



# Suomen Ortopedia ja Traumatologia

**ORTOPEDI OCH TRAUMATOLOGI I FINLAND**

Finnish Journal of Orthopaedics and Traumatology

Julkaisija Suomen Ortopediyhdistys –  
Ortopedföreningen i Finland ry.

Publisher Finnish Orthopaedic Association

Toimituksen osoite:

SOT-lehti / Ville Puisto  
Sairaala ORTON  
Tenholantie 10  
00280 Helsinki  
ville.puisto@orton.fi

Toimitus: Päätoimittaja Ville Puisto

Toimittajat  
Heidi Danielson  
HUS, Töölön sairaala  
heidi.danielson@hus.fi

Sikri Tukiainen  
HYKS, Jorvin sairaala  
sikri.tukiainen@hus.fi

Heikki Österman  
Sairaala ORTON  
heikki.osterman@orton.fi

Internet: [www.soy.fi](http://www.soy.fi)

Taitto Valoa Ikkunassa Oy

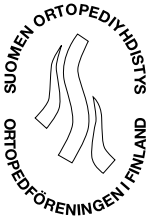
Painopaikka SP-Paino Oy, 2014

ISSN 0780-671X

## Sisältö 1/2014

SOY:n puheenjohtajan tervehdys Lapin kursseille	4
Tylppä vartalovamma – ortopedi, mahakirurgi ja anesthesiologi keskustelevat – kuka eka ja miksi? Vuotaako vai ei? <i>Anna-Maija Antman</i>	10
Vuotavan vatsavamman hoito ja milloin jätän vatsan auki? <i>Hannu Paajanen</i>	14
Vuotavan lantiomurtuman hoito leikkaussalissa <i>Tuomas Brinck</i>	18
Monivammapotilaan sepsis – enkö vieläkään saa levyttää? <i>Matti Karppelin</i>	21
Open abdomenin sulkua ja myöhäisongelmat <i>Hannu Kuokkanen</i>	23
Monta kokkia – yksi johtaja <i>Minna Laitinen</i>	27
Osteoporoottisten murtumien radiologisen diagnostiikan sudenkuoppia <i>Jaakko Niinimäki</i>	30
Lonkkamurtumien kirurginen hoito Suomessa rekisteriaineistojen valossa <i>Tero Yli-Kyyny</i>	32
Kyynärseudun murtumat kasvuikäisillä <i>Yrjänä Nietosvaara</i>	35
Lasten käden ja ranteen alueen vammat <i>Antti Sommarhem</i>	38
Kasvuikäisten eturistiside- ja nivelkierukkavammat <i>Reijo Paukku, Yrjänä Nietosvaara</i>	40
Lasten selän urheiluvammat <i>Matti Ahonen</i>	46
Pannerin tauti ja kasvuikäisen kyynärnivelen osteokondriitti <i>Yrjänä Nietosvaara</i>	50
Nuoren rannekipu <i>Antti Sommarhem</i>	53
Osgood-Schlatterin ja Sinding-Larsenin taudit <i>Yrjänä Nietosvaara, Reijo Paukku</i>	54
Kasvuikäisten jalkateräongelmia <i>Reijo Paukku, Yrjänä Nietosvaara</i>	58

Ortopedi ja haavan alipaineimuhoido <i>Vesa Juutilainen, Hannu Kuokkanen</i>	60
Ulkomaille ortopediksi – muistilista <i>Tim Söderlund, Antti Sommarhem, Olli Savola, Ville Mattila</i>	62
Kasvuikäisen lattajalka <i>Anne Flink</i>	64
Aikuisen latuskajalan etiologia, diagnostiikka ja konservatiivinen hoito <i>Petteri Antonen</i>	66
Aikuisen latuskajalan kirurginen hoito <i>Helka Koivu</i>	69
Kaarijalka – etiologia, diagnostiikka ja hoito <i>Mikko Haara, Mikko Hautamäki</i>	77
Reumakirurgian erityispiirteitä <i>Raine Tiihonen</i>	83
Reumaolkapää <i>Hannu Tiusanen</i>	87
Kyynärpään tekonivel <i>Susanna Yli-Luukko</i>	94
Onko ranteen tekonivelelle käyttöä? <i>Pirjo Honkanen</i>	97
Reumajalan kirurginen hoito <i>Tomi Nousiainen</i>	101



## SOY:n puheenjohtajan tervehdys Lapin kurssille

Hyvät kollegat!

Suomen Ortopediyhdistys on vuosikymmeniä toiminut aktiivisesti erikoisalansa koulutustoiminnan järjestämisessä. Tieteellisiä ja käytännönläheisiä koulutuksia ja kursseja on vuosien ajan järjestetty sekä omana toimintana että yhteistyössä muiden erikoisalayyhdistysten ja yhteistyökumppaneiden kanssa. Virä koulutustoiminta tulee jatkumaan myös vuonna 2014, ja yhdistyksen koulutusvuosi käynnistyy nyt perinteisellä Lapin kurssilla Levitunturilla Kitilässä. Toiminta jatkuu myöhemmin keväällä Helsingissä järjestettävän NOF-kongressin, ja marraskuussa toista kertaa järjestettävien Ortopedian ja traumatologian päivien muodossa.

Tämän vuoden Lapin kurssi on järjestyksessään XXI., ja ensimmäisestä nykymuotoisesta kurssista tulee kuluneeksi jo kunnioitettavat 40 vuotta! Tämä saavutus on poikkeuksellinen maamme erikoisalayyhdistysten järjestämien koulutusten joukossa ja se kuvastaa hyvin yhteisömme aktiivista halua osallistua erikoisalansa kehittämiseen toimintojen, tietojen ja taitojen saralla.

Monet ensimmäisten Lapin kurssien sessioiden aiheista ovat ajankohtaisia myös tänä päivänä ja erikoisalamme fokukset ovat pääosin säilyneet muuttumattomana läpi vuosikymmenten, vaikka aihepiirien sisällä on toki tapahtunut valtaisa tiedollista kehitystä. Erikoisalamme jäsenten aktiivinen ja korkeatasoinen tieteellinen työ, joka on mm. viime aikoina saavuttanut laajaa ja kansainvälistäkin huomiota, tulee jatkossakin osaltaan ohjaamaan erikoisalamme toimintaa yhä paremmin dokumentoitujen hoitojen suuntaan. Yhteisömme kollegat yhteen kokoavat kurssit ja koulutustilaisuudet luovat nyt ja tulevaisuudessa keskeisen mahdollisuuden ajatustenvaihtoon sekä keskusteluun uusien tutkimustietojen merkityksestä. Tällaisten tilaisuuksien tärkeyttä ei voi olla korostamatta liikaa. Lapin kurssilla on jälleen erinomainen mah-

dollisuus kollegiaaliseen ajatustenvaihtoon asiallisessa ympäristössä, eikä pidä myöskään väheksyä tässä yhteydessä tarjoutuvaa mahdollisuutta tutustua syvällisemmin yhteistyökumppaneidemme tuotevalikoimiin.

Merkkivuotta viettävän ja keski-ikää lähestyvän kurssin tämänvuotinen toimikunta on puheenjohtajansa Ilkka Sinisaaren johdolla jälleen kerran koonnut korkeatasoisen ohjelman. Se on toteutettu yhteistyössä muiden yhdistysten kanssa ja jakautuu aikaisemman mallin mukaisesti alkuviikon traumatologiseen ja loppuviikon ortopedian osuuteen. Haluan tässä yhteydessä kiittää koko toimikuntaa ja kaikkia niitä kollegoita sekä yhteistyökumppaneita, jotka ovat panoksellaan mahdollistaneet tämän kurssin järjestämisen ja ovat täten osaltaan olleet myötävaikuttamassa tärkeän perinteen jatkumiseen.

Vaikka osa asioista on vuosien varrella muuttunut Lapin kurssilla, kuten esim. luopuminen yhteisistä aamuvoimistelusta, ovat tärkeimmät asia pysyneet ennallaan. Näitä ovat korkeatasoinen ja ajankohtainen tieteellinen ohjelma sekä mahdollisuus tietojen, taitojen ja käytäntöjen kriittiseenkin arvioon. Nämä seikat muodostavat sen perustan, jonka päälle erikoisalamme jatkuva kehitys rakentuu myös tulevana vuosikymmeninä.

Toivon kaikille osallistujille antoisaa ja hyödyllistä kurssiviikkoa!

Helmikuussa 2014

*Jarkko Pajarinen*

# ILMOITUS 1

# SOY:n Lapin kurssi 9-14.3.2014

## Ohjelma, täydellinen versio

### Sunnuntai 9.3.2014

- 16.00 – 18.00 Ilmoittautuminen ja kurssireppujen jako  
18.00 – 19.00 Kurssin avajaiset

### Maanantai 10.3.2014

- 08.00 – 11.00 **Trauma1: Tylppä vartalovamma**, pj. T-K Pakarinen, TAYS  
08.00-08.15 Alustus - ongelman ja potilastapauksen esittely, Y-K Pakarinen, TAYS  
08.15-08.30 Vuotaa lantioon ja vatsaan - traumajohtajan askelmerkit Eassa, Tim Söderlund, HYKS  
08.30-08.45 Ortopedi, mahakirurgi ja anestesioologi keskustelevat - kuka eka ja miksi?  
Vuotaako vai ei? - Paljon vai vähän? A-M Antman, anestesioologi, TAYS  
Miksi lantio ensin? Tim Söderlund, ortopedi, HYKS  
Miksi mahaan ensin? Hannu Paajanen, ge-kirurgi, KYS  
08.45-09.00 Vuotavan vatsavamman hoito ja milloin jätän mahan auki? Hannu Paajanen, ge-kirurgi, KYS  
09.00-09.15 Vuotavan lantiovamman hoito leikkaussalissa, Tuomas Brinck, ortopedi, HYKS  
**09.15-09.45 Kahvitauko ja Näyttelyyn tutustuminen**  
09.45-09.50 Alustus - kun ongelmia alkaa ilmaantua..., T-K Pakarinen, TAYS  
09.50-10.05 Aamulla teho-osastolla – ortopedin on puhuttava anesthesiologiaa? A-M Antman, anestesioologi, TAYS  
10.05-10.20 Monivammapotilaan sepsis – enkö vieläkään saa levyttää? Matti Karppelin, infektiolääkäri, TAYS  
10.20-10.35 Open abdomenin sulkua ja myöhäisongelmat, Hannu Kuokkanen, plastiikkakirurgi, TAYS  
10.35-10.50 Monta kokkia – yksi johtaja! Minna Laitinen, ortopedi, TAYS  
10.50-11.00 Yhteenveto  
11.00 – 11.30 Näyttelyyn tutustuminen  
11.30 – 13.30 **STY: TraumaTT:n tulkinnasta taktiseen päätökseen**, pj. Lauri Handolin  
11.30-11.40 Avaussanat, Lauri Handolin, Tim Söderlund, Tuomas Brinck, HYKS  
11.40-12.10 Trauma CT: millä taktiikalla tulkitset kuvia? Tuomas Brinck, HYKS  
12.10-12.40 Hypännyt 6 kerrosta - mitä CT-kuva minulle kertoo? Tim Söderlund, HYKS  
12.40-13.10 Auto ajanut yli ja CT tehty - mitä sitten? Lauri Handolin, HYKS  
13.10-13.30 Keskustelua  
13.30 – 15.00 Lounas ja näyttelyyn tutustuminen  
15.00 – 18.00 **Trauma2: Fragility-fractures**, pj. Tero Yli-Kyyny, KYS  
15.00-15.05 Avaussanat, Tero Yli-Kyyny, KYS  
15.05-15.20 Lonkkamurtumien esiintyvyys, ennuste esiintyvyydestä, Reijo Sund, THL  
15.20-15.35 Osteoporoottisten murtumien radiologisen diagnostiikan sudenkuoppia, Jaakko Niinimäki, OYS  
15.35-15.55 Osteoporoottisten murtumien operatiivinen hoito - lukuolevyt tulivat jo 10v sitten, so what? Mika Paavola, HYKS  
15.55-16.15 Milloin ja mitä luustolääkitystä murtumapotilas tarvitsee, Joonas Sirola, KYS  
**16.15-16.45 Kahvitauko ja Näyttelyyn tutustuminen**  
16.45-17.30 *Aihe ja luennoitsija muuttunut...*  
17.30-17.50 Lonkkamurtumien kirurginen hoito Suomessa rekisteriaineistojen valossa, Tero Yli-Kyyny, KYS  
17.50-18.00 Keskustelua  
18.00 – 19.00 Näyttelyyn tutustuminen

