REPLANTAATIOT JA REVASKULARISAATIOT TAYS:SSA 01.01.2005–31.05.2008

Heini Katajamäki
Syventävien opintojen kirjallinen työ
Tampereen yliopisto
Lääketieteen laitos
Huhtikuu 2010

TIIVISTELMÄ

Tampereen yliopisto
Lääketieteen laitos

KATAJAMÄKI HEINI: REPLANTAATIOT JA REVASKULARISAATIOT TAYS:SSA 01.01.2005–31.05.2008

Kirjallinen työ, 26 s.
Ohjaajat: professori Simo Vilkki ja käsikirurgi Pasi Paavilainen

Huhtikuu 2010

Yläraajan amputaatio, vammamekanismi, selviytyminen ja toimintakyky

Tässä tutkimuksessa pyrittiin selvittämään, minkä tyyppisille vammoille ja millaisille potilasryhmille replantaatio- ja revaskularisaatiotoimenpiteitä kannattaa yrittää kalliista operaatiosta ja pitkästä kuntoutusjaksosta huolimatta. Tutkimuksessa selvitettiin, mitkä tekijät, kuten sukupuoli tai vammamekanismi, vaikuttavat replantaation tai revaskularisaation onnistumiseen.

Aineistona käytettiin TAYS:ssa 01.01.2005–31.05.2008 replantaatio- tai revaskularisaatiotoimenpiteeseen joutuneiden potilaiden potilaskertomuksia. Tutkimuksen avuksi tehtiin kyselylomake, jossa kysyttiin 12 preoperatiivista, 8 operaatioon liittyvää sekä 10 selviytymiseen ja kuntoutumiseen liittyvää muuttujaa. Saatu aineisto analysoitiin käyttämällä SPSS-ohjelmaa ja tilastollista merkitsevyyttä testattiin käyttämällä Fisherin tarkkaa testiä.

Kaikista replantoiduista ja revaskularisoiduista raajoista tai niiden osista vitaalina säilyi 76 %. Giljotiinimaisten vammojen jälkeen replantaateilla on suurin todennäköisyys selviytyä vitaalina. Giljotiinimaisten vammojen jälkeen 89 %, avulsiovammojen jälkeen 77 %, murskavammojen jälkeen 73 % ja deglovin-tyyppisten vammojen jälkeen 40 % replantaateista säilyi vitaalina. Sukupuolella ei ollut tilastollisesti merkitsevää vaikutusta selviytymiseen eikä vammamekanismiin.

Kirurgisten tekniikoiden ja tarkempien leikkausindikaatioiden myötä replantaatioista ja revaskularisaatioista on tullut varteenotettavia vaihtoehtoja primaarisen amputaation ohelle amputaatioiden hoitona.

SISÄLLYS

1 JOHDANTO 1

2 REPLANTAATIOT JA REVASKULARISAATIOT 3

2.1 Historiaa 3

2.2 Yleistä 3

3 VAMMA 5

3.1 Vamman aiheuttajat 5

3.2 Vammamekanismi 5

3.3 Vamman sijainti 6

3.4 Monisormivamma 6

3.5 Nivelvammat 7

3.6 Iskemia-aika 7

4 TOIMENPIDE 8

4.1 Leikkausindikaatiot ja kontraindikaatiot 8

4.2 Kustannukset 9

4.3 Osteofiksaatio 9

4.4 Jänteiden korjaus 9

4.5 Verisuonten korjaus 10

4.6 Ihopuutoksen korjaus 10

5 TOIMENPITEEN JÄLKEEN 11

5.1 Postoperatiivinen vaihe 11

5.2 Komplikaatiot 11

6 TOIPUMINEN 13

6.1 Selviytyminen 13

6.2 Toimintakyky 13

6.3 Kylmänsietokyky 15

6.4 Tunto 15

6.5 Myöhemmät operaatiot 15

7 OMAT TULOKSET 17

7.1 Menetelmät 17

7.2 Aineisto 18

7.3 Tulokset 20

7.4 Pohdinta 22

LÄHTEET 25

1 JOHDANTO

Replantaatio on toimenpide, jossa kokonaan amputoitunut raaja tai sen osa kiinnitetään takaisin. Revaskularisaatio on toimenpide, jossa korjataan osittain irronnut ja verenkierroton raaja tai sen osa. Replantaation ja revaskularisaation tavoitteena on ensisijaisesti säilyttää amputoitunut osa vitaalina, mutta on myös ensiarvoisen tärkeää säilyttää raajan tai sen osan toimintakyky. Replantaatiossa pyritään liittämään amputoitunut osa takaisin sen anatomiselle paikalle. Monen sormen vammoissa voidaan joskus joutua korvaamaan sormi tai muu raajan osa jollakin muulla kuin alkuperäisellä sormella tai raajan osalla, jolloin toimenpidettä kutsutaan heterotooppiseksi replantaatioksi. Yleisimmin heterotooppista replantaatiota käytetään korvaamaan tuhoutunut peukalo.

Ensimmäisen replantaation teki Ronald Malt vuonna 1962 junaonnettomuuteen joutuneelle 12-vuotiaalle pojalle, jonka oikea käsivarsi oli amputoitunut. Vuonna 1965 Susumi Tamai teki Japanissa ensimmäisen onnistuneen sormen replantaation, jossa verisuoni korjattiin anastomoosilla. Kirurgisten tekniikoiden ja välineiden kehityksen myötä replantaatioista ja revaskularisaatioista on tullut primaarin amputaation ohelle varteenotettava vaihtoehto amputaatioiden hoitona.

Lopullinen hyöty replantaatiosta tai revaskularisaatiosta riippuu raajan funktionaalisesta paranemisesta. Toimintakyvyn palautumiseen vaikuttavat muun muassa iskemian kesto, vammamekanismi, vamman sijainti, haavan infektoituminen ja vamma-alueen kudospuutos. Replantoitu raaja saavuttaa keskimäärin 50 % sen normaalista toimintakyvystä. Toimintakykyä voidaan objektiivisesti arvioida mittaamalla replantoidun raajan liikelaajuutta sekä nyrkistys- ja nipistysvoimaa.

Tämän tutkimuksen tarkoituksena on selvittää, mitkä tekijät, esimerkiksi ikä, sukupuoli tai vammamekanismi, vaikuttavat replantaatioiden ja revaskularisaatioiden onnistumiseen. Tulosten perusteella pystytään entistä paremmin valitsemaan ne potilaat, jotka oikeasti hyötyvät replantaatio- tai revaskularisaatiotoimenpiteestä. Samalla selvitetään, millä ryhmällä on suurin riski saada totaali tai subtotaali amputaatio ja liittyykö riski sukupuoleen, ikään, tiettyihin ammattiryhmiin tai mahdollisesti tiettyihin koneisiin.

Tutkimuksella kartoitetaan myös replantaatio- tai revaskularisaatioleikkauksen jälkeistä kuntoutusta tarkastelemalla myöhempiä operaatioita, työhön paluuta, sairausloman pituutta ja sekä primaarin että sekundaarin sairaalahoidon pituutta. Tutkimuksessa selvitetään myös vammamekanismin, tapaturmatyypin ja sukupuolen yhteyttä selviytymiseen sekä sukupuolen yhteyttä vammamekanismiin.

2 REPLANTAATIOT JA REVASKULARISAATIOT

2.1 Historiaa

Vuonna 1962 Ronald Malt teki ensimmäisen replantaation 12-vuotiaalle pojalle, jonka oikea käsivarsi oli amputoitunut junaonnettomuudessa (1). Ensimmäisen onnistuneen sormen replantaation, jossa verisuoni korjattiin anastomoosilla, on suorittanut Susumi Tamai Japanissa vuonna 1965 (2). Sormenpäiden amputaatioita on hoidettu useilla eri menetelmillä, kuten sormen lyhentämisellä, primaarilla haavan sulkemisella, ihon siirroilla, erilaisilla läpillä sekä vaihtelevilla subkutaanisilla pocket-tekniikoilla (3).

