

# **HARTIAPUNOSPUUDUTUKSEN TOIMIVUUS KÄDEN MIKROKIRURGIASSA TAYS:SSA**

Hanna Sariola

Syventävien opintojen

kirjallinen työ

Tampereen yliopisto

TAYS/Anestesia

1. Ohjaaja: anestesiologian

professori Leena Lindgren

2. Ohjaaja: anestesiaerikoislääkäri

Per Inberg

Tampereen Yliopisto  
Lääketieteen laitos  
TAYS/Anestesia

## SARJOLA HANNA: HARTIAPUNOSPUUDUTUKSEN TOIMIVUUS KÄDEN MIKROKIRURGIASSA TAYS:SSA

Kirjallinen työ, 18 sivua

Ohjaajat: professori Leena Lindgren ja anestesiaerikoislääkäri Per Inberg

Toukokuu 2009

Avainsanat: mikrovaskulaarinen, replantaatio, revaskularisaatio, kestopleksuspuudutus

---

**Johdanto** TAYS:ssa pyritään tekemään mikrovaskulaariset käsileikkaukset hartiapunos(pleksus)puudutuksessa. Tässä tutkimuksessa haluttiin selvittää, ovatko hartiapunospuudutus ja leikkauksen jälkeen jatkuva kestopleksuspuudutus riittävä anestesiavalmi pitämään potilaan kivut vähäisinä ja luomaan tarvittavat edellytykset leikkauksen onnistumiselle käden replantaatio- ja revaskularisaatioleikkauksissa.

**Asetelma ja Menetelmät** Tutkimustyyppi oli epäkokeellinen, analyttinen tutkimus, ja asetelmana oli retrospektiivinen kohorttitutkimus. Aineisto kerättiin vuonna 2008 ajanjaksolta huhtikuusta joulukuuhun haastatteleamalla potilaita ja tutkimalla heidän anestesiakertomuksiaan ja potilasrekistereitään. Muuttujiksi kerättiin puudutereitit ja puudutteet, leikkauksen aikaiset kiputuntemukset ja muu kivunlievitys sekä mahdollinen yleisanestesia. Leikkauksen jälkeen rekisteröitiin potilaiden kiputuntemukset, annetut kivunlievitykset ja mitatut iholämpötilat 24 tunnin ajalta. Puudutuksen toimivuutta tutkittiin 25 perättäisessä replantaatio- ja revaskularisaatioleikkauksessa.

**Tulokset** Leikkaukset kestivät keskimäärin 576 minuuttia. Primaariverityshjiötä pidettiin keskimäärin 100 minuuttia. Puudutusreiteistä yleisimmin käytettiin aksillaarista reittiä. Yli 50 %:ssa leikkauksista käytettiin pitkävaikutteisen ropivakaiinin tai levobupivakaiinin kanssa keskipitkävaikutteisista lidokaiini-adrenaliiniseosta. Puudutetun käden terveen sormen lämpötila pysyi koko seuranta-ajan siirrettä ja puuduttamatonta kättä korkeampana. Potilaiden kiputuntemukset olivat erittäin vähäiset leikkauksen aikana mutta kasvoivat leikkauksen jälkeen. Yleisanestesiaan jouduttiin siirtymään yhdeksällä potilaalla (36 %).

**Pohdinta** Lisälääkitystä leikkauksen aikana voitaisiin ehkä vähentää, jos potilaille annettaisiin johtopuudutteena enemmän pitkävaikutteista puuduteainetta. Postoperatiivinen kestopleksuspuudutus edesauttaa verenkiertoa siirteessä, joten sitä tulisi suosia kaikkien leikkausten postoperatiivisessa hoidossa. Se ei yksinään riitä pitämään käden alueen kipuja poissa, joten hyvä ja johdonmukainen kipulääkitys on tarpeen. Tutkimuksia tulisi jatkaa suuremmalla potilasaineistolla.

# SISÄLLYS

1 Johdanto	4
1.1 Replantaatio	4
1.2 Revaskularisaatio	4
1.3 Hartiapunospuudutus	5
1.4 Puudutusaineet	6
1.5 Verityhjiö	6
1.6 Postoperatiivinen hoito	7
2 Aineisto ja menetelmät	7
2.1 Aineisto	7
2.2 Menetelmät	8
3 Tulokset	10
3.1 Puudutusreitit ja puudutteet	10
3.2 Lääkitys leikkauksen aikana	11
3.3 Yleisanestesia	11
3.4 Postoperatiivinen hoito	12
3.5 Lämpömittaukset	13
3.6 Kiputuntemukset	14
4 Pohdinta	15
Lähteet	17

# 1 JOHDANTO

Tutkimuksessa haluttiin selvittää, ovatko hartiapunospuudutus (pleksuspuudutus) ja leikkauksen jälkeen jatkuva kestopleksuspuudutus riittävä anestesiaomalla pitämään potilaan kivut vähäisinä ja luomaan tarvittavat edellytykset leikkauksen onnistumiselle käden replantaatio- ja revaskularisaatioleikkauksissa.

## 1.1 Replantaatio

Replantaatiolla tarkoitetaan täysin irronneen raajan (raajan osan) uudelleen kiinnitystä niin, että toiminnan palautumiselle on edellytykset (1). Replantaatiot ovat mikrovaskulaarisia toimenpiteitä, joissa anestesian keskeisenä tavoitteena on optimaalisten verenkierto-olosuhteiden aikaansaaminen siirteiden verenkierron turvaamiseksi. Tämän lisäksi tavoitteena on pitkäkestoiseen anestesiaan liittyvien ongelmien ehkäisy.(2) Replantaatioleikkauksien tarve Suomessa on arvioitu olevan noin 80 leikkausta/vuosi (3, 4). Tampereen yliopistollisen keskussairaalan (TAYS) käsi- ja mikrokirurgian yksikkö ja Helsingin yliopistollisen keskussairaalan Töölön sairaalan käsipäivystysyksikkö ovat ainoat jatkuvaan mikrokirurgiseen päivystykseen varautuneet yksiköt Suomessa (5). TAYS:ssa tehdään noin 50 replantaatioleikkausta vuodessa (3, 4).