## Tiistai 11.3.2014

- 08.00 – 11.00 **Trauma3: Kasvuikäisen urheiluvammat ja rasisperäiset vaivat**, pj. Yrjänä Nietosvaara, HYKS
- 08.00-08.15 Kyynärnivelen vammat lapsilla, Yrjänä Nietosvaara, HUS Lasten ja nuorten sairaala
- 08.15-08.30 Käsi- ja rannevammat lapsilla, Antti Sommarhem, HUS Lasten ja nuorten sairaala
- 08.30-08.45 Polvivammat lapsilla, Reijo Paukku
- 08.45-09.00 Nilkan nivelsidevammat, Reijo Paukku
- 09.00-09.15 Lasten rankavammat, Matti Ahonen, HUS Lasten ja nuorten sairaala
- 09.15-09.45 Kahvitauko ja Näyttelyyn tutustuminen
- 09.45-10.00 Kyynärniveli (Panner, OCD), Yrjänä Nietosvaara, HUS Lasten ja nuorten sairaala
- 10.00-10.15 Ranne ja käsi (TFC, lunatum malacia, yms), Antti Sommarhem, HUS Lasten ja nuorten sairaala
- 10.15-10.30 Lonkka (Rasitusmurtumat, SUFE, LPC), Matti Ahonen, HUS Lasten ja nuorten sairaala
- 10.30-10.45 Polvi (OGS, S-L, OCD, anterior knee pain), Yrjänä Nietosvaara, HUS Lasten ja nuorten sairaala
- 10.45-11.00 Nilkka ja jalkaterä (Sever, Köhler, Freiberg), Reijo Paukku
- 11.00-11.30 Näyttelyyn tutustuminen
- 11.30-13.30 **AO-trauma symposium: Complex Ankle and Foot Injuries**, pj. Jan Lindahl
- 11.30-11.35 Welcome and introduction, Jan Lindahl, HYKS, Helsinki
- 11.35-11.55 Fracture-dislocations of the ankle - How to avoid complications? Mikko Ovaska, HYKS, Helsinki
- 11.55-12.15 Fracture-dislocations of the talus - Diagnostics and principles of treatment, Veikko Kiljunen, HYKS, Helsinki
- 12.15-12.45 Primary arthrodesis for severely comminuted intra-articular calcaneal frx, Tim Schepers, AMC, Amsterdam, Netherlands
- 12.45-13.05 Severe midfoot injuries - Principles of operative treatment, Heikki-Jussi Laine, TAYS, Tampere
- 13.05-13.30 Discussion and end of the symposium, Jan Lindahl, HYKS, Helsinki
- 13.30 – 15.00 Lounas ja näyttelyyn tutustuminen
- 15.00 – 18.00 Pienryhmäkeskustelut, 2 vaihtoehtoa, molemmat 2 kertaa:  
**Kaularankavamma**, pj. Petri Voutilainen, HYKS ja Tommi Mäntyvaara, OYS  
**Oropedi ja alipaineimu** (NPWT), pj:t Hannu Kuokkanen, TAYS ja Vesa Juutilainen, HYKS
- 18.00 – 19.00 Näyttelyyn tutustuminen

## Keskiviikko 12.3.2014

- 08.00 – 11.00 **OrtoI: Potilastapauksia Hot'n' Cold**, pj. Kari Isotalo, TYKS  
Olkaluun yläosan murtuma – potilaan polku osteosynteetistä tekoniveleihin, Jarkko Pajarinen, HYKS  
Avosäärimurtuma – Kotimatka 15cm transportin kautta on pitkä, Pekka Hyvönen, OYS  
Hannu Miettinen, KYS  
Heikki-Jussi Laine, TAYS
- 11.00 – 11.30 Kurssikuva ja näyttelyyn tutustuminen
- 11.30 – 13.30 **Ortopedina töissä ulkomailla**, pj. Tim Söderlund, HYKS
- 11.30-11.45 Session ja luennoitsijoiden esittely
- 11.45-12.10 Supermysig - Ville Mattila, TAYS ja Karoliininen sairaala ja instituutti, Tukholma
- 12.10-12.35 Brighton Pier - Olli Savola, OmaSairaala
- 12.35-13.00 Singapore Sling - Antti Sommarhem, HUS Lasten ja nuorten sairaala
- 13.00-13.25 Down Under - Tim Söderlund, HUS Töölön sairaala
- 13.25-13.30 Yhteenveto ja ulkomaille halajavan tarkistuslista
- 14.00 – 15.00 Lounas**

## Torstai 13.3.2014

- 08.00 – 11.00 **Orto2: Latuska- ja kaarijalan ongelmat**, pj. Helka Koivu, Terveystalo
- 08.00-08.05 Avaus ja johdanto, Helka Koivu, Terveystalo
- 08.05-08.30 Kasvuikäisen latuskajalka, Anne Flink, TYKS
- 08.30-08.55 Aikuisen latuskajalan etiologia, diagnostiikka ja konservatiivinen hoito, Petteri Antonen, TYKS
- 08.55-09.15 Aikuisen latuskajalan kirurginen hoito, Helka Koivu, Terveystalo
- 09.15-09.45 Kahvitauko ja Näyttelyyn tutustuminen
- 09.45-10.05 Kasvuikäisen kaarijalka - etiologia ja diagnostiikka, Mikko Haara, HUS
- 10.05-10.25 Aikuisen kaarijalka - etiologia ja diagnostiikka, Mikko Hautamäki, HUS
- 10.25-10.55 Kaarijalan operatiivinen hoito sekä kompleksit tapaukset, Mikko Haara ja Mikko Hautamäki, HUS
- 10.55-11.00 Päätössanat, Helka Koivu, Terveystalo
- 11.00 – 11.30 Näyttelyyn tutustuminen
- 11.30 – 13.30 **Suomen artroskopiayhdistys: Yleisimmät akuutisti hoidettavat polvivammat**,  
pj:t Petri Sillanpää ja Timo Järvelä
- 11.30-11.50 ACL ja MCL vamman hoito, Timo Järvelä, Omasairaala
- 11.50-12.10 ACL ja LCL/PLC vamman hoito, Jan Lindahl, HUS
- 12.10-12.30 Patellaluksaatio ja osteochondraalinen murtuma, Petri Sillanpää, TAYS
- 12.30-12.50 Nuoren traumaattinen meniscirepeämä, Janne Sarimo, Sairaala Neo
- 12.50-13.10 OCD irtoaminen, Mikko Haara, HUS
- 13.10-13.30 Keskustelua
- 13.30 – 15.00 Lounas ja näyttelyyn tutustuminen
- 15.00 – 18.00 Pienryhmäkeskustelut, 2 vaihtoehtoa, molemmat 2 kertaa:  
**Lonkkaskopian nykytuulet**, pj:t Matti Seppänen, TYKS ja Juha Kalske, HYKS  
**Luutumoreista yleisortopedille**, pj. Vincent Van Iterson, HYKS ja Jukka Kettunen, KYS
- 18.00 – 19.00 Näyttelyyn tutustuminen

## Perjantai 14.3.2014

- 08.00 – 11.00 **Orto3: Ajankohtaista reumakirurgiaa**, pj. Susanna Yli-Luukko, OYS
- 08.00-08.05 Avaus, Susanna Yli-Luukko, OYS
- 08.05-08.30 Reumakirurgian erityispiirteet, Raine Tiuhonen, P-HKS
- 08.30-08.50 Reumaatikon olkapää, Hannu Tiusanen, TYKS
- 08.50-09.10 Kynnärpään tekonivelkirurgia nykypäivänä, Susanna Yli-Luukko, OYS
- 09.10-09.40 Kahvitauko ja Näyttelyyn tutustuminen
- 09.40-10.10 Onko ranteen tekonivelelle käyttöä? Pirjo Honkanen, TAYS/Coxa ?
- 10.10-10.40 Reumajalan haasteet, Tomi Nousiainen, OYS
- 10.40-10.55 Reumakirurgian nykyisyys ja tulevaisuus, Susanna Yli-Luukko, OYS
- 11.00 Kurssin päätös, Kurssitoimikunta



## ILMOITUS 2

# Tylppä vartalovamma – ortopedi, mahakirurgi ja anestesioologi keskustelevat – kuka eka ja miksi? Vuotaako vai ei?

*Anestesiologian ja tehohoidon erikoislääkäri Anna-Maija Antman  
TAYS, Ensihoitokeskus*

Traumapotilaan ensihoidon keskeisimpiä seikkoja on arvioida vuotaako potilas vai ei. Sama kliininen arvio jatkuu kautta linjan kentältä ensiapuun ja leikkaussaliin ja teho-osastolle. Hypovolemisen sokin tunnistaminen tai sen kehittymisen mahdollisuuden tunnistaminen traumapotilaalla perustuu ensisijaisesti esitietoihin ja kliinisiin löydöksiin. Ensihoitolääkärille, joka kohtaa potilaan tapahtumapaikalla konkretisoituu selvästi tapahtumat sekä vammaenergiat. Tämän informaation välityminen sairaalaan on olennaisen tärkeää. Potilaan alttiuteen kehittää hypovolemisen sokki trauman seurauksena vaikuttaa paitsi itse tapahtumat ja niiden aiheuttamat vammat myös se onko hänellä mitään vuodolle altistavia tekijöitä, mm. veren hyytymiseen vaikuttavaa lääkitystä tai veren hyytymiseen vaikuttavia sairauksia. Verenvuotosokissa olevan potilaan hoidossa tehollääkärin ja leikkaussalianestesiologin keskeisiä tehtäviä on toimia yhteistyössä hoitavan kirurgin kanssa ja informoida häntä selkeästi potilaan peruselintoimintojen tilasta.

