

Pregledni prispevek/Review article

PLASTIČNA KIRURGIJA: PRETEKLOST, SEDANJOST, PRIHODNOST

PLASTIC SURGERY: PAST, PRESENT, FUTURE

Tine Arnež, Uroš G. Ahčan

Klinični oddelek za plastično, rekonstrukcijsko, estetsko kirurgijo in opeklino, Univerzitetni klinični center Ljubljana, Zaloška 7, 1525 Ljubljana

Izvleček

Izhodišča *Plastična kirurgija je kot samostojna veda sorazmerno mlada. Pa vendar lahko o začetkih govorimo že okoli leta 600 pr.n.š. Razvoj plastične kirurgije je najlaže spremljati skozi razvoj reznjev, ki so od nekdaj pomembno orodje plastičnih kirurgov. Sprva so bili samo lokalni, z naključno prekrivitvijo. Po prvi svetovni vojni je prvo večjo prelomnico pomenil razvoj vezanega cevastega reznja (Sir Gilles). Kasneje so nova spoznanja o prekrivitvi tkiv povzročila razvoj osnih reznjev (deltopektoralni, ingvinalni reženj), ki so omogočali predstavlanje večjih količin tkiva. Naslednjo veliko (morda najpomembnejšo) prelomnico je pomenilo odkritje prostih reznjev. Na tem področju je svoj pečat pustila tudi t. i. Ljubljanska šola.*

Zaključki *Danes se posveča veliko pozornosti predusem zmanjšanju obolevnosti na odvzemnem mestu za proste reznje. Uporabljajo se prebodnični, himerni reznji itd. Izboljšale so se možnosti predoperativne diagnostike ter pooperativnega nadzora reznjev. Prihodnost plastične kirurgije je verjetno tkivno inženirstvo, torej presajanje in vitro vzgojenih bolniku lastnih tkiv z mikrokirurško tehniko. Pri tem se bodo verjetno uporabljale različne multipotentne celice. Intenzivno se proučujejo tudi vplivi raznih mediatorjev in dejavnikov na prekrvitev in posledično preživetje reznjev. Poudarek bo na minimalni invazivnosti posegov.*

Ključne besede *zgodovina plastične kirurgije; (prosti) reženj; rekonstrukcijska kirurgija; matične celice*

Abstract

Background *Plastic surgery has been an independent branch of surgery for a relatively short period of time. And yet its beginnings stretch back as far as 600 BC. The history of plastic surgery can be best reviewed through the development of flaps, which have always been a very useful tool in the hands of plastic surgeons. They started as local flaps with random blood supply. The first breakthrough came after the First World War, with the development of the tubed pedicle flap by Sir Gilles. Later on, the accumulation of knowledge about blood circulation, resulted in the development of axial (deltopectoral, inguinal) flaps, which enabled the transposition of large amounts of tissue.*

Conclusions *The next important (perhaps most important) turning point was the development of free flaps. The »Ljubljana school« was an active contributor in this segment. Nowadays much care is taken to minimise the morbidity of the donor site for free flaps. Perforator and chimeric flaps are being used. There have also been advances in preoperative diagnostics and postoperative monitoring of flaps. The future of plastic surgery is probably a tissue engineering, that is transplantation by microsurgical technique of patient's own tissues developed in vitro. This will probably mean the use of different multipotent cells. There is also an intense research of the effect of a host of tissue factors and mediators on the circulation and survival of flaps. Most surgical procedures will become minimally invasive.*

Key words *history of plastic surgery; (free) flap; reconstructive surgery; stem cells*

Uvod

Plastična kirurgija je sorazmerno mlada, a zaradi raznovrstnosti in dinamičnosti dela izjemno privlačna veja kirurgije za diplomante medicinskih fakultet. Na žalost se jih vedno več odloča za kariero v estetski in ne v rekonstrukcijski kirurgiji,¹ ki je pravzaprav srčika plastične kirurgije. To dejstvo vpliva tudi na javno mnenje, ki si vtise ustvarja predvsem skozi oči množičnih medijev in ne s proučevanjem strokovne literature. Namen tega članka je predstaviti razvoj, dosežke ter prihodnost plastične kirurgije in dokazati, da je bila in da ostaja tudi vnaprej gonilo napredka plastične kirurgije predvsem želja pomagati bolnikom.

Preteklost

Glavno poslanstvo plastičnih kirurgov oz. njihovih predhodnikov je od nekdaj nadomestiti manjkajoči del telesa ali tkiva tako, da se ohrani njegova funkcija in/ali oblika oz. izgled s prestavitvijo (transpozicija) ali presaditvijo (transplantacija) po možnosti telesu lastnih tkiv. Ime izvira iz grške besede *plastikos*, kar pomeni oblikovati. Skoval ga je Desault leta 1798.² Prvi začetki segajo daleč v zgodovino. Opisani so namreč postopki rekonstrukcije nosu, ki so jih izvajali lončarji v Indiji že približno 600 let pr.n.š. V tistem času je bila v Indiji amputacija nosu pogost način poniževalne kazni za prestopnike, zato so imeli lončarji veliko strank. Kožo in podkožje so na nos prenesli s čela (»indijski reženj«). V Evropi je bila aktivna grško-rimska šola, katere dosežki so zamrli v srednjem veku. Ponovno zanimanje za rekonstrukcijo so iz Indije prenesli Perzijci, in sicer v Italijo v času renesanse. Tam je Tagliacozzi leta 1597 prvi opisal vezani reženj z nadlakti za rekonstrukcijo nosu (Sl. 1). Delo plastičnih kirurgov je opredelil s stavkoma: »Mi popravljamo in učvrstimo dele telesa, ki nam jih je narava dala in usoda vzela. Namen našega dela ni ugajati očem, temveč vlivati upanje bolnikom in pomagati njihovim dušam.«



