



Facial transplantation: surgical techniques and results

Gabija Solovjovaitė

Lithuanian University of health sciences, faculty of odontology

ABSTRACT

Introduction: Severe facial trauma, burns, tumors, congenital and acquired malformations distort the shape of the face, which can be restored using facial transplantation methods. There are more than 20 facial transplant surgeries done in total. While facial reconstruction is technically complicated and a lengthy procedure, especially with patients who have severe facial deformities, often it is the only possible way of correction. Currently, various combinations of segments of the donor tissue or facial allograft are used for reconstructions. Improving operational equipment, perioperative care and immunosuppression prolongs the survival rate of the recipients and reduces rejection complications, as well as facilitates patients' rehabilitation and reintegration into society.

Aim: To summarize the results of the World's first facial transplant results, provided in the literature, paying attention to the applied surgical techniques, immunological treatment and aspects of aesthetics.

Objectives: To compare the presented World's first face transplant results in the literature and to analyze the surgical transplantation techniques applied, as well as immunological treatment and aspects of aesthetics.

Methodology: A research of articles in English language on the "PubMed" 2005 to 2013 database. Used keyword in the search: "facial transplant", "facial reconstruction", "full facial transplant", "partial facial transplant", "postoperative surveillance", "transplant results". Operation methodology results and comparisons are provided.

Results and conclusions.: Facial transplantation allows one to restore the face of the functional and aesthetic integrity of patients with facial deformities that cannot be adjusted by conventional surgical methods. Good reconstruction results depend on the patient selection, surgical techniques, multidisciplinary team experience and immunological treatment. It is estimated that the total face allograft transplantation will be the preferred method of treatment of complex facial reconstructions. Long-term facial transplantation results are not described in the literature.

Veido transplantacija: techniniai aspektai ir rezultatai

Gabija Solovjovaitė

Lietuvos sveikatos mokslų universitetas, odontologijos fakultetas

Santrauka

Įvadas: Sunkios veido traumos, nudegimai, navikai, įgimtos ir įgytos malformacijos sudarko veido formą, kurią atkurti galima veido transplantacijos metodais. Iš viso yra atlikta daugiau kaip 20 veido persodinimo operacijų. Nors veido rekonstrukcija techniškai sudėtinga ir ilga procedūra, ligoniams su itin sunkia veido deformacija dažnai tai vienintelė įmanoma korekcija. Šiuo metu rekonstrukcijai yra naudojamos įvairios donoro audinių segmentų kombinacijos arba veido alograftai. Tobulėjanti operacijų technika, perioperacinė priežiūra ir imunosupresija prailgina recipientų išgyvenamumą, mažina atmetimo komplikacijų skaičių, palengvina pacientų reabilitaciją ir reintegraciją į visuomenę.

Uždaviniai: Palyginti literatūroje pateikiamų pirmųjų pasaulyje veido transplantacijų rezultatus bei išanalizuoti transplantacijoms taikytas chirurgines technikas, imunologinį gydymą bei estetinius aspektus.

Metodika: „PubMed“ duomenų bazėje atlikta anglų kalba publikuotų straipsnių paieška nuo 2005 iki 2013 metų. Paieškoje naudoti raktiniai žodžiai: „veido persodinimas“, „veido rekonstrukcija“, „viso veido transplantacija“, „dalinė veido transplantacija“, „pooperacinis sekimas“, „transplantacijų rezultatai“. Pateikiama operacijų metodikos palyginimas ir rezultatai.

Rezultatai ir išvados: Veido transplantacija leidžia atkurti veido funkciją ir estetinį vientisumą ligoniams, turintiems veido deformacijų, kurių negalima koreguoti įprastiniais chirurginiais metodais. Geri rekonstrukcijų rezultatai priklauso nuo ligonių atrankos, operacinės technikos, multidisciplininės komandos patirties ir imunologinio gydymo. Manoma, jog viso veido alografto transplantacija taps pirmo pasirinkimo gydymo metodu sudėtingoms veido rekonstrukcijoms. Tolimųjų veido transplantacijos rezultatų literatūroje nėra aprašyta.