Monivammapotilaan volemiaa tulee arvioida ja seurata kliinisesti, monitoroiden sekä tehostetun seurannan välinein että laboratorionkokeilla. Hypovolemia ja verta vuotava potilas on takykardinen, verenkierto sentralisoituu lämpörajojen siirtyessä periferiasta sentraalisemmin ja kapillaarikierto hidastuu. Verenpaine laskee, samoin tajunta. On kuitenkin huomioitava, että nuorten ihmisten kompensoitumekanismit ovat niin hyvät, että verenpaineen lasku ja tajunnan menetys ilmaantuvat vasta potilaan ollessa jo syvässä hypovolemisessa sokissa. Riittämättömän kudospesuusion merkkeinä potilaalle kehittyvät laktatemia ja hän on asidoottinen. Kudosten asidoosi ja hapenpuute lisäävät hengitystaajuutta. Tehostetussa seurannassa todetaan virtsanerityksen olevan niukka. Matala keskuskasvaimopaine ja keuhkokapillaarien kiilapaine ovat hypovolemisella potilaalla matalat, samoin voidaan todeta sydämen minuttivirtauksen olevan alentunut. Sydämen ultraäänellä voidaan myös arvioida potilaan täyttöastetta. Laboratorionkokeista tärkein on verikaasuanalyysi ja sen seuranta. On huomioitava, että jos potilas vuotaa runsaasti, varsinaisen laboratoriossa tehtävän analyysin vaativat kokeet ovat aina vuotoa jäljessä ja niiden avulla voi lähinnä seurata hoidon kulkua takautuvasti. Aivan alkuvaiheessa tärkeimmät laboratorionkokeet verikaasuanalyysin lisäksi ovat verir-

yhmämääritys, hemoglobiini, trombosyytit, INR sekä elektrolyytit, kreatiniini ja verensokeri. Hemoglobiinin seuraamisessa tulee ymmärtää, että se on luotettava verenvuodon mittari vain, jos potilaan volyymistatus pysyy samana seurantajakson aikana, mikä harvoin pitää paikkansa runsaasti vuotavan potilaan kohdalla.

Massiivisesti vuotavan potilaan hoito on ensisijaisesti aina vuodon tyrehdytys kirurgin tai röntgenlääkärin toimesta. Traumapotilaan ensihoidossa tulee välttää ylinesteytystä ja vuotavan potilaan nestehoidossa tulee pyrkiä mahdollisimman nopeaan verit-uotekorvaukseen. Hypovolemista sokkia ei voi hoitaa vain vasoaktiivisella lääkityksellä kuten esim. noradrenaliinilla, nämä ovat vain hätätilanteen tukihoidoja. Nestehoidon tavoitteena on riittävän kudospesuusion turvaaminen, kunnes vuoto on hoidettu. Runsaasti vuotava potilas on aina vaarassa kehittää siihen liittyvän hyytymishäiriön. Jos vuotavan potilaan hemodynamiikan ylläpitäminen vaatii jatkuvan nesteresuskitaation, se on merkinä anestesiälääkärille mahdollisesta vuodon jatkumisesta. Alkuvaiheen epävakaa hemodynamiikka voi merkitä havaitsematta jäänyttä vammaa.

Mikä verenpaine on taas alkuvaiheen hoidossa optimaalinen traumapotilaalle, on hankala kysymys. Aivovammapotilaalla pyritään korkeampaan ver-

enpainetasoon, systolinen RR yli 120 mmHg, jotta aivoihin saadaan riittävä kudospesuus. Muilla traumatopotilailla tavoitellaan matalampaa verenpainetasoa turhan vuodon välttämiseksi. Yleensä keskiverenpaine, MAP > 65 mmHg tuottaa riittävän kudospesuun. Pitkään kestäessään hypovolemia sokki aiheuttaa monielinvaurion. Vuodon hallinnan ja onnistuneen nestehoidon merkkejä ovat: laktaattiasidoosin korjaantuminen, diureesin käynnistyminen, verenpaineiden normaalistuminen ja verenpainetta ylläpitävän vasoaktiivisen lääkityksen tarpeen loppuminen, periferian lämpiäminen, vasodilataatio ja kapillaarikierron normaalistuminen.

Traumatopotilaan tehohoidossa seurataan kokonaisvaltaisesti hänen peruselintoimintojaan, ei ainoastaan volyymistatusta. Olennaista on seurata hengitystä, hemodynaamiikkaa, diureesia ja neurologista tilaa. Potilaskierroilla tehollääkäri toimii yhteistyössä hoitavan kirurgin kanssa ja molemminpuolinen selkeä kommunikatio potilaan nykytilanteesta, peruselintoimintoista, suunnitelluista hoidoista, tarvittavista tutkimuksista ja arvio ennusteesta on tärkeää, jotta potilasta voitaisiin hoitaa mahdollisimman hyvin. Vammojen diagnostiikan ja hoidon lisäksi keskeistä on hoitaa hypoperfuusio ja monitoroida kudoshappautumista, hoitaa hengitysvajautta, hoitaa kohonnuttua kallonsisäistä painetta, estää tai hoitaa hypotermiaa ja hyuymishäiriöt sekä hoitaa mahdollisesti kehittyneet rhabdomyolyytit.

Monivammapotilaan hoidossa usein määräävin tekijä on vaikea aivovamma. Ensi- ja tehohoidon tärkeimpiä tehtäviä on aivojen sekundaarivaurion minimoiminen. Aivojen primaarivamma johtaa paikalliseen hypoksiaan ja iskemian, jotka laukaisevat sekundaariset neurotoksiset biokemialliset reaktiot, joiden tuloksena on solujen turpoaminen ja kuolema. Aivoödeema ja kohonnuttu kallonsisäinen paine johtaa iskemian pahenemiseen. Sekundaarivaurion pahenemisen ehkäisyssä pyritään pitämään ICP riittävän matalana aivojen perfuusiopainetta seuraten, CPP=MAP-ICP. Mikäli potilaalla on helposti kohoava ICP, hän on usein hyvin epästabili. Kaikkia turhia potilaan siirtoja tulee välttää, hänet hoidetaan pää kohoasennossa (ad 40 °) ja syvässä sedaatioissa/anestesiassa. Hapetuksen riittävyys (PaO<sub>2</sub> > 13 kPa) ja ventilaation optimaalisuus (PaCO<sub>2</sub> 4,5 kPa) ovat tärkeitä. Hypotensio pahentaa iskemiaa, joten potilaat tarvitsevat invasiivisen verenpainemittauksen ja usein vasoaktiivisen tukilääkityksen, MAP tavoite > 90 mmHg. Potilaat eivät saa olla anemisia ja normaali hyuymisstatus on

tärkeää, samoin normoglykemia. Elektrolyyttihäiriöt tulee hoitaa ja varsinkin natriumtasoja tulee seurata tarkasti. Pyritään normotermiaan. Sekundaarivaurio kehittyy minuuttien/vuorokausien kuluessa traumasta, joten jos moni/aivovammapotilasta operoidaan heti tulovaiheessa jonkun muun kuin neurokirurgin toimesta, on syytä neuvotella ICP:n monitoroinnin tarpeesta.

Monivammapotilaan ensihoidossa on syytä kiinnittää edellä mainittujen seikkojen lisäksi erityistä huomiota siihen, että tajuttoman vammapotilaan intubaatioputken kiinnitysnauhat ja kovakaulurit tulee asettaa siten, että laskimopaluu aivoista ei häiriinny.

SIRS on termi, joka kuvaa elimistön yleistynyttä tulehdusreaktiota vastetta. Alullepanijana voi tulla olla infektio, mutta myös trauma voi aiheuttaa samankaltaisen tilan. SIRS voi johtaa monielinvaurioon, mikä voi olla fataali. Monielinvauriossa ensisijaisesti vaurioituvat munuaiset (ARF, acute renal failure; AKI, acute kidney injury) ja keuhkot (akuutti vaikea keuhkovaurio: ALI, ARDS). Suoliston verenkierron väheneminen ja iskemia altistavat sepsikselle. SIRS:lle ja monielinvauriolle on ominaista yleistynyt permeabiliteettihäiriö. Tämä yhdessä verenvuodon kanssa aikaansaa sen, että vakavasti monivammautuneet potilaat ajautuvat usein ensimmäisinä tehovuorokausina voimakkaasti positiiviseen nestebalanssiin.

Teho-osastolla seurataan munuaisten toimintaa tuntidiureesin (tavoite 1 ml/kg/h) ja laboratorioarvojen avulla. Kreatiniini ja urea-arvoja mitataan päivittäin. Kaliumarvoja seurataan useasti vuorokaudessa, samoin verikaasuanalyysiä. Mikäli potilaalla on vatsan alueen vamma, seurataan vatsaontelon sisäistä painetta. Mikäli paine nousee yli 25 mmHg ja diureesi niukenee, tehollääkäriin tulee ottaa yhteyttä ge-kirurgiin, jotta hän voi harkita dekompressiota. Vatsaontelon aatio-oireyhtymä voi kehittyä vammapotilaille myös ilman suoraa vatsan alueen vammaa. Kohonnuttu IAP heikentää diureesin lisäksi hengitystä ja voi edesauttaa monielinvaurion syntyä. Teho-osastolla kaikkien traumatopotilaiden hengitystä seurataan; happisaturaatio, hengitysfrekvenssi sekä verikaasuarterit ovat jatkuvaa perusmonitorointia. Keuhkoauskultaatio ja päivittäiset keuhkoröntgenkuvat ovat rutiinia. Hengityksen seurannassa tarkkaillaan sekä potilaan hapettumista että ventilaatiota että hengitysmekaniikkaa. Mikäli potilaalla on tai hänelle ilmaantuu hengitysvajaus, se hoidetaan tarvittaessa hengityslaitteidolla. Hengitysvajauksen hoitoon kuuluvat: ilmäteiden avoimena pitäminen, lisähapen anto, jäännösilmatilavuuden

kohottaminen CPAP:lla tai PEEP:llä sekä keuhkojen tuuletuksen avustaminen tai kontrollointi kokonaan mekaanisella ventilaatiolla. Invasiivista hengityslaittehoitoa vältetään kuitenkin itsetarkoituksena, koska hengityslaittehoidon kesto korreloi suoraan kuolleisuuteen. Traumapotilaalle akuutti keuhkovaurio voi kehittyä suoraan keuhkovaurioon johtavalla mekanismilla, kuten keuhkokontuusiossa tapahtuu tai epäsuoran inflammatorisen vasteen kautta syntyvänä, kuten monivamman tai massiivisen verensiirron yhteydessä tapahtuu. Happeutumishäiriötä kuvaa arteriaveren hapen osapaineen ja sisäänhengitysilman happiprosentin välinen suhde:  $PaO_2/FiO_2$ , jossa alle 40 kPa(300 mmHg) olevat arvot ovat selvästi poikkeavia ja P/F -suhteen ollessa alle 27,7 kPa (200 mmHg) happeutumishäiriö on hyvin vaikea.

Traumapotilaan tehohoidossa on olennaista peruselintoimintojen vakauttamisen rinnalla huomata ne vammat, joita ei ole vielä havaittu. Teholääkärin on syytä informoida traumatologia, jos potilas on kovin epästabili ilman selvää syytä. Olisiko syynä kuitenkin havaitsematta jäänyt vuotava vamma, havaitsematta jäänyt rintakehävamma, selkäydinvamma tai vatsaontelon aitio-oireyhtymä? Jos potilas kehittää sepsiksen, onko sille mitään altistavia tekijöitä, esim. suolivammaa jne.? Traumatologin on hyvä muistuttaa teho-osaston lääkäriä kokonaisvaltaisesta potilashoidosta. Joskus teholääkärin huomion kiinnittyessä vain henkeä uhkaaviin vammoihin, potilaan myöhemmän elämänlaadun ja työkyvyn kannalta olennaiset vammat, mm. käden vammat, saattavat jäädä täysin huomioimatta.