Sl. 1. Tagliacozzijev vezani reženj z nadlakti za rekonstrukcijo nosu ter posledična imobilizacija.

Figure 1. Tagliacozzi's pedicled arm flap for the reconstruction of the nose and the amount of immobilization necessary.

V naslednjih stoletjih so sledili v glavnem napredki na področju rekonstrukcije delov obraza, razvoj presadkov kože različnih debelin ter prve razdelitve opeklina.

Pomemben mejnik sta bili uvedbi anestezije ter asepsa v kirurgijo v 19. stoletju. Pravi preporod pa je sledil po koncu prve svetovne vojne, ki je za seboj pustila množico iznakaženih vojakov. Z zdravljenjem poškodb obraza je zaslovel Sir Harold Gilles (Sl. 2), novozelandski otorinolaringolog, ki je operiral v Sidcupu v Angliji. Za enega njegovih najbolj pomembnih prispevkov štejemo vezani cevasti (tubularni) reženj. Po drugih virih naj bi ta reženj najprej uporabil in opisal Rus Filatov. Gilliesu imajo mnogi za očeta moderne plastične kirurgije, njegovo delo *Plastic surgery of the face* (1920) pa za temeljno. Gilles je bil, za razliko od večine takratnih kolegov, pripravljen svoje znanje deliti z drugimi na organiziranih srečanjih (nekakšnih delavnicah ali kongresih).

Plastični kirurgi so namreč neradi posredovali izkušnje svojim tekmečem in le s težavo oz. po priporočilu kakšnega izmed takratnih veljakov, je bilo mogoče priti kot učenec do praktičnih izkušenj. Tudi na medicinskih fakultetah je bil odnos do plastične kirurgije sprva odklonilen, saj so pionirje smatrali za kozme-



Sl. 2. Sir Gilles leta 1957 prejema častni doktorat iz medicine na Univerzi v Ljubljani.

Figure 2. Sir Gilles receiving an honorary PhD at the University of Ljubljana in 1957.



Sl. 3. Tudi Slovenci so krojili zgodovino plastične kirurgije. Na levi dr. Godina med predavanjem o prostih režnjih na Evropskem tečaju kirurgije roke v Kliničnem centru v Ljubljani leta 1980, na desni prof. Janžekovičeva, ki je spremenila zdravljenje opeklin v svetovnem merilu.

Figure 3. Slovenians have also left their mark in the history of plastic surgery. Left: Dr. Godina during a lecture on free flaps at the European hand surgery course in UKC Ljubljana in 1980. Right: Prof. Janžekovič, who has changed the treatment of burns on a global scale.

tične diletante. To je bil povod, da so se začeli združevati v organizacije, ki so jim dale legitimnost. Tako je Blair leta 1937 ustanovil American Board of Plastic Surgery, v Evropi pa so leta 1936 ustanovili European Society of Structive Surgery, ki je enkrat letno organizirala dobro obiskane sestanke. Prva revija, *Revue de Chirurgie Plastique*, je pričela izhajati leta 1931.

Številni centri po svetu, ki so se ukvarjali s plastično kirurgijo, so kmalu sprejeli nove bolnike, žrtve druge svetovne vojne. Revolucionarnih odkritij v tem času ni bilo, se je pa bistveno skrajšal čas oskrbe, saj sta bila na voljo tako infrastruktura kot znanje. Po vojni so se plastični kirurgi, ob zmanjšanju števila poškodovancev, preusmerili v odpravljanje prirojenih nepravilnosti, predvsem obraza. Pričelo se je večati zanimanje ljudi za načrtovane posege, tudi tiste zgolj estetske narave.³

60. leta prejšnjega stoletja je zaznamovalo ponovno zanimanje za raziskovanje prekrvitve tkiv. Milton, Cherry in drugi so dokazali, da obstajajo natančno določena področja kože, ki jih prehranjujeta določena arterija in vena (žilna os). Naključne režnje so zamenjali osni mišični in mišičnokožni režnji na stalnem žilnem peclju (deltopektoralni – Bakamjian,⁴ ingvinalni – McGregor⁵). To je pomenilo revolucijo za zdravljenje kroničnih ran (osteitis) ter večjih tkivnih vrzeli, predvsem po odstranitvi raka na glavi in vratu. Po prvih začetkih v dvajsetih letih 20. stoletja (Tansini, Italija) se je ponovno začela tudi rekonstrukcija dojke z vezanimi režnji mišič *latissimus dorsi*⁶ (Olivari, 1976) in *rectus abdominis*⁷ (Hartrampf, 1982) ter pripadajočim kožnim otokom.

