

Mikko Vuoristo ja Susanna Kauhanen

Rasvakudokseen kohdistuvat plastiikkakirurgiset toimenpiteet

Ihonalaista rasvaa voidaan poistaa avoleikkauksessa tai rasvaimulla ja kerättyä rasvaa siirtää muualle kehoon. Painon merkittävän vähentymisen jälkeisessä kirurgiassa korjataan terveydellistä ja toiminnallista haittaa aiheuttavaa kudosityliäämää. Rasvan poisto kirurgisesti ei ole laihdutusmenetelmä. Rasvaimua käytetään muun muassa lymfedeeman hoidossa. Rasvasoluja voidaan siirtää puuttuvan tilavuuden täytteeksi, kudosityliäämää parantamiseksi ja kudonsaureiden korjaamiseksi. Rasvan seassa on rasva-peräisiä kantasoluja. Yksityissektorilla tehdään rasvaimuja ja rasvansiirtoja myös esteettisiin indikaatioin kasvojen tai vartalon muovaamiseksi.

Rasvakudokseen kohdistuva kirurgia kattaa plastiikkakirurgian näkökulmasta yksinkertaisimmin tilanteet, joissa rasvaa on liikaa tai liian vähän tiettyssä kehon osassa. Yleistyvää sairaaloinen lihavuus ja siihen kohdistuvat varsin tehokkaat hoitomuodot lisäävät kysyntää korjausleikkauksille massiivisen laihtumisen jälkeen. Rasvaimua voidaan käyttää paikallisten kudoshäiriöiden hoidossa, jos kudosta on tarvetta poistaa ilman avokirurgiaa. Rasvansiirtoa käytetään syövän, trauman tai kehityspoikkeaman aiheuttamien kudospuutosten ja kroonisten kiputilojen hoidossa. Julkisella sektorilla tehdään tyypillisesti rinnan- ja arvenkorjausleikkauksia.

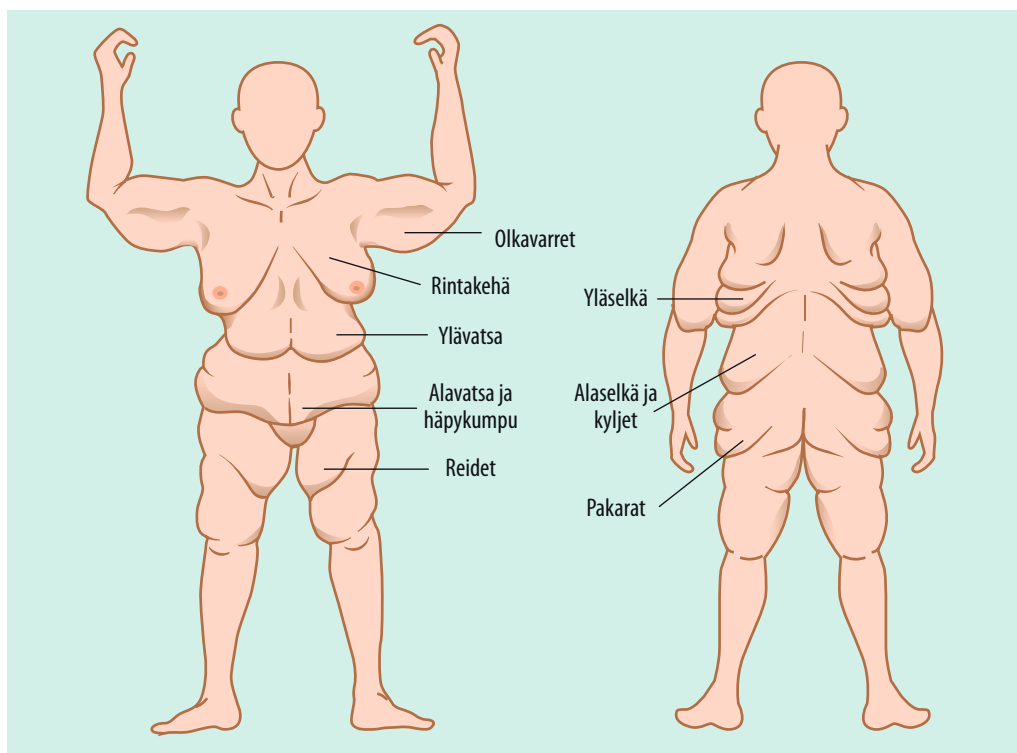
Massiivisen laihtumisen jälkeinen korjaava kirurgia

Massiivisen painonpudotuksen myötä sairaalolisesti lihavan (kehon painoindeksi eli BMI yli 40 kg/m²) ihmisen paino voi vähentyä jopa yli 100 kg. Ravintoon ja liikuntatottumuksiin liittyvien elintapamuutosten ohelle tulleet lihavuusleikkaukset ja uudet painonpudotuksen tueksi määrättyt lääkkeet ovat lisänneet massiivisesti laihtuneiden määrää. Näin huomattavan laihtumisen yhteydessä rasvakudoksen tilavuus pienenee merkittävästi. Iho ei palaudu vastaa-

vasti, minkä seurauksena löyhä iho poimuuntuu yksilöllisesti ihon kiinnityskohtien mukaisesti (**KUVA 1**).