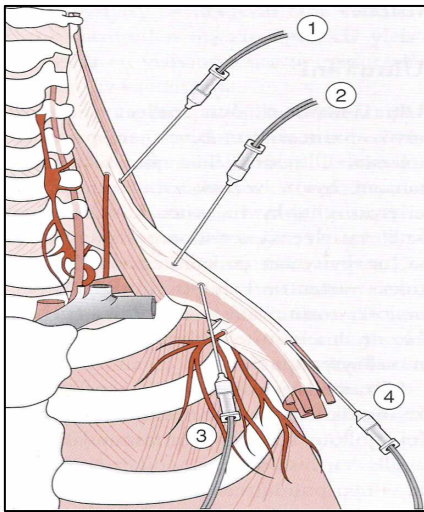
## 1.2 Revaskularisaatio

Revaskularisaatio tarkoittaa osittain vaurioituneen mutta vielä jonkin kudoksen yhdistämisen raajan osan korjausta ja samanaikaista verenkierron palauttamista (5). Revaskularisaatioleikkaus on replantaatioleikkauksen tavoin mikrovaskulaaritoimenpide, ja siinä käytettävän anestesian tavoitteet ovat identtiset replantaatioleikkauksen kanssa (2).

### 1.3 Hartiapunospuudutus

Hartiapunos huolehtii koko yläraajan hermotuksesta lukuun ottamatta olkavarren sisäpuolta. Hartiapunokseen päästään ruiskuttamaan puudutusainetta etummaisesta ja

**Kuva 1. Hartiapunoksen puudutukseen käytetyt puudutusreitit:**  
**1 = interskaleeninen,**  
**2 = supraklavikulaarinen,**  
**3 = infraklavikulaarinen,**  
**4 = aksillaarinen. Hermoveisuonipunosta ympäröi jatkuva faskiatila (pleksustuppi).**  
 [5]



keskimmäisen skalenuslihaksen välistä (interskaleeninen), solisluun yläpuolelta (supraklavikulaarinen), solisluun alta (infraklavikulaarinen) tai kainalosta (aksillaarinen). Puudutuksen eri reitit on havainnollistettu kuvassa 1.(6)

Interskaleeninen puudutus soveltuu parhaiten olkanivelen ja olkavarren toimenpiteisiin. Supraklavikulaarinen puudutus sopii olkanivelen, olkavarren ja kyynärvarren toimenpiteisiin muttei ole ensisijainen valinta kämmenen alueen toimenpiteisiin. Infraklavikulaarinen puudutustekniikka mahdollistaa olkavarren

alaosan, kyynärvarren ja kämmenen alueen toimenpiteet. Aksillaarinen puudutus sopii hyvin kämmenen, kyynärvarren ja kyynärnivelen toimenpiteisiin.(6)

Hartiapunoksen paikantamiseen käytetään hermostimulaattoria tai ultraääntä tai näitä kahta yhdessä. Hermostimulaattorilla hermo paikannetaan käyttämällä 1,0—1,5 mA:n virtaa, jonka jälkeen virtaa aletaan pienentää. Kun haluttu liikevaste (lihasnykäys) saadaan 0,2—0,5 mA:lla, on neulan kärki pleksustupen sisällä ja puuduteaine voidaan ruiskuttaa. Ultraäänellä voidaan paikantaa hyvin verisuonet ja usein myös niiden lähellä kulkevat hermot. Hermostimulaattorilla voidaan varmistaa vielä neulan oikea sijainti. Ultraäänellä on mahdollista nähdä puudutteen leviäminen hermon ympärille ja näin varmistua puudutteen meneminen oikeaan paikkaan.(6) Samalla pleksustuppeen viedään katetri, jonka kautta voidaan toteuttaa kestopleksuspuudutus.

Hartiapunospuudutuksella aikaansaadaan huomattavia etuja yläraajan mikrovaskulaarisissa leikkauksissa. Sympaattisen puudutuksen aikaansaamaa perifeeristä vasodilataatiota ja sensorisen puutumisen aiheuttamaa analgesiaa voidaan

jatkaa kestopleksuspuudutuksen avulla myös postoperatiivisesti. Pleksuspuudutuksen edut yleisanestesiaan verrattuna ovat taulukossa 1.(2)

**Taulukko 1. Pleksuspuudutuksen edut yleisanestesiaan verrattuna (2)**

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Anestesian kohdistuminen toimenpidealueelle</li> <li>2. Vähäiset vaikutukset vitaalitoimintoihin</li> <li>3. Verityhjiöreaktion estyminen</li> <li>4. Anestesian jälkeisen kivun ja levottomuuden estyminen</li> <li>5. Leikkauksen jälkeisen pahoinvoinnin väheneminen</li> </ol>
--

Potilaan henkinen ja fyysinen sietokyky voivat kuitenkin joutua koetukselle keskimäärin 10 tuntia kestävässä leikkauksessa. Suurimmaksi ongelmaksi muodostuvat pitkän paikallaan olon aiheuttama yleinen väsyminen ja selän puutuminen.(1) Siksi leikkauksessa käytetään erityisvalmisteista patjaa. Lisäksi iv-sedaatio ja -analgesia helpottavat potilaan oloa.(5) TAYS:ssa on luotu mikrovaskulaasisia yläraajan leikkauksia varten anestesiamaali, jonka yhtenä keskeisenä tekijänä on kestopleksuspuudutus(1).

## 1.4 Puudutusaineet

Alkupuudutuksen puudutusaineina käytetään pitkäkestoisia puudutteita. Ropivakaiinilla (Naropin®) 5–7,5 mg/ml ja levobupivakaiinilla (Chirocaine®) 5 mg/ml saadaan 10–12 tunnin kestoisen puutuminen(6). Useissa leikkauksissa käytetään pitkävaikutteisen puudutusaineen kanssa lyhytvaikutteisempaa 1-prosenttista lidokaiinia adrenaliinilisän (10 µg/ml) kanssa (Lidocain c. adrenalin®). Adrenaliinilisä antaa lidokaiinille 30–50 % pidemmän vaikutusajan(7). Kestopleksuspuudutus voidaan aloittaa jo 2–3 tuntia varsinaisen kirurgisen anestesian puuduteannoksen jälkeen. Kestopleksuspuudutuksessa käytetään puudutusaineina bupivakaiinia tai ropivakaiinia. Ensimmäisen vuorokauden aikana voidaan annostella bupivakaiinia 2,5 mg/ml tai ropivakaiinia 2 mg/ml, yksilöllisesti 0,1 ml/kg/t.(8)

## 1.5 Verityhjiö

Verityhjiön avulla saadaan erinomaiset leikkausolosuhteet, koska tällöin verenvuoto ei häiritse näkyvyyttä. Verityhjiö toteutetaan kohottamalla puudutettu yläraaja pystyasentoon ja Esmarch®-kumisiteellä raajan veri puristetaan yleiseen verenkiertoon. Tämän jälkeen olkavarren ympärille kierretään mansetti, joka estää raajan verenkierron.

Yli 60 minuuttia kestävä verityhjiö voi aiheuttaa potilaalle verityhjiökipuoireen (2). Verityhjiön sieto on parempaa käytettäessä infraklavikulaarista puudutereittiä aksillaarisen puudutereitin sijasta (6). Aksillaariseen kestopuudutusreittiin voidaan liittää interskaleeninen puudutus, joka lisää verityhjiön sietoa oleellisesti. Pleksuspuudutuksessa esiintyvä verityhjiömansettin aiheuttama kipu (verityhjiökipu) viittaa riittämättömään puutumiseen olkavarren alueella.(2) Verityhjiötä tulisi pitää enintään kahden tunnin ajan, jotta raajan lihakset eivät mene kuolioon. Jos verityhjiötä tarvitaan vielä tämän jälkeen, annetaan veren kiertää raajassa 20 minuuttia. Tämän jälkeen verityhjiötä pidetään enintään tunnin ajan.(9)

## **1.6 Postoperatiivinen hoito**

Potilaan hyvä yleisvointi ja tasainen hemodynaamikka turvaavat hyvä hapetuksen replantaatille. Ensimmäisten leikkauksen jälkeisten päivien vasospasmitaipumus voidaan välttää pitämällä raajassa aksillaarista kestopuudutusta 4–7 päivän ajan. Tämä auttaa samalla myös kipuun. Potilaat tarvitsevat myös muuta kipulääkitystä. Replantoitua raajanosaa valvotaan seuraamalla sen ihon väriä, vitaalireaktiota ja iholämpöjä. Replantoidun raajanosan lämpötilan äkillinen lasku yli 2–2,5 °C tai pysyvä lasku alle 31 °C:n viittaavat ongelmiin verenkierrossa.[10]

## **2 AINEISTO JA MENETELMÄT**

Tutkimus oli epäkokeellinen, analyttinen selvitys. Asetelmana oli retrospektiivinen kohorttitutkimus. Tutkimus oli Pirkanmaan sairaanhoitopiirin eettisen toimikunnan hyväksymä. Kaikki potilaat antoivat kirjallisen suostumuksen tutkimukseen osallistumisesta.

### **2.1 Aineisto**

Aineisto koostui TAYS:ssa vuoden 2008 huhti–joulukuun välisenä aikana tehdyistä peräkkäisistä replantaatio- ja revaskularisaatioleikkauksista, joissa käden leikkautumislinja kulki ranteen distaalipuolella. Kaiken kaikkiaan haastateltiin 26:ta potilasta, joista 2 jäi tutkimuksen ulkopuolelle, koska heidän leikkauksensa eivät täyttäneet kaikkia vaadittuja ehtoja. Tutkimuksen aikana ei voitu haastatella yhtä

potilasta hänen toisen sairauden vuoksi. Kaikki haastatellut potilaat olivat yli 18-vuotiaita. Tutkimukseen otettuja potilaita oli yhteensä 24, mutta leikkauksia 25, sillä yhdelle potilaalle tehtiin peräkkäisinä leikkauksina molempien käsien replantaatioleikkaus. Tämän vuoksi potilasluku leikkauksien aikana oli 25, mutta postoperatiivisissa lääke- ja kipuvertailuissa vain 24. Kaikki leikkaukset olivat primaarileikkauksia.

Kahdestakymmenestäviidestä leikkauspotilaasta 23 oli miestä ja 2 naista. Potilaiden ikä vaihteli 21 ja 82 (keskiarvo 47) ikävuoden välillä. Kaikki potilaat olivat ASA-luokitukselta I–III. Leikkauksista 36 % oli replantaatioleikkauksia ja 64 % revaskularisaatioleikkauksia. Replantaatioleikkaukset kestivät keskimäärin 234 minuuttia pidempään kuin revaskularisaatioleikkaukset. Pisin leikkaus oli replantaatioleikkaus, joka kesti 1 430 minuuttia. Lyhin leikkaus oli revaskularisaatioleikkaus, joka kesti 163 minuuttia. Primaariverityhjiötä pidettiin 15–135 minuuttia (keskiarvo 100 minuuttia). Verityhjiömansettiaika ylitti suositetun 120 minuuttia kahdeksalla potilaalla – enimmillään 15 minuutilla. Heräämöaika kesti keskimäärin 591 minuuttia (vaihteluväli 120–1 300 minuuttia). Potilasaineisto on kuvattu taulukossa 2.

**Taulukko 2. Potilasaineisto**

	Potilasta (n = 25)	arvo
Potilaan ikä (v.)		47 ± 17 (21–82)
BMI		26 ± 3 (21–36)
Leikkauksen kesto (min)	25	577 ± 332 (163–1430)
replantaatio	9	727 ± 353 (240–1430)
revaskularisaatio	16	493 ± 298 (163–1245)
Verityhjiön kesto (min)	25	100 ± 32 (15–135)
2. Verityhjiön	4	43 ± 15 (27–61)
3. Verityhjiön	1	30

BMI = painoindeksi (body mass index) keskiarvo ± keskihajonta (pienin–suurin)