### **Kirjallisuus**

1. Ala-Kokko T, Perttilä J, Pettilä V, Ruokonen E. Tehohoitoparas. 3., uud. painos, 2010
2. Rosenberg P, Alahuhta S, Lindgren L, Olkkola K, Takkunen O. Anestesiologia ja tehohoito. 2. uud. painos 2006

## ILMOITUS 3

# Vuotavan vatsavamman hoito ja milloin jätän vatsan auki?

*Hannu Paajanen, gastrokirurgian professori  
Itä-Suomen yliopisto*

Traumakuolemista 30 % johtuu verenvuodosta ja 40 % pään vammoista. Triagessa ykkönen on thoraxvamma, sitten epiduraalivuoto ja kolmantena vuotoshokki, joka usein johtuu vatsavammasta. Traumapotilaan tutkiminen ensiavussa vaatii systemaattisuutta, selkeyttä, nopeutta ja oikeita päätöksiä. Lääkärin tulee ensin selvittää, että onko potilaan hengitystiet auki, onko verenvuoto runsasta, potilas shokissa ja onko kyseessä monivamma?. Kivun, peritoniitin ja shokin kolmiyhteys traumassa on joskus hankala hahmottaa oikein. Vatsavammat voivat olla tylppiä, teräviä tai murskavammoja, joihin usein liittyy liitännästrauma viereisissä elimissä. Vatsavamman leikkaushoidon suunnittelussa tulee ottaa huomioon myös potilaan muiden sairauksien ja lääkityksen tila (esimerkiksi Marevan). Diagnoosi perustuu kliiniseen tutkimiseen, hemodynamiikan arvioon (pulssi ja verenpaine), laboratoriokokeisiin (pvk ja ristikoe) sekä trauma-ct:hen. Vaikeassa hoitoon reagoimattomassa vuotoshokissa ei aina ehditä tehdä edes kuvantamisia, vaan potilas tulee heti siirtää leikkaussaliin. Verenvuotoshokin diagnoosi ei siis aina ole helppoa. Myös muut shokin muodot (kardiogeeninen, neurogeeninen, septinen) tulee kolaripotilaalla ottaa huomioon. Vuotoshokissa potilaan periferia on viileä, sydämen rytmi takykardinen, iho kalvakkaa ja vatsa pullottaa. Lämpöraja raajoissa nousee reisisatasolle kun vuotoa on tapahtunut yli 2 litraa. Jos potilaan hemodynamiikka stabiloituu nesteytyksen jälkeen, voi potilasta seurata teholla. Jatkuva verensiirtojen tarve ja matalapaineisuus yhdistettynä positiiviseen trauma-ct-löydökseen on indikaatio päivystyslaparotomiaan.

Tylppä vatsavamma aiheuttaa yli 50 %:ssa maksan, pernan tai munuaisen repeämän. Myös suolilieve voi turvavyön painaessa tai hidastumisvammassa (traktio) aiheuttaa vuodon. Hemodynaamisesti stabiili tylppä vatsavamma voidaan ainakin aluksi hoitaa konservatiivisesti. Joskus pelkkä seuranta on riittävää. Vuodelpo ei ole pakollinen esimerkiksi gradus I-II pernarepeämissä. Tylppää vatsavammaa ja vuotoa voidaan myös hoitaa radiologisesti esimerkiksi emboloimalla vuotava arteria maksan sisäältä tai tukkimalla pernavaltimo. Vuotavan vatsavamman hoito riippuu siis potilaan muista vammoista, vuodon määrästä ja elinvaurioista. Kirurgin täytyy tietää eri elinten trauman hoidon periaatteet. Terävistä vatsavammoista yleisin on suoliston perforaatio ja vuoto. Tällöin tietysti laparotomia on ensisijainen hoito. Maksavammoissa hoitona on seuranta, tamponaatio ja viimeisenä resektio, jos vuoto jatkuu. Nykyään jopa 70–80 % per-

navammoistakin voidaan hoitaa konservatiivisesti. Suolistovammoissa vaurioituneen suolen resektio on ensisijainen hoito. Primääri suolisauma voidaan tehdä ainoastaan hemodynaamisesti stabiilille potilaalle, joka ei ole vuotanut paljon. Stooma on turvallisin vaihtoehto, jos verenvuoto on ollut useita litroja.

Damage control –kirurgia on oleellisesti parantanut traumapotilaiden ennustetta. Keskeistä on välttää potilaan hypotermia, koagulopatia ja asidoosi. Nopeus ja suoraviivaisuus ovat kirurgin ohjenuorana. Suoliresektiot tehdään staplerilla, suositaan avanteita, verenvuodoissa massaligatuuria, pakkausta ja dreneerausta vatsaontelon ulkopuolelle. Vatsaontelo tulee jättää auki, jos pehmytkudokset ovat turvonneet trauman tai nestesiirron takia, tai on yhtään ongelmia saada ommeltua lihas/ihtasoa kiinni. Ehdoton raja vatsaontelon yläpaineelle on 20–25 mmHg, jolloin laparotomiahaava tulee jättää auki. Suolten päälle voi laittaa

muovipussin, sulavan verkon, kaupallisen imukalvon tai yksinkertaisesti lakanahakasilla sulkea pelkän ihon. Tässä vain mielikuvitus on rajana. Useimmiten vatsaontelon turvotus häviää 2-3 vrk:n kuluessa, jolloin voidaan vielä tehdä sekundaarisuturaatio.

Erityisindikaatio jättää vatsa auki on epävarma suolisauuma tai seurattava suturaatiosauuma esimerkiksi verisuonissa tai virtsateissä. Myös suoliston epävarma verenkierto vaatii vatsaontelon jättämisen auki. Tällöin voidaan teholla seurata tilannetta ja viedä potilas tarvittaessa uuteen leikkaukseen. On olemassa erityisiä tilanteita, joissa kirurgin tulee ripeästi ”päästä ulos vatsasta”. Näitä ovat esimerkiksi kombinoitu suurten verisuonten vamma, duodenumin ja vena cavan lävistävä vamma, korkeaenerginen maksavamma, lantion murtuma ja muiden elinjärjestelmien kombinaatiovamma (esimerkiksi maksavamma ja thoraxvamma). Tällöin on viisautta suorittaa nopea damage control –kirurgia ja siirtää potilas teholle stabiloitumaan. Myöhemmin voi esimerkiksi angioradiologisesti täydentää hoitoa. Vaikeassa vatsan vuotovammassa voit huoletta poistaa pernan, haiman hännän ja corpusuksen, munuaisen ja/tai ligeerata vena cavan, vena portaan tai jopa arteria iliaca communiksen. Vuotavan vatsavamman myöhäiskomplikaatiot tulee myös osata hoitaa. Näitä ovat esimerkiksi infektiot, kaasukolio, rasvaembolia, laskimotrombit ja monielinvaurio. Mottona vatsan vuotovammoissa on ”When you have to shoot - shoot, don't talk” eli nopeus ja suoraviivainen traumalaparotomia joko CT:n kera tai ilman.

#### **Kirjallisuus:**

1. Weber DG, Bendinelli C, Balogh ZJ. Damage control surgery for abdominal emergencies. *Br J Surg.* 2014;101:109–18.
2. Vo NJ, Althoen M, Hippe DS, Prabhu SJ, Valji K, Padia SA. Pediatric Abdominal and Pelvic Trauma: Safety and Efficacy of Arterial Embolization. *J Vasc Interv Radiol.* 2013; S1051–0443.
3. Lamb CM, Garner JP. Selective non-operative management of civilian gunshot wounds to the abdomen: A systematic review of the evidence. *Injury.* 2013; S0020–1383.
4. Friese RS. The open abdomen: definitions, management principles, and nutrition support considerations. *Nutr Clin Pract.* 2012;27(4):492–8.
5. Boscak A, Shanmuganathan K. Splenic trauma: what is new? *Radiol Clin North Am.* 2012;50(1):105–22.

## ILMOITUS 4



## ILMOITUS 5

# Vuotavan lantiomurtuman hoito leikkaussalissa

Tuomas Brinck

HUS Töölön sairaala / Päivystysalue

Lantiomurtumat käsittävät 2–8 % kaikista murtumista. Voimakas verenvuoto, joka johtaa verenkierron epävakauteen, liittyy 2–20 % lantiomurtumista. (1,2) Nämä vammat syntyvät korkean vammaenergian, usein liikenneonnettomuuden tai korkealta putoamisen, seurauksena. Potilailla on usein myös muita vammoja. Raportoitu kuolleisuus vaihtelee 5 ja 50 % välillä (2,3). Alkuvaiheen kuolleisuus liittyy voimakaaseen verenvuotoon ja myöhäiskuolleisuus vaman jälkeisiin komplikaatioihin, monielinvaurioon (MOF) tai äkilliseen hengitysvaikeusoireyhtymään (ARDS) (1).

Lantiomurtumaan liittyvä voimakas verenvuoto on peräisin tyyppillisesti presakraalisesta laskimopunksesta, murtuman muodostamista hohkaluupinnoista ja/tai arteria iliaca communiksesta tai sen haaroista (4,5). Retroperitoneumiin voi kertyä jopa neljä litraa verta. Vamman seurauksena retroperitoneumin rajaava parapelvinen faskia voi revetä ja verenvuoto jatkuu ilman suonensisäisen paineen ylittävää vastapaineen muodostumista johtaen vuotokuolemaan. Toisaalta murtuman seurauksena syntynyt lantiorenkkaan epätuokevus häiritsee hyytymän muodostumista ja voi siten estää vuodon tyrehtymisen (1,6). Runsaan verenvuodon riski liittyy erityisesti lantiomurtumiin, jotka ovat sekä vertikaalisesti että rotationaalisesti epätukuvia (Tile C –tyypin murtumat).

Vuotavan lantiomurtumapotilaan alkuvaiheen hoidon tavoite on voimakaaseen verenvuotoon liittyvän kuoleman estäminen damage control –periaattein pienentämällä auenneen lantiorenkkaan tilavuutta, tukivoittamalla murtuma väliaikaisesti, tyrehtyttämällä vuoto suoran painevaikutuksen avulla tai tukkimalla vuotava suoni. Käytettävissä olevat menetelmät ovat lantiovyö, murtuman ulkoinen kiinnitys (eksterni fiksaattori), angioembolisaatio, lantion pakkaus ja väliaikaiset aortan tukkimistoimenpiteet (aorttaballonki). Samanaikainen vuotopotilaan nestehoito ja verenhukan korvaushoito massiivin verensiirtoprotokollan periaatteiden mukaisesti on olennaista.

Ensivaiheen toimenpiteenä kentällä tai ensiavussa vamman seurauksena auenneen lantiorenkkaan (Tile B- ja C-tyypin murtumat) tilavuus pienennetään asettamalla lantiovyö reisiluun isojen sarvennoisten tasolle. Tämä voi rauhoittaa laskimo- tai hohkaluuperäisen verenvuodon. Lantiovyötä ei tulisi pitää yhtä vuorokautta kauemmin ihoon kohdistuvan paineen vuoksi (6,7). Ensiavussa tapahtuvan resuskitaation jälkeen lantiovyö on syytä vaihtaa eksterniin fiksaattoriin. Tilanteen vaatiessa tämä toimenpide voidaan tehdä myös ensiavussa, mutta leikkaussalissa olosuhteet steriiliteetin, valaistuksen ja läpivalaisun suhteen ovat luonnollisesti paremmat. Kuten lantiovyön, myös eksternin fiksaattorin käyttö tähtää lantiorenkkaan suurentuneen tilavuuden palauttamiseen vammaa edeltävään tilaan, murtuma-alueelle ja vuotaviin suoniin kohdistuvaan painevaikutukseen sekä murtuman tukivoittamiseen ja siten verenvuodon hallintaan.