Painon vähentymisen myötä kehoon jäävästä kudosityliäämästä saatetaan kokea esteettistä, toiminnallista tai hygieniahaittaa (1). Plastiikkakirurgiset korjausleikkaukset, joissa ylimääräistä ihoa poistetaan, ovat tehokkain keino tämän hoitamiseksi. Laihtumisen jälkeisestä korjaavasta kirurgiasta on käytetty nimitystä postbariatrinen kirurgia, jolla viitataan lihavuusleikkauksen eli bariatrisen kirurgian jälkitilaan. Korjausleikkauksessa poistetaan ihon kanssa aina myös ihonalaista rasvakudosta. Rasvakudoksen poistaminen leikkauksella tai rasvaimulla ei kuitenkaan ole laihdutusmenetelmä.

Alavartalo. Tavallisin painon reilun vähentymisen jälkeinen toimenpide on alavartalon osalta abdominoplastia, jossa vatsan alueen löyhää ihoa poistetaan ja napa asemoidaan uudestaan. Ihoa poistetaan postbariatrisessa kirurgiassa tyypillisesti varsin laajalle kylkiin ulottaen, ja lisäksi roikkuvaa häpykumpua nostetaan. Niin sanotussa fleur-de-lis (Ranskan lilja) -abdominoplastiassa ihoa poistetaan paitsi horisontaalisesti myös vertikaalisesti keskivivassa. Painon merkittävän vähentymisen jälkeen abdominoplastia on kylkien ja selän osalta



KUVA 1. Kehon alueet, joissa ihoylimäärä painon merkittävän vähentymisen myötä tavallisimmin korostuu.

usein riittämätön, ja näiden potilaiden hoidossa suositetaan belt-lipektomiaa (body lift), jossa abdominoplastiaan yhdistetään selän ja kylkien ylimääräisen ihon poisto. Tämä on laajempi toimenpide, joka kuitenkin tuottaa yleensä paremman lopputuloksen alavartalon osalta.

Sairaalloisen lihaviien alavatsan ihopoimuun saattaa kehittyä sekundaarinen imunestekierto-häiriö, kun raskas kudος painaa imuteitä. Häiriö kroonistuu helposti ja altistaa iho- ja pehmytkudosinfektioille. Kovettunut raskas poimu ei kevene laihtuessa muiden ihopoimujen tapaan. Näissä tapauksissa voidaan leikkausriskien minimoimiseksi päätyä abdominoplastian sijaan suppeampaan toimenpiteeseen: pannikulektomiaan, jossa alavatsan poimu yksinkertaisesti leikataan pois ilman kudosten vapauttelua. Pannikulektomia korjaa suurilta osin toiminnallisen haitan, vaikka kudosityljäämää saattaa jäädä.

Muut kehonosat. Osalla potilaista painonpudotuksen myötä ihoylimäärä painottuu yläselän alueelle, jonne muodostuvat molempiin kylkiin kaartuvat ihopoimut. Kookkaat, liikkumista ja pukeutumista haittaavat poimut

hoituvat parhaiten ylävartalon kohotusleikkauksella. Ihoa poistetaan horisontaalisesti niin, että jäävä arpi sijoittuu selän poikki, naisilla rintaliivitasoon. Painon vähentyminen vaikuttaa usein myös rintakehän etupuolelle, jossa ihoylimäärä voi aiheuttaa toiminnallista tai hygieniahaittaa. Näitä potilaita hoidetaan samoin leikkausmenetelmin ja kriteerein kuin potilaita, jotka kokevat vaivaa rintarauhasen liikakasvusta.

Olkavarsi- ja reisiplastioissa raajojen sisäsyrrälle painottuva ihoylimäärä leikataan pois ja arvet sijoitetaan mahdollisimman luontevasti. Laihdutuksen jälkeisiin korjausleikkauksiin yhdistetään tarvittaessa rasvaimu, jolla saadaan kudokset erottumaan ennen ihon poistoa ja tasoitetuksi arpialueiden reunat.

Leikkauskriteerit. Painon reilun vähentymisen jälkeisissä korjausleikkauksissa poistettavan rasvan määrä on optimaalisesti vähäinen ja toimenpide kohdistuu nimenomaan ihoylimäärään. Julkisella sektorilla tehtäviin korjausleikkauksiin edellytetään yleensä, että kehon painoindeksi on alle 28–30 kg/m². Painon

tulee olla vakiintunut ainakin 6–12 kuukautta ennen leikkausta ja ravitsemustilan on oltava hyvä, koska myös leikkauksesta toipumiseen on oltava voimavaroja. Diabeteksen ja muiden perussairauksien on oltava hyvässä hoitotasapainossa. Tupakointi on lopetettava ennen leikkausta (2).

Suomen plastiikkakirurgiyhdistys on laatinut vuonna 2010 kriteerit läheteaiheista julkiselle sektorille, ja lähete- ja leikkaukskriteerijä on sittemmin päivitetty (3). Julkisella sektorilla tehdään enimmäkseen alavartalon korjausleikkauksia sekä tietyin kriteerein yläselän ja rintakehän korjausleikkauksia. Olkavarsiplastiat ja reisiplastiat tulevat pääosin yksityissektorilla tehtäviksi, mikäli potilas leikkauksia toivoo. Leikkauksen jälkeen potilaat pyritään mobilisoimaan varhain. Belt-lipektomian jälkeen potilas kotiutuu tavallisesti toisena leikkauksen jälkeisenä päivänä. Muut korjausleikkaukset edellyttävät enintään yhtä hoitovuorokautta sairaalassa.