## 2.2 Menetelmät

Aineistonkeruumenetelmät olivat potilaan haastattelu, anestesiakaavakkeen tutkiminen ja Miranda-potilastietokannan tietojen kokoaminen. Haastattelussa kysyttiin potilaan kiputunteuksia kehon eri alueilla leikkauksen aikana ja 24 tuntia leikkauksen jälkeen. Potilasta pyydettiin vastaamaan kuhunkin kysymykseen kahdella eri asteikolla: muunneltu VAS-asteikko ja sanallinen asteikko. Muunnellulla VAS-asteikolla



kiputuntemukset annettiin numerona yhdestä kymmeneen, jossa ykkönen merkitsi 'ei kipua' ja kymmenen 'sietämätön kipu'. Sanallinen asteikko koostui neljästä eri kipuasteesta: 'ei kipua', 'lievä kipu', 'kohtalainen kipu' ja 'sietämätön kipu'. Kiputuntemukset kysyttiin potilaalta aikaisintaan vuorokauden kuluttua, mutta viimeistään viisi vuorokautta leikkauksen päättymisestä. Jos potilas oli joutunut uudestaan leikkaussaliin alle 24 tuntia primaarileikkauksesta, häntä pyydettiin ilmaisemaan kiputuntemuksensa primaarileikkauksen ja sekundaarileikkauksen väliseltä ajalta. Potilaan johdattelua pyrittiin välttämään kysymyksen samanlaisella asettelulla jokaiselle potilaalle, ja potilaan annettiin rauhassa miettiä vastauksiaan. Haastattelija oli jokaisessa potilaskontaktissa sama henkilö. Yhden potilaan kanssa kommunikointikieli oli englanti.

Anestesiakaavakkeesta koottiin potilaan leikkaustiedot ja leikkauksen aikana käytetyt sedatiivit ja analgeetit annosmäärineen. Parasetamolia, etorikoksibia tai ibuprofeenia ei huomioitu leikkauksen aikana eikä osastolla. Suonensisäisesti annosteltu parasetamoli (Perfalgan®/Panadol®) huomioitiin kuitenkin heräämöaikaisissa lääkevertailuissa. Sedatiivit ja analgeetit huomioitiin ennen mahdollista yleisanestesiaa ja yleisanestesian jälkeen ennen leikkauksen loppua. Katetriin annetut lisäpuudutukset huomioitiin poikkeuksellisesti myös yleisanestesian ajalta. Postoperatiivisessa kivunlievityksessä huomioitiin vain opioidit.

Replantaatio- ja revaskularisaatioleikkauksien postoperatiiviseen hoitoon kuuluu TAYS:n protokollan mukaan siirteen ja puudutetun käden terveen sormen (kontrollisormi) lämpöseuranta erillisellä iholämpömittarilla siirteen verenkierron arvioimiseksi. Tutkimusta varten pyydettiin heräämön ja osaston hoitajia mittaamaan myös puuduttamattoman käden sormen lämpötilaa. Tämä ei kuitenkaan onnistunut kuin pienellä osalla potilaita. Lämpötilat kerättiin erilliseltä lomakkeelta ajoilta 0, 2, 4, 6, 12 ja 24 tuntia leikkauksen jälkeen. Potilailta, joille tehtiin monen eri sormen replantaatio tai revaskularisaatio, otettiin sen sormen lämpömittaukset, josta oli kirjattu eniten lämpötiloja tutkimukseen haluttuina ajankohtina. Jos monessa operoidussa sormessa oli yhtä monta lämpömittausta, tutkimukseen valittiin operoitu sormi ja sen lämpömittaukset sattumanvaraisesti.

Aineisto koottiin SPSS-ohjelmaan (16.0), jolla kuvaajat ja taulukot laskettiin. Analyysissä käytettiin ristiintaulukointia ja riippuvuuksia laskettiin Pearsonin  $\chi^2$  -yhtälön avulla.

## 3 TULOKSET

### 3.1 Puudutusreitit ja puudutteet

Anestesian aloitukseen käytetyt alkupuudutereitit ovat taulukossa 3. Pääosalla (76 %) potilaista oli saatu aikaan riittävä alkupuudutus yhden puudutereitin avulla, mutta kuudella potilaalla oli jouduttu avaamaan toinenkin puudutereitti. Aksillaarinen reitti oli kaikkein suosituin sekä primaari- että sekundaarireittinä. Sitä käytettiin yhteensä 18 leikkauksessa. Alkupuudutuksia suoritti 12 eri anestesia lääkäriä.

**Taulukko 3. Alkupuudutereitit**

	Potilasta (n = 25)
Aksillaarinen	12 (48 %)
Infraklavikulaarinen	5 (20 %)
Interskaleeninen	2 (8 %)
Aksillaarinen + infraklavikulaarinen	5 (20 %)
Aksillaarinen + supraklavikulaarinen	1 (4 %)

Puudutusaineista ropivakaiinia käytettiin 15:ssä ja levobupivakaiinia 11:ssä eri leikkauksessa. Molempia annosteltiin yksinään, lidokaiini-adrenaliiniseoksen kanssa ja

yhdessä. Seitsemässä leikkauksessa ainoana puuduteaineena käytettiin ropivakaiinia, kolmessa levobupivakaiinia. Yhdessä leikkauksessa käytettiin näitä kahta yhdessä. Keskipitkävaikutteista lidokaiini-adrenaliiniseosta ei annettu yhdessäkään leikkauksessa ainoana puudutteena, mutta sitä annettiin seitsemässä puudutuksessa ropivakaiinin kanssa ja seitsemässä puudutuksessa levobupivakaiinin kanssa. Yksin annosteltuna Ropivakaiinia annettiin keskimäärin 238 mg ja lidokaiini-adrenaliiniseoksen kanssa keskimäärin 331 mg. Lidokaiini-adrenaliiniseosta annettiin keskimäärin 201 mg ropivakaiinin kanssa ja keskimäärin 241 mg levobupivakaiinin kanssa. Ainoana puudutteena käytettäessä levobupivakaiinia annettiin keskimäärin 117 mg ja lidokaiini-adrenaliiniseoksen kanssa sitä annettiin keskimäärin 144 mg.

Lisäpuuduteannos pleksuskatetriin leikkauksen aikana annettiin 17 potilaalle.

Kestopleksuspuudutus aloitettiin jo leikkauksen aikana 10 potilaalle. Kolmelle potilaalle jouduttiin vielä toimenpiteen aikana aukaisemaan uusi puudutereitti ja antamaan lisäjohtopuudutus. Heille kaikille avattiin aksillaarinen reitti.

### 3.2 Lääkitys leikkauksen aikana

Leikkauksen aikana annetut lisälääkkeet ja niiden annokset (i.v.) ovat taulukossa 4.

Potilaiden kivunlievityksen tarve leikkauksen aikana vaihteli hyvin paljon.