Kirurgisten ja tieteellisten tekniikoiden kehittymisen seurauksena replantaatiot ovat kehittyneet. Replantaatioille on laadittu spesifejä indikaatioita, tehokkaita tekniikoita minimoimaan iskemia-aikaa, suosituksia postoperatiivisesta hoidosta, strategioita komplikaatioiden hoidosta sekä tavoitteita lopputuloksille. (1)

2.2 Yleistä

Käsi on kehon yleisimmin vammautuva osa. Yläraajan amputaatioiden ilmaantuvuudet teollisuusmaissa on arvioitu olevan 1–10 tapausta 100 000 asukasta kohden vuodessa. (4) Suomessa maanviljely, sahateollisuus ja metsäteollisuus ovat yleisiä, mikä saattaa lisätä replantaatioiden tarvetta. Kädestä vaurioituvat useimmiten sormet. Radiaaliset sormet vaurioituvat hieman muita sormia useammin. Katsaus replantaatioraportteihin osoittaa, että suurin osa vammoista tapahtuu nuorille miehille, joiden keskimääräinen ikä on 25–30 vuotta. Ranteen ja sen distaalipuolen amputaatiot ja devaskularisaatiovammat ovat suhteellisen harvinaisia. (5)

Replantaatiolla tarkoitetaan kokonaan irronneen verenkierrottoman raajan tai sen osan ja revaskularisaatiolla osittain irronneen verenkierrottoman raajan tai sen osan täydellistä rekonstruktiota (6). Replantaation tavoitteena on liittää amputoitu osa takaisin sen anatomiselle paikalle ja samalla saadaan säilytettyä sen toimintakyky ja ulkonäkö (4). Distaalisen replantaation etuna on, että se antaa hyvän pehmytkudossuojan ja adekvaa-

tin tunnon ilman kivuliasta neurinoomaa. Replantaatiolla säilytetään kynsi sekä sormen pituus, ja lisäksi se on kosmeettisesti miellyttävän näköinen. (3) Heterotooppisessa replantaatiossa sormi tai muu raajan osa korvaa muun kuin alkuperäisen sormen tai raajan osan. Yleisimmin tätä käytetään korvaamaan tuhoutunut peukalo. (6)

Pocket-replantaatio on käyttökelpoinen tapa säästää irronnut sormenpää (3). Replantaatio kynnen kohdalta tai sitä distaalisemmin voidaan tehdä ilman mikrokirurgisia anastomooseja, kun jonkinlainen verenkierto amputaattiin turvataan siihen asti, kun angiogeneesin kautta syntyy sisäinen laskimokierto (2). Pocket-replantaation huonoja puolia on pitkä, ainakin kolmen viikon mittainen, immobilisaatio viereiseen sormeen leikkauksen jälkeen. Lisäksi se vaatii kaksi toimenpidettä ja operaation onnistumista on vaikea ennustaa. (3)

Potilaat, joiden raaja tai sen osa on amputoitunut, usein vaativat irronneen raajan tai sen osan uudelleen kiinnittämistä ymmärtämättä kaikkia replantaatioon liittyviä seurauksia. Seurauksina voi olla pitkä sairaalahoito, pitkittynyt sairausloma töistä, menetetyt ansiot, vähentynyt tuotteliaisuus käsin tehtävissä töissä, perheen kokema koettelemus, mahdollisuus, että raajasta jää jäykkä tai huonosti toimiva, lukuisat leikkaukset sekä psykologinen stressi. (4) Amputaatiot vaativat merkittävästi lyhyemmän kuntoutusjakson ja sairausloman verrattuna replantaatioihin (7).

Potilaiden tyytyväisyys operaatioon riippuu heidän odotuksistaan, joista heidän kanssaan on keskusteltu ennen operaatiota (1). Monet replantaatit ovat erittäin toimivia ja potilaat pystyvät jatkamaan normaalia elämäänsä ilman suurempia kompromisseja (4). Selviytymiseen vaikuttavia tekijöitä pystytään entistä paremmin määrittelemään, ja vaikka selviytymisprosentti vaihtelee eri keskusten välillä, se todennäköisesti kuvaa enemmän replantaatioiden indikaatioita, kirjaamistapoja sekä seurantaa kuin teknisiä taitoja (2).

Käsivammojen esiintyvyyteen vaikuttavat monet ihmisten piirteet: onnettomuusalttius, törkeä huolimattomuus, varomattomuus ja piittaamattomuus. Myös alkoholin ja huumeiden väärinkäyttö töissä tai vapaa-aikana, univaje ja vuorotyö vaikuttavat. (5)

3 VAMMA

3.1 Vamman aiheuttajat

Suurin osa vammoista aiheutuu kaatumisista, traumoista tai urheiluun liittyvistä tapaturmista. On arvioitu, että kolmasosa kaikista käsivammoista tapahtuu kotona, kolmasosa vapaa-ajalla, neljäsosa töissä ja loput liikenneonnettomuuksissa. (5) Yleisimmin vammoja aiheuttavat prässi, jyrsin, moottorisaha ja valssi (3). Erilaiset sahat ovat yleisiä vakavien käsi- ja kyynärvarsivammojen aiheuttajia. Myös klapikoneet, ruohonleikkurit ja lumilingot aiheuttavat vakavia käsivammoja. (5) Jotta käden vammoja voitaisiin vähentää, tulisi noudattaa erityistä varovaisuutta käsiteltäessä tällaisia koneita sekä kiinnittää huomiota turvallisempien koneiden suunnitteluun (3).

3.2 Vammamekanismi

Vammamekanismi on tärkein vaikuttava tekijä replantaation välittömään ja myöhempään lopputulokseen (8). Vammamekanismi ja kuntoutus vaikuttavat merkittävästi potilaiden tyytyväisyyteen (9). Yleisimmät vammamekanismit ovat giljotiini-, murska- ja avulsiovamma (5). Murskavammat vahingoittavat pehmytkudoksia laajalta alueelta. Suurempi luun, jänteiden, lihasten, hermojen, verisuonten ja ihon vaurioituminen johtaa laajempaan arpeutumiseen ja viivästyneeseen parantumiseen. Siisti giljotiinimainen amputaatio paranee replantaation jälkeen paremmin, sillä vamma-alue on pienempi. (4)

Murska- ja avulsiovammat vaurioittavat verisuonten intima-kerroksia (4). Valtimot vaurioituvat pitkältä matkalta, ja tyngässä ollessaan ne yleensä vaativat dissekointia proksimaalisuuntaan, jotta saadaan hyvä, pulsoiva verenvirtaus ja vahingoittumaton intima-kerros esiin (2). Avulsiovammassa veto kohdistuu neurovaskulaarikimppuun, jolloin intimaan ja pieniin ihoon meneviin verisuonihaaroihin tulee repeämiä. Ihossa nähdään neurovaskulaarikimpun kulkureitin varrella pieniä mustelmia, joista muodostuu niin sanottu punaisen linjan merkki. Punaisen linjan merkki kuvaa hankalaa neurovaskulaarikimpun vammaa, jonka replantaatio usein epäonnistuu. Sormen replantaatio, jossa on punaisen linjan merkki, vaatii laskimosiirrettä yli tämän vaurioituneen alueen. (1)

Täydelliseen sormusavulsioon sisältyy yleensä distaalinen falangi sekä pitkä fleksori ja hermot avulsoituneina amputaatin mukana. Avulsiovamman replantaatiossa tarvitaan melkein aina pitkä laskimo- ja hermosiirre. Peukalon avulsiovammat ovat samankaltaisia kuin sormusavulsiot. Useimmiten niitä tapahtuu, kun hanskan sisällä oleva sormi jää kiinni pyörivään laitteeseen. (10)

3.3 Vamman sijainti

Ennen toimenpidettä tulee amputaatti ja tynkä röntgenkuvata, jotta nähdään vamman tarkka sijainti ja sopivuus replantaatioon (1). Yleisimmin vammautunut sormi on etusormi. Seuraavaksi yleisimmin vammautuu keskisormi (3). Vamman sijainti vaikuttaa suuresti replantaation toiminnalliseen lopputulokseen. Yleisesti ottaen mitä distaalisempi vamma on, sitä parempaan toiminnalliseen lopputulokseen päästään. Distaaliset amputaatiot voivat kuitenkin olla teknisesti vaativampia, sillä verisuonten ja hermojen läpimitta on pienempi. Proksimaalisten amputaatioiden toiminnallinen paraneminen on huonompaa. Proksimaalisesti raajassa on enemmän lihaskudosta, joka on herkempää iskemialle ja reperfuusiovammoille. Tulehduksen välittäjäaineet vaurioittavat lihaksia, mikä ilmenee sekä paikallisena kudostuhona että systeemisinä häiriöinä, kuten hypertermiana, hyperkalemiana, metabolisena asidoosina tai myoglobinuriana. Proksimaalisempi amputaatio vaatii pidemmän ajan, että katkenneet hermot regeneroituvat. (4)

3.4 Monisormivamma

Monen sormen replantaatiossa sormi, jolla on paras mahdollisuus onnistuneeseen replantaatioon ja parhain ennuste, tulisi korjata ensimmäisenä (1). Yleisesti suositellaan, että ensimmäiseksi korjattaisiin keskisormi, sitten nimetön, seuraavaksi pikkurilli ja vasta viimeisenä etusormi (11). Jos etusormi on jäykkä tai tunnoton, potilas rupeaa käyttämään etusormen sijasta keskisormea (1).