O'Brien in Buncke sta poskrbela za naslednjo veliko prelomnico, saj sta razvila mikrokirurško tehniko, s katero je bilo mogoče pod mikroskopom zašiti žile in druge strukture, komaj milimeter v premeru. To je spodbudilo njune kolege, da so pričeli replantirati amputirane dele telesa. Komatsu in Tamai sta leta 1968

prišla nazaj amputirane prste roke. Druga pomembna in pričakovana posledica te prelomnice pa je bil razvoj prostih režnjev. Buncke in McClellan sta leta 1972 prenesla omentum s pomočjo mikrokirurške tehnike, istega leta je Daniel dvignil ingvinalni reženj, ga popolnoma ločil od telesa ter ga z mikrokirurško tehniko prišil na drugo mesto na telesu istega bolnika.³ To je pomenilo začetek sodobne plastične kirurgije, katere glavna značilnost je mikrokirurški prenos tkiva.

Hkrati je svoj razcvet doživela tudi estetska kirurgija. Odstranitev gub – ritidektomija ali »face-lift«, rinoplastika, abdomino-

plastika, liposukcija in drugi posegi so postajali vedno bolj pogosti in dovršeni. Uporabljati so se pričeli različni aloplastični materiali, kot so silikonski vsadki, ter druga tkivna polnila.

Plastična kirurgija je postala tako obsežna, da so se kirurgi pričeli specializirati za določena ožja področja.

Razvoj svetovne plastične kirurgije so krojili tudi Slovenci. Profesor Janžekovičeva (Sl. 3) iz Maribora je s svojo metodo zgodnje tangencialne ekscizije in takojšnjega kritja globokih dermalnih opeklin spremenila sodobno kirurško zdravljenje opeklin.⁸ Je tudi ustanoviteljica Oddelka za plastično kirurgijo v UKC Maribor. Dr. Marko Godina (Sl. 3), eden izmed pionirjev mikrokirurgije v svetovnem merilu, je na velikem številu uspešno operiranih bolnikov uspel dokazati, da zgodnje (znotraj 72 ur) pokrivanje in mikrokirurška oskrba travmatskih vrzeli (predvsem udov) s prostimi režnji daje boljše rezultate in najmanj zapletov, predvsem kar se tiče okužb mehkih tkiv in kosti (osteitis).⁹ Najverjetneje je bil tudi prvi na svetu, ki je prenesel prosti reženj *latissimus dorsi*.

Prof. Arnež je napravil prve serije različnih prostih režnjev v rekonstrukciji dojke na svetu (TRAM¹⁰ in drugi). Pomemben pečat pa so pustili tudi prof. Derganc, ustanovitelj Ljubljanskega oddelka za plastično kirurgijo, prof. Zdravič ter prim. Šabec.

Sedanost

Plastična kirurgija je po svetu v okviru izobraževalnih institucij in programov večinoma samostojna specializacija. Tako je od osamosvojitve naprej tudi v Sloveniji. Po svetu se področja delovanja plastičnih kirurgov razlikujejo glede na zgodovinske okoliščine. Plastični kirurgi se pri nas ukvarjajo z rekonstrukcijsko kirurgijo (pri bolnikih, pohabljenih zaradi od-



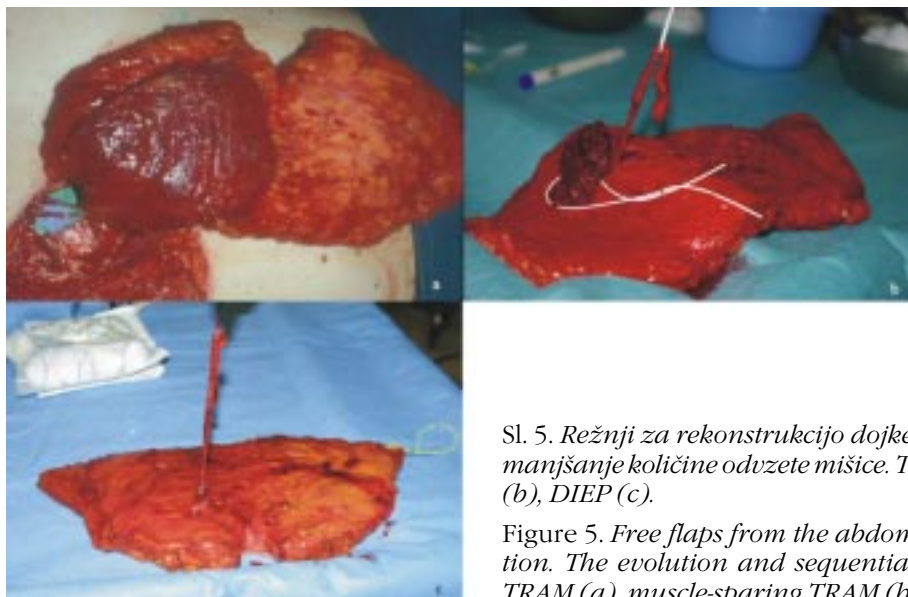
Sl. 4. Primer celostne obravnave bolnice po poškodbi obraza, uporaba različnih kirurških tehnik (šiv kože obraza, rekonstrukcija veke, kantalnega ligamenta ter obrvnega loka) in zdravljenje z laserjem za zmanjšanje brazgotin.