Eksternin fiksaattorin piikkien oikea asemointi on toimivan hoidon perusta. Anteriorisissa kehikoissa piikit, yleensä kaksi kummallekin puolelle, voidaan asettaa suoliluun siipiin kraniokaudaalisuunnassa tai supra-asetabulaarisesti ap-suunnassa. Kraniokaudaalisuunnan piikit voidaan tarvittaessa asemoida ilman läpivaloa. Suoliluun etuharja tunnustellaan ja tehdään puukolla kaksi pientä (noin 1 cm) viiltoa etuharjan päälle 3–4 cm:n päähän toisistaan. Yksi Kirschnerpiikki työnnetään suoliluun siiven ulko- ja sisäpuolelle siten, että piikin kärjet kulkevat aivan luun pintaa pitkin noin 8 cm:n syvyyteen. Kummastakin viillosta kierretään käsin 6 mm Schanzin ruuvi suoliluun siipeen. Ruuvi kierretään noin 8 cm:n syvyyteen siten, että se kiinnittyy tukevasti. Sagittaalitasossa ruuvit suunnataan toisiinsa nähden noin 30 asteen kulmassa (muodostavat loivan V-kuvion sivulta katsottaessa). Schanzin ruuvien välille kiinnitetään yksi lyhyt eksternilaitteiston poikkitanko (piikki-tanko –liittimet). Toimenpide toistetaan toiselle puolelle. Eksternikehikko kiinnitetään piikkien välille asetettuun poikkitankoon (tanko-tanko –liittimet). Kehikko raken-

netaan yhdestä molemmiin puoleisesta pystytangosta ja niiden väliin asennetusta kahdesta poikkitangosta ja suunnataan 45 asteen suunnassa kraniaalisuuntaan. Repositio tapahtuu n.s. open book –murtumissa (Tile B) puristamalla edestä auennut lantioirengas yhteen, samanaikaisesti avustaja kiristää kehikon paikoilleen. C-tyyppin vertikaalisesti epätukevissa murtumissa ylösnousseen lantion puoliskon puoleista alaraajaa vedetään nilkasta raajan suuntaisesti kaudaalisuuntaan. Mikäli murtuma-sijoiltaanmenoon liittyy lantion puoliskon rotaatiovirheasentoa, se reponoidaan vedossa olevaa raajaa kiertämällä ja/tai samalla suoliluun piikeistä kiertämällä (avustaja). Avustaja kiristää kehikon paikoilleen. Reposition jälkeen kontrolloidaan lantion etukuva (8).

Supra-asetabulaariset piikit asemoidaan läpivalohajauksessa. Biomekaanisissa tutkimuksissa supra-asetabulaarinen eksterni fiksaattori on tuonut paremman tukevuuden murtuneen lantioirengaan takarakenteisiin. Se ei kuitenkaan sovellu käytettäväksi verenkierröllisesti epävakailla potilailla, koska toimenpiteessä kestää usein liian kauan – kraniaokaudaalisuunnassa asetetut piikit ovat nopeammat asemoida (6,9).

C-clampia käytettäessä piikit kiinnitetään suoliluuhun posteriorisesti SI-niveltä tasolle. C-clamp tuo puristusta ja tukevuutta lantioirengaan takaosin alueelle, jossa suurin verenvuoto yleensä on ja on siten biomekaanisesti anteriorista eksterniä fiksaattoria järkevämpi vaihtoehto C-tyyppin murtumissa, joissa lantioirengas on myös takaosastaan auennut. Tässä murtumatyyppissä anteriorinen eksterni fiksaattori voi aiheuttaa lantioirengaan lisääntyneen leviämisen takaosastaan ja siten jopa pahentaa verenvuotoa (10). C-clampin kaari voidaan kääntää tarvittaessa kraniaalisesti tai kaudaalisesti, eikä se siten tule eteen vatsan tai perineumin alueen toimenpiteitä tehtäessä. Suoliluun takaosan murtuman tai transiliakaalisen dislokoituneen murtuma-sijoiltaanmenon yhteydessä C-clampia ei tule käyttää. Mikäli mahdollista, C-clamp tulee asettaa läpivalohajauksessa. Mahdolliset komplikaatiot ovat pakara-alueen hermoverisuonirakenteiden vauriot ja häntäluun murtumien yhteydessä liiallisen murtuma-alueen puristuksen seurauksena syntyneet sakraalijuurten vauriot sekä piikkien lävistyminen lantiosisäisesti. Eksternejä fiksaattoreja käytettäessä piikkien tyven infektiot ovat yleisiä. Sekä lantiovyötä että eksterniä fiksaattoria (anteriorinen tai C-clamp) käytettäessä tulee muistaa, että C-tyyppin murtumissa, jotka ovat sekä rotationaalisesti että vertikaalisesti epätukevia, on murtuman mahdollinen kraniaokaudaal-

isuunnan siirtymä korjattava ennen lantioirengaan puristamista kasaan. Sekä lantiovyöllä ja eksternillä fiksaattorilla voidaan myös aiheuttaa verenvuodon lisääntymistä, jos lantiota puristetaan kasaan liiallisesti tai kun kyseessä on n.s. lateral compression –murtuma tai acetabulumin pohjan murtuma, jossa reisiluun pää on työntynyt pikkulantioon (6,10).

Jos potilaan tila on sallinut tietokonetomografiatutkimuksen, voidaan lantion alueella nähdä varjoainepäästö (”contrast blush”). Tämä edustaa valtimoperäistä verenvuotoa. Runsaasti vuotavista lantiomurtumista 10–15 %:ssa vuoto on valtimoperäinen, yleensä a. iliaca internan haara (a. pudendalis tai a. glutealis superior). Valtimoperäisessä vuodossa voidaan potilaan tilan salliessa (n.s. responder/transient responder) suorittaa angioembolisaatio, jos sairaalassa on tähän valmius. Töölön sairaalassa tehdyn tutkimuksen mukaan vuotavan lantiomurtumapotilaan keskimääräinen angiografiahuoneessa viettämä aika on kolme tuntia, joka on liian pitkä aika verenkierröllisesti epävakailla potilailla.

Verenkierröllisesti epävakaat potilaat viedään välittömästi leikkaussaliin, jossa ensin asetetaan anteriorinen eksterni fiksaattori tai C-clamp (mikäli tätä ei ole jo tehty ensiavussa). Tämän jälkeen suoritetaan ekstraperitoneaalinen lantion pakkaus: Avaus tehdään noin 8 cm:n matkalta symfyysistä kraniaalisuuntaan keskilinjassa, linea alba halkaistaan ja peritoneum jätetään ehjäksi. Hematooma on usein dissekoinut reitin preperitoneaali- ja prevesikaalitallassa presakraalialueelle. Hematooma poistetaan ja kolme isoa kirurgista taitosta pakataan tiiviisti posteriorisesti pikkulantioon molemmin puolin. Retroperitoneaalitalia ei tule avata, jottei hematooman tamponaatiovaikutusta menetetä. Faskia suljetaan jatkuvalla ompelulla ja iho hakasin. Lantion pakkaus on mahdollista suorittaa alle 20 minuutissa. Toimenpiteeseen liittyy lantion sisäisen infektion riski. Lisäksi kirjallisuudessa on kuvattu myös vatsaontelon aitiopainoireyhtymä, joten toimenpiteen jälkeen vatsaontelon sisäistä painetta on tarkkailtava teho-osastolla. Lantion pakkaukseen käytettyjen liinojen poisto voidaan suorittaa leikkaussalissa kiireettömästi 1–2 vuorokauden kohdalla, kun potilaan tila on vakautunut (3,5,7,8,10–12,15).

Jopa 90 %:lla potilaista, joilla on instabiili lantiomurtuma, on myös muita vammoja. Puolet vuotavista lantiomurtumapotilaista vuotavat verta myös muualta kuin lantion alueelta, usein rinta- tai vatsaontelon alueelta ja/tai pitkien luiden murtumista. Kaikissa alkuvaiheen toimenpiteissä tulee sov-

eltaa damage control –periaatteita eikä myöskään lantiomurtuman lopullinen kiinnitys levyin ja ruuvein tule kyseeseen. Pitkittyneeseen primäärileikkaukseen monivammapotilaalla liittyy paitsi akuutti vuotokuoleman riski, myös lisääntyneet toimenpiteen jälkeiset ongelmat, esimerkiksi mahdollisten aivo- ja keuhkovammojen pahentuminen, monielinvaurio ja akuutti hengitysvaikeusoireyhtymä (”second hit -ilmiö”) ja siten sekundaarikuolleisuuden lisääntyminen (2,6,9,11–15).

Jos potilaan verenkierto on lantion pakkauksen jälkeen edelleen epävakaata tai epäillään verenvuodon jatkuvan, eikä merkittävää rinta- tai vatsaontelon sisäistä vuotoa ole epäiltävissä, suoritetaan välitön angiografia, jos sairaalassa on tähän valmius. Valtimoperäisen vuodon lopullinen tyrehtyttäminen voidaan saavuttaa angiembolisatiolla, jossa kriittisellä potilaalla tukitaan molemmat arteria iliaca epäselektiivisesti (6,9,11,13).

Kriittisesti sairaalan ensiavussa vuotavilla potilailla (”in extremis”) aortan väliaikainen tukkiminen aorttballongin avulla voi tulla kyseeseen, jolloin ballonki pyritään uittamaan infrarenaaliseen aorttaan bifurkaation proksimaalipuolelle. Tämä toimenpide voidaan tehdä ensiavussa ilman läpivalo-ohjausta, mutta on teknisesti kohtalaisen haastavaa ja vaatii harjoittelua kadaavereilla onnistuakseen (12,16,17).

Lantiomurtumat, joihin liittyy henkeä uhkaava verenvuoto, ovat harvinaisia vammoja. Täysin kattavaa hoitoprotokollaa ei ole mahdollista tehdä, vaan käytännöt vaihtelevat potilaan vammakokonaisuuden ja fysiologisen tilan, sairaalan resurssien ja hoitavien lääkäreiden kokemuksen mukaan. Sujuva yhteistyö eri erikoisalojen edustajien, kuten traumatologien, anestesia- ja radiologien sekä ensiavun, leikkaussalin, teho-osaston ja veripankin henkilökunnan välillä on edellytys menestykselle lopputulokselle.