3.5 Nivelvammat

Nivelten vaurioituminen johtaa jäykkyyteen. Ulnaaristen sormien jäykkyys huonontaa niiden taipumista kohti kämmentä, mikä heikentää tarttumisotetta. (2) Nivelvamman on raportoitu merkittävästi vaikuttavan replantoidun sormen motoriseen paranemiseen (9).

3.6 Iskemia-aika

Amputaatin viilentäminen hidastaa tulehdusreaktiota ja solujen hajoamista. Sormien 12 tunnin lämmintä ja 24 tunnin kylmää iskemia-aikaa on yleisesti pidetty rajana sormien replantaatioille. (4) Onnistuneita sormen replantaatioita on raportoitu myös 84, 86 ja 94 tunnin kylmän iskemia-ajan jälkeen (1). Jos potilaalla on monia vammoja, voidaan amputaattia säilyttää +4 °C:n lämpötilassa ainakin 24 tuntia, jonka jälkeen replantaatio voidaan suorittaa. Tätä käytetään yleensä vain sormien amputaatioissa, joissa lihaskudoksen säilyttäminen ei ole välttämätöntä. (12)

4 TOIMENPIDE

4.1 Leikkausindikaatiot ja kontraindikaatiot

Yleisesti hyväksyttyjä replantaation leikkausindikaatioita ovat peukalon, keskimmäisen falangin tai sitä distaalisemmin amputoituneen yksittäisen sormen, useamman sormen ja lasten amputaatiot (2). Ainoa absoluuttinen indikaatio yhden amputoituneen sormen replantaatiolle on, että se parantaa tai palauttaa koko käden toimintaa. Joissain yhden sormen vammoissa amputaatiolla saavutetaan yhtä hyvä tai jopa parempi toimintakyky verrattuna replantaatioon. (7)

Päätös replantaatiosta tehdään usein vasta sen jälkeen, kun kaikki rakenteet on tunnistettu ja vamman laajuus selvitetty (2). Päätökseen replantaatioon ryhtymisestä vaikuttavat monet tekijät, kuten amputaatin tärkeys, vamman sijainti, ennustettu toimintakyvyn palautuminen sekä vammamekanismi (1).

Jos potilaalla on perussairauksia, tulee leikkausindikaatioita miettiä tapauskohtaisesti ennen leikkauspäätöksen tekoa. Suhteellisina kontraindikaatioina voidaan pitää reumaattiista artriittia, ateroskleroosia, diabetesta, sydänsairautta tai aiempaa paikallista infektiota. (6) Epävakaa mielentila on suhteellinen kontraindikaatio replantaatiolle (1). Suhteellisina kontraindikaatioina pidetään myös monitasovammaa, vakavaa murskavammaa sekä degloving-tyyppistä vammaa, jossa luu on vaurioitunut (11).

Korkea ikä vaikuttaa negatiivisesti sormien kapasiteettiin selviytyä, etenkin tunnon palautumiseen. Korkea ikä vaikuttaa myös potilaan kykyyn ja halukkuuteen kuntoutua. Iäkkäille käden monipuolinen toiminta ja kosmeettiset seikat eivät ole kovin tärkeitä, minkä vuoksi useat iäkkäät potilaat kieltäytyvät replantaatiosta. (2) Vammatyypit, jotka eivät ole suotuisia replantaatioon, ovat vakava murska- tai ruhjoutumisvamma, monitasovamma, amputaatio potilaalla, jolla on muita vakavia vammoja tai sairauksia, amputaatiot, jossa verisuonet ovat kovin ateroskleroottiset sekä amputaatiot, joissa on pitkä lämmin iskemia-aika (12).

Vaikeasti vaurioitunut sormi tai replantaatioon sopimaton tynkä ovat yleisimmät replantaation kontraindikaatiot. Amputaatin pitkittynyt iskemia-aika tai jäätyminen vähentävät sen todennäköisyyttä revaskularisoitua. (2)

4.2 Kustannukset

Replantaation kustannukset ovat 10–15 kertaa suuremmat kuin amputaation kustannukset (7). Vallitsevin kustannus on sairausloma, joka käsittää noin 49 % kustannuksista. Seuraavaksi suurin kustannus on itse operaatio joka käsittää 26 % kokonaiskustannuksista. Sairaalahoitoon menee kokonaiskuluista 20 %. (13)

4.3 Osteofiksaatio

Luun lyhennyksen tavoite on stabiili osteosynteesi, joka mahdollistaa varhaisen mobilisaation. Luuta voidaan joutua lyhentämään, jos saatavilla ei ole riittävästi peittävää ihoa tai lihasta tai mikäli hermojen pituus ei ole riittävä. (6) Luuta voidaan joutua lyhentämään 5–10 mm, jotta verisuonet saadaan korjattua ilman kiristystä. Luuta lyhentämällä voidaan välttyä hermo- tai verisuonisiirteen käytöltä. (1) Pirstaleinen vamma, jossa luuta puuttuu, on usein hankala fiksoida ja voi johtaa pitkittyneeseen immobilisaatioon, huonoon jänteiden liukumiseen ja jänteiden pituuden epätasapainoon sekä se saattaa lisätä mahdollisuutta, että murtuma ei luudu (2).

4.4 Jänteiden korjaus

Osteofiksaation jälkeen korjataan ekstensorijänteet, jotka myöhemmin antavat tukea. Sormen proksimaaliosien amputaatioissa lateraalisten ekstensorijänteiden korjaus on erityisen tärkeää, jos toivotaan distaalisen nivelen optimaalista ekstensiota. Fleksorijänteiden korjausta tulisi yrittää suurimmassa osassa primaarisia replantaatioita, sillä uusintaoperaatioissa täytyy palata alueelle, jossa on paljon arpikudosta korjattujen hermojen ja verisuonten ympärillä. (12)

4.5 Verisuonten korjaus

Sormissa yritetään aina mahdollisuuksien mukaan korjata molemmat sormivaltimot (12). Vähintään yksi valtimo korjataan (1). Valtimoiden korjausta ei tule yrittää, ennen kuin proksimaalisesta suonesta saadaan suihkuava verenvirtaus (12).

Yleensä korjataan ainakin kaksi laskimoa (2). Yleensä korjataan dorsaalisia laskimoita, sillä ne ovat suurempia eivätkä häiritse myöhemmin tehtävää volaaripuolen rakenteiden korjaamista (1). Jos laskimoiden korjaukseen tarvitaan siirrettä, tulee olla erittäin varovainen sen pituuden kanssa, jotta vältytään verisuonen kiristykseltä ihoa suljettaessa. Laskimosiirteet voidaan ottaa ranteen volaaripuolelta tai kyynärvarresta. (2) On tärkeä korjata valtimot ennen laskimoita, jolloin minimoidaan iskemia-aikaa ja estetään vapaiden radikaalien pääsy verenkiertoon. Tällainen järjestys helpottaa myös laskimoiden tunnistamista, kun voidaan tarkkailla laskimoiden verenvuotoa. (14) Laskimosiirteen käyttö joko valtimon tai laskimon korjauksessa on yhdistetty parempaan replantaatioiden selviytymiseen (15).

4.6 Ihopuutoksen korjaus

Iho tulee sulkea varovasti välttäen kiristystä. Pienet ihopuutokset voidaan korjata ohuella rei’itetyllä ihosiirteellä. Isot ihopuutokset, etenkin jos luu tai jänteet ovat näkyvissä, voivat vaatia ihonsiirteen. Paikallista tai vapaata vaskularisoitua ihonsiirrettä käytetään etenkin käden distaaliosissa. (2)

5 TOIMENPITEEN JÄLKEEN

5.1 Postoperatiivinen vaihe

Keskimääräinen sairaalassaoloaika replantaation jälkeen on 5,5 ± 6 päivää (16). Postoperatiivisessa vaiheessa potilaan tulisi pysyä lämpimänä sekä hyvin nesteytettynä ja hänen tulisi tuntea olonsa mukavaksi, jotta vältyttäisiin perifeeriseltä vasospasmilta (2). Motoriikan ja tunnon kuntouttaminen neuvotaan potilaille akuutin vaiheen jälkeen (8). Potilaita kannustetaan pidättäytymään tupakasta ja kofeiinista kuukauden ajan (1).