Figure 4. Facial reconstruction after injury using different surgical techniques (primary wound closure, reconstruction of the eyelid, cantal ligament and the eyebrow) and laser scar reduction.

stranitve tumorjev, po poškodbah, prirojenih stanjih itd.), kirurgijo roke, opekljami, novotvorbami kože ter estetskimi posegi, v manjši meri se ukvarjajo s hipospadijami, ne ukvarjajo pa se z anomalijami skeleta glave in čeljusti, heilognatopalatoshizami ter epispadijami kot ponekod drugje po svetu. Na tak način so se domene v Sloveniji razdelile po II. svetovni vojni.

Tehnični napredek je vedno vplival na razvoj plastične kirurgije. Tako so se izboljšale možnosti diagnostike (CT angiografija), razvoj aloplastičnih materialov je omogočil tkivno ekspanzijo, razvoj optičnih instrumentov je omogočil razrešitve utesnitvenih nevropatij perifernih živcev (karpalni in kubitalni kanal¹¹) in nekatere druge posege z endoskopom, v plastični kirurgiji se je pričel uporabljati laser (Sl. 4). Vsi naštetih trendi težijo k minimalni invazivnosti posega, manjšim funkcionalnim posledicam ter krajšim brazgotinam.

Čeprav so vsa naštetih področja zanimiva, pa se bomo osredotočili v glavnem na področje prostih režnjev. Če so bili na svojem začetku prosti režnji na področju rekonstrukcij zadnja izbira, je danes povsem drugače. Izkazali so se za bolj zanesljive od vezanih, prav tako omogočajo bolj individualno izbiro glede na potrebe določenega bolnika. Režnja, zasnovana na mišici latissimus dorsi (LD), ter mišici rectus abdominis (TRAM) sta odlična primera v svetu uveljavljenih in pogosto uporabljenih režnjev, idealnih za raznovrstne rekonstrukcije. Njuna anatomija je dobro znana, prav tako zapletiti in njihovo razreševanje. Z leti pa so se poleg številnih prednosti pokazale tudi določene slabosti. Plastični kirurgi so pričeli vse večjo pozornost usmerjati na zagotavljanje čim manjših funkcionalnih posledic na odvzemnih mestih režnjev. Pri LD-režnju moti oslABLJENA funkcija mišice latissimus dorsi pri odzivu z rokami nazaj, pri TRAM-režnju pa pooperativna kila, ki je (v 5–13 %) posledica odvzema

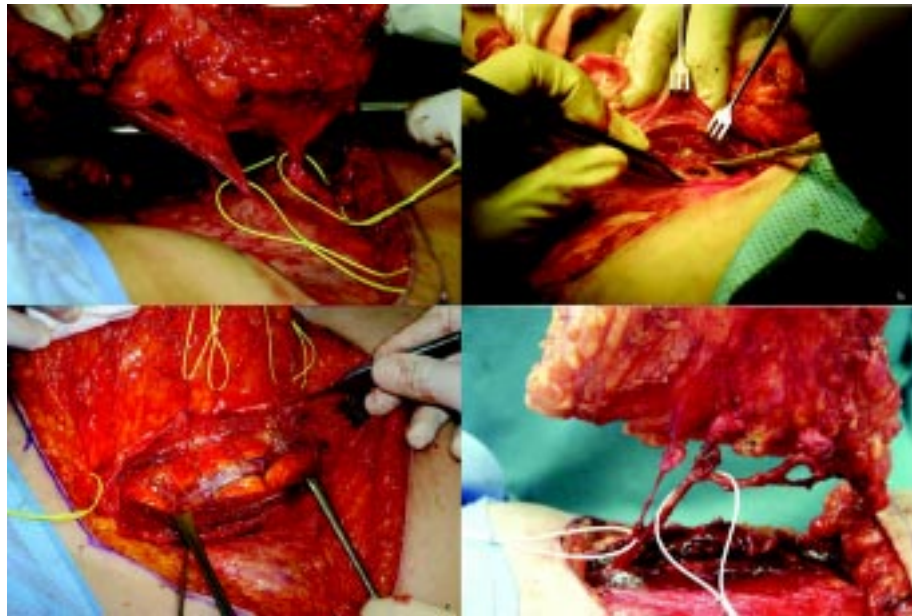


Sl. 5. Režnji za rekonstrukcijo dojke s trebuha. Postopni razvoj ter manjšanje količine odvzete mišice. TRAM (a), muscle-sparing TRAM (b), DIEP (c).