#### **Kirjallisuus:**

1. Giannoudis PV, Pape HC. Damage control orthopaedics in unstable pelvic ring fracture. *Injury* 2004;35:671-677.
2. White CE, Hsu JR, Holcomb JB. Haemodynamically unstable pelvic fractures. Review. *Injury* 2009;40:1023-1030.
3. Burkhardt M, Nienaber U, Pizanis A, Maegele M, Culemann U, Bouillon B et al. Acute management and outcome of multiple trauma patients with pelvic disruptions. *Critical Care* 2012;16:1-11.
4. Huittinen VM, Slätis P. Postmortem angiography and dissection of the hypogastric artery in pelvic fractures. *Surgery* 1973;73:454-462.
5. O'Neill PA, Riina J, Sclafani S, Tornetta P 3rd. Angiographic findings in pelvic fractures. *Clin Orthop* 1996;329:60-67.
6. Suzuki T, Smith WR, Moore ER. Pelvic packing or angiography: Competitive or complementary? *Injury* 2009;40:343-353.
7. Rajab TK, Weaver MJ, Havens JM. Technique for temporary pelvic stabilization after trauma. *N Engl J Med* 2013;369:17:e22(1-4).
8. Töölön sairaalan traumatoimintaohje 2006 versio 1.3b.
9. Cullinane DC, Schiller HJ, Zielinski MD, Bilaniuk JW, Collier BR, Como J. Eastern Association for the Surgery of Trauma practice management guidelines for hemorrhage in pelvic fracture – update and systematic review. *J Trauma* 2011;71:1850-1868.
10. Pizanis A, Pohlemann T, Burkhardt M, Aghayev E, Holstein JH. Emergency stabilization of the pelvic ring: Clinical comparison between three different techniques. *Injury* 2013;44:1760-1764.
11. Lindahl J, Handolin L, Söderlund T, Porras M, Hirvensalo E. Angiographic embolization in the treatment of arterial pelvic hemorrhage: evaluation of prognostic mortality-related factors. *Eur J Trauma Emerg Surg* 2013;39:57-63.
12. Papakostidis C, Giannoudis PV. Pelvic ring injuries with haemodynamic instability: efficacy of pelvic packing, a systematic review. *Injury* 2009;40S4:S53-S61.
13. Osborn PM, Smith WR, Moore EE, Cothren CC, Morgan SJ, Williams AE, Stahel PF. Direct retroperitoneal pelvic packing versus pelvic angiography: A comparison of two management protocols for haemodynamically unstable pelvic fractures. *Injury* 2009;40:54-60.
14. Cothren CC, Osborn PM, Moore EE, Morgan SJ, Johnson JL, Smith WR. Preperitoneal pelvic packing for hemodynamically unstable pelvic fractures: a paradigm shift. *J Trauma* 2007;62:834-842.
15. Gaarder C, Naess PA, Frischknecht Christensen E, Hakala P, Handolin L, Heier HE. SCANTEM – Scandinavian Networking Group for Trauma and Emergency Management. Scandinavian guidelines – “the massively bleeding patient”. *Scand J Surg* 2008;97:15-36.
16. Martinelli T, Thony F, Decléty P, Sengel C, Broux C, Tonetti J et al. J Intra-aortic balloon occlusion to salvage patients with life-threatening hemorrhagic shock from pelvic fractures. *Trauma* 2010;68(4):942-948.
17. Stannard A, Eliason JL, Rasmussen T. Resuscitative Endovascular Balloon Occlusion of the Aorta (REBOA) as an adjunct for hemorrhagic shock. *J Trauma* 2011;71(6):1869-1872.

# Monivammapotilaan sepsis – enkö vieläkään saa levyttää?

Matti Karppelin  
TAYS

Severe trauma is associated with a marked activation of both pro- and anti-inflammatory mechanisms, which may predispose to infection and sepsis. Fever is frequently observed in the early phase after severe trauma without evidence of infection. However, if fever continues after 3 to 4 days, or appears after the initial defervescence, probability of infection is higher. The timing of osteosynthesis in polytrauma patient is determined merely by the physiological stability of the patient. On the other hand, the sooner the fractures are stabilised with appropriate soft tissue cover the smaller may the risk of infection be. Early antibiotic prophylaxis and thorough debridement is the mainstay of open fracture treatment.

Vakavaan traumaan liittyy voimakas muutos elimistön metaboliassa. Alkuvaiheen vaimenemista seuraa huomattava kiihtyminen monessa järjestelmässä. Monivammaan liittyy immunologisen järjestelmän voimakas aktivaatio, jonka kokonaisvaikutus voi olla immunosuppressiivinen, kun sekä inflammatoriset että anti-inflammatoriset systeemit aktivoituvat ja näiden välinen monimutkainen tasapaino järkkyy. Tällä ilmiöllä saattaa olla merkitystä infektioriskin kannalta (1–2).

Kuumeilu on normaali, ja ilmeisesti myös hyödyllinen, ilmiö muutaman päivän aikana trauman ja toisaalta myös operaatioiden jälkeen. Pitempään kuin 3–4 päivää jatkuva kuumeilu tai varsinkin uudelleen ilmaantuva kuume traumapotilaalla liittyy kuitenkin todennäköisemmin infektiioon kuin alkuvaiheen kuumereaktio (3–4). Traumapotilailla septiset infektiot ovat jonkin verran harvinaisempia kuin muilla tehohoitopotilailla, eri tutkimusten mukaan 2–17 % (5). Septisten infektioiden riskitekijöinä traumapotilailla ovat korkea ikä, obesiteetti, trauman vakavuus, ja taustasairaudet (6–7).

Infektoituneen osteosynteesin hoito edellyttää pääsääntöisesti vierasmateriaalin poistoa joitakin varhaisia postoperatiivisia tai hematogeenisiä infektiota lukuunottamatta (8). Murtumaoperaatioissa syvien postoperatiivisten infektioiden riski on n. 5 %, mutta avomurtumissa vakavuusasteesta riippuen infektioriski on huomattavasti korkeampi (9). Avomurtuman hoitoon kuuluukin huolellinen kirurginen puhdistus

ja varhain (3 tunnin sisällä) aloitettu profylaktinen antibioottihoito (10).

Infektioriskin kannalta lienee edullista, jos murtuman korjaus ja varsinkin tarvittava pehmytkudospeitto tapahtuu mahdollisimman nopeasti. Näitä toimia saatetaan kuitenkin joutua viivyttämään muiden elintoimintojen stabiloinnin vuoksi (11) eikä leikkausalueen infektioriski välttämättä suurene (12). Toisaalta, mitä pidempään potilas joutuu olemaan tehohoidossa, varsinkin, jos haavat ovat sulkematta, sitä suurempi on infektioriski. Näyttääkin olevan niin, että sairaalaperäiset bakteerit ovat selvästi yleisempiä osteosynteesin infektioiden aiheuttajia kuin potilaan ihon alkuperäinen bakteerifloora tai avomurtumaa alkuvaiheessa kontaminoineet bakteerit (13). Sairaalaperäisiä infektiota ei voida ehkäistä antibiootiprofylaksialla. Päinvastoin, pidennetty profylaksia ainoastaan valikoi infektion aiheuttajiksi resistenttejä bakteereita. Antibiootiprofylaksian kestoksi suositellaan yleensä korkeintaan 72 tuntia, mutta selkeää tutkimustietoa profylaksin kestosta tai toisaalta antibioottivalinnasta ei ole (10). Tarpeettoman laajakirjoista ja pitkitettyä antibiootiprofylaksiaa on kuitenkin syytä välttää.

Tuoreessa tutkimuksessa selvitettiin osteosynteesin infektioriskiä, kun potilaalla oli todettu bakteerinfektio (bakteremia, pneumonia, virtsatieinfektio, intra-abdominaali-infektio tai haavainfektio toisaalla) välittömästi ennen tai jälkeen operaation (14). Kymmenen (5.6 %) implantti-infektiota todettiin 179 oper-

aation jälkeen, mikä ei poikkea tavanomaisesta infektiotfrekvenssistä. Systeemi-infektion alkuaikajankohta tai tyyppi, leikkauksenaikainen kuume, preoperatiivisen antibiootihoidon kesto, murtuman sijainti tai osteosynteesityyppi (naula vs. levy) eivät assosioituneet infektioriskiin. Ainoa tilastollisesti merkitsevä postoperatiivisen infektion riskitekijä oli avomurtuma.

Monivammapotilaan murtumakorjauksen ajoituksessa muut seikat lienevät olennaisempia kuin infektioriski. Esimerkiksi lantiomurtumissa varhainen kuolleisuus liittyy pääasiassa verenvuotoon tai muihin samanaikaisiin, varsinkin päävammoihin (15). Toisaalta pitkittynyt sairaala- ja varsinkin tehohoito altistavat sepsille komplikaatioille ja monielinvauriolle, jotka ovat yleensä myöhemmän kuolleisuuden taustalla (15). Murtumien lopullista operatiivista hoitoa ei siis pidä tarpeettomasti viivyttää (12).

Kuume ei välttämättä merkitse infektiota, ainakaan muutaman päivän aikana traumasta tai operatiivisesta. Toisaalta samanaikainen infektiokaan ei näytä lisäävän osteosynteesin infektioriskiä kovin selvästi (14). Avomurtumiin liittyy kuitenkin tunnettu infektioriski, jota voidaan pienentää asianmukaisella leikkaustekniikalla, avomurtuman huolellisella saneerauksella ja antibiootiprofylaksialla. Lisäksi on pidettävä kirkkaana mielessä yleiset sairaalahygieniset toimet, kuten tarpeettomien kanyylien poistaminen ja erityisesti käsihygieniat. Näiden merkitys korostuu varsinkin monivammapotilaiden kohdalla, jotka viiptyvät pitkään sairaalassa ja usein myös tehohoidossa.

#### **Kirjallisuus:**

1. Hietbrink F, Koenderman L, Althuisen M, Pillay J, Kamp V, Leenen LP. Kinetics of the innate immune response after trauma: implications for the development of late onset sepsis. *Shock*. 2013;40(1):21-7.
2. Keel M, Trentz O. Pathophysiology of polytrauma. *Injury*. 2005;36(6):691-709.
3. Mizushima Y, Ueno M, Idoguchi K, Ishikawa K, Mat-suoka T. Fever in trauma patients: friend or foe? *J Trauma*. 2009;67(5):1062-5.
4. Petretta R, McConkey M, Slobogean GP, Handel J, Broekhuysen HM. Incidence, risk factors, and diagnostic evaluation of postoperative fever in an orthopaedic trauma population. *J Orthop Trauma*. 2013;27(10):558-62.
5. Mann EA, Baun MM, Meininger JC, Wade CE. Comparison of mortality associated with sepsis in the burn, trauma, and general intensive care unit patient: a systematic review of the literature. *Shock*. 2012;37(1):4-16.
6. Arroyo W, Nelson KJ, Belmont PJ, Jr., Bader JO, Schoenfeld AJ. Pelvic trauma: What are the predictors of mortality and cardiac, venous thrombo-embolic and infectious complications following injury? *Injury*. 2013;44(12):1745-9.
7. Sagi HC, Dziadosz D, Mir H, Virani N, Olson C. Obesity, leukocytosis, embolization, and injury severity increase the risk for deep postoperative wound infection after pelvic and acetabular surgery. *J Orthop Trauma*. 2013;27(1):6-10.
8. Zimmerli W, Widmer AF, Blatter M, Frei R, Ochsner PE. Role of rifampin for treatment of orthopedic implant-related staphylococcal infections: a randomized controlled trial. *Foreign-Body Infection (FBI) Study Group. JAMA*. 1998;279(19):1537-41.
9. Okike K, Bhattacharyya T. Trends in the management of open fractures. A critical analysis. *J Bone Joint Surg Am*. 2006;88(12):2739-48.
10. Hauser CJ, Adams CA, Jr., Eachempati SR. Surgical Infection Society guideline: prophylactic antibiotic use in open fractures: an evidence-based guideline. *Surgical infections*. 2006;7(4):379-405.
11. Pape HC, Tornetta P, 3rd, Tarkin I, Tzioupis C, Sabeson V, Olson SA. Timing of fracture fixation in multitrauma patients: the role of early total care and damage control surgery. *J Am Acad Orthop Surg*. 2009;17(9):541-9.
12. Schenker ML, Yannascoli S, Baldwin KD, Ahn J, Mehta S. Does timing to operative debridement affect infectious complications in open long-bone fractures? A systematic review. *J Bone Joint Surg Am*. 2012;94(12):1057-64.
13. Valenziano CP, Chattar-Cora D, O'Neill A, Hubli EH, Cudjoe EA. Efficacy of primary wound cultures in long bone open extremity fractures: are they of any value? *Arch Orthop Trauma Surg*. 2002;122(5):259-61.
14. Large TM, Alton TB, Patton DJ, Beingessner D. Does perioperative systemic infection or fever increase surgical infection risks after internal fixation of femur and tibia fractures in an intensive care polytrauma unit? *J Trauma Acute Care Surg*. 2013;75(4):664-8.
15. Guthrie HC, Owens RW, Bircher MD. Fractures of the pelvis. *J Bone Joint Surg Br*. 2010;92(11):1481-8.