Replantaatin postoperatiivista selviytymistä voidaan kartoittaa arvioimalla replantoitujen sormien veren virtausta Dopplerin ultraäänellä, aktiivista liikelaajuutta, nyrkistys- ja nipistysvoimaa, kahden pisteen erotuskykyä, käden kätevyyttä sekä kylmänsietokykyä (17). Replantaatioiden pitkäaikaistulokset voidaan joissain tapauksissa nähdä vasta vuosien kuluttua (2).

Postoperatiivista ihon lämpötilan monitorointia on laajasti käytetty arvioitaessa replantaatin ennustetta. Mikrokirurgiassa vaskulaariset komplikaatiot ovat yleisiä. Ne täytyy huomata ajoissa, jotta vältytään turhilta epäonnistumisilta, jotka usein voidaan estää nopealla uusintaoperaatiolla. (18) Onnistuneessa revaskularisaatiossa replantoidun osan ihon lämpötila nousee nopeasti 31 °C:n yli (6). Jos replantaatin lämpötilan nousu kestää 1–3 tuntia, katsotaan sen olevan viivästynyt vasospasmin tai muun syyn vuoksi. Lämpötilan nousun katsotaan olevan epätavallisen pitkä, jos se kestää yli kolme tuntia. (18) Replantoidun osan lämpötilan jääminen 27 °C:n alle viittaa valtimopuolen häiriöön. Lämpötilan jääminen postoperatiivisesti välille 28–30 °C yhdistetään usein laskimopuolen häiriöön. (6)

5.2 Komplikaatiot

Valtimoiden vajaatoiminta on yleisin syy replantaation epäonnistumiseen (1). Valtimon tukkeutuminen johtuu joko ulkoisista tai sisäisistä tekijöistä. Ulkoinen kompressio tulee sulkea pois avaamalla sidokset ja ompeleet. Sisäisiä tekijöitä voidaan korjata optimoi-

malla verenpaine, laskemalla vamma-alue sydämen tasolle tai sen alapuolelle sekä optimoimalla antikoagulaatiohoito. Valtimon vajaatoiminta vaatii välittömästi uuden eksploraation ja yleensä anastomoosien resektion sekä laskimosiirteen. (2) Valtimon vajaatoiminnan eksploraation on raportoitu onnistuvan 50 %:ssa yrityksistä (1). Uusintaoperaatioista on hyötyä muutaman ensimmäisen postoperatiivisen päivän aikana. Replantaatin verenkierron pitkäaikaisesta monitoroinnista ei ole suurta hyötyä, sillä myöhäisiä verenkierron häiriöitä tapahtuu harvoin. (13)

Laskimotukoksessa sormi on kylmä, sininen, turvonnut ja sen kapillaaritäyttö on vilkastunut. Laskimotukoksessa toksiinit kasaantuvat progressiivisesti, minkä vuoksi se vaatii kiireellistä korjausta. Distaalisissa replantaatioissa laskimoiden vajaatoiminta voidaan joskus korjata iilimatojen avulla. Replantaatissa, jonka väri ei palaudu verenvuodon tai iilimatohoidon jälkeen, on sekä valtimo- että laskimopuolen ongelmaa, ja sen ennuste on huono. (2)

Pitkittynyt iskemia-aika voi aiheuttaa iskemiareperfuusio-ongelmaa, jolloin verenkierto kudoksissa on alentunut ja valtimoveren virtauksesta huolimatta saadaan vain vähän tai ei ollenkaan laskimoveren virtausta. Iskemiareperfuusio-vamma on monitahoinen kohtaus, johon liittyy hapenpuutteesta johtuva solukuolema, ödeema, spasmi, tromboosi ja tulehdus, jotka johtavat hiussuonien tukkeutumiseen. (2)

Yleisin replantaatin komplikaatio on kosketusyliherkkyys ja kipu (7). Huolimatta vamman traumaattisesta luonteesta ja usein säästävästä haavan puhdistuksesta infektiot ovat harvinaisia, niin kauan kuin elinkelpoinen iho ja pehmytkudospeitto suojaavat haavaa. Luunmurtumien luutumattomuus tai luutuminen väärään asentoon on suhteellisen yleistä. (2)

6 TOIPUMINEN

6.1 Selviytyminen

Kokonaisonnistumisprosentti replantaatioille on 80. Tarkasteltaessa suuria retrospektiivisiä raportteja vaihtelevat selviytymisprosentit välillä 54–82. Replantaatioiden onnistumisprosentti on merkittävästi suurempi giljotiinivammoissa (77 %) kuin murskavammoissa (49 %). (1) Onnistumisprosentti peukalon replantaatioissa, joissa on säilytetty peukalon pituus, on 80 (11). Sormenpään replantaatioista on julkaistu suuria sarjoja, joissa selviytyminen on ollut 70–90 % (15).

6.2 Toimintakyky

Toimintakykyisen käden perustarpeisiin on ehdotettu vähintään peukaloa ja tälle kahta vastakkaista sormea (6). Käden toiminnasta peukalon osuus on 40–50 %, minkä vuoksi peukalon replantaatiota tulisi aina vakavasti harkita. Jäykkäkin peukalo on tärkeä tarttumisotteelle, kun taas jäykkä etusormi todennäköisemmin on vain haitaksi. Tämän vuoksi etusormen replantoimista tulisi harkita hyvin tarkoin, sillä käsi voi toimia varsin hyvin, vaikka siinä on vain kolme ulnaarista sormea ja peukalo. Motorista toimintaa ilman tunnon palautumista ei voida pitää täysin toimivana sormena. (4)

Replantaation ja revaskularisaation lopullinen hyöty riippuu käden funktionaalisesta paranemisesta (17). Aktiivinen ja passiivinen fysioterapia pitkäaikaisena hoitona on välttämätöntä optimaalisen toimintakyvyn saavuttamiselle (19). Paras lopputulos saavutettiin yhden sormen replantaatioissa ja huonoin monen sormen replantaatioissa (17). Toiminnallisesti hyviä lopputuloksia saavutettiin replantoimalla amputaatteja, joissa vammataso oli sormen pinnallisen flexorijänteen kiinnityskohdan distaalipuolella, ranteessa tai kyynärvarren distaaliosassa (1). Potilaan psykologinen motivoiminen on tärkeä tekijä, joka vaikuttaa replantaation toiminnalliseen lopputulokseen (17). Useat tutkimukset ovat osoittaneet, että keskiverto replantaatti saavuttaa 50 % normaalin käden toiminnoista (1). Iskemian kesto, vammamekanismi, vamman sijainti, monitasovamma, haa-

van kontaminaatio ja vamma-alueen kudospuutos vaikuttavat toimintakyvyn palautumiseen (4).

Replantoidun käden tai sormen toimintaa voidaan objektiivisesti arvioida mittaamalla sen aktiivista liikelaajuutta sekä nyrkistys- ja nipistysvoimaa. Replantoidun sormen aktiiviseen liikelaajuuteen vaikuttavat vammamekanismi, pehmytkudosvaurion laajuus, pehmytkudospeiton laatu operaation jälkeen, vaurioituneiden kudosten korjauksen laatu sekä postoperatiivinen fysioterapia. Subtotaalin amputaation jälkeen saavutetaan parempi liikkuvuus verrattuna totaaliin amputaatioon. Replantoidun sormen nyrkistysvoima oli keskimäärin lähes kaksi kolmasosaa terveen käden nyrkistysvoimasta. Peukalon ja etusormen tai keskisormen vammoissa keskimääräinen nipistysvoima oli noin puolet terveen käden nipistysvoimasta. Distaalisesti amputoituneen sormen replantaatio tuottaa toiminnallisesti paremman tuloksen kuin proksimaalisesti amputoituneen sormen replantaatio. (17)

Kirjallisuudessa yleisimmin käytetään Chenin luokitusta arvioimaan toimintakykyä. Siinä huomioidaan replantoidun sormen aktiivinen liikelaajuus, nyrkistysvoima, tunto, kylmänsietokyky ja töihin paluu. (17) On olemassa myös Tamain pistetys, jolla arvioidaan replantoidun tai revaskularisoidun sormen toimintakykyä (9). Potilaan näkemystä replantoidun sormen toimintakyvystä voidaan selvittää käyttäen Carlssonin (1983) kyselykaavaketta, jossa kysytään muun muassa, kuinka hyvin potilas selviytyy erilaisista arjen askareista, kuten hampaiden harjauksesta, käsien pesusta tai pukeutumisesta. Suuremman liikelaajuuden ja vahvemman nyrkistysotteen saavuttaneet potilaat saivat paremmat pisteet Carlssonin kyselystä, mikä tarkoittaa käden parempaa toimintakykyä. (17)

Nuoret potilaat saavuttavat paremman lopullisen toimintakyvyn. Hermojen plastisuus ja regeneraatiopotentiaali on suurempi lapsilla ja nuorilla aikuisilla. Vaikka ikä ei ole replantaation absoluuttinen riskitekijä, korkea ikä voi haitata kuntoutusprosessia ja lisätä huonon toiminnallisen lopputuloksen riskiä. (4) Huonoon ennusteeseen viittaavia tekijöitä ovat miessukupuoli, tupakointi ja avulsio tyyppinen vamma (2). Vaikka miespotilaiden replantaatioiden onnistumisprosentti on huonompi kuin naispotilaiden, tulee huomioida, että miesten saamat vammat olivat vakavampia kuin naisten saamat (8).