Figure 5. Free flaps from the abdomen used for breast reconstruction. The evolution and sequential reduction of muscle needed. TRAM (a), muscle-sparing TRAM (b), DIEP (c).

ma dela mišice rectus abdominis z delom ovojnice. Zato se je pri TRAM-režnju z leti odvezemalo vedno manj mišice (Sl. 5).

Za nadaljnji razvoj režnjev je pomemben koncept angiosomov¹² (Ian Taylor), to je področij telesa, ki jih prehranjuje ista nutritivna žila. Taylor je opisal prebodnice, ki izhajajo iz takih žil, prehajajo med ali skozi globoka tkiva in oskrbujejo kožo nad temi tkivi. Posledično in kot odgovor na pomanjkljivosti mišičnokožnih režnjev so plastični kirurgi razvili prebodnične (perforatorske) režnje, ¹³ ki temeljijo na retrogradnem načinu dvigovanja režnja. Žilno prebodnico zaznamo z Dopplerjevo ultrazvočno napravo ali pa s pomočjo računalniškotomografske (CT) angiografije. Nato si jo prikažemo in ji sledimo skozi mišico v proksimalni smeri proti žilnemu peclju, iz katerega izhaja. Gre za zelo natančno prepiranje tkiv, pri katerem si največkrat pomagamo s povečevalnimi očali (Sl. 6) Prednosti tovrstnih režnjev sta minimalna funkcionalna okvara odvzemnega mesta ter natančna izbira komponent režnja. Odvzamemo lahko npr. samo kožo brez mišične vrzeli. Tako je TRAM-reženj nadomestil DIEP-reženj, zasnovan na prebodnicah iz

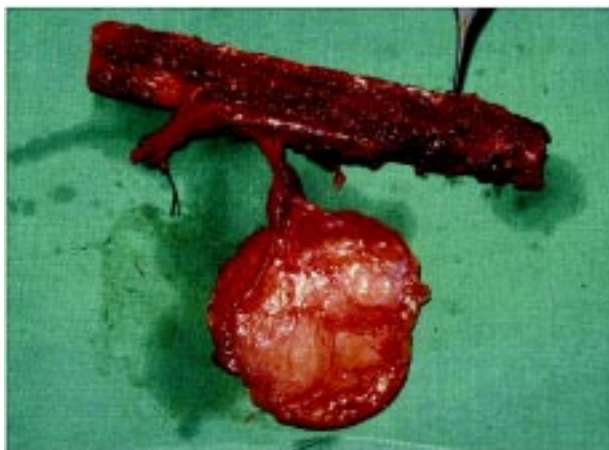


Sl. 6. Natančno prepiranje pri dvigovanju prebodničnega režnja. Prikažemo si žile prebodnice, ki prehranjujejo kožo ter podkožje, do mišične ovojnice (a). Sledimo jim skozi mišico (b). Sledi prepiranje nutritivne žile (c). Reženj tik pred prekinitvijo žilnega peclja (d).

Figure 6. The harvesting of perforator flaps demands detailed preparation of tissue. The perforators supplying the skin and subdermal tissue are shown penetrating the fascia (a). Their course through muscle tissue (b). Next the nutritive vessel is tracked (c). The flap before the vascular pedicle is cut (d).

globoke spodnje epigastrične arterije. Drugi primeri so še reženj, zasnovan na prebodnici zgornje glutealne arterije (s-GAP), sprednje stranski stegenki (SSS) in podobni režnji.

Sodobni pristop k rekonstrukciji kompleksnih tkivnih vrzeli je uporaba himernih režnjev. Sestavljeni so



Sl. 7. Himerni reženj. Na skupnem žilnem peclju ena perforantna žila prehranjuje kost (v tem primeru del fibule), druga pa kožni otok. Fibula po osteotomiji in osteosintezi omogoča rekonstrukcijo vrzeli v mandibuli, s kožo pa se prekrijejo okvare mehkih tkiv.

Figure 7. Chimeric flap. On a single vascular pedicle the first perforator supplying bone (a piece of fibula) and the second perforator supplying a skin island. After osteotomy and osteosynthesis the fibula can be used for reconstruction of mandibular defects, the skin island can be used for coverage of soft-tissue defects in the region.

iz različnih komponent, ki se prehranjujejo vsaka po svojem žilnem peclju, pri čemer vsi izhajajo iz iste nutritivne arterije. Lahko bi rekli, da gre za en angiosom. Posamezne komponente so glede na ostale gibljive, kar omogoča optimalno prostorsko postavitve glede na vrzel. Tako lahko na istem peclju dvignemo reženj, ki vsebuje kostno, mišično, kožno ali fascialno komponento (Sl. 7). Dober primer je sprednje-stranski stegenski reženj (SSS)¹⁴ pa tudi skapularni reženj. Bistvo je, da je za premostitve vrzeli v različnih tkivih potrebna samo ena arterijska in ena venska mikrokirurška anastomoza, kar pomeni manj mikrokirurških zapletov kot v primeru, da moramo oblikovati več anastomoz.