Leikkauksen haittavaikutukset. Leikkauksessa poistettavat ihoalueet ovat laajoja, mikä altistaa potilaat leikkauksesta koituville haittoille (4). Tavallisimpia näistä ovat haavan paranemiseen liittyvät ongelmat, kuten haava-aukileet, lankafistelit ja paikalliset infektiot. Ihon poistosta jää pitkät arvet, jotka saattavat kiristää. Ihoa ja ihonalaista rasvaa joudutaan erityisesti vartalon alueella vapauttamaan alustastaan. Seurauksena on laajoja raakapintoja ja haavaonkaloita, jotka lisäävät leikkauksen jälkeisen verenvuodon ja serooman muodostumisen riskiä. Alavartalon suurimpiin ihoilyjäämäkorjauksiin liittyy häiritsevien jäännöspaimujen vuoksi jonkin verran jälkikorjausleikkausten tarvetta. Ennen leikkauuspäätöstä on syytä varmistua perusteellisen keskustelun avulla siitä, että potilaan odotukset ovat realistiset. Potilaalle on kerrottava leikkaukseen liittyvistä riskeistä, laajojen arpialueiden syntymisestä ja saavutettavissa olevasta lopputuloksesta.

Leikkaushoidon vaikuttavuus. Painon merkittävän vähentymisen jälkeisen korjaavan kirurgian on osoitettu parantavan potilaiden elämänlaatua. Tutkimuksissa potilaat kokivat leikkausten helpottaneen päivittäisiä toiminto-

ja ja sukupuolielämää, vahvistaneen minäkuvausta ja itsetuntoa sekä lisänneen fyysistä ja henkistä hyvinvointia (5,6). Plastiikkakirurgisten kudostyölimäärrä korjaavien toimenpiteiden on todettu pitkäaikaissuurannassa tukevan massiivisesti laihduneiden potilaiden painonhallintaa ja lihavuusleikkauksen aikaansaaman vähentyneen painon pysyvyyttä (5,7). Painon vähentymisen myötä eniten toiminnallista haittaa useimmille potilaille aiheuttavat alavartalon ihopoimut, ja abdominoplastian on todettu olevan merkittävän elämänlaatua parantava leikkaustoimenpide painon reilun vähentymisen jälkeen (8).

Rasvaimu

Rasvaimu on jo vuosikymmeniä käytössä ollut tekniikka, jossa pienistä ihoavauksista poistetaan ihonalaista rasvaa kanyylillä imemällä. Rasvaimu on maailmanlaajuisesti yleisin esteettinen plastiikkakirurginen toimenpide (9). Se kohdistuu tavallisimmin vartalon alueelle. Suurin osa rasvaimuista suoritetaan yksityispraktiikassa, esteettisin indikaatioin.

Lipedeema. Rasvakudoksen jakautuminen vartalolla on yksilöllistä ja pitkälti perinnöllistä. Lipedeemaksi on kutsuttu oireistovyyhtiä, jossa koetaan vartalon epäsuhtaa, kun rasva kertyy alaraajavoittoisesti. Sille ei ole Suomessa tautiluokituksessa diagnoosinumeroa. Nimitys antaa virheellisen kuvan, koska kyse ei ole mitattavasta nestepitoisuuden lisääntymisestä kudoksissa, eikä tätä pidä sekoittaa imuneste-kiertohäiriöön, lymfedeemaan.

Henkilöt, joiden oirekuva on erityisen vaikea eli esimerkiksi kävely ei lainkaan onnistu ja joilla ei ole leikkaus- ja anestesiakomplikaatoriskejä lisääviä vasta-aiheita, saattavat hyötyä rasvaimusta. Raajan tilavuutta pienentäviin toimenpiteisiin edetään ainoastaan, kun painoindeksi on normaalin rajoissa ja kaikki perussairaudet ovat tasapainossa. Ensimmäiset etenevät, satunnaistetut seurantatutkimukset aiheesta ovat kesken, joten näyttöä rasvaimun hyödyllisyydestä ei ole. Maailmalla yksityisklinikoiden leikkauksia markkinoidaan liberaalisti, ja naiset, joiden rasvakudoksen jakautuminen on alaraajavoittoista, ovat otollinen kohde-ryhmä tälle liiketoiminnalle (10).

Ydinasiat

- ▶ Rasvansiirto tuo korjaavan kirurgian piiriin potilaita, joita ei aiemmin ole voitu auttaa.
- ▶ Rasvan poisto kirurgisesti ei ole laihdutusmenetelmä.
- ▶ Rasvaperäiset kantasolut erittävät kasvutekijöitä, voivat erilaistua muun muassa luuksi, rustoksi tai hermokudokseksi ja edistävät verisuonten uudiskasvua, estävät tulehdusreaktioita ja pehmentävät arpia.
- ▶ Plastiikkakirurgiset korjausleikkaukset ovat tehokkain tapa hoitaa painon masiivisen vähentymisen jälkeistä oireilevaa, terveydellisesti ja toimintaa haittaavaa kudositylimäärää.

Lymfedeemapotilas voi hyötyä rasvaimusta. Imuteiden gammakuvauksessa vahvistetun imunestekiertoahäiriön kirurginen hoito perustuu ensisijaisesti imuteitä korjaaviin mikrokirurgisiin toimenpiteisiin (11). Pitkäaikainen suurentunut nestepitoisuus – usein puutteellisen kompressiohoidon seurauksena – tuottaa kuitenkin kudoksiin niin sanottua lymfarasvaa. Jos raajojen tilavuusero on merkittävä, voidaan tehdä ylimääräisen rasvan poisto rasvaimulla (12).