6.3 Kylmänsietokyky

Potilailta on tiedusteltu myös replantaatin kylmänsietokykyä. Huonon kylmänsietokyvyn oireita ovat kipu, särky, puutuminen, pistely sekä ihon värin muutokset, kuten kalpeus tai syanoosi. (17) Ongelmia kylmän siedon kanssa on raportoitu lähinnä kylmän ilmaston keskuksista, etenkin Skandinaviasta. Heikentynyttä kylmänsietoa esiintyi yhtä paljon replantoiduissa sormissa kuin ei-replantoiduissa amputaatioissa, mistä on päätelty, että oireet aiheuttaa itse vamma eikä replantaatio. (2) Kymmenen vuoden seurannassa huonosta kylmänsiedosta johtuvat oireet vähenivät (17).

Yleisesti uskotaan, että verenvirtaus sormessa replantaation jälkeen jää normaalia huonommaksi. Kahden vuoden kuluttua replantaatiosta replantoitujen sormien lämpötila on merkittävästi matalampi verrattuna kontrolliryhmään. Kymmenen vuoden kuluttua operaatiosta ei merkittävää lämpötilaeroa enää havaittu. Ihon pintalämpötila kuvaa sormen kokonaisverenkiertoa, minkä vuoksi replantoidun sormen matalampaa pintalämpötilaa voidaan pitää seurauksena normaalia huonommasta verenkierrosta. Potilaat, joiden replantaatit sietivät huonosti kylmää, eivät kokeneet ongelman helpottuvan, vaikka ihon pintalämpötila normalisoitui. Nämä löydökset tukevat näkemystä, jonka mukaan muut tekijät kuin verenvirtaus, esimerkiksi verenkierron neuronaalinen säätely, ovat tärkeitä replantaation jälkeiselle huonolle kylmänsiedolle. (20)

6.4 Tunto

Tunnon palautumiseen vaikuttavat vammamekanismi, hermovaurion pituus sekä pehmytkudossuojan ja hermon korjauksen laatu. Siististi leikkautuneissa vammoissa saatiin parempia tuloksia kuin murskavammoissa. Mitä pidempi lämmin iskemia-aika oli, sitä huonommin replantoidun sormen hermo regeneroitui. (17) Nuorilla potilailla tunnon palautuminen oli täydellisempää (4).

6.5 Myöhemmät operaatiot

Yksivaiheinen operaatio ja aikainen mobilisaatio tulisi aina olla tavoitteena, mutta ne eivät ole kaikissa tilanteissa mahdollisia. Etenkin laajoissa murska- ja avulsiovammois-

sa voidaan joutua tekemään useita operaatioita. Myöhemmissä operaatioissa voidaan tehdä hermon ja jänteen siirteitä, tenolyysejä, kapsulotomioita, osteosynteesejä, luun siirtoja, arven kontraktuuran korjauksia z-plastialla, ihon siirtoja, paikallisia kudoskielekkeitä sekä pehmytkudossuojia. (19) Yleisin uusintaoperaatio liittyy jänteiden funktion parantamiseen (6). Replantoidun sormen toimintakykyä voidaan merkittävästi parantaa tenolyysillä (1). Jänteiden myöhempi korjaus voidaan tehdä turvallisesti kolme kuukautta replantaation jälkeen (12).

Suuri määrä myöhempiä operaatioita on yhdistetty huonoon toiminnalliseen lopputulokseen (19). Laajoissa murska-, degloving- ja avulsiovammoissa tarvitaan useammin korjausleikkauksia kuin terävissä tai paikallisesti murskautuneissa vammoissa (8).

7 OMAT TULOKSET

7.1 Menetelmät

Tutkimukseen valittiin kaikki 152 Tampereen yliopistollisessa sairaalassa 01.01.2005–31.05.2008 tehdyt replantaatio- ja revaskularisaatiotoimenpiteet. Aineistosta jätettiin pois ainoastaan ne tapaukset, joissa verisuonia ei korjattu. Tiedot tapaturmasta, potilaasta, operaatiosta ja operaation onnistumisesta kerättiin potilasasiakirjoista. Tutkimuksen avuksi tehtiin kyselykaavake, jossa kysyttiin 12 preoperatiivista, 8 operaatioon liittyvää sekä 10 selviytymiseen ja kuntoutukseen liittyvää muuttujaa.

Preoperatiivisista muuttujista kaavakkeessa kysyttiin tapaturma-aikaa, potilaan ikää tapaturmahetkellä, sukupuolta, sosiaalista statusta (opiskelija, henkisen työn tekijä, ruumiillisen työn tekijä, eläkeläinen, lapsi), ammattia, kätisyyttä, vammamekanismia (giljotiinimainen vamma, laseraatiovamma, murskavamma, avulsiovamma, deglovingvamma), vammauttavaa konetta, tapaturmaluokkaa (työtapaturma, vapaa-aikana sattunut, liikenteessä sattunut, muu), tapaturmatyyppiä (yksi sormi, peukalo, monisormi, monisormi sekä peukalo, metacarpaali, metacarpaali sekä peukalo, makro, bilateraalinen), vammautuneen käden dominointia ja nivelvammoja.

Operaatioon liittyvistä muuttujista kaavakkeessa kysyttiin operaatiota (replantaatio, revaskularisaatio), käytettiinkö hermosiirrettä, käytettiinkö verisuonisiirrettä joko laskimon tai valtimon korjauksessa, iskemia-aikaa, toimenpideaikaa, osteofiksaatiota (Kirschnerin piikki, levy) ja ihopuutoksen korjausta (ei ihopuutoksen korjausta, vapaa ihosiirre, vaskularisoitu ihosiirre).

Selviytymiseen ja kuntoutukseen liittyvässä osiossa kysyttiin replantaatin selviytymistä (vitaali, osanekroosi, kokonekroosi), primaarin ja sekundaarin sairaalahoidon pituutta, valtimoiden ja laskimoiden reoperaatioiden lukumäärää, infektioita (ei merkittävää, fulminantti), työhönpaluuta (entinen työ, kevyempi työ samalla työnantajalla, uudelleenkoulutus, sairaseläke, eläkeläinen), myöhempiä operaatioita (iho, jänne, luu, hermo, rekonstruktio), kontrollikäyntien lukumäärää sekä sairausloman pituutta.

Kaikki aineiston analysointi on tehty SPSS-ohjelman versiolla 16.0. Ristiintaulukoinnilla selvitettiin, mitkä tekijät vaikuttavat selviytymiseen ja vaikuttaako sukupuoli selviytymiseen tai vammamekanismiin. Aineiston pieni koko esti chi-toiseen testin käytön, mutta sen sijasta käytettiin Fisherin tarkkaa testiä.

7.2 Aineisto

01.01.2005 ja 31.05.2008 välisenä aikana Tampereen yliopistollisessa sairaalassa tehtiin 152 replaantaatio- tai revaskularisaatiotoimenpidettä. Revaskularisaatio tehtiin 97 (64 %) potilaalle, replantaatio 50:lle (33 %) ja sekä replantaatio että revaskularisaatio tehtiin 5:lle (3 %). Replantaatioista seitsemän (14 %) oli pocket-replantaatioita. Näistä 152 replantoidusta tai revaskularisoidusta raajasta 115 (76 %) säilyi vitaalina.