Įvadas

Veidas yra unikali žmogaus kūno dalis estetine ir funkciniu požiūriu. Veidas tiesiogiai identifikuoja žmogų, perteikia emocijas ir nuotaiką, yra būtinas kalbos funkcijai ir turi lemiamą reikšmę gyvenimo kokybei. Sunkios veido traumos, nudegimai, navikai, įgimtos ir įgytos malformacijos sudarko veido formą. Transplantacija siekiama atkurti veido estetinę išvaizdą ir funkcijas. Eksperimentiniais metodais išstobulinus chirurginę techniką, pirmoji pasaulyje sėkminga dalinė žmogaus veido alotransplantacija buvo atlikta 2005 metais Prancūzijoje. Pirmą kartą viso veido rekonstrukcija padaryta 2010 metais Ispanijoje. Iš viso yra atlikta daugiau kaip 20 veido persodinimo operacijų. Nors veido rekonstrukcija techniškai sudėtinga ir ilga procedūra, ligoniams su itin sunkia veido deformacija dažnai tai vienintelė įmanoma korekcija. Šiuo metu rekonstrukcijai yra naudojamos įvairios donoro audinių segmentų kombinacijos arba veido alograftai. Tobulėjanti operacijų technika, perioperacinė priežiūra ir imunosupresija prailgina recipientų išgyvenamumą, mažina atmetimo komplikacijų skaičių, palengvina pacientų reabilitaciją ir reintegraciją į visuomenę.

Tikslas

Apibendrinti literatūroje pateikiamų pirmųjų pasaulyje veido transplantacijų rezultatus, atkreipiant dėmesį į taikytą chirurginę techniką, imunologinį gydymą ir estetinius aspektus.

Uždaviniai

1. Palyginti literatūroje pateikiamų pirmųjų pasaulyje veido transplantacijų rezultatus;
2. Išanalizuoti transplantacijoms taikytas chirurgines technikas, imunologinį gydymą bei estetinius aspektus.

Metodika

„PubMed“ duomenų bazėje atlikta anglų kalba publikuotų straipsnių paieška nuo 2005 iki 2013 metų. Paieškoje naudoti raktiniai žodžiai: „veido persodinimas“, „veido rekonstrukcija“, „viso veido transplantacija“, „dalinė veido transplantacija“, „pooperacinis sekimas“, „transplantacijų rezultatai“. Pateikiama operacijų metodikos palyginimas ir rezultatai.

Rezultatai

Nuo 2005 metų pasaulyje atlikta daugiau kaip 20 dalinių arba viso veido rekonstrukcijų. Iš aprašytų 18 klinikinių atvejų, 15 operuotų ligonių buvo vyrai. Vidutinis recipientų amžius 37,5 metų. Dauguma pacientų (6) buvo sužaloti šaunamuoju ginklu, 5 patyrę nudegimus, trims veidas buvo subjaurotas gyvūnų, 3 ligoniai sirgo I tipo neurofibromatoze ir 1 pacientas buvo po veido naviko pašalinimo. Visiems ligoniams iki transplantacijos buvo atlikta nesėkmingų chirurginių korekcijų. Donoro–recipientų suderinamumas vertintas pagal šiuos kriterijus: amžius, lytis, odos ir plaukų spalva, galvos ir veido antropometriniai matmenys, minštųjų audinių komponentai (nosis, lūpos, skruostai, antakiai), serologiniai žymenys. Rekonstrukcijas atliko 8 transplantologų komandos iš 4 skirtingų valstybių. Operacijos truko nuo 15 iki 24 valandų. Analizuoti trylikos (72%) dalinių veido transplantacijų (persodintas mažiausiai vienas trečdalis veido) ir 5 (28%) viso veido transplantacijų duomenys. Atskirose operacijose naudoti skirtingų matmenų, skirtingos audinių sudėties (oda, raumeninis audinys, kaulinis audinys, kiti minkštieji audiniai) alograftai. Pagrindiniai sėkmingos operacijos kriterijai: adekvati alografto revaskuliarizacija ir perfuzija. Siekiant sumažinti trombozės riziką, atliekamos didesnio diametro kraujagyslių (išorinės miego arterijos, jungo venos) anastomozės. Techniškai sudėtinga veidinio nervo jungtis. Kai kurios transplantologų komandos pasirinko pagrindinio n. facialis kamieno neurorafiją, kitos – periferinių veidinio nervo šakų anastomozę. Atliekant viso veido transplantaciją, osteotomijos pritaikytos kiekvienam ligoniui individualiai. Visos veido rekonstrukcijos buvo sėkmingos, revaskuliarizuoti audiniai gyvybingi, be didesnių pooperacinių komplikacijų. Po operacijų taikyta intensyvi reabilitacija, fizioterapija, kalbos terapija,