# Open abdomenin sulku ja myöhäisongelmat

Hannu Kuokkanen

TAYS, Tuki- ja liikuntaelinsairauksien vastualue

Traditionally an open abdomen (OA) is closed in several phases. New techniques are developed in order to be able to close the OA during the primary hospitalisation of the patient. Negative pressure wound therapy (NPWT) combined with mesh-mediated traction helps in maintaining the mobility of the abdominal wall and enables usually a direct closure of the skin. The fascial defect can be closed with a mesh and/or with component separation technique (CS). In case a flap reconstruction is indicated it is still recommended to be done later after the recovery of the patients from the critical state.

Open Abdomen (OA) tekniikkaa käytetään enenevässä määrin hoidettaessa abdominaalisia katastrofitilanteita ja sepsistä (1). Aktiivisen OA-hoidon on todettu vähentävän kuolleisuutta (2).

Lisääntynyt OA-hoito on tuonut uuden haasteellisen potilasryhmän rekonstruktivisen kirurgian kenttään. Perinteisesti OA-tilanteissa suolisto peitettiin muovikalvolla, josta yleisesti käytetty termi on Bogota Bag (BB) (kuva 1). BB:n avulla suolisto saadaan pysymään vatsaontelossa ja ehkäistään mekaaninen vaurio sisäelimiin ja estetään nestehukkaa. Historiallisesti BB-hoitoa jatkettiin niin kauan, että suoliston kiinnikkeet ja granulaatiokudos stabiloivat suolia niin paljon, että ne pysyivät vatsaontelon puolella. Sen jälkeen siirryttiin hoitamaan haavaa kosteilla keitosuolakompressioilla tai silikonikalvolla. Sitten kun oli saavutettu tasainen, kiinteä granulaatio, niin oli mahdollista peittää defekti vapaalla osaihonsiirteellä. Ihonsiirteen tartuttua potilaat mobilisoidaan ja kehitettyä tyrää pyritään hallitsemaan korsettien avulla. Ihonsiirre yhdistettynä kookkaaseen tyrään johtaa helposti haavaumien kehittymiseen ihonsiirteen alueelle. Lisäksi toiminnallisesti ja esteettisesti ottaen ihonsiirteellä peitetty megahernia on varsin hankala potilaalle.

Ihonsiirteet kiinnittyvät suolten päälle tiukasti, mutta irtoavat suolten peristaltiikan ansiosta ajan kanssa. Kun ihonsiirre on irronnut n. puolen vuoden kuluttua siirteen tekemisestä, voidaan tehdä lopullinen vatsanpeitteiden korjaus. Vatsanpeitteiden lihakset vetäytyvät puolelta vuodessa lateraalisesti ja eivät ole yhdistettävissä keskiviivaan kuin poikkeustapauksissa. Monivaiheisessa korjauksessa joudutaankin

rekonstruktiossa käyttämään useimmiten kielekettä joko pedikulaarisena tai vapaana mikrovaskulaarisena kielekkeenä (3).

Viime aikoina on kehitetty tekniikoita, joilla pystytään sulkemaan OA primaarisairalahoitajon aikana (4). Tämä artikkeli esittelee näitä uusia tekniikoita.

## Open abdomen -alipainehoito ja verkkotraktio

Haavan alipainehoito (NPWT) on tullut laajalti käyttöön syvien runsaasti nestettä erittävien haavojen hoidossa. NPWT-hoitoa varten on kehitetty erityisiä muovikalvolla päällystettyjä sieniä, joilla pyritään estämään sienien suora kontakti suoleen ja näin mahdollinen suolivaurio. NPWT-hoito osoittautui aluksi pettymykseksi OA-hoidossa. Se ei pystynyt estämään vatsanpeitteiden lateraalista vetäytymistä ja toisaalta suolten liike irrotti muovikalvon vatsanpeitteiden taskuista johtaen kiinnikkeiden muodostumiseen suolten ja vatsanpeitteiden välille (Frozen Abdomen) (5).

Kehitettiin uusia sieniä, joiden säteittäiset "lonkerot" pitivät kalvon paremmin syvällä taskuissa. Merkittävä askel hoidon tehossa saavutettiin silloin, kun Uppsalassa esiteltiin NPWT-tekniikan yhdistäminen verkoilla tapahtuvaan faskiareunojen mediaaliseen traktioon (6). Tässä tekniikassa suolten päälle asetetaan muovikalvolla päällystetty sieni ja lihasfaskian molempiin reunoihin ommellaan polypropyleeniverkko (kuva 2). Verkoilla lähennetään lihasten reunoja niin paljon mediaalisesti, kuin intra-abdomi-



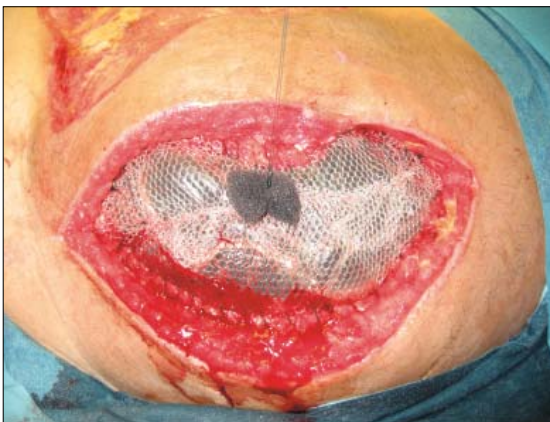
Kuva 1. 58-vuotias mies, jolla ilmeni nekrotisoiva faskiitti endoskooppisen radikaalin prostatektomian jälkeen vatsanpeitteissä oikealla. Hän oli septinen ja abdominaalinen compartment-syndrooma todettiin. Laparotomia tehtiin 10 päivää primaarileikkauksen jälkeen ja vatsa jätettiin auki ja suolet peitettiin Bogota Bagilla. BB pidettiin 10 päivää.



Kuva 2. BB vaihdettiin verkkotraktioon ja alipaineimuun. Polypropyleeniverkko on kiinnitetty toiseen faskiareunaan jatkuvalla PDS langalla.



Kuva 3. Muovikalvolla päällystetty sienä on asetettuna suolten päälle muovin liepeet mahdollisimman lateraalisti vatsanpeitteiden taskuihin.



Kuva 4. Molemmipuoliset verkot on kiristetty keskivivaan jatkuvalla PDS-langalla.



Kuva 5. Verkon päälle on asetettu paksu sienä. Kaiken päälle liimakalvot ja alipaineventtiili ja sienet on alipaineistettu. Oik kyljen ihodefekti on myös alipaineistettu samalla venttiilillä "siltasienen" kautta.

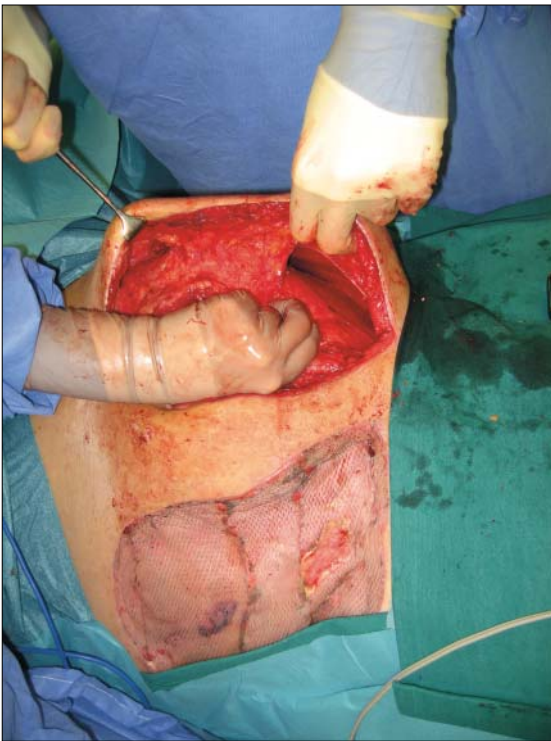




Kuva 6. Sienet vaihdettiin 2-3 päivän välein joka kerta irrottaen suolten kiinnikkeet vatsanpeitteistä ja kiristäen verkkoja mediaalisesti. Nekrotisoiva faskiittidefekti peitettiin ihonsiirteellä.



Kuva 8. Faskian reunat suljettiin 26 pv alipainehoidon jälkeen. Faskiasulkulinja vahvistettiin inlay-verkolla. Potilas toipui hyvin.



Kuva 7. Vasemmalle tehtiin CS säästäten rectus abdominiksen perforantteja haavan keskisosassa

naalipaine sallii. Verkot suljetaan keskiviivaan ja peitetään vielä toisella paksulla sienellä, jonka päälle tulee alipaineistus (kuvat 3,4,5). Sienet vaihdetaan 2-3 päivän välein ja aina vaihdon yhteydessä vapautetaan suoliston kiinnikkeet vatsanpeitteistä ja lähennetään verkkoja mahdollisuuksien mukaan (kuva 6). Useimmiten tällä tekniikalla saadaan haavan reunat niin lähelle toisiaan, että iho voidaan sulkea suoraan (kuva 7). Mikäli faskian reunat eivät ole suljettavissa suoraan voidaan käyttää faskian sulkuun bridging-tekniikalla verkkoja. Verkkona voidaan käyttää biologista asellulaarista dermaalista matrixia (ADM) tai suojakalvolla peitettyä polypropyleeniverkkoja. ADM:n ongelmana on mahdollinen joustaminen ajan saatossa, mutta periaatteessa ne sietävät kontaminaatiota paremmin kuin sulamattomat verkot. Polypropyleeni on vahvaa, mutta saattaa fistuloida kontaminoiduttuaan ja voidaan mahdollisesti joutua poistamaan myöhemmin. (4).

### Component Separation

Ramirez esitti 1990 tekniikan, jossa keskiviivan faskiareunoja voidaan lähentää irrottamalla vatsanpeitteiden komponentit toisistaan (kuva 8). Toimenpidettä kutsutaan komponenttien separaatioksi (CS). Ulomman vinon vatsalihaksen jänteiselle alueelle 1 cm rectustupen lateraalireunasta tehdään faskiotomia kylkikaarista inguinaalialueelle. Ulompi vino lihas irrotetaan sisemmästä tarvittaessa taka-axillaarilinjaan asti (7). Laajasta irrotelusta huolimatta kaikki vatsanpeitteiden lihakset säilyttävät funktionsa, koska

suorien vastalihasten hermotus tulee sisemmän vinon lihaksen pinnalla. CS on laajalti käytössä ventraalihernioiden hoidossa. Ongelmana saattaa ilmetä ihon reunanekroosit mediaalisesti, mikäli iho irrotetaan kokonaisuudessaan rectustuppien päältä. Tästä syystä on esitelty vähemmän invasiivisia tekniikoita, joissa ainakin osa rectus abdominis -lihasten läpi tulevista muskulokutaanisista perforanteista säästetään (kuva 8) (4). CS-tekniikkaa voidaan käyttää OA:n hoidossa jo primaarivaiheessa. CS:n avulla faskiareunat ovat periaatteessa lähennettävissä navan tasossa 8 cm kum-maltakin puolelta.