Ennen rasvaimun tekemistä on tärkeää, että kompressiohoito on niin tehokasta, että kuoppautuva turvotus on minimaalista (alle 2 mm). Rasvaimu tehdään nukutuksessa verityhjiötä hyväksikäyttäen oskilloivalla rasvaimulla, irrottamalla fibroottinen lymfarasva. Esimerkiksi alaraajan lymfarasvaimussa poistettava rasvamäärä voi suurentua 4–5 litraan, tavoitteena terveen raajan tilavuus. Toimenpiteen jälkeen vietetään 1–2 vuorokautta sairaalassa ja toipilaana 1–2 kuukautta. Rasvaimun jälkeen kompressiotekstiilin tarve säilyy. Yksilöllisesti määriteltyjä ”sukia” on teetettävä riittävästi leikkaustuloksen säilyttämiseksi. Rasvaimua toistetaan hyvin harvoin samaan raajaan arpi-kudoksen aiheuttamien riskien vuoksi.

Madelungin tauti on harvinainen, tyyppillisesti alkoholia käyttävän miehen sairaus, jossa on kiinteitä, lipomatoottisia ja fibroottisia ras-

vakertymia eri puolilla vartaloa. Muutoksia voidaan hoitaa rasvaimulla tai kirurgisella poistolla (13).

Haittavaikutukset. Mitä suurempi määrä rasvaa poistetaan ja mitä traumaattisempi on leikkaustekniikka, sitä suuremmat ovat komplikaatioiden riskit. Pelätyimmät komplikaatiot ovat rasva- ja ilmaemboliat, jotka pahimmillaan johtavat kuolemaan. Muita kuvattuja komplikaatioita ovat bakteeritulehdukset, ihonekroosit, kuoliota aiheuttavat infektiot sekä viskeraalienteloiden perforaatiot. Saksalaistutkimuksessa selvitettiin vakavien ja kuolemaan johtaneiden esteettisten rasvaimutoimenpiteiden syitä. Tärkeimmät riskitekijät vakavien komplikaatioiden kehittymiselle olivat riittämättömät hygieniastandardit, sopimattomien potilaiden valinta ja suuritilavuuksinen (useiden litrojen) nesteinfektio. Komplikaatioita lisäsivät leikkaukskokemuksen ja -koulutuksen puute sekä nopea leikkauksenjälkeinen kotiuttaminen, joka esti kehittyvien komplikaatioiden oikea-aikaisen tunnistamisen (14).

Moni potilas toivoo vartaloonsa muokkautusta, ja rasvaimu on yksityissektorilla tärkeä tulonlähde. Useilta sivustoilta, jotka markkinoivat esteettisiä rasvaimuja, ei löydy potilaille tietoa leikkausten riskeistä. Jos kansallinen lainsäädäntö ei sitä estä, toimenpiteitä suorittavat myös henkilöt, joilla ei ole plastiikkakirurgin tai edes kirurgin koulutusta. Tämä on tilanne Suomessa. Viime vuosina suurentunut ongelma on ollut potilaiden hakeutuminen edullisina markkinointuihin esteettisiin toimenpiteisiin ulkomaisiin klinikkoihin, joiden laatustandardit vaihtelevat paljon.

Rasvansiirto

Vapaa rasvansiirto on nykyään sekä rekonstruktivisen että esteettisen plastiikkakirurgian perustekniikoita (15). Leikkausmenetelmien kehittyminen on mahdollistanut suurempien volyymien siirtämisen. Tulosten ennakoitavuus on parantunut, ja rasvan terapeuttisia ominaisuuksia tunnetaan paremmin (16,17).

Rasvansiirron aiheet ovat volyymikorjaus, kudoksen laadun parantaminen tai molemmat. Rasva sisältää mesenkymaalisia kantasoluja,

jotka erittävät kasvutekijöitä, mikä puolestaan stimuloi kudoksen regeneraatiota ja angiogeneesiä (18). Tavallisia syitä rasvansiirtoon ovat syöpäkirurgian, sädehoidon ja vammojen jälkeiset kudospuutokset sekä toiminnallista haittaa aiheuttavat kivuliaat ja kurovat arvet, joista mastektomian jälkeinen kiputila ja rintaimplanttien kapselikovettumat lienevät tavallisimmat (19). Tuki- ja liikuntaelinsairauksien sekä autoimmuunisairauksien paikallismuutoksiin on myös kokeiltu rasvansiirtoa (16,20). Monia synnynnäisiä epämuodostumia hoidettiin ennen kielekerekonstruktiolla tai implanteilla, nykyään rasvansiirrolla (21). Toistetuin rasvansiirroin voidaan rinnanpoiston jälkeen rakentaa myös kokonaan uusi rinta (22). Rasvansiirron aiheita on koottu **TAULUKKON**.

Rasvansiirtoa käytetään myös esteettisessä kirurgiassa eri kehonosien muokkaamiseen tai ikämuutosten häivyttämiseen. Pakaroiden kohottaminen ja muotoilu rasvansiirrolla eli niin sanottu Brazilian butt lift saavutti viime vuosikymmenellä suurta suosiota maailmalla. Siirrettävän rasvan tilavuudet olivat suuria, jopa yli 1 000 ml per puoli. Rasvaa ruiskutettiin paineella myös pakaralihakseen, jonka verisuonituksen toivottiin parantavan rasvasiirteen tarttuvuutta. Tämän seurauksena rasvaemboloidien ja niistä aiheutuvien kuolemantapausten määrä lisääntyi (23).

Rasvansiirron tekniikka. Pienet rasvansiirrot voidaan tehdä poliklinisesti paikallispuudutuksessa. Suuritulavuuksiset rasvansiirrot, kuten rintarekonstruktiot, tehdään leikkaussalissa päiväkirurgisesti. Yleisanestesiaa suositetaan, koska puudutusaine on todettu toksiseksi rasvasoluille, mikä huonontaa niiden tarttuvuutta (24). Potilaan ruumiinrakenne määrää ottokohdan: tyyppipaikkoina tarjoutuvat vatsa, kyljet ja reidet.

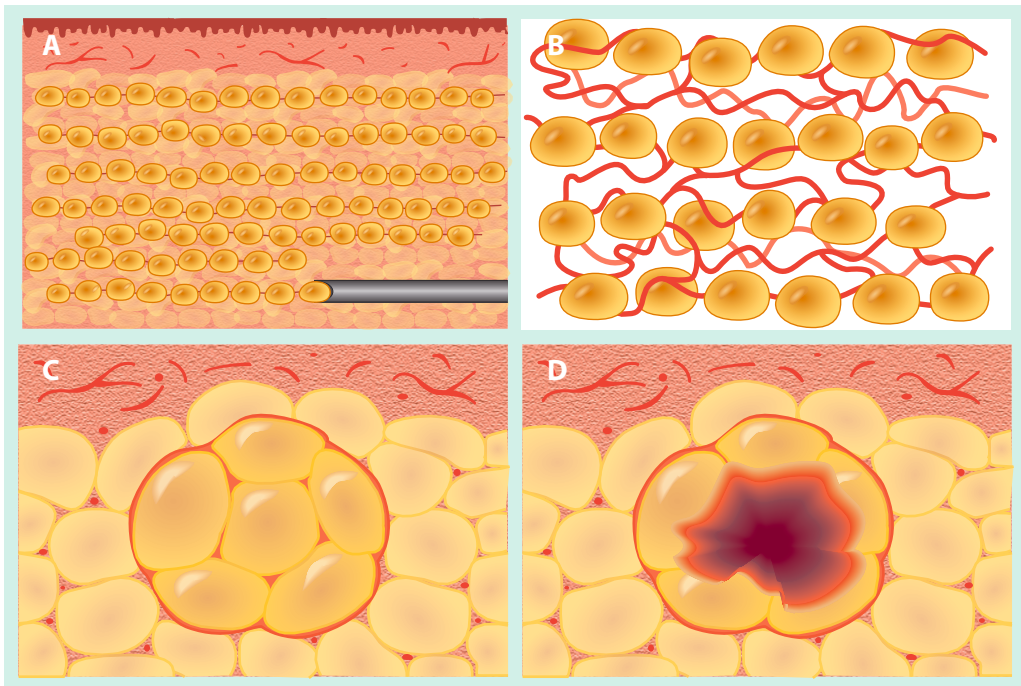
Pienistä pistoaukoista suihkutetaan adrenaliinipitoista natriumkloridiliuosta rasvan ottokohtaan. Rasva imetään alipainetta käyttäen kapealla tylpällä kanyylillä kanisteriin, jossa neste ja rasva erottuvat toisistaan. Erottunut rasva siirretään ruiskuihin (**KUVA 2**). Nykykäsityksen mukaan rasvaa ei tarvitse pestä, sentrifugoida tai siilata erikseen, mikäli kerääminen on tapahtunut edellä kuvatulla rasvasolujen rikkoutumista ehkäisevällä tavalla. Keltainen, pehmeän puuro-

TAULUKKO. Rasvansiirron tai kantasoluhoidon aiheet (16).

Pehmytkudosrekonstruktio	Koko rinnan rekonstruktio rasvalla Muun syöpäkirurgian ja synnynnäisten epämuodostumien korjaus
Neuropaattinen kipu	Mastektomian jälkitila Rintaresektion jälkitila Kivuliaat palovamma-arvet Muiden vammojen ja leikkausten jälkitilat
Sädefibroosit	Pään ja kaulan alueen syövä Mastektomian jälkitila
Arpimuodostumat	Palovamman ja muiden traumojen aiheuttamat liikerajoitukset ja ihon heikkous Dupuytrenin kontraktuura Episiotomian jälkitilat
Haavat	Laskimoperäiset ja diabeettiset sekä iskeemiset haavat Avomurtumat
Fistelit	Korkeat anaali- ja rektovaginaaliset fistelit
Migreeni	Kasvojen rasvansiirto
Osteoartroosi	Peukalon tyven (CMC I- eli kämmen-nivel) artroosi Polven artroosi
Huuli- ja suulaki-halkiot ja muut kehityshäiriöt	Kasvojen arvet Velofaryngeaalinen vajaatoiminta Hemifasiaalinen mikrosomia
Autoimmuunisairaudet	Raynaud'n oireyhtymä Skleroderman ihomanifestaatiot Vulvan valkojäkäle (lichen sclerosus)
Ihon nuorentaminen	Ikämuutosten häivyttäminen
Kaljuus	Hiusrekonstruktion tehostaminen



KUVA 2. Leikkaussalissa kerättyä rasvaa, joka on dekantoitunut ja valmiina siirrettäväksi.



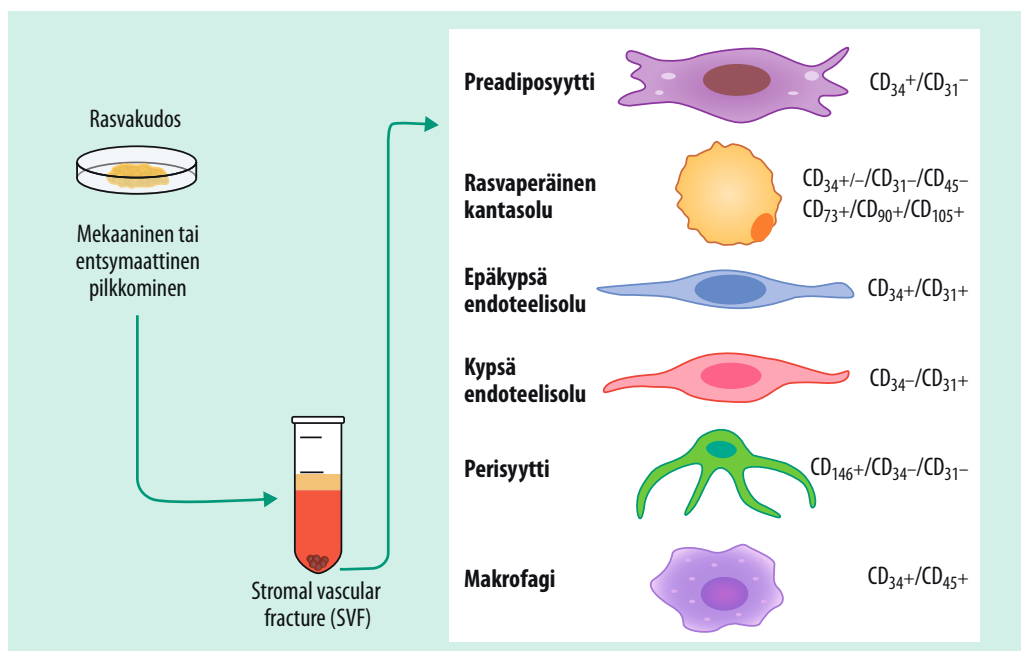
KUVA 3. Rasvasiirre sijoitetaan kapeina janoina kudokseen (A) siten, että rasvasolut happeutuvat aluksi diffuusion avulla ja alkavat seuraavien 36–72 tunnin aikana muodostaa uusia verisuonia ympärilleen (B). Jos rasvaa viedään liikaa samaan kohtaan, (C) siitä osa kuolioituu ja kovettuu (D).

mainen rasvasolukko ruiskutetaan pistoaukoista hoidettavaan kudokseen kapeina janoina useasta suunnasta siten, että kehittyvä kolmiulotteinen kehikko, kun laittokanyyliä ja annosteluruiskua käytetään (KUVA 2 ja 3). Rasvan partikkelikokoa voidaan manipuloida viemällä siirre erikoissuodattimen läpi. Näin valmistetaan niin sanottua mikrorasvaa ja nanorasvaa, jotka soveltuvat erityisesti esimerkiksi arpikorjauksiin tai siirrettäväksi kasvojen uurteisiin.

Siirretyn rasvan tarttuminen. Rasvasiirre on verisuoneton kudossiirre. Siirretyt rasvasolut elävät ensimmäisinä vuorokausina diffuusion avulla. Samalla alkaa verisuonten uudismuodostus (KUVA 3). Liiallinen täyttö johtaa kudospaineen nousuun, jolloin uudisverisuonitus heikkenee ja siirretty rasva voidaan menettää. Huolimattomasti lätäköksi ruiskutettu rasva ei tartu. Solut kuolevat ja muodostavat kovia rasvanekroosipesäkkeitä ja öljykystia (KUVA 3) (25). Annettu sädehoito huonontaa tarttuvuutta mutta ei ole leikkauksen vasta-aihe – päinvastoin kudosten sädeaurioita korjataan usein rasvansiirrolla (17,26,27).

Siirteen lopullista pysyvyyttä arvioidaan kolmen kuukauden kuluttua leikkauksesta. Rasvansiirto on tekniikkalaji, jossa kahden kolmasosan pysyvyyttä pidetään hyvänä tuloksena (22). Siirrettyyn rasvaan tulisi leikkauksen jälkeen kohdistua mahdollisimman vähän painetta. Siirtoalue pidetään lämpimänä. Kuten rasvaimujenkin yhteydessä, ottokohdassa pidetään painetekstiiliä, joka vähentää turvotusta, hematoomaa, kipua ja kudoksen epätasaisuutta. Sekä otto- että laittokohdassa voi esiintyä ohimenevästi mustelmia, turvotusta ja tuntupuutosta. Huolellista leikkaustekniikkaa noudattamalla minimoidaan epätasaisuudet ja vältetään terävät vammat ja rasvaemboliat (28).

Mitä rasvasiirteelle tapahtuu uudessa sijainnissa? Rasvasiirteiden aineenvaihdunnan muutoksia on selvitetty kotimaisissa tutkimuksissa. Hiirikokeissa valkoinen rasva muuntui ruskean rasvan suuntaan (29). Sama ilmiö toistuu ihmisellä: oman julkaisemattoman aineistomme perusteella rasvansiirtoin rakennetun rintakudoksen metabolinen aktiivisuus lisääntyy kylmälaitistuksessa. Myös rasvasiirteen vai-



KUVA 4. Rasvakudoksesta eristetään soluseos, jota kutsutaan SVF:ksi (rasvakudoksen kantasoluosio, stromal vascular fracture). Sitä voidaan käyttää sellaisenaan tai siitä voidaan soluviljelymenetelmin kehittää jotakin toivottua solukkoa. Kuvaan on merkitty pintamerkkiaineet, jotka ilmentyvät eri solujen pinnalla.

kutusta vatsaontelon kiinnikkeiden ehkäisyssä on tutkittu (30).

Sädehoito arpeuttaa kudosta ja muuttaa geenien ilmentymistä fibroosin suuntaan (gam-mainterferonivaste ja hypoksia). Autologinen rasvansiirto vaurioituneelle alueelle palautti useiden säätelemättömien geenien ilmentymisen lähes normaaliksi (26).

HUS:n ja Tyks:n yhteistyöhankkeessa selvitettiin rasvasiirteen vaikutusta arpeen ottamalla ihobiopsiat ennen rasvansiirtoa ja kuusi kuukautta sen jälkeen. Hypertrofisissa arvilla orvaskeden harjanteet olivat madaltuneet ja profibroottisen TGF- β 1:n ilmentyminen oli lisääntynyt. Rasvansiirto kumosi nämä muutokset ja lisäsi eri makrofagien määrää hypertrofisissa arvilla, mikä voisi olla rakenteellinen ja solutason biologinen mekanismi rasvan parantavalle vaikutukselle (31).

Rasvaperäiset kantasolut

Plastiikkakirurgian alan tutkijat Pittsburghissa kuvasivat rasvaperäisen kantasolun (18). Solujen saatavuus ja runsaus verrattuna muihin

mesenkymaaliisiin kantasoluihin vauhditti alan tutkimusta (32). Rasvasta joko leikkaussalissa tai laboratoriossa eristettävää solususpensiota (rasvakudoksen kantasoluosio, stromal vascular fraction, SVF) (KUVA 4) voidaan käyttää sellaisenaan terapeuttisessa mielessä tai jalostaa soluviljelyin (32,33). Rasvaperäiset kantasolut voivat erilaistua kohde-elimien mukaan rasvaksi, verisuonten rakennusaineeksi, lihakseksi, hermoksi, luuksi tai rustoksi.

Kantasolujen erittämät parakriiniset tekijät, kemokiinit, sytokiinit, muut proteiinikasvutekijät ja eksosomit, muodostavat sekretomin, joka muuttaa kudoksen biologista ja molekulaarista rakennetta (34). Sekretomi voidaan eristää rasvasta, jolloin regeneratiivinen hoito on soluton.

Lopuksi

Painon massiivisen vähentymisen jälkeinen korjaava kirurgia parantaa merkittävästi elämänlaatua, kun potilaiden laihutumisen jälkeinen ihoylimäärä aiheuttaa päivittäistä haittaa. Postbariatrisen kirurgian kysyntä lisääntyy vaikean lihavuuden hoitomahdollisuuksien paran-

tumisen vuoksi. Rasvansiirto ja kantasoluihin perustuvat hoidot avaavat mahdollisuuksia moniammatilliseen yhteistyöhön yli erikoisalajojen. Lähivuosina odotetaan tuloksia kliinisistä tutkimuksista, joissa selvitetään rasvaperäisten kantasolujen vaikutusta useisiin kroonisiin

sairauksiin tai oireisiin (35).

Rasvakudokseen kohdistuva esteettinen kirurgia tuo mukanaan paljon mahdollisuuksia, ja asianmukaisen koulutuksen saaneiden erikoislääkärien tulisi tehdä sitä vastuullisesti. ■

MIKKO VUORISTO, LT, plastiikkakirurgian erikoislääkäri, osastonylilääkäri

HUS, Tukielin- ja Plastiikkakirurgia, Plastiikkakirurgian linja

SUSANNA KAUKANEN, dosentti, plastiikkakirurgian ja kirurgian erikoislääkäri

Överläkare, VO för Maxillofacial och Plastikkirurgi, Akademiska Sjukhuset, Uppsala
Osastonylilääkäri, Tukielin ja Plastiikkakirurgia, Plastiikkakirurgian Linja, HUS

TEEMANUMERON ERIKOISTOIMITTAJAT

Niina Matikainen ja Jussi Naukkarinen

SIDONNAISUUDET

Mikko Vuoristo: Luento-/asiantuntijapalkkio (Pierre Fabre)

Susanna Kauhanen: Tutkimusapuraha (Finska Läkaresällskapet), asiantuntijapalkkio (HumanMed A.G.), luottamustoimet (International Confederation of Plastic Surgery Societies (ICOPLAST)– National Delegate, European Association of Plastic Surgeons (EURAPS) Chairman of Scholarship and Fellowship Committee), hankkeet (STM Palveluvalikoimaneuvosto, Plastiikkakirurgian jaosto)

KIRJALLISUUTTA

- Giordano S, Victorzon M, Koskivuo I, ym. Physical discomfort due to redundant skin in post-bariatric surgery patients. *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 2013;66:950–5.
- Pajula S, Vuoristo M, Koljonen V. Improving access and evaluation for body contouring surgery in massive weight loss patients with unified, public guidelines. *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 2023;87:200–2.
- Setälä L, Kaarela O, Jyränki J. Plastiikkakirurgiaa tarvitaan lihavuuden kirurgisen hoidon jälkeen. *Duodecim* 2012;128:2523–8.
- Marouf A, Mortada H. Complications of body contouring surgery in post-bariatric patients: a systematic review and meta-analysis. *Aesthetic Plast Surg* 2021;45:2810–20.
- Gilmartin J, Bath-Hextall F, Maclean J, ym. Quality of life among adults following bariatric and body contouring surgery: a systematic review. *JBIM Database System Rev Implement Rep* 2016;14:240–70.
- Toma T, Harling L, Athanasios T, ym. Does body contouring after bariatric weight loss enhance quality of life? A systematic review of QOL studies. *Obes Surg* 2018;28:3333–41.
- Dalaei F, de Vries CEE, Poulsen L, ym. Body contouring surgery after bariatric surgery improves long-term health-related quality of life and satisfaction with appearance: an international longitudinal cohort study using the BODY-Q. *Ann Surg* 2024;279:1008–17.
- Aitzetmuller MM, Raschke L, Kliezt ML, ym. After weight loss, what skin removal procedure has the most effect using Body Q metrics? *Surg Obes Relat Dis* 2022;18:1049–56.
- Aesthetic procedures close to 35 million in 2023. Mount Royal (NJ): ISAPS 2024. www.isaps.org/discover/about-isaps/global-statistics/global-survey-2023-full-report-and-press-releases/.
- Bertsch T, Erbacher G, Elwell R. Lipodema: a paradigm shift and consensus. *J Wound Care* 2020;29(Sup11b):1–51.
- Chang DW, Dayan J, Greene AK, ym. Surgical treatment of lymphedema: a systematic review and meta-analysis of controlled trials. Results of a consensus conference. *Plast Reconstr Surg* 2021;147:975–93.
- Warren AG, Brorson H, Borud LJ, ym. Lymphedema: a comprehensive review. *Ann Plast Surg* 2007;59:464–72.
- Liu Q, Lyu H, Xu B, ym. Modeling disease epidemiology and clinical characteristics: a systemic review. *Aesthetic Plast Surg* 2021;45:977–86.
- Lehnhardt M, Homann HH, Daigeler A, ym. Major and lethal complications of liposuction: a review of 72 cases in Germany between 1998 and 2002. *Plast Reconstr Surg* 2008;121:396e–403e.
- Coleman SR. Structural fat grafting: more than a permanent filler. *Plast Reconstr Surg* 2006;118(3 Suppl):1085–205.
- Firriolo JM, Conde-Green A, Pu LLQ. Fat grafting as regenerative surgery: a current review. *Plast Reconstr Surg* 2022;150:1340e–7e.
- Pattani N, Sanghera J, Langridge BJ, ym. Exploring the mechanisms behind autologous lipotransfer for radiation-induced fibrosis: a systematic review. *PLoS One* 2024;19:e0292013.
- Zuk PA, Zhu M, Ashjian P, ym. Human adipose tissue is a source of multipotent stem cells. *Mol Biol Cell* 2002;13:4279–95.
- Juhl AA, Karlsson P, Damsgaard TE. Fat grafting for alleviating persistent pain after breast cancer treatment: a randomized controlled trial. *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 2016;69:1192–202.
- Khoury AN, Adidharma W, MacEachern M, ym. The current state of fat grafting in the hand: a systematic review for hand diseases. *Hand (NY)* 2023;18:543–52.
- Rodby KA, Kaptein YE, Roring J, ym. Evaluating autologous lipofilling for parry-romberg syndrome-associated defects: a systematic literature review and case report. *Cleft Palate Craniofac J* 2016;53:339–50.
- Homsy P, Hockerstedt A, Hukkinen K, ym. Total breast reconstruction with lipofilling after traditional mastectomy without the use of tissue expanders. *Plast Reconstr Surg* 2023;152:483–91.
- Pazmino P, Del Vecchio D. Safety in gluteal augmentation. *Clin Plast Surg* 2023;50:521–3.
- Guillaume VGJ, Lippold EF, Beier JP, ym. Comprehensive analysis of local anesthetics affecting adipose stem cells in vitro. *Plast Reconstr Surg* 2023;152:850e–61e.
- Khoury RK Jr., Khouri RE, Lujan-Hernandez JR, ym. Diffusion and perfusion: the keys to fat grafting. *Plast Reconstr Surg Glob Open* 2014;2:e220.
- Lindegren A, Schultz I, Sinha I, ym. Autologous fat transplantation alters gene expression patterns related to inflammation and hypoxia in the irradiated human breast. *Br J Surg* 2019;106:563–73.
- Seitz AJ, Asaad M, Hanson SE, ym. Autologous fat grafting for oncologic patients: a literature review. *Aesthet Surg J* 2021;41(Suppl 1):S61–8.
- Moellhoff N, Kuhlmann C, Frank K, ym. Arterial embolism after facial fat grafting: a systematic literature review. *Aesthetic Plast Surg* 2023;47:2771–87.
- Hoppela E, Grönroos TJ, Saarikko AM, ym. Fat grafting can induce browning of white adipose tissue. *Plast Reconstr Surg Glob Open* 2018;6:e1804.
- Laukka M, Hoppela E, Salo J, ym. Preperitoneal fat grafting inhibits the formation of intra-abdominal adhesions in mice. *J Gastrointest Surg* 2020;24:2838–48.
- Laukka M, Kauhanen S, Höckerstedt A, ym. Tissue-level effects of autologous fat grafting in hypertrophic scars – a case series study. *J Surg Res* 2025;305:246–57.
- Nystrom M, Lauvud AT, Perez-Diaz S, ym. Interaction of adipose-derived stem cells with active and dormant breast cancer cells. *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 2023;83:69–76.
- Seppälä TP, Kauhanen S. Chronic pressure ulcer treatment using a combination of stromal vascular fraction and split-thickness skin grafting. *Dermatol Surg* 2022;48:691–3.
- Matsuda K, Falkenberg KJ, Woods AA, ym. Adipose-derived stem cells promote angiogenesis and tissue formation in vivo tissue engineering. *Tissue Eng Part A* 2013;19:1327–35.
35. Trials: adipose-derived stem cells. [ClinicalTrials.gov](https://clinicaltrials.gov/ct2/show/study?term=adipose-derived+stem+cells&rank=1). Bethesda (MD): National Library of Medicine 2024. <https://clinicaltrials.gov/search?intr=ADSC>.