ligoniai konsultuoti dietologų. Sensorinė neuroregeneracija gali užtrukti 6-12 mėnesių, motorinė – dar ilgiau. Siekiant išvengti transplantato atmetimo, taikomas sistemingas klinikinis recipientų stebėjimas, atliekamos odos ir burnos gleivinės biopsijos. Atmetimo reakcijų pavyko išvengti padidinus imunosupresantų dozes. Ilgiausias pooperacinio sekimo laikotarpis buvo 5 metai. Du recipientai mirė: vienas po viso veido transplantacijos 2006 metais Kinijoje praėjus 27 mėnesiams, kitas – dėl sepsinio šoko 2 mėnesiams praėjus po veido ir abiejų plaštakų transplantacijos, atliktos 2009 metais Prancūzijoje.

Literatūros sąrašas

1. Devauchelle B, Badet L, Lengelé B, Morelon E, Testelin S, Michallet M, et al. First human face allograft: early report. *Lancet*. 2006;
2. Petruzzo P, Testelin S, Kanitakis J, Badet L, Lengelé B, Girbon JP, et al. First human face transplantation: 5 years outcomes. *Transplantation*. 2012;
3. Meningaud JP, Donsimoni JM, Lantieri L. Facial allograft transplantation and basal implantology (cortically anchored disk-design implants). *Rev Stomatol Chir Maxillofac*. 2009;
4. Meningaud JP, Benjoar MD, Hivelin M, Hermeziu O, Toure G, Lantieri L. Procurement of total human face graft for allotransplantation: a preclinical study and the first clinical case. *Plast Reconstr Surg*. 2010;
5. Infante-Cossio, P., F. Barrera-Pulido, et al. Facial transplantation: a concise update. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2013;
6. Fischer S, Lee TC, Krezdorn N, Alhefzi M, Kueckelhaus M, Bueno EM, et al. First Lower Two-Thirds Osteomyocutaneous Facial Allograft Perfused by a Unilateral Facial Artery: Outcomes and Vascularization at 1 Year after Transplantation. *Plastic and reconstructive surgery*. 2017;139(5):1175e-83e.
7. Lantieri L, Grimbert P, Ortonne N, Lemogne C, Wolkenstein P, Hivelin M. Facial transplantation: facing the limits, planning the future. *Lancet*. 2017;389(10076):1293-4.
8. Gharb BB, Rampazzo A, Doumit G, Bernard S, Siemionow M, Papay F, et al. Skeletal Changes of an Osteomyocutaneous Facial Allograft Five Years
9. Following Transplantation. *The Journal of craniofacial surgery*. 2017;28(2):352-8.
10. Bramstedt KA, Plock JA. Looking the World in the Face: The Benefits and Challenges of Facial Transplantation for Blind Patients. *Progress in transplantation*. 2016.
11. Amirkhani MA, Shoaie-Hassani A, Soleimani M, Hejazi S, Ghalichi L, Nilforoushzadeh MA. Rejuvenation of facial skin and improvement in the dermal architecture by transplantation of autologous stromal vascular fraction: a clinical study. *BioImpacts* : BI. 2016;6(3):149-54.
12. Diaz-Siso JR, Rodriguez ED. Facial transplantation: knowledge arrives, questions remain. *Lancet*. 2016;388(10052):1355-6.
13. Diaz-Siso JR, Plana NM, Manson PN, Rodriguez ED. The Ever-Evolving State of the Art: A Look Back at the AONA Facial Reconstruction and Transplantation Meetings. *Craniofacial trauma & reconstruction*. 2016;9(3):211-8.
14. 'Social anonymity': The ethics of facial transplantation. *British dental journal*. 2016;221(3):126.
15. Russo JE, Genden EM. Facial Transplantation. *Facial plastic surgery clinics of North America*. 2016;24(3):367-77.
16. Aycart MA, Pomahac B. Discussion: Management of the Salivary Glands and Facial Nerve in Face Transplantation. *Plastic and reconstructive surgery*. 2016;137(6):1898-9.
17. Frautschi R, Rampazzo A, Bernard S, Djohan R, Papay F, Gharb BB. Management of the Salivary Glands and Facial Nerve in Face Transplantation.

Išvados

Veido transplantacija leidžia atkurti veido funkcinių ir estetinių vientisumą ligoniams, turintiems veido deformacijų, kurių negalima koreguoti įprastiniais chirurginiais metodais. Geri rekonstrukcijų rezultatai priklauso nuo ligonių atrankos, operacinės technikos, multidisciplininės komandos patirties ir imunologinio gydymo. Manoma, jog viso veido alografto transplantacija taps pirmo pasirinkimo gydymo metodu sudėtingoms veido rekonstrukcijoms. Tolimųjų veido transplantacijos rezultatų literatūroje nėra aprašyta.

- Plastic and reconstructive surgery. 2016;137(6):1887-97.
18. Uysal H, Ozkan O, Barcin E, Senol U, Tombak K, Ozkan O. Referred facial sensation on the hand after full face transplantation. *Neurology*. 2016;86(9):836-9.
 19. Wo L, Bueno E, Pomahac B. Facial transplantation: worth the risks? A look at evolution of indications over the last decade. *Current opinion in organ transplantation*. 2015;20(6):615-20.
 20. Vargas CR, Nguyen JT, Ashitate Y, Angelo J, Venugopal V, Kettenring F, et al. Intraoperative Hemifacial Composite Flap Perfusion Assessment Using Spatial Frequency Domain Imaging: A Pilot Study in Preparation for Facial Transplantation. *Annals of plastic surgery*. 2016;76(2):249-55.
 21. Aycart MA, Alhefzi M, Kueckelhaus M, Fischer S, Bueno EM, Pomahac B. Secondary Revisions After Facial Transplantation: Optimizing Functional and Aesthetic Outcomes. *Plastic and reconstructive surgery*. 2015;136(4 Suppl):152-3.
 22. Saito K, Tamaki T, Hirata M, Hashimoto H, Nakazato K, Nakajima N, et al. Reconstruction of Multiple Facial Nerve Branches Using Skeletal Muscle-Derived Multipotent Stem Cell Sheet-Pellet Transplantation. *PloS one*. 2015;10(9):e0138371.
 23. Zuker RM. Facial paralysis and the role of free muscle transplantation. *Annales de chirurgie plastique et esthetique*. 2015;60(5):420-9.
 24. Rodriguez-Lorenzo A, Audolfsson T, Wong C, Cheng A, Arbiq G, Nowinski D, et al. Influence of using a single facial vein as outflow in full-face transplantation: A three-dimensional computed tomographic study. *Journal of plastic, reconstructive & aesthetic surgery : JPRAS*. 2015;68(10):1358-63.
 25. Toso SM, Menzel K, Motzkus Y, Klein M, Menneking H, Raguse JD, et al. Anaplastology in times of facial transplantation: Still a reasonable treatment option? *Journal of cranio-maxillo-facial surgery : official publication of the European Association for Cranio-Maxillo-Facial Surgery*. 2015;43(7):1049-53.
 26. Lemmens GM, Poppe C, Hendrickx H, Roche NA, Peeters PC, Vermeersch HF, et al. Facial transplantation in a blind patient: psychologic, marital, and family outcomes at 15 months follow-up. *Psychosomatics*. 2015;56(4):362-70.
 27. Eun SC. Facial transplantation surgery introduction. *Journal of Korean medical science*. 2015;30(6):669-72.
 28. Roche NA, Blondeel PN, Van Lierde KM, Vermeersch HF. Facial transplantation: history and update. *Acta chirurgica Belgica*. 2015;115(2):99-103.
 29. Zeng A, Liu Z, Zhu L, Wang J, Li W, Song K. [A novel treatment for facial acne scars: dermabrasion combined with Recell(R) (skin active cell transplantation) technique]. *Zhonghua zheng xing wai ke za zhi = Zhonghua zhengxing waikexue zazhi = Chinese journal of plastic surgery*. 2014;30(6):417-20.
 30. Westvik TS, Dermietzel A, Pomahac B. Facial restoration by transplantation: the Brigham and Women's face transplant experience. *Annals of plastic surgery*. 2015;74 Suppl 1:S2-8.
 31. Hammer-Hansen N, Akram J, Damsgaard TE. The versatility of autologous fat transplantation in correction of facial deformities: a single-center experience. *Plastic surgery international*. 2015;2015:703535.
 32. Garrett GL, Beegun I, D'Souza A. Facial transplantation: historical developments and future directions. *The Journal of laryngology and otology*. 2015;129(3):206-11.
 33. Van Lierde KM, De Letter M, Vermeersch H, Roche N, Stillaert F, Lemmens G, et al. Longitudinal progress of overall intelligibility, voice, resonance, articulation and oromyofunctional behavior during the first 21 months after Belgian facial transplantation. *Journal of communication disorders*. 2015;53:42-56.
 34. Kaminska-Winciorek G, Giebel S, Lange D, Maciejewski A. Dermoscopy in near-full facial transplantation. *Journal of the American Academy of Dermatology*. 2015;72(1 Suppl):S19-21.
 35. Bondaz M, Ricard AS, Majoufre-Lefebvre C, Caix P, Laurentjoye M. Facial vein variation: implication for facial transplantation. *Plastic and reconstructive surgery Global open*. 2014;2(7):e183.
 36. Sosin M, Iliff NT, Rodriguez ED. Application of the blink assessment in facial transplantation. *JAMA facial plastic surgery*. 2014;16(6):457.
 37. Allevi F, Fogagnolo P, Rossetti L, Biglioli F. Eyelid reanimation, neurotisation, and transplantation of the cornea in a patient with facial palsy. *BMJ case reports*. 2014;2014.
 38. Flynn J, Shaul RZ, Hanson MD, Borschel GH, Zuker R. Pediatric facial transplantation: Ethical considerations. *Plastic surgery*. 2014;22(2):67-9.
 39. Tzou CH, Chuang DC, Chen HY. Cortical adaptation staging system: a new and simple staging for result evaluation of functioning free-muscle transplantation