Kljub temu, da gre za otočne režnje, pa bi radi omenili še »propeler« režnje, ker se tudi pri dvigu le-teh uporablja mikrokirurška tehnika. Gre za prebodnične fasciokožne režnje, pri katerih prebodnica služi kot os, okoli katere se tkivo režnja lahko obrne za 180 stopinj in tako prekrijejo tkivne vrzeli v okolici. Idealni so, recimo, za prekrivanje manjših vrzeli na spodnjih udih.¹⁵ Zdravljenje s prostimi režnji pa se ne konča z operacijo. Za dokončen uspeh je pomembno nadzorovanje režnja po operaciji. Kot zlati standard se še vedno uporablja klinični pregled, pri katerem se vsako uro nadzorujejo barva, temperatura in kapilarni povratek. V preteklosti so preizkušali številne metode avtomatskega monitoriranja, ki pa se večinoma niso uveljavile. Na tem področju veliko obeta NIRS (near-infrared spectroscopy), ki omogoča neinvaziven nadzor nad prostimi režnji s kožno komponento (Sl. 8). Trombozo na anastomozni zazna zgodaj, kar omogoča hitro ukrepanje, prav tako pa omogoča razlikovanje med arterijsko in vensko trombozo.¹⁶

Sodobna rekonstrukcijska kirurgija temelji na sposobnosti kirurga, da obvlada anatomijo in dvigovanje večjega števila režnjev. Le tak kirurg lahko bolniku, tudi



Sl. 8. Za pooperativni nadzor prostega režnja pri rekonstrukciji dojke uporabljamo sodobne naprave (NIRS), ki omogočajo hitro prepoznavo zapleta. Organizacija dela omogoča hitro ponovno operacijo, ki zaplet reši v več kot 70 % primerov.

Figure 8. Modern machines (NIRS) are used in post-operative monitoring of free flaps used for breast reconstruction, enabling a quicker response to complications, resolving them in more than 70% of cases.

glede na njegove želje, nudi najbolj ustrezeni reženj s čim manjšimi okvarami odvzemnega mesta.

V sodobnem svetu se vse bolj uveljavlja izključno estetska kirurgija. Po podatkih Ameriškega združenja estetskih plastičnih kirurgov (ASAPS) se je število lepotnih posegov v Združenih državah od leta 1997 povečalo za 457 %. Leta 2007 so Američani za lepotne posege plačali 13,2 milijarde dolarjev, največ za liposukcijo med kirurškimi ter za vbrizganje Botoxa med nekirurškimi posegi.¹⁷ Dejstvo je, da so plastični kirurgi izkušnje, pridobljene z lepotno kirurgijo, vedno s pridom uporabljali pri rekonstrukcijskih bolnikih, saj je do neke mere tudi rekonstrukcijska kirurgija estetska. V prihodnosti pa obstaja bojazen, da se bo porušilo ravnovesje med številom rekonstrukcijskih in estetskih plastičnih kirurgov v prid slednjim. Razlogi za to so številni, glavni pa so finančne narave.¹

Prihodnost

Prihodnost plastične kirurgije se odvija danes s sodelovanjem plastičnih kirurgov in raziskovalcev v bazičnih znanostih v laboratorijih po svetu, kjer proučujejo možnosti zdravljenja z zarodnimi in matičnimi celicami. Želja nadomestiti manjkajoče tkivo s telesu lastnim je pripeljala do zamisli o tkivnem inženirstvu in organogenezi, to je vzgajanju tkiv ter organov in vitro ali in vivo.

Popkovna kri ter kostni mozeg vsebujeta ogromno število različnih vrst matičnih celic. Ena izmed njih so tudi mezenhimske matične celice. Dozorijo lahko v celice, ki izdelujejo kostnino, hrustanec ali sestavljajo maščobo in mišice. Klinična uporaba tovrstnih celic sicer še ni običajna, bo pa zagotovo spremenila plastično kirurgijo.

Warnke je leta 2004 bolniku po resekciji spodnje čeljusti zaradi malignoma napravil novo mandibulo in vivo. S pomočjo obraznega CT ter računalniške 3D rekonstrukcije je izoblikoval ogrodje iz titanijeve mreže, ga napolnil s hidroksiapatitom ter v to ogrodje naselil mezenhimske matične celice iz bolnikovega kostnega mozga. Dodal je tudi rekombinantni kostni morfogenetski protein 7 (rh BMP7). Celoten konstrukt je nato vsadil v področje LD režnja. Ščasoma se je v ogrodju izgradila kostnina, konstrukt pa je nato na žilnem peclju torakodorzalne arterije prenesel kot prosti reženj ter z njim rekonstruiral spodnjo čeljust. Bolnik je lahko prvič po 9 letih jedel hrano trdne konsistence.¹⁸

Laboratorijske raziskave Cetrula so pokazale, da intravaskularno dajanje mezenhimskih matičnih celic v žilni pecelj prostih režnjev, ko so ločeni od telesa, privede do histološko dokazane proliferacije in diferenciacije matičnih celic v tkivu režnja.¹⁹ Tovrstni dodatki matičnih celic in različnih tkivnih faktorjev in vitro bi lahko pripeljali do in vitro gojenja različnih tkiv, natančno prilagojenih potrebam posameznega bolnika, vzgojeno tkivo pa bi potem z mikrokirurško tehniko prenesli na sprejemno mesto.