Midatsolaamia (Midazolam®/Dormicum®) käytettiin 17 leikkauksessa, fentanyyliä (Fentanyl®) 15 leikkauksessa ja propofolia (Propofol-®lipuro) 11 leikkauksessa.

Oksikodonia (Oxanest®) käytettiin kahdessa, alfentaniiliä (Rapifen®) kolmessa ja s-ketamiinia (Ketanest®) yhdessä leikkauksessa. Propofolia annettiin sedaatioksi usein infuusiona. Tämän takia pitkien leikkauksien aikana annoskoko kasvoi suureksi.

**Taulukko 4. Kipua lievittävien lääkkeiden määrät leikkauksen aikana ennen yleisanestesiaa**

	Potilasta (n = 25)	annos
oksikodoni (mg)	2	31 ± 35 (6–56)
midatsolaami (mg)	16	3,4 ± 2,2 (1–9)
fentanyyli (µg)	15	278 ± 342 (25–1350)
propofoli (mg)	11	714 ± 561 (90–1668)
alfentaniili (mg)	3	0,8 ± 0,3 (0,5–1,0)
s-ketamiini (mg)	1	30

### 3.3 Yleisanestesia

Yleisanestesia jouduttiin aloittamaan yhdeksälle potilaalle (36 %). Yleisanestesian aloitus vaihteli 0–695 minuutin (keskiarvo 361 minuuttia ja keskihajonta 290 minuuttia) välillä laskettuna leikkauksen aloituksesta. Yleisanestesiaan siirtymisen syyt ovat taulukossa 5. Yleisin syy yleisanestesian aloitukselle oli ristiselän kipeytyminen pitkän paikallaanolon takia. Kaikille potilaille annettiin johtopuudutus, vaikka yleisanestesia olisikin aloitettu heti leikkauksen alkaessa.

**Taulukko 5. Yleisanestesian syyt**

	Potilasta (n = 25)
Ristiselkäkipu	4 (16 %)
Riittämätön puudutus käden alueella	3 (12 %)
Kirurgiaa häiritsevä levottomuus	1 (4 %)
Verityhjiömansettikipu	1 (4 %)
Ei yleisanestesiaa	16 (64 %)

### 3.4 Postoperatiivinen hoito

Potilaiden postoperatiiviseen hoitoon kuului tärkeänä osana kestopleksusinfuusio. Vain kaksi potilasta hoidettiin ilman sitä. Näistä toisella potilaalla oli leikattu molemmat kädet ja vain toisen käden leikkauksen jälkeen oli laitettu kestopleksuskatetri. Kestopleksuspuudutteen keskimääräinen infuusionopeus ja käytetty puuduteaine ovat taulukossa 6.

**Taulukko 6. Postoperatiivisen kestopleksuspuudutteen infuusionopeus**

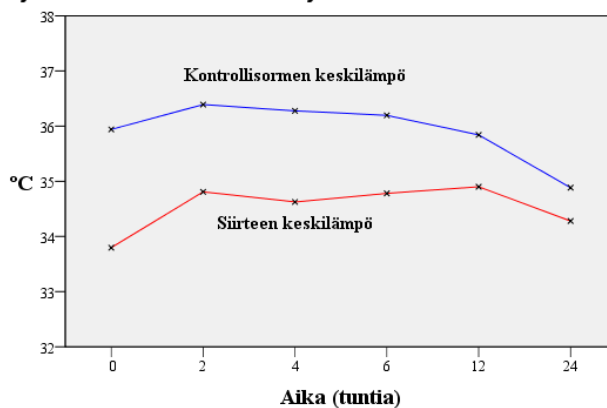
Puudute (vahvuus)	Potilasta (n = 23)	infuusionopeus (ml/t)
Levobupivakaiini 2,5 mg/ml	14	8,3 ± 1,2 (6–10)
Ropivakaiini 2,0 mg/ml	9	7,0 ± 0,9 (6–8)

Potilaiden postoperatiiviseen hoitoon kuului kestopleksuspuudutuksen lisäksi opioideja sisältävä lisäkipulääkitys. Potilaille annettiin leikkauksen jälkeen oksikodonia hyvin vaihtelevia määriä. Potilaiden postoperatiiviseen kivunhoitoon käytetyistä oksikodonivalmisteista 72 % annettiin heräämössä ja 28 % osastolla. Heräämöaika kesti keskimäärin 591 minuuttia (vaihteluväli 120–1300 minuuttia). Tämä oli 41 % 24 tunnin postoperatiivisesta seuranta-ajasta. Heräämössä 63 % potilaista sai parasetamolia (i.v.). Oksikodonin käyttö potilaiden kivunlievityksessä on esitetty taulukossa 7. Potilaista 12 sai oksikodonia leikkauksen jälkeen vähän. Neljä potilasta sai sitä kohtalaisesti ja kahdeksan sai paljon.

**Taulukko 7. Oksikodonia 24 tunnin aikana leikkauksen jälkeen**

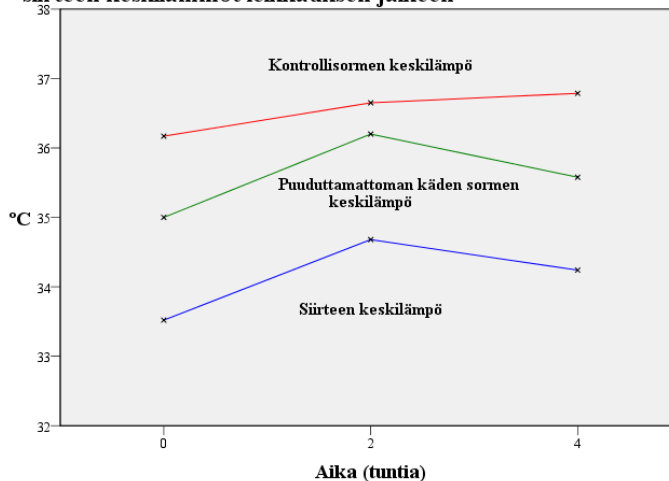
	Potilaita (n = 24)	annos (mg)
Vähän	12	7 ± 8 (0–20)
Kohtalaisesti	4	33 ± 7 (25–40)
Paljon	8	71 ± 20 (51–100)

### 3.5 Lämpömittaukset

**Kuva 2. Keskilämpöt 24 tunnin aikana leikkauksen jälkeen kontrollisormessa ja siirteessä**

Suurimmalta osalta potilaista saatiin lämpömittaukset haluttuina ajankohtina siirteestä ja puututetun käden terveestä sormesta (kontrollisormi). Potilaista kuitenkin kahdeksan joutui uudelleen leikkaussaliin alle vuorokauden sisällä, joten osa heidän lämpötiedoistaan puuttuu kyseiseltä

ajanjaksolta. Syyt leikkaussaliin palaamiseen olivat lähinnä uuden pleksuskatetrin laitto tai operoidun sormen huono verenkierto. Siirteen ja kontrollisormen keskilämpötilat ovat kuvassa 2. Jokaisessa keskiarvossa on laskettuna vähintään 20 potilaan lämpötiedot. Siirteen ja kontrollisormen keskilämpöt olivat matalimmillaan heti leikkauksen loputtua. Yhdellä potilaalla siirteen lämpö laski seurannassa alle 31 °C. Tämä replantoitu sormi menikin myöhemmin kuolioon. Kontrollisormien keskilämpö oli ensimmäisten 12 tunnin ajan yli asteen korkeampi kuin replantoidun sormen keskilämpötilat. Vuorokauden kuluttua ero pieneni puoleen asteeseen.

**Kuva 3. Kontrollisormen, terveen käden sormen ja siirteen keskilämpöt leikkauksen jälkeen**

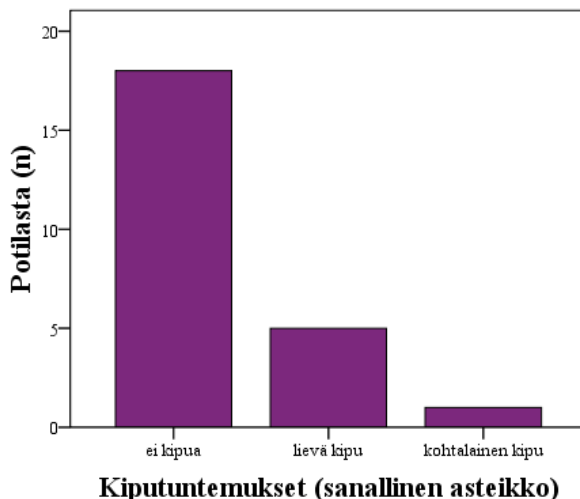
Yhdeksältä potilaalta saatiin lämpömittaukset myös puututtamattomasta kädestä 0, 2 ja 4 tuntia leikkauksen jälkeen. Näiden potilaiden lämpömittausten keskiarvot ovat kuvassa 3. Kahden tunnin jälkeen leikkauksen loppumisesta puututtamattoman

käden ja siirteen keskilämmöt nousivat ensimmäiseen mittaukseen verrattuna yli asteella. Myös kontrollisormen keskilämpö nousi, mutta hieman vähemmän. Neljän tunnin jälkeen kontrollisormen keskilämpö jatkoi maltillista kohoamista, kun taas puuduttamattoman käden ja siirteen keskilämmöt laskivat lähelle ensimmäisen mittauskerran keskiarvoja.

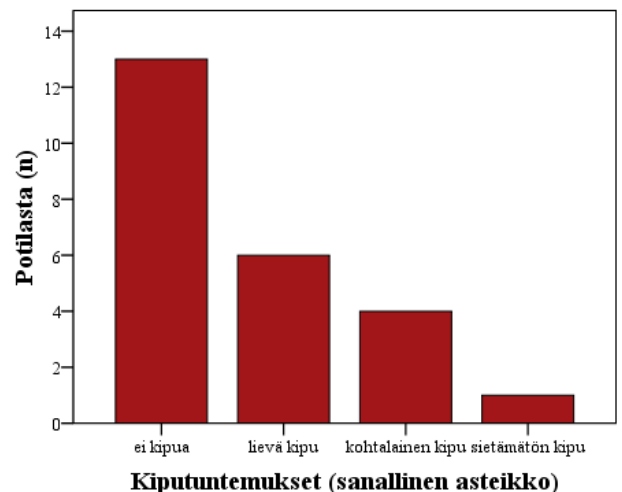
### 3.6 Kiputuntemukset

Potilaiden kiputuntemukset käden alueella leikkauksessa ja 24 tuntia leikkauksen jälkeen on esitetty sanallisella asteikolla kuvissa 4 ja 5. Suurin osa potilasta (18) ei tuntenut kipua leikkauksen aikana käden alueella. Leikkauksen jälkeen käden alueelta kivuttomia oli enää 13 potilasta. Potilaista vain yksi ilmaisi leikkauksen aikaisen leikkausalueen kivun muunnellulla VAS-asteikolla numeroksi 9. Muiden potilaiden leikkauksen aikaiset leikkausalueen kiputuntemukset jäivät alle viiden. Leikkauksen jälkeen potilaista kuusi ilmoitti tuntevansa numero viiden tai sen yli menevää kipua leikatulla alueella kuitenkin niin, että voimakkain kipu vastasi numeroa kahdeksan. Potilaat, joille jouduttiin aloittamaan yleisanestesia, eivät olleet kipeämpiä kuin pelkästään johtopuudutetut potilaat.

**Kuva 4. Kiputuntemukset leikkauksen aikana leikattavalla alueella**



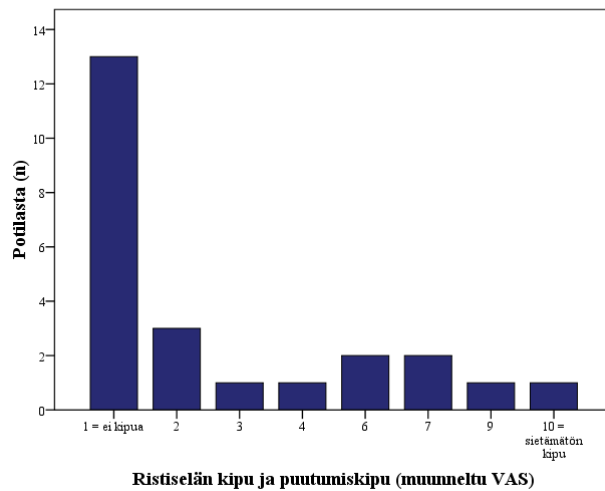
**Kuva 5. Kiputuntemukset leikatulla alueella 24 tuntia leikkauksen jälkeen**



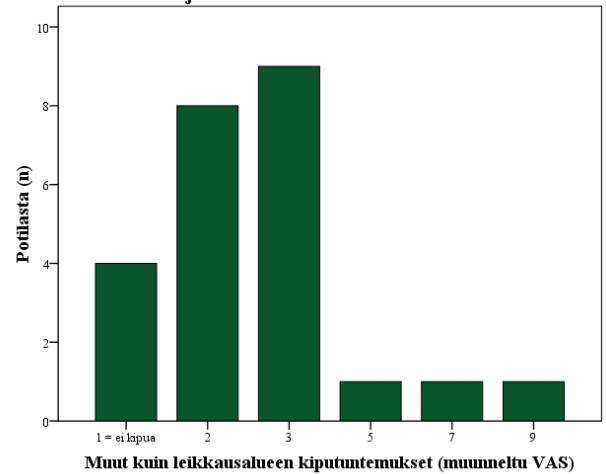
Kolme potilasta tunsivat lievää ja kaksi kohtalaista verityhjiökipua. Loput 16 potilasta eivät tunteneet verityhjiökipua lainkaan. Muunnellulla VAS-asteikolla yksi potilas ilmaisi verityhjiökivun olleen 8 ja yksi 9. Kummallekaan heistä ei kuitenkaan aloitettu yleisanestesiaa tästä syystä. Potilaiden kiputuntemukset muunnellulla VAS-asteikolla on esitetty kuvassa 6. Potilaista 13:n ristiselkä ei ollut kipeä tai puutunut. Sanallisella

asteikolla ilmaistuna potilaista kaksi kertoi kivun olleen sietämätöntä. Kahdeksan potilasta sanoi kivun olleen lievää tai kohtalaista.

Kuva 6. Ristiseläkipu ja puutumisen leikkauksen aikana



Kuva 7. Muut kuin leikatun alueen kiputunteukset 24 tuntia leikkauksen jälkeen



Postoperatiiviset kiputunteukset on esitetty kuvassa 7 muunnellulla VAS-asteikolla. Potilaista vain neljä tunti itsensä yleisesti ottaen kivuttomaksi, kun mukaan ei lasketa erikseen kysytyä leikkausalueen kipua. Sanallisella asteikolla seitsemän potilasta ilmaisi olevansa kivuttomia muualta kuin käden alueelta. Kolmetoista potilasta luokitteli kivun sanallisesti lieväksi, kaksi kohtalaiseksi ja yksi sietämättömäksi.

## 4 POHDINTA

Yleisin syy, miksi replantaatio- ja revaskularisaatioleikkauksia jouduttiin tekemään, oli sirkkelivamma. Tämä selittää miesten suuren osuuden näissä leikkauksissa.

Potilasaineisto oli kuitenkin muiden ominaisuuksien kuin sukupuolen osalta varsin heterogeenista: ikäjakauma oli suuri ja lääkkeitä käytettiin hyvin vaihtelevia määriä. Myös leikkauksen kesto ja verityhjömansetin kesto vaihtelivat potilaiden välillä huomattavasti.

Replantaatio- ja revaskularisaatioleikkaukset ovat pitkiä ja raskaita, joten anestesian valinnan merkitys korostuu. Yleisanestesia käytännössä katsoen poistaisi potilaan kiputunteukset leikkauksen ajalta, mutta tuo mukanaan pitkään yleisanestesiaan (> 10 tuntia) liittyviä ongelmia (keuhkojen atelektaasi, pahoinvointi, laskimotromboosi). Puudutuksen edut siirteen verenkierron palautumiselle tulee joka tapauksessa hyödyntää, vaikka yleisanestesiaan jouduttaisiinkin turvautumaan. Parasta potilaan kannalta olisi, jos hän voisi torkkua suurimman osan toimenpiteestä kuitenkin ilman

yleisanestesiaan siirtymistä. Tällöin kivut olisivat vähäisiä, mutta puudutuksen edut saataisiin optimaalisesti hyödynnetyksi ilman yleisanestesian haittoja.

Replantaatio- ja revaskularisaatioleikkaukset tehdään aina päivystysaikana. Tämän takia alkupuudutuksia suoritti yhteensä 12 eri anestesia lääkäriä. Tämä selittää sen, että puudutereittien, -aineiden ja määrien valinta oli vaihteleva. Tarkemmat pleksuspuudutusohjeet ja niiden noudattaminen yhtenäistäisi eri anestesia lääkärien hoitolinjoja. Säännöllinen koulutus takaisi anestesia lääkäreiden henkilökohtaisen taidon ylläpitämisen.

Lidokaiini-adrenaliiniseos voi pitkävaikutteisen puuduteaineen (ropivakaiini, levobupivakaiini) kanssa annosteltuna nopeuttaa puudutuksen alkua. Pitkäkestoisissa leikkauksissa tulisi suhteen olla kuitenkin enemmän pitkäkestoiseen puuduteaineeseen painottunut. Varsinkin replantaatioleikkaukset, mutta myös osa revaskularisaatioleikkauksista, kestävät pidempään kuin mihin lidokaiinin vaikutusaika edes adrenaliinilisän kanssa antaa mahdollisuuden (7). Puudutuksen painottamisella enemmän pitkäkestoisen puuduteeseen voitaisiin todennäköisesti vähentää potilaan lisäpuudutuksen tarvetta.

Kuvista 2 ja 3 nähtiin, että ensimmäisessä mittauksessa puudutetun käden kontrollisormen lämpötila on noin 1 °C korkeampi kuin puuduttamattoman käden sormen. Lämpötila pysyi siirrettä ja puuduttamatonta kättä korkeampana koko seuranta-ajan. Ero ensimmäisessä mittauksessa johtui kestopleksuspuudutuksen vaikutuksesta, mutta myöhemmissä mittauksissa kontrollisormen lämpötilaa kohottaa myös se, että operoitua kättä pidetään hyvin peiteltynä. Voidaan siis olettaa, että jos kestopleksuspuudutusta ei annettaisi leikkauksen jälkeen, siirteen ja kontrollisormen lämpötilat olisivat vieläkin matalampia. Siirteen verenkierrolle kestopleksuspuudutus on siis edullinen anestesiamuoto.

Kiputulosten luotettavuutta heikentää tutkimuksen retrospektiivinen luonne. Potilaiden oli joskus vaikea muistaa, miltä leikkaussalissa tai sen jälkeen tuntui. Kyselyn ajankohta vaihteli jopa neljällä vuorokaudella laskettuna leikkauksen lopusta. Tämä heikentää osaltaan potilaiden kiputuntemusten vertailutulosten luotettavuutta. Leikkauksen pituus vaihteli suurimmillaan 1 264 minuutilla, joten voidaan olettaa leikkauksen keston vaikuttaneen kipumuistikuviin. Moni potilas ilmaisi kiputuntemuksensa kipukyselyssä pienemmäksi kuin mitä olisi voinut olettaa anestesiakaavakkeisiin tehtyjen merkintöjen perusteella. Tämä viittaa siihen, että potilaiden kipua on hoidettu hyvin leikkauksen



aikana. Kivunsieto on hyvin yksilöllistä, eikä toisen potilaan kiputuntemuksia voi suoraan verrata toisen potilaan kiputuntemuksiin, vaikka lääkitys olisikin ollut sama.

Ristiselän kipu ja puutuminen olivat yleinen ongelma, joka liittyi leikkauksien pitkään keston. Tähän kipuun ei voida vaikuttaa kestopleksuspuudutuksella. Erikoispatjalla ja raajojen liikuttelulla leikkauksen sallimissa rajoissa sekä riittäväällä kipulääkityksellä voidaan kuitenkin vähentää näitä kiputuntemuksia. Potilaat olivat leikkauksen aikana kaikkein kipeimpiä pitkän paikallaanolon takia. Replantaatio- ja revaskularisaatiopotilaat ovat kuitenkin leikkaukseen motivoituneita. Tämän takia he sietävät paikallaanoloa suhteellisen hyvin.

Potilaiden kiputuntemukset kasvoivat suuremmiksi leikkauksen jälkeen.

Postoperatiivinen kestopleksuspuudutus ei yksinään riitä pitämään kiputuntemuksia poissa käden alueelta, eikä se vaikuta muihin kiputuntemuksiin. Leikattu käsi tulee pitää lievässä kohoasennossa, hyvin peiteltyä ja ilman puristusta (9). Tämän takia potilaat joutuvat makaamaan selällään hyvin staattisesti vielä leikkauksen jälkeenkin, mikä aiheuttaa heille mm. selkäkipuja ja puutumiskipuja. Kiputuntemukset heikentävät leikkauksen onnistumisen todennäköisyyttä, minkä vuoksi potilaan kivunlievitykseen heräämössä ja osastolla tulisi kiinnittää enemmän huomiota. Yli puolelle potilaista annettiin heräämössä parasetamolia. Sen ei tulisi kuitenkaan olla ensisijainen kivunlievityslääke.

Peruspuudutus toimi leikkauksen aikana ja varhaisessa postoperatiivisessa vaiheessa tyydyttävästi. Neljälle potilaalle jouduttiin kuitenkin aloittamaan yleisanestesia riittämättömän puudutuksen vuoksi. Noin puolet potilaista oli kuitenkin kivuttomia 24 tunnin aikana leikkauksen jälkeen. Potilaat olivat tyytyväisiä saamaansa hoitoon. Hartiapunospuudutus toimi kohtuullisen hyvin näissä leikkauksissa.

Aineisto oli liian pieni, jotta siitä olisi saatu laskettua luotettavia tilastollisia arvoja. Tämän takia tutkimusta tulisi jatkaa suuremmalla aineistolla, jotta tieto potilaiden kuntoutumisesta ja replantaatio- ja revaskularisaatioleikkauksien onnistumisesta anestesian kannalta saataisiin mahdollisimman kattavaksi.

# LÄHTEET

1. TAYS:n ohjeistus: Anestesiologiset periaatteet mikrovaskulaarikirurgiassa
2. Per Inberg, Käsikirurgisen potilaan anestesia, Käsikirurgia, Kustannus Oy Duodecim 1. painos 2000, toim. Martti vastamäki, Simo Vilkki, Timo Taatikainen, Timo Viljakka, Heikki Jaroma, Harry Göransson, Jorma Jokiranta
3. Pasi Paavilainen. Suullinen tiedonanto
4. Simo Vilkki. Kirjallinen tiedonanto
5. Simo Vilkki, Amputaatiovammat ja replantaatio, Käsikirurgia, Kustannus Oy Duodecim 1. painos 2000, toim. Martti vastamäki, Simo Vilkki, Timo Taatikainen, Timo Viljakka, Heikki Jaroma, Harry Göransson, Jorma Jokiranta
6. Mikko Pitkänen ja Per Inberg, Regionaalinen anestesia, Anestesiologia ja tehohoito, Kustannus Oy Duodecim 2., uudistettu painos, 2006, toim. Per Rosenberg, Seppo Alahuhta, Leena Lindgren, Klaus Olkkola, Olli Takkunen
7. Per Rosenberg, Anestesia-aineet ja keskushermostoon vaikuttavat lääkeaineet, Farmakologia ja toksikologia, Kustannus Oy Duodecim, 3., uudistettu painos, 2003, Olavi Pelkonen, Heikki Ruskoaho, toim.
8. Timo Salomäki ja Per Rosenberg, Leikkauksen jälkeinen kivunhoito, Anestesiologia ja tehohoito, Kustannus Oy Duodecim 2., uudistettu painos, 2006, toim. Per Rosenberg, Seppo Alahuhta, Leena Lindgren, Klaus Olkkola, Olli Takkunen
9. Jorma Kiviranta, Käsikirurgiset periaatteet, Käsikirurgia, Kustannus Oy Duodecim 1. painos 2000, toim. Martti Vastamäki, Simo Vilkki, Timo Taatikainen, Timo Viljakka, Heikki Jaroma, Harry Göransson, Jorma Jokiranta
10. Tuula Salmi, Replantaatioleikkauksen jälkeinen hoito, Käsikirurgia, Kustannus Oy Duodecim 1. painos 2000, toim. Martti vastamäki, Simo Vilkki, Timo Taatikainen, Timo Viljakka, Heikki Jaroma, Harry Göransson, Jorma Jokiranta