Aineiston potilaista 134 (88 %) oli miehiä ja 18 (12 %) naisia. Nuorin potilas oli kaksivuotias ja vanhin 81-vuotias; keski-ikä oli 43 vuotta. Tapauksista 76 (50 %) oli ruumiillisen työn tekijöitä, 27 (18 %) eläkeläisiä, 16 (11 %) opiskelijoita, 13 (9 %) henkisen työn tekijöitä ja 5 (3 %) lapsia. Oikeakätisiä oli 117 (77 %) ja vasenkätisiä 6 (4 %). 23 (15 %) potilaan kätisyyttä ei saatu selville. Ei-dominoivan käden vammoja oli 64 (42 %) ja dominoivan käden vammoja 55 (36 %). 33 (22 %) tapauksessa ei selvinnyt, oliko vammautunut käsi dominoiva vai ei. Vapaa-ajalla sattui 85 (56 %) tapaturmaa, 56 (37 %) oli työtapaturmia ja 2 (1 %) tapahtui liikenteessä. Yleisimmät ammattiryhmät aineistossa olivat maanviljelijät, metallimiehet sekä kirvesmiehet.

Potilaiden vammat jakautuivat seuraavasti: laseraatiovammoja 70 (46 %), giljotiinimaisia vammoja 35 (23 %), avulsiovammoja 22 (15 %), murskavammoja 20 (13 %) ja degloving-tyyppisiä vammoja 5 (3 %). Nivelvaurioita oli 86 (57 %) tapauksessa. Suurimman osan vammoista aiheuttivat sirkkeli (31 %) ja klapikone (16 %). Tapaturmatyypeistä monisormivammoja oli 53 (35 %), yhden sormen vammoja 25 (16 %), peukalon vammoja 25 (16 %), monisormivammoja, joissa myös peukalo on vaurioitunut, 16 (11 %), metacarpaalitason vammoja 13 (9 %), makrotason vammoja 12 (8 %), metacarpaalitason vammoja, joissa myös peukalo on vaurioitunut, 6 (4 %) ja bilateraalisia vammoja 2 (1 %).

Verisuonisiirrettä käytettiin 47 (31 %) potilaalla valtimon korjauksessa ja 16 (11 %) potilaalla laskimon korjauksessa. Hermosiirrettä käytettiin 5 (3 %) potilaalla hermon korjauksessa. Osteofiksaationa käytettiin Kirschnerin piikkejä 142 (82 %) potilaalla ja levyä 6 (4 %) tapauksessa. 117 (77 %) tapauksessa ihopuutosta ei tarvinnut korjata erillisellä ihosiirteellä. Vapaata ihosiirrettä käytettiin 32 (21 %) tapauksessa ja vaskularisoitua ihosiirrettä 2 (1 %) potilaalla.

Eniten revaskularisaatioon tai replantaatioon sopivia amputaatiovammoja sattui toukokuussa (16 %), huhtikuussa (14 %) ja maaliskuussa (11 %). Vähinten amputaatioita sattui marraskuussa (3 %) ja joulukuussa (3 %). Vuonna 2005 tehtiin 32, vuonna 2006 tehtiin 42 ja vuonna 2007 tehtiin 52 replantaatio- tai revaskularisaatiotoimenpidettä. Vuonna 2008 toukokuuhun mennessä oli tehty 26 replantaatio- tai revaskularisaatiotoimenpidettä.

Iskemia-aika alkaa siitä, kun verenkierto raajassa tai sen osassa loppuu. Iskemia-aika loppuu, kun verenkierto saadaan palautettua raajaan tai sen osaan. Lyhyin iskemia-aika oli 117 minuuttia ja pisin 1 960 minuuttia. Keskimääräinen iskemia-aika oli 719 minuuttia. Toimenpideajat vaihtelivat 30 minuutista 1 425 minuuttiin. Keskimäärin toimenpiteet kestivät 476 minuuttia.

Primaarin sairaalahoidon pituus vaihteli yhdestä vuorokaudesta 48 vuorokauteen. Keskimäärin primaari sairaalahoito kesti 11 vuorokautta. 152 potilaasta 66 (43 %) tarvitsi sairaalahoitoa myös primaarin sairaalahoidon jälkeen. Sekundaarin sairaalahoidon kesto vaihteli kahdesta vuorokaudesta 15 vuorokauteen.

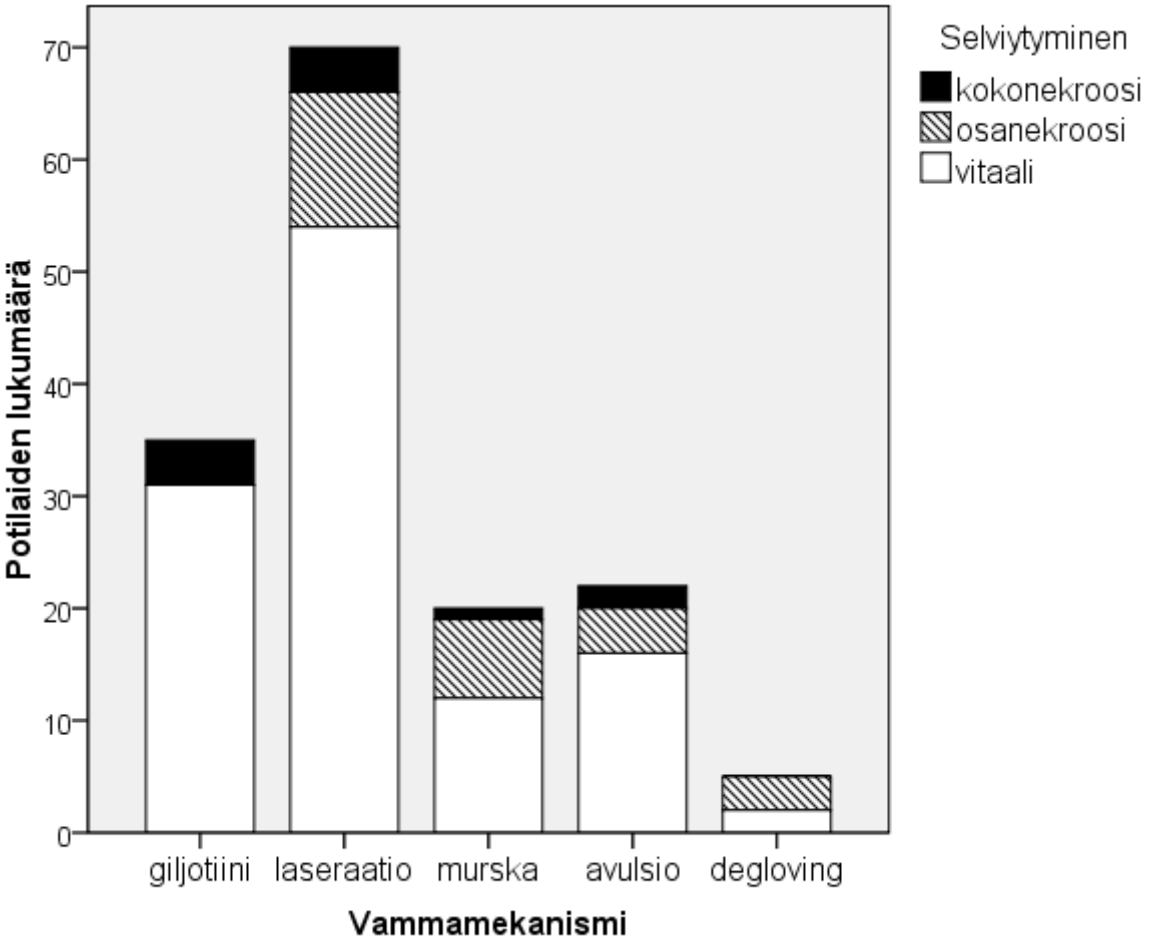
Seitsemälle (5 %) potilaalle täytyi varsinaisen operaation jälkeen tehdä yksi uusintaoperaatio valtimopuolen ongelmien vuoksi. Yhdelle (1 %) tehtiin tästä syystä kaksi uusintaoperaatiota. Laskimopuolen ongelmien vuoksi yksi uusintaoperaatio suoritettiin neljälle (3 %) potilaista, kaksi uusintaoperaatio yhdelle (1 %) ja kolme uusintaoperaatiota kahdelle (1 %) potilaalle. Yhdelle potilaalle tehtiin uusintaoperaatio sekä valtimo- että laskimopuolen ongelmien vuoksi.

Myöhemmistä operaatioista yleisimpiä olivat 19 (13 %) potilaalle tehdyt ihon operaatiot ja 10 (7 %) potilaalle suoritetut toimenpiteet, jossa samanaikaisesti korjattiin kahta eri kudosta. Myöhempiä operaatioita ei tarvittu 112 (74 %) tapauksessa.