Mao je s sodelavci iz mezenhimskih matičnih celic in vitro uspel vzgojiti maščobno tkivo vnaprej določenih dimenzij, ki je obliko tudi obdržalo.²⁰ Problem tovrstnih tkiv je zaenkrat prehrana, saj zgolj difuzija ne

zadošča za oskrbo debelejših tkiv, ki potrebujejo sočasno angiogenezo, da zadovolji njihove potrebe po kisiku in prehrani. Lahko bi rekli, da so prosti režnji idealna rešitev za ta problem, saj nudijo idealno vaskularno mrežo.

Poleg maščobe danes in vitro gojijo tudi hrustanec, endotel ter tetive, kar bo imelo v prihodnosti verjetno pomembne klinične posledice.

Intenzivno raziskujejo tudi vplive različnih rastnih faktorjev na preživetje režnjev. Tako so ugotovili, da vbrizgavanje vaskularnega endotelijskega rastnega faktorja (VEGF) v arterijo povzroča vazodilatacijo in bi lahko prispevalo k boljšemu preživetju vezanih in prostih režnjev.²¹

Nove možnosti se odpirajo tudi na področju genskega zdravljenja. Miši s preveč izraženim genom za superoksidno dismutazo (SOD) so statistično značilno bolj odporne na reperfuzijske poškodbe s prostimi radikali, zato je preživetje režnjev pri tem tipu miši boljše.²² Drug primer je, da v arterijo vbrizgamo virusni vektor, ki vsebuje gene za angiopoetin 1 (Ang-1) in VEGF, kar je bistveno izboljšalo kapilarno gostoto v mišičnih režnjih miši.²³ Podobne raziskave se odvijajo tudi na področju rasti kosti z možnostmi zdravljenja prirojenih nepravilnosti lobanjskih kosti in kostnih okvar ter na področju fiziologije brazgotin s posledičnim zmanjšanjem pooperativnih brazgotin v prihodnosti.

V zadnjem času so tudi plastični kirurgi pričeli s homolognim presajanjem delov telesa, kot je recimo roka²⁴ ali pa del obraza.²⁵ Dokler v laboratoriju ne znamo vzgojiti avtoloških tkiv, torej kratkoročno, je to načeloma dobra rešitev, ki pa je kljub vsemu povezana s celo vrsto etičnih dilem. Tovrstne presaditve namreč pomenijo doživljenjsko odvisnost od imunosupresivnih zdravil, funkcija presajenega dela telesa, predvsem reinervacija pa ne doseže želene funkcije. Na tem področju se intenzivno raziskujejo razne kombinacije in kratkotrajni protokoli zdravil, ki preprečujejo zavrnitev presadka. Tako so pri glodalcih uspeli podaljšati preživetje homolognega presadka s pomočjo monoklonskega protitelesa, ki blokira ligand CD40.²⁶

V prihodnosti se torej lahko nadejamo uporabe različnih dejavnikov, ki bodo dodatno izboljšali preživetje režnjev, boljšega preživetja homolognih presadkov ter de novo izgradnje tkiv. Še vedno pa bo potrebna mikrokirurška tehnika za presajanje vzgojenih tkiv oz. tkiv, odvzetih od darovalcev.

Zaključki

Plastični kirurgi so se vedno trudili nadomestiti izgubljene dele telesa oz. popraviti razne anomalije, da bi na ta način popravili moteno funkcijo ali pa lajšali bolnikovo prizadetost zaradi iznakaženosti. Pri tem so bili vedno vezani na razvoj tehnologije. Bili so inovatorji, ki so v izumih in izsledkih bazičnih medicinskih znanosti nemudoma prepoznali praktične možnosti za zdravljenje bolnikov. Največkrat so pri zdravljenju uporabljali bolniku lastna tkiva. Lep primer je razvoj režnjev v zgodovini. Lahko bi rekli, da je najpomemb-

nejši mejnik v zgodovini plastične kirurgije prav razvoj mikrokirurgije.

Danes se še vedno uporabljajo tkiva, ki so del bolnikovega telesa. Pri tem je pomembna posledica obolevnost odvzemnega mesta. V prihodnosti lahko pričakujemo uporabo tkiv, vzgojenih v pogojih in vitro. Ta tkiva pa bodo še vedno sestavljena iz bolnikovih celic in še vedno bo potrebna mikrokirurgija za presajanje teh tkiv. Posledica bo dober funkcionalni in estetski rezultat brez posledic za odvzemno mesto. Rdeča nit plastične kirurgije torej vseskozi ostaja nespremenjena, saj je zgodovina pokazala, da je to za bolnika najbolje. Prav tako bo v prihodnosti, kljub bohotenju lepote kirurgije, verjetno vedno dovolj kirurgov, pripravljenih spoprijeti se z izzivi ter lepotami rekonstrukcijske kirurgije, ki bodo nadaljevali pionirski duh svojih predhodnikov.

Literatura

1. Gorney M. Quo vadis plastikos? *Plast Reconstr Surg* 2007; 120(1): 344.
2. Hedén P. *Plastic surgery and you*. Stockholm: Silander & Fromholtz Förlags AB; 2003.
3. Mathes SJ. *Plastic surgery*. second edition. Philadelphia, PA: Elsevier Inc; 2006.
4. Bakamjian VY. Total reconstruction of pharynx with medially based deltopectoral skin flap. *N Y State J Med* 1968; 68: 2771-8.
5. McGregor IA, Jackson IT. The groin flap. *Br J Plast Surg* 1972; 25: 3-16.
6. Olivari N. The latissimus flap. *Br J Plast Surg* 1976; 29: 126-8.
7. Hartrampf CR, Schefflan M, Black PW. Breast reconstruction with a transverse abdominal island flap. *Plast Reconstr Surg* 1982; 69: 216-25.
8. Janzekovic Z. A new concept in the early excision and immediate grafting of burns. *J Trauma* 1970; 10: 1103-8.
9. Godina M. Early microsurgical reconstruction of complex trauma of the extremities. *Plast Reconstr Surg* 1986; 78: 285-92.
10. Arnez ZM, Smith RW, Eder E, Solinc M, Kersnic M. Breast reconstruction by the free lower transverse rectus abdominis musculocutaneous flap. *Br J Plast Surg* 1988; 41: 500-5.
11. Ahcan U, Zorman P. Endoscopic decompression of the ulnar nerve at the elbow. *J Hand Surg [Am]* 2007; 32: 1171-6.
12. Taylor GI, Palmer JH. The vascular territories (angiosomes) of the body: experimental study and clinical applications. *Br J Plast Surg* 1987; 40: 113-41.
13. Koshima I, Soeda S, Yamasaki M, Kyou J. The free or pedicled anteromedial thigh flap. *Ann Plast Surg* 1988; 21: 480-5.
14. Koshima I, Yamamoto H, Hosoda M, Moriguchi T, Orita Y, Nagayama H. Free combined composite flaps using the lateral circumflex femoral system for repair of massive defects of the head and neck regions: an introduction to the chimeric flap principle. *Plast Reconstr Surg* 1993; 92: 411-20.
15. Pignatti M, Pasqualini M, Governa M, Bruti M, Rigotti G. Propeller flaps for leg reconstruction. *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 2008; 71: 777-83.
16. Repez A, Oroszy D, Arnez ZM. Continuous postoperative monitoring of cutaneous free flaps using near infrared spectroscopy. *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 2008; 61: 71-7.
17. Mann D. 2007 Trend reports on cosmetic plastic surgery in the United States. Consumer guide to plastic surgery. 2008. Dosegljivo na: www.yourplasticsurgeryguide.com/trends/charts-graphs.htm
18. Warnke PH, Springer IN, Wiltfang J, Acil Y, Eufinger H, Wehmöller M, et al. Growth and transplantation of a custom vascularised bone graft in a man. *Lancet* 2004; 364: 766-70.
19. Cetrulo CL Jr. Cord-blood mesenchymal stem cells and tissue engineering. *Stem Cell Rev* 2006; 2: 163-8.
20. Alhadlaq A, Tang M, Mao JJ. Engineered adipose tissue from human mesenchymal stem cells maintains predefined shape and dimension: implications in soft tissue augmentation and reconstruction. *Tissue Eng* 2005; 11: 556-66.

21. Addison PD, Neligan PC, Huang N. Vascular endothelial growth factor (VEGF) is a potent vasodilator in pig and human skin vasculature. Plastic Surgery Research Council 46th Annual Meeting; 2001; Milwaukee, WI.
22. Klein MB, Bogdan MA, Chan P, Chang J. Protective effects of superoxide dismutase against ischemia-reperfusion injury. Plastic Surgery Research Council 46th Annual Meeting; 2001; Milwaukee, WI.
23. Lubiatowski P, Gurunluoglu R, Goldman CK, Skugor B, Carnevale K, Siemionow M. Gene therapy by adenovirus-mediated vascular endothelial growth factor and angiopoietin-1 promotes perfusion of muscle flaps. *Plast Reconstr Surg* 2002; 110: 149-59.
24. Dubernard JM, Owen E, Herzberg G, Lanzetta M, Martin X, Kapila H, et al. Human hand allograft: report on first 6 months. *Lancet* 1999; 353: 1315-20.
25. Devauchelle B, Badet L, Lengelé B, Morelon E, Testelin S, Michallet M, et al. First human face allograft: early report. *Lancet* 2006; 368: 203-9.
26. Tung TH, Mackinnon SE, Mohanakumar T. Long-term limb allograft survival using anti-CD40L antibody in a murine model. *Transplantation* 2003; 75: 644-50.

Viri uporabljenih slik

Slika 1. - dostopna na internetni strani: http://www.lib.uiowa.edu/hardin/news_taglia.html

Slika 3. desno - arhiv Oddelka za plastično in rekonstruktivno kirurgijo, UKC Maribor

Prispelo 2008-08-18, sprejeto 2008-12-01