## Kielekerekonstruktio

Mikäli vatsanpeitteiden oma iho ei ole lähennettävissä keskiviivaan, niin tulee harkittavaksi vatsanpeitteiden kielekerekonstruktio. Vatsakatastrofin jäljiltä potilaiden yleistila on usein niin huono, että kielekeleikkauksiin päädytään primaaritulanteessa vain poikkeus-tapauksissa. Useimmiten tilanne hoidetaan ”vanhan kirjan mukaan” monivaiheisesti. Kielekeleikkauksesta paraneminen vaatii hyvää ravitsemustilaa, stabiilia hemodynaamiikkaa, hyvää hengitysfunktiota ja elimistön hemostaattisten ja trombogeenisten ominaisuuksien toipumista.

Kielekkeeksi valitaan useimmiten reisikieleke. Reiden lateraalireunasta saa Tensor Fasciae Latea (TFL) tai Anterior Lateral Thigh (ALT)- kielekkeet joiden ominaisuudet sopivat hyvin vatsanpeiterekonstruktioihin. Jos kielekkeisiin liitetään lihaksia, kuten vastus lateralis tai rectus femoris, niin saadaan luotettavampi verenkierto kielekkeen kärjen alueelle. Reisikielekkeen voi kääntää pedikulaarisena verisuoniensa varassa vatsalle. Pedikulaarisena kieleke riittää navan ja processus xiphoideuksen puoliväliin proximaalisuunnassa. Reisikiekkkeen voi käyttää myös vapaana mikrovaskulaarisena, jolloin nivusen verisuonipedikkeli katkaistaan ja suonet yhdistetään vatsalle. Tällöin syöttävinä suonina voidaan käyttää epigastrica inferior suonia. On myös mahdollista kääntää reidestä vena saphena magna (v.s.m.) lenkille vatsalle ja yhdistää v.s.m distaalipää arteria femoralis kommunikseen. Tällöin syntyy a-v fisteli v.s.m. lenkkiin ja tätä voidaan käyttää vapaan kielekkeen valtimo- ja laskimopedikkelinä. (3).

## Myöhäisongelmat

Myöhemmin kehittyvän ventraalihernian mahdollisuus on aina olemassa. Mahdollinen ventraalihernia

on kuitenkin vähäisempi murhe kuin suoliston päälle asetetun vapaan ihonsiirteen haitat ja riskit. Ventraalihernian estämiseksi käytän henkilökohtaisesti aina harvaa verkkoa tukemaan keskiviivan faskiasulkua. Jos käytetään puoliksi sulavaa verkkoa tai suurisilmäistä polypropyleeniverkkoa, on myöhäisinfektion vaara vähäinen.

Sulamattomat verkot saattavat infektoitua ja fistuloita myös pitemmän ajan kuluttua. Myöhäisfistelin ilmaannuttua kannattaa tehdä puhdistusleikkaus, jossa sulamaton verkko poistetaan. Krooninen infektio on yleensä irrottanut verkon ympäristöstään. Mikäli joku verkon osa on inkorporoitunut hyvin kudokseen, ei sen poisto ole välttämätön. Infektoituneen polypropyleeniverkon hoidossa ei myöskään tarvita pysyvää antibioottihoitoa. Oireenmukainen hoito riittää. Kontaminoitunut Gore-Tex verkko muodostaa pysyvän biofilmin ja tulee poistaa. Poisto on usein helppo, koska infektio on irrottanut kalvon ympäristöstään.

ADM on resorboituvaa ja voidaan jättää paikalleen infektiosta huolimatta. Toistaiseksi pitkäaikais-tulokset osoittavat kuitenkin, että ADM-valmisteet antavat myöhemmin periksi ja odotettavissa on pullistumia tai residiivihernioita. Näinollen kalliin ADM:n käyttö on perusteltua ainoastaan erittäin ongelmallisissa tilanteissa.

### **Kirjallisuus:**

1. Campbell A, Chang M, Fabian T et al: Management of the open abdomen from initial operation to definitive closure. *Am Surg.* 2009;75:51-522.
2. Shapiro MB, Jenkins DH, Schwab CW, et al: Damage control: collective review. *J Trauma.* 2000;49:969-978.
3. Leppäniemi A, Tukiainen E: Reconstruction of complex abdominal wall defects. *Scand J Surg.* 2013;(1):14-19.
4. Kääriäinen M, Kuokkanen H: Primary closure of the abdominal wall after "open abdomen" situation. *Scand J Surg.* 2013;(1):20-24.
5. Björck M, D'Amours SK, Hamilton AER: Closure of the abdomen. *Am Surg.* 2011;77:558-561.
6. Acosta S, Bjarnason T, Petersson U et al: Multicentre prospective study of fascial closure rate after open abdomen with vacuum and mesh-mediated fascial traction. *Br J Surg.* 2011;98:735-743.
7. Ramirez OM, Ruas E, Dellon L: "Components separation" method for closure of abdominal-wall defects: an anatomic and clinical study. *Plast Reconstr Surg.* 1990 86:519-526.

# Monta kokkia - yksi johtaja

Minna Laitinen  
TAYS

Leadership is doing the right things and management is doing things right. Great leaders possess impressive social intelligence and a zest for change. Team leadership is the management of a group of people brought together to work to achieve a common goal. In order to get everyone to work as one functioning team, the leader must motivate and inspire his or hers followers.

## Johdanto

Meidän koulutusjärjestelmämme ei anna juuri lainkaan valmennusta esimiestyöhön ja johtamiseen. Asiantuntijoiden johtaminen perustuu vuorovaikutteiseen johtamiseen, jossa keskustelu ajaa johtajan yksinpuhelun ohi. Hyvää johtamista voi kuitenkin harjoitella ja oppia.

*'Johtajaksi ei synnytä. Johtajaksi kasvetaan. Se tapahtuu samalla periaatteella kuin mikä tahansa kasvu...kovalla työllä.'* -Vince Lombardi

## Työryhmän johtaminen

Johtaminen on ihmisten ohjaamista johtajan tahdon mukaiseen suuntaan. Johtajan työllä on tarkoitus saada joukko ihmisiä toimimaan siten kuin johtaja haluaa. Koska kyse on vuorovaikutusprosessista ihmisten välillä, johtamisen hyvyys tai huonous on seurausta siitä, kuinka hyvin tuo vuorovaikutus saadaan toimimaan.

*'Esimerkillisyys ei ole paras tapa vaikuttaa muihin, se on ainoa tapa.'* -Albert Schweitzer

Keskeinen elementti on tahto. Johtamista ei tapahdu, jos johtajalla ei ole näkemystä siitä, miten hän haluaa asioita tehtävän. Jotta voisi tahtoa jotakin, pitää päättää mitä tahtoo. Suurin osa johtamista onkin päätösten tekemistä. Päättäminen on valintaa vaihtoehtoista. Jotta vaihtoehtoista voisi valita, ne pitää arvottaa. Johtaja voi käyttää arvottamiseen kahta apu-

välinettä. Toinen on tieto ja toinen intuitio. Intuitio ei ole mikään henkimaailmasta välittyvä tieto, vaan se on kokemukseen perustuvaa välitöntä tietämistä, joissa aivot tuottavat tiedon ilman erityistä analysoivaa ajatusprosessia. Silloin mitataan myös johtajan vanhaa kokemusta. Tutut tilanteet tuottavat samankaltaisia päätöksiä. Pelkällä tiedon käytöllä ei pärjää. Intuitio voi olla hyvätuntuinen peruste huonojen päätösten tekemiselle.

*'Jos pyrin korvaamaan nöryyden kommunikaatiotekniikoilla, epäonnistun johtajana.'*  
-Alexandre Havard

Tunteet ja vaistot ohjaavat ihmisten käyttäytymistä huomattavasti enemmän kuin kuvittelemme. Hyvä johtaja omaa sosiaalista älykkyyttä eli tunneälyä. Tunneälyä omaavalla johtajalla on itsehillintää. Suutuessaan hän ei menetä malttiaan, vaan pystyy hallitsemaan tunteensa. Kukaan ei kunnioita raivoavaa johtajaa, häntä voidaan pelätä, mutta arvostusta ja kunnioitusta hän ei saa. Tunneälytaidot ovat tärkeitä työelämäntaitoja ja niiden avulla niin johtaja kuin kuka tahansa ihminen kykenee toimimaan rakentavasti sosiaalisissa tilanteissa muiden ihmisten kanssa sekä toimimaan niin johtajana kuin johdettavana. Ilman tunneälyä mikään ihmisyyhteisö ei voi toimia tehokkaasti. Tunneälykkäällä johtajalla on kyky hallita suhteita ja verkostoitua. Tunneälyä on analysoitu monellakin tapaa ja yksi tapa on jakaa tunneäly viiteen eri alueeseen: omien tunteiden tiedostaminen, niiden hallitseminen, itsensä motivoiminen, muiden ih-

misten tunteiden havaitseminen eli empatia sekä kyky hoitaa ihmissuhteita. Tunneälytaitojen osaaminen helpottaa monien tilanteiden hallintaa.

## Mitä johtaminen on?

Johtamistilanne on eräänlainen neuvottelu. Positiivista palautetta tulee antaa aina kun siihen on syytä. Hyvää työtä tehnyttä ihmistä kannattaa aina kehua. Ja positiivinen palaute kannattaa antaa julkisesti aina kun mahdollista. Se lisää palautteen painoarvoa ja näyttää muille, minkälainen toiminta on johtajan tahdon mukaista. Myönteistä palautetta ei voi antaa liikaa, mutta sitä pitää antaa vain hyvin tehdystä työstä. Jos positiivista palautteen antamisesta muodostuu tapa, jota annetaan vaikka suoritus olisi keskinkertaista, uskottavuus alkaa rapautua. Jos positiivisen palautteen antaminen on meille vaikeaa, on negatiivisen tai korjaavan palautteen antaminen sitäkin hankalampaa. Korjaavana tai negatiivisen palautteen antaja pelkää usein saajan motivaation katomaista, kovaa vastakritiikkiä tai mahdollista riitaa, joka palautteen antamisesta seuraa. Jos palautteen antamisen tapa on oikea, pelko on useimmiten täysin aiheetonta. Palautteen antamisessa toimii vanha vitsi hyvistä ja huonoista uutisista: 'minulla on hyviä ja huonoja uutisia, kummat haluat tietää ensin'. Kerro aina ensin hyvät. Korjaava palaute kannattaa antaa aina kun mahdollista kahden kesken. Ryhmän edessä ripittäminen ei kuulu nykyaikaiseen työyhteisöön. Korjaavaa palautetta ei pidä koskaan antaa kiihtyneenä. Kiihtyneessä mielentilassa huutaminen tulkitaan helposti vain ohime-neväksi puuskaksi, josta ei tarvitse välittää. Asiallisesti, mutta jämäkästi annettu palaute on paljon tehokkