai taikytas modifikuotas metodas, išsaugota apie 56 proc. projekcijos, kontrolinėje grupėje – 44 proc. Kiek mažesnė modifikacija, autorių teigimu, efektyviai mažinanti nekrozių riziką dėl mažesnio figūros dalių įtempimo siuvant, – šoninius trikampius suprojektuoti stačiais kampais, atsuktais vienas į kitą [32].

„Arrow“ lopus

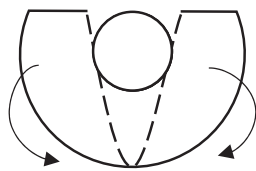
Šį metodą 2003 m. aprašė Rubino ir kt. [33]. Spenelio sienelė formuojama iš rodyklės formos lopo, kurio gale, kaip ir virš centrinės C dalies, deepitelizuojama dar šiek tiek odos, kuria papildomas spenelio vidus (3 pav.).

„Arrow“ lopą Cazzato ir kt. [34] taikė 42 moterims, iš kurių 38-ioms krūtis rekonstruota implantu. Tik vienu atveju pasireiškė dalinė spenelio nekrozė. Praėjus 6 mėn., pacientės statistiškai reikšmingai geriau vertino krūties išvaizdą ir pasitikėjimą savimi negu prieš operaciją. Atkuriant spenelį šiuo metodu, ant krūties, kuriai atlikta areolė išsauganti mastektomija arba rekonstrukcija storos odos lopu, prie spenelio pagrindo gali būti papildomai deepitelizuojama 2–3 mm odos [35]. Tai padeda išvengti naujo spenelio įdubimo, palyginti su aplinkine areolės oda, sustorėjusia dėl randėjimo, ar krūties lopo oda. Lyginant pacienčių, kurioms atlikta spenelių išsaugojanti mastektomija, ir moterų, kurioms po areolės ar odą išsaugojančios mastektomijos taikyta spenelio rekonstrukcija „Arrow“ lopu, pasitenkinimą speneliu, statistiškai reikšmingo skirtumo nenustatyta [35]. Praėjus pusei metų po odą išsaugojančios mastektomijos, ant transplantato, liekančio krūtyje, galima ne tik suformuoti spenelį, bet ir atlikti likusios transplantato odos rezekciją [36]. Šį metodą autoriai pavadino *minimalaus rando autologine krūties rekonstrukcija*.

Formuojant spenelį, reikėtų atsižvelgti į ilgainiui mažėjančią projekciją, todėl spenelis turėtų būti sukuriamas bent pusantro karto didesnis už kontralateralinį. Moterims, kurių oda plonesnė, trafareto pagrindo plotis turėtų būti dar didesnis – siekti bent 4 cm [35]. Esant labai plonai odai arba atliekant pakartotinę rekonstrukciją, galima taikyti neląstelines odos pakaitalus [37]. Rekonstruojant spenelį, tos pačios operacijos, kaip ir centrinę kvadrantektomiją, metu galima atlikti „Arrow“ lopo modifikaciją – išpjauti spenelio sienelės figūrą 30° kampu nuo C raidės lopo pagrindo palei lumpektomijos pjūvį ir taip palikti mažiau pooperacinių randų [38].



3 pav. „Arrow“ lopo trafaretas (pilkai pažymėtos deepitelizuojamos vietos)

„Skate“ lopas

4 pav. „Skate“ lopo trafaretas

Iš straipsnyje aptariamų spenelio rekonstrukcijos lopais technikų seniausiai taikomas „Skate“ lopas – jį 1984 m. pristatė gydytojas Little [39]. Šiuo metodu kartu atkuriamas ir areolė – speneliui formuoti panaudojama didžioji dalis odos, kuri būtų pašalinta rekonstruojant areolę atskirai [40]. 4 pav. matyti apskritimas, nurodantis kuriamo spenelio vietą. Spenelis formuojamas iš šoninių dalių, kurios pakeliamos nuo plokštumos, sudarydamos kūgį, ir vertikaliai susiuvamos tarpusavyje.

Plona oda, dengianti implantą, gali kelti sunkumų rekonstruojant spenelį. Geresnei projekcijai pasiekti į „Skate“ metodu formuojamo spenelio vidų galima įdėti autologinius dermos ir riebalų transplantatus [41]. Šiuo metodu spenelis sėkmingai rekonstruotas 17 m. pacientei, kuriai diagnozuotas vienpusis krūties bei spenelio ir areolės neišsivystymas [42]. 4 mėn. prieš įdedant implantą, merginai būsimoje spenelio ir areolės vietoje po oda įterpti savi riebalai, siekiant sumažinti implanto ekstruzijos riziką ir padidinti audinių kiekį kuriant naują spenelį.

Kita aplinkybė, kai krūties spenelius gali tekti rekonstruoti jaunesnėms moterims, – nudegimai. Narayan ir kt. [43] taikė „Skate“ metodą 26 pacientėms, kurių vidutinis amžius buvo 31 m., dėl nudegimo netekusioms vieno ar abiejų krūčių spenelių. Komplikacijų neužfiksuota, o spenelio projekcija per 6 mėn. sumažėjo nuo vidutiniškai 6,77 mm iki 4,62 mm (praradimas – 31 proc.). Bendrasis pacienčių pasitenkinimo procedūra įvertis – 1,5 (vertinta skalėje nuo 0 iki 3).

Cammarota ir kt. [44], palyginę „Skate“ lopo ir kontralateralinio spenelio segmento transplantacijos rezultatus, nustatė, kad kontralateralinio spenelio segmento transplantacija sukelia mažiau komplikacijų ir lemia didesnę moterų pasitenkinimą. Vis dėlto, kai kontralateralinio spenelio dalies perkėlimas į rekonstruojamą spenelį negalimas (pavyzdžiui, jei sveikasis spenelis yra mažas ar atlikta abipusė mastektomija), „Skate“ lopas pripažįstamas kaip saugi alternatyva [44]. Baker ir kt. [45] palygino „Skate“ lopo, dalies kontralateralinio spenelio transplantato ir C–V metodo rezultatus. Pacientės subjektyviai įvertino „Skate“ lopo pranašumą prieš C–V metodą ir ypač prieš kontralateralinio spenelio segmento transplantaciją.

Išvados

C–V, „Star“, „Arrow“ ir „Skate“ metodus sieja tai, kad ilgainiui spenelis praranda projekciją. Dėl šios priežasties visais atvejais rekomenduojama operacijos metu iš karto formuoti didesnę spenelį negu sveikasis. Didesnio projekcijos praradimo taip pat galima išvengti įterpiančią spenelio vidų papildomų autologinių arba dirbtinių medžiagų bei procedūrą atliekant pakartotinai. Pagrindinis aptartų metodų skirtumas – naudojant „Skate“ lopą, tos pačios operacijos metu turi būti rekonstruojama ir areolė.

Aptartieji krūties spenelio rekonstrukcijos metodai yra nesudėtingi, saugūs ir efektyviai taikomi skirtingose klinikinėse situacijose. Siekiant patikimesnio rezultato, aprašyta keletas nedidelių metodų modifikacijų.

Autorių indėlis

Viltė Radavičiūtė – konceptualizacija, metodika, tyrimas, rašymas (originalus juodraštis), vizualizacija.

Indrė Sakalauskaitė – konceptualizacija, metodika, rašymas (apžvalga ir redagavimas).

Nerijus Jakutis – konceptualizacija, metodika, rašymas (apžvalga ir redagavimas).

Literatūra

1. Thomas M, D'Silva J. Techniques to reconstruct the NAC. In: Manual of Cosmetic Medicine and Surgery: Volume 2 – Breast Reshaping (pp. 289–302). Singapore: Springer Nature Singapore, 2023.
2. Riccio M, Aquinati A, Fordellone M, Carboni N, Marchesini A, De Francesco F. Innovations in nipple-areolar complex reconstruction: evaluation of a new prosthesis. *Plast Reconstr Surg Glob Open* 2025; 13(1): e6410.
3. Cáliz García MA, Salazar Vizuet I, Melchor González JM, Escobar Rivera CG, Alvarenga Funes GE, Sorto Figueroa MM. Patient satisfaction after 3D nipple-areolar complex tattooing: a case series of hispanic women following breast reconstruction surgery. *Aesthet Surg J* 2025; 45(3): 271–275.
4. Tan YY, Chin YR, Bajaj K, Thomas S. Patient-reported outcomes for nipple reconstruction: review of literature. *Surgeon* 2021; 19(5): e245–255.
5. Alexis MM, Akhter MF, Bright AJ, Chishom TA, Cole NA, Mohan AT, Nazerali RS. A critical assessment of patient outcomes and satisfaction reporting in nipple reconstruction literature: a 14-year systematic review. *Eur J Plast Surg* 2025; 48(1): 1–10.
6. Egan KG, Cullom M, Nazir N, Butterworth JA. Patient satisfaction increases with nipple reconstruction following autologous breast reconstruction. *Plast Reconstr Surg* 2021; 148(2): 177e–184e.
7. Perez-Otero S, Hemal K, Boyd CJ, Kabir R, Sorenson TJ, Jacobson A, Thanik VD, Levine JP, Cohen OD, Karp NS, Choi M. Minimizing nipple-areolar complex complications in prepectoral breast reconstruction after nipple-sparing mastectomy. *Ann Plast Surg* 2024; 92(4S): S179–S184.
8. Bertozzi N, Simonacci F, Pesce M, Santi P, Rapisio E. Nipple reconstruction techniques: which is the best choice? *Open Medicine Journal* 2018; 5(1): 62–75.
9. Jones G, Bostwick J III. Nipple-areolar reconstruction. *Operative Techniques in Plastic and Reconstructive Surgery* 1994; 1(1): 35–38.
10. Bostwick J III, ed. Plastic and reconstructive. Breast Surgery, 4th ed. New York: Thieme Publishers New York, 2020.
11. Yoo H, Park S, Chang H. Nipple reconstruction using modified C–V flap with purse-string sutures for maintenance of long-term nipple projection. *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 2023; 84: 62–70.
12. Kaplan J, Reece E, Belfort B, Winocour S. Repeated C–V flap for loss of projection in nipple reconstruction. *Plast Reconstr Surg* 2020; 145(4): 884e–885e.
13. Lee JH, Ryu JY, Lee JH, Lee J, Park HY, Yang JD, Lee JS. Simultaneous nipple reconstruction in autologous breast reconstruction. *Gland Surg* 2021; 10(10): 2966–2977.
14. Tanini S, Calabrese S, Lucattelli E, Russo GL. One injection for a great projection: a quick and simple procedure for nipple reconstruction. *Arch Plast Surg* 2021; 48(2): 179–184.
15. Huang Y, Jogeland K, Ivanova M. A novel technique for single-stage reconstruction of nipple-areola complex following central lumpectomy. *Plast Reconstr Surg Glob Open* 2021; 9(2): e3397.
16. Sánchez Caballero J, Balmaceda Meza A. Experiencia en optimización del contorno mamario en reconstrucción diferida con DIEP e injertos grasos. *Cirugía Plástica Ibero-Latinoamericana* 2022; 48(2): 139–148.
17. Osman AG, Khalil A, Rahman SA, Habib HS, Zaid MH. Evaluation of central quadrantectomy with immediate nipple – areola complex reconstruction for centrally located malignant breast lesions. *The Egyptian Journal of Surgery* 2021; 40(1).
18. Rancati A, Angrigiani C, Dorr J, Cortiñas M, Rancati A, Acquaviva J, Bou M. Immediate nipple areolar complex reconstruction over latissimus dorsi skin paddle flap in bilateral periareolar mastectomy and reconstruction. *Annals of Breast Surgery* 2023; 7.
19. Midón Míguez J, Pacheco Compañía FJ, González Porto SA. Reconstrucción del pezón. Análisis comparativo de experiencia con dos técnicas: injerto de segmento de pezón contralateral y colgajo VC. *Cirugía Plástica Ibero-Latinoamericana* 2022; 48(1): 17–28.
20. Qi F, Zhang F, Zhang Y, Torres-Guzman R, Chaker SC, Lineaweaver W, Liu J. Surgical management of post-operative nipple necrosis after inverted nipple correction: experiences from a series of 25 cases. *Ann Plast Surg* 2024; 93(2S): S43–S46.
21. Gougoutas AJ, Said HK, Um G, Chapin A, Mathes DW. Nipple-areola complex reconstruction. *Plast Reconstr Surg* 2018; 141(3): 404e–416e.

22. Shin SH, Kim KH, Woo SS, Kim KM, Lee JW, Kim SH, Choi JK, Suh IS. Sequential breast and nipple-areolar complex reconstruction after soft tissue necrosis following augmentation mastopexy: a case report. *Arch Aesthetic Plast Surg* 2023; 29(3): 165–169.
23. Fansa H. Reconstruction of the nipple-areola complex (NAC). In: *Breast Surgery* (pp. 195–200). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2023.
24. Ferraro GA, Gesuete FP, Molle M, Cosenza V, Filosa FG, Pelella T, Nicoletti GF. Comparative analysis of nipple reconstruction techniques: five flap vs. C–V flap. *JPRAS Open* 2024; 39: 114–120.
25. Rice M, Colavitti G, Jackson P, Wilson S. Nipple areola complex reconstruction: an 8-year experience with modified technique and systematic review. *Eplasty* 2024; 24: e36.
26. Anton MA, Eskenazi LB, Hartrampf CR. Nipple reconstruction with local flaps: star and wrap flaps. *Perspectives in Plastic Surgery* 1991; 5(1): 67–78.
27. Chung JH, Kim DS, Yeo HD, Jung SP, Park SH, Yoon ES. Secondary nipple reconstruction using two surgical techniques. *Arch Plast Surg* 2021; 48(6): 590–598.
28. Vana LP, Fontana C, Reis J, Gomez DS, Gemperli R. Reconstruction of a burned nipple-areola complex using an autonomized star flap. *Revista Brasileira de Cirurgia Plástica* 2023; 30: 38–43.
29. Pons G, Sisternas L, Masià J. Immediate partial breast and nipple-areola complex reconstruction using a superficial circumflex iliac artery perforator flap. *Arch Plast Surg* 2024; 51(2): 150–155.
30. Fansa H, Linder S. Autologous breast reconstruction with free nipple-areola graft after circumareolar (skin reducing) mastectomy. *J Pers Med* 2022; 12(10): 1588.
31. Lee SH, Kim DW, You HJ, Jung JA, Hwang NH, You JP, Yoon ES. De-epithelialized dermal flap for nipple reconstruction: a modified star flap. *Arch Plast Surg* 2019; 46(4): 324–329. DOI: 10.5999/aps.2018.01011.
32. Rahmati J, Haddady-Abianeh S, Abdolrazagh H, Pourahmadian I, Molaei H. Better inset in nipple reconstruction by modification in skate flap: a case study. *Case Reports in Clinical Practice* 2023.
33. Rubino C, Dessy LA, Posadinu A. A modified technique for nipple reconstruction: the “arrow flap”. *Br J Plast Surg* 2003; 56(3): 247–251. DOI: 10.1016/s0007-1226(03)00094-8.
34. Cazzato V, Stocco C, Scian A, Guarini LB, Sidoti GB, Renzi N, Ramella V, Papa G. Nipple reconstruction using the “arrow flap” technique: outcomes and patients satisfaction. *Clin Breast Cancer* 2024; 24(4): e226–231.
35. Opsomer D, Vyncke T, Depypere B, Stillaert F, Van Landuyt K, Blondeel P. Nipple reconstruction in autologous breast reconstruction after areola-sparing mastectomy. *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 2021; 74(6): 1223–1228.
36. Matsumine H, Niimi Y, Jibiki N, Sakurai H. Minimal scar autologous breast reconstruction with skin-sparing mastectomy. *Plast Reconstr Surg Glob Open* 2023; 11(8): e5176.
37. Bramhall RJ, Thiruchelvam PT, Concepcion M, Gui GP. Use of acellular dermal matrix (ADM) in nipple reconstruction: the “central-pillar technique”. *Gland Surgery* 2017; 6(4): 394–398.
38. Fernando H, Noelia G, Maria E, Pedro M. Centrally located breast carcinomas treated with central quadrantectomy and immediate nipple-areola reconstruction: a cohort study. *Breast Cancer* 2023; 30(4): 552–558.
39. Little JW 3rd. Nipple-areola reconstruction. *Clin Plast Surg* 1984; 11(2): 351–364.
40. Sodré P, Tobar JS, Vieira R, Chagas CR. Nipple areolar reconstruction: techniques to achieve a good result. *Mastology* 2018; 28(2): 119–124.
41. Pu LL, Song P. The modified skate flap: a new technique for nipple-areola complex reconstruction in implant-based breast reconstruction. *Aesthet Surg J Open Forum* 2021; 3(1): ojab004.
42. Galandarova A, Kalender V, Ibrahimli A, Guliyeva G. A three-step reconstruction of the breast in a patient with congenital unilateral amastia. *Cureus* 2021; 13(10): e18540.
43. Narayan N, Shivaiah RH, Ramamurthy V, Dhanraj P. An assessment on clinical outcome of use of skate flaps in reconstruction of the burned nipple-areola complex. *Journal of Medical Sciences* 2021; 7(3): 6.
44. Cammarota MC, Cosac OM, Lamartine JD, Benedik Neto AL, Lima RQ, Almeida CM, Esteves BP, Curado DM. Evaluation of four techniques for nipple reconstruction. *Revista Brasileira de Cirurgia Plástica* 2023; 29: 538–543.
45. Baker NF, Marxen T, Nguyen J, Danko D, Ebunlomo T, Carlson GW, Thompson PW. Techniques in nipple areolar reconstruction: a retrospective analysis of surgical interventions and patient-reported satisfaction scores. *Plast Reconstr Surg Glob Open* 2024; 12(3): e5667.