- for facial reanimation. *Annals of plastic surgery*. 2014;73(1):50-3.
40. Mathes DW, Edwards JA, Anzai Y, Neligan PC. A functional periorbital subunit allograft: vascular, anatomic, and technical considerations for future subunit facial transplantation. *Journal of plastic, reconstructive & aesthetic surgery : JPRAS*. 2014;67(10):1371-7.
41. Lee KM, Eun SC. Experimental canine facial transplantation. *Transplantation proceedings*. 2014;46(4):1208-11.
42. Khalifian S, Brazio PS, Mohan R, Shaffer C, Brandacher G, Barth RN, et al. Facial transplantation: the first 9 years. *Lancet*. 2014;384(9960):2153-63.
43. Benaragama KS, Cemal Y, Lindsey B, England A. Acute facial oedema post live-donor renal transplantation. *BMJ case reports*. 2014;2014.
44. Eun SC. Facial transplantation surgery. *Archives of plastic surgery*. 2014;41(2):174-80.
45. Coffman KL, Siemionow MZ. Ethics of facial transplantation revisited. *Current opinion in organ transplantation*. 2014;19(2):181-7.
46. Mohan R, Borsuk DE, Dorafshar AH, Wang HD, Bojovic B, Christy MR, et al. Aesthetic and functional facial transplantation: a classification system and treatment algorithm. *Plastic and reconstructive surgery*. 2014;133(2):386-97.
47. Santiago GF, Susarla SM, Al Rakan M, Coon D, Rada EM, Sarhane KA, et al. Establishing cephalometric landmarks for the translational study of Le Fort-based facial transplantation in Swine: enhanced applications using computer-assisted surgery and custom cutting guides. *Plastic and reconstructive surgery*. 2014;133(5):1138-51.
48. Van Lierde KM, Roche N, De Letter M, Corthals P, Stillaert F, Vermeersch H, et al. Speech characteristics one year after first Belgian facial transplantation. *The Laryngoscope*. 2014;124(9):2021-7.