Merkittävää infektiota leikkauksen jälkeen ei tullut 142 (93 %) potilaalle. Vain 10 (7 %) tapauksessa todettiin fulminantti infektio. Kontrollikäyntejä lääkärissä replantaation tai revaskularisaation jälkeen oli keskimäärin 6. Kontrollikäyntien lukumäärät vaihtelivat yhdestä 92 käyntiin. Sairausloman pituus oli keskimäärin 180 vuorokautta vaihdellen 23:sta 1 026 vuorokauteen. Potilaista 55 (36 %) pääsi sairausloman jälkeen palaamaan takaisin entiseen työhönsä, 11 (7 %) kouluttautui uudelleen, 5 (3 %) siirtyi kevyempään työhön samalla työnantajalla, 5 (3 %) jäi sairaseläkkeelle ja 27 (18 %) oli eläkeläisiä. Mahdollisesta työhönpaluusta ei 49 (32 %) tapauksessa saatu tietoja.

7.3 Tulokset

Kaikista replantoiduista tai revaskularisoiduista raajoista 76 % säilyi vitaalina. Tarkasteltaessa vammamekanismin (giljotiini, laseraatio, murska, avulsio ja deglovin) yhteyttä selviytymiseen (vitaali, osanekroosi, kokonekroosi) Fisherin tarkkaa testiä käyttäen nähdään tilastollisesti merkitsevä ero eri vammamekanismien välillä ($p = 0{,}004$). Selviytyminen eri vammamekanismityypeissä on esitetty kuvassa 1. Giljotiinimaisten vammojen jälkeen 89 %, laseraatiovammojen jälkeen 77 %, avulsiovammojen jälkeen 73 %, murskavammojen jälkeen 60 % ja deglovin tyyppisten vammojen jälkeen 40 % replantaateista säilyi vitaalina. Aineiston pienen koon vuoksi tarkasteltiin vammamekanismin ja selviytymisen yhteyttä huomioimalla vammamekanismeista vain neljä suurinta luokkaa (giljotiini, laseraatio, murska ja avulsio). Myös tästä saadaan tilastollisesti merkitsevä tulos ($p = 0{,}011$), jonka mukaan giljotiinimaisten vammoilla jälkeen replantaateilla on suurin todennäköisyys selviytyä vitaalina.



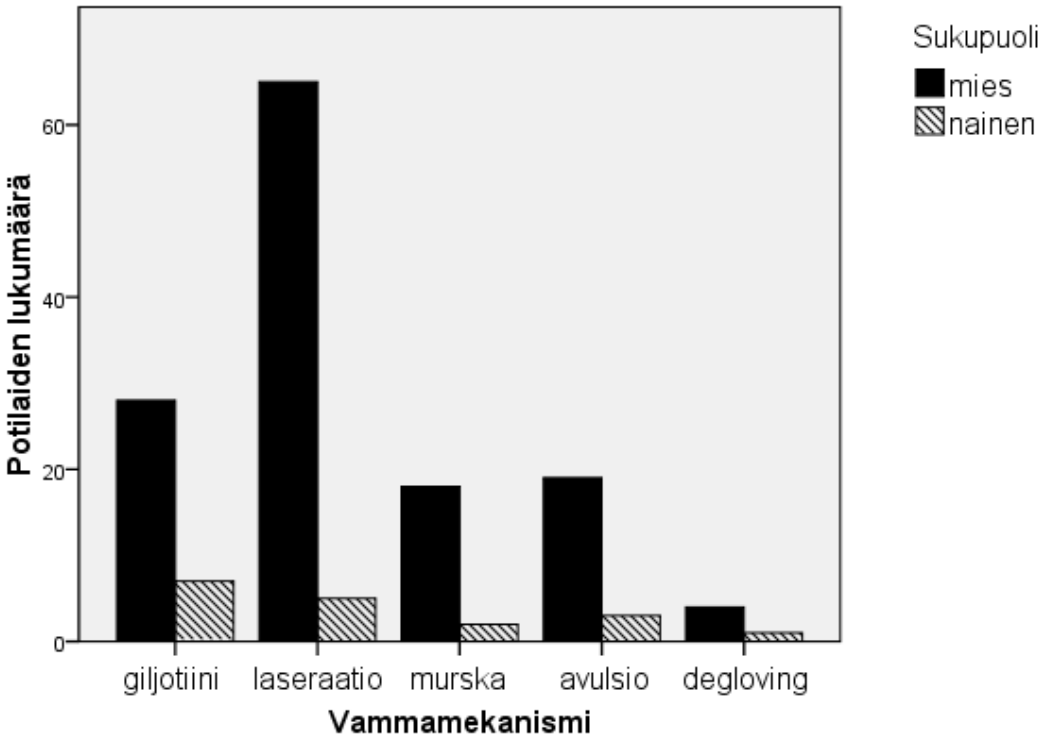
Kuva 1. Selviytyminen vammamekanismeittain 152 potilaalla.

Tutkittaessa tapaturmatyypin yhteyttä selviytymiseen voidaan aineiston pienen koon vuoksi vammamekanismeista ottaa huomioon vain kuusi eniten edustettua tapaturmatyyppiä (yksi sormi, peukalo, monisormi, jossa myös peukalo on vaurioitunut, monisormi ilman peukaloa, metacarpaali, jossa myös peukalo on vaurioitunut, ja metacarppaali ilman peukaloa). Saadaan tilastollisesti merkitsevä tulos ($p = 0{,}021$), jonka mukaan tapaturmatyyppi vaikuttaa selviytymiseen. Täysin vitaalina selviytyi 68 % yhden sormen vammoista, 72 % peukalon vammoista, 81 % monen sormen vammoista, joissa myös peukalo on vaurioitunut, 100 % monen sormen vammoista ilman peukalon vammaa, 54 % metacarpaalien vammoista, jossa myös peukalo on vaurioitunut, ja 67 % metacarppaalien vammoista ilman peukalon vammaa.

Tapaturmatyypin ja selviytymisen välistä yhteyttä selvitettiin myös luokittelemalla selviytyminen kolmen luokan sijasta kahteen luokkaan (vitaali ja osa- tai kokonekroosi).

Tällöin saadaan tilastollisesti merkitsevä tulos (p = 0.028), joka tukee edellistä väitettä, että tapaturmatyyppi vaikuttaa selviytymiseen.

Sukupuolella ei näyttänyt olevan tilastollisesti merkitsevää vaikutusta selviytymiseen (p = 0,549). Myöskään vammamekanismiin sukupuolella ei näyttänyt olevan tilastollisesti merkitsevää vaikutusta (p = 0,283). Kuvassa 2 on esitetty sukupuolijakaumat eri vammamekanismeissa.



Kuva 2. Sukupuolijakaumat eri vammamekanismeissa.

7.4 Pohdinta

Tässä aineistossa oli 88 % miespotilaita ja 12 % naispotilaita. Hahnin ja Jungin (3) artikkelissa miespotilaita oli 83 % ja naispotilaita 17 %. Potilaiden ikä vaihteli kahdesta 81 vuoteen; keskiarvo oli 43 vuotta. Muissa tutkimuksissa potilaiden ikä on ollut korkeintaan 64–68 vuotta, jolloin myös keski-ikä on ollut alhaisempi. (3, 9, 15).

Vammoista 36 % oli sattunut dominoivaan käteen ja 42 % ei-dominoivaan käteen. Dominoivaan kättä ei 22 %:ssa saatu selville. Atroshin ja Rosbergin (5) tutkimuksessa vammakäsi oli dominoiva 38 %:ssa tapauksista (5). Tapaturmista 56 % tapahtui kotona tai vapaa-ajalla, 37 % oli työtapaturmia ja 1 % tapahtui liikenteessä. Atroshi ja Rosberg (5) arvioi, että kolmasosa käsivammoista tapahtuu kotona, kolmasosa vapaa-ajalla, neljäsosa on työtapaturmia ja loput tapahtuu liikenteessä. Tähän arvioon verrattuna tämän tutkimuksen aineistossa oli vähemmän kotona ja vapaa-aikana sattuneita tapaturmia mutta enemmän työtapaturmia. Yleisimmät ammattiryhmät, joille tapaturmia sattui, olivat maanviljelijät, metallimiehet sekä kirvesmiehet.

Vammamekanismeista 46 % oli laseraatiovammoja, 23 % giljotiinimaisia vammoja, 15 % avulsiovammoja, 13 % murskavammoja ja 3 % degloving-tyyppisiä vammoja. Waikakulin, Sakkarnkosolin ja Vanadurongwanin (8) artikkelissa laseraatiovammoja oli 67 %, giljotiinimaisia vammoja 22 %, avulsiovammoja 7 %, deglovin-tyyppisiä vammoja 3 % ja murskavammoja 1 %. Waikakulin ym. (8) aineistoon verrattaessa tämän tutkimuksen aineistossa on vähemmän laseraatioivammoja mutta enemmän murska- ja avulsiovammoja. Sirkkeli aiheutti 31 % ja klapikone 16 % kaikista vammoista. Vilkin (6) artikkelissa sirkkeli aiheutti 34 %, rotaation aiheuttama avulsio 29 %, puristuminen 27 %, terävästi leikkaavat työkalut 8 % ja räjähdykset 1 % vammoista. Sirkkeli on edelleen pysynyt suurimpana käsien tapaturmien aiheuttajana, mutta klapikoneiden yleistyminen on lisännyt terävästi leikkaavien työkalujen aiheuttamien vammojen lukumäärää.

Vammoista 35 % oli monisormivammoja, 16 % yhden sormen vammoja, 16 % peukalon vammoja, 11 % monisormivammoja, joissa myös peukalo on vaurioitunut, 9 % metacarppaalitason vammoja, 8 % makrotason vammoja, 4 % metacarpaalitason vammoja, joissa myös peukalo on vaurioitunut, ja 1 % bilateraalisia vammoja. Hahnin ja Jungin (3) aineistossa yhden sormen vammoja oli 68 %, kahden tai useamman sormen vammoja 13 % ja monitasovammoja 19 %. Tämän tutkimuksen aineistossa oli huomattavasti enemmän monisormivammoja ja vähemmän yhden sormen vammoja. Tässä tutkimuksessa tapaturmatyyppi on myös jaoteltu useampaan luokkaan kuin Hahnin ja Jungin (3) aineistossa.

Verisuonisiirrettä käytettiin 31 %:ssa valtimoiden ja 11 %:ssa laskimoiden korjauksista. 3 %:lla potilaista käytettiin hermosiirrettä korjattaessa hermoa. Hahn ja Jung (3) rapor-

toi käyttäneensä laskimosiirrettä 12 %:ssa ja Li, Guo ja Zhu (15) 19 %:ssa tapauksista. Osteofiksaationa käytettiin 82 %:ssa Kirschnerin piikkejä. Morrison ja McCombe (2) raportoi, että Kirschnerin piikit ovat käytetyin osteofiksaation menetelmä, vaikka niiden yhteydessä esiintyy eniten komplikaatioita.

Toimenpiteen kesto vaihteli 30 minuutista 1 425 minuuttiin. Toimenpide kesti keskimäärin 476 minuuttia. Hahnin ja Jungin (3) tutkimuksessa toimenpiteiden kestot vaihtelivat 50 minuutista 600 minuuttiin ja keskimääräinen kesto oli 134 minuuttia. Hahnin ja Jungin (3) aineisto käsitti vain amputoituneita sormenpäitä, mikä selittää heidän huomattavasti lyhyempiä toimenpideaikojaan. Primaarin sairaalahoidon tarve vaihteli yhdestä vuorokaudesta 48 vuorokauteen. Keskimäärin sairaalahoito kesti 11 vuorokautta. Chungin, Kowalskin ja Watersin (16) aineistossa keskimääräinen sairaalassaoloaika oli 5,5 ± 6 vuorokautta.

Huolimatta vamman usein traumaattisesta luonteesta ja usein säästävästä puhdistuksesta vamma-alueen infektiot ovat harvinaisia, kunhan elävä iho ja pehmytkudokset peittävät vamma-alueen hyvin (2). Tutkimuksen aineistossa toimenpiteen jälkeen vain 7 %:lla todettiin fulminantti infektio.

Potilaista 36 % pääsi sairausloman jälkeen palaamaan takaisin entiseen työhönsä. 7 % kouluttautui uudelleen, 3 % potilaista siirtyi kevyempään työhän samalla työnantajalla, 3 % jäi sairaseläkkeelle ja 18 % oli eläkeläisiä. Walaszekin ja Zylukin (17) aineistossa sairausloman jälkeen töihin pääsi palaamaan jopa 78 % potilaista. Entiseen työhönsä Walaszekin ja Zylukin (17) aineistossa palasi 55 % potilaista.

Kaikista replantoiduista tai revaskularisoiduista raajoista 76 % säilyi vitaalina. Giljotiinimaisten vammojen jälkeen 89 %, laseraatiovammojen jälkeen 77 %, avulsiovammojen jälkeen 73 %, murskavammojen jälkeen 60 % ja deglovin-tyyppisten vammojen jälkeen 40 % replantaateista säilyi vitaalina. Giljotiinimaisten vammojen jälkeen replantaateilla on suurin todennäköisyys selvitä vitaalina. Myös Li ym. (15) raportoi artikkelissaan tilastollisesti merkitsevän tuloksen, jonka mukaan giljotiinimaisten vammojen jälkeen replantaatien selviytyminen on muihin vammamekanismeihin nähden todennäköisempää. Decin (14) meta-analyysin mukaan giljotiinimaisista vammoista voidaan pelastaa 93 %, murskavammoista 68 % ja avulsiovammoista 66 %.

LÄHTEET

1) Wilhelmi B, Lee W, Pagensteert G, May J. Replantation in the mutilated hand. Hand Clinics 2003;19:89-120

2) Morrison W, McCombe D. Digital Replantation. Hand Clinics 2007;23:1-12

3) Hahn H, Jung S. Results of Replantations of Amputated Fingertips in 450 Patients. Journal of Reconstructive Microsurgery 2006;22:407-414

4) Medling B, Bueno R. Jr, Russell R et al. Replantation Outcomes. Clinics In Plastic Surgery 2007;34:177-185

5) Atroshi I, Rosberg H. Epidemiology of Amputations and Severe Injuries of the Hand. Hand Clinics 2001;17:343-350

6) Vilkki S. Replantation. Studies on clinical replantation surgery. Lääketieteen tiedekunnan julkaisuja 1983;46:1–37

7) Goel A, Navato-Dehning C, Varghese G, Hassanein K. Replantatin and Amputations of Digits: User Analysis. Am J Phys Rehabil 1995;74:134-138

8) Waikakul S, Sakkarnkosol S, Vanadurongwan V, Un-nanuntana A. Result of 1018 Digital Replantations in 552 Patients. Injury International Journal of the Injured 2000;31:33-40

9) Chiu H, Shieh S, Hsu H. Multivariate Analysis of Factors Influencing the Functional Recovery after Finger Replantation or Revascularization. Microsurgery 1995;16:713-717

10) Buncke H. Microvascular Hand- Transplants and Replants. The Journal of Hand Surgery 2000;25A:415-428

11) Landi A, Elliot D. Consensus issues on replantation within the upper limb 2002:1-15

12) Green D, Hotchkiss R, Pedersen W 2005. Green's operative Hand Surgery. 5 painos, Churchill Livingstone, Elsevier Health Sciences, 2464

13) Holmberg J, Lindgren B, Jutemark R. Replantation-Revascularization and Primary Amputation in Major Hand Injuries. Journal of Hand Surgery 1996;21B:576-580

14) Dec W. A Meta-analysis of Success Rates for Digit Replantation. Techniques in Hand and Upper Extremity Surgery 2006;10:124-129

15) Li J, Guo Z, Zhu Q, Lei W, Han Y, Li M Wang Z. Fingertip Replantation: Determinants of Survival. Plastic and Reconstructive Surgery 2008;122:833-839

16) Chung K, Kowalski C, Walters M, Arbor A. Finger Replantation in the United States: Rates and Resource Use From the 1996 Healthcare Cost and Utilization Project. The Journal of Hand Surgery 2000;25A:1038-1042

17) Walaszek I, Zyluk A. Long Term Follow-up After Finger Replantation. Journal of Hand Surgery (European Volume) 2008;33:59-64

18) Vilkki S. Postoperative skin temperature dynamics and the nature of vascular complications after replantation. Scandinavian Journal of Plastic and Reconstructive Surgery 1982;16:151-155

19) Lutz B, Klauke T, Dietrich F. Late Result After Microvascular Reconstruction of Severe Crush and Avulsion injuries of the Upper Extremity. Journal of Reconstructive Microsurgery 1997;13:423-429

20) Povlsen B, Nylander G, Nylander E. Natural history of Digital Replantation: A 12-year Prospective Study. Microsurgery 1995;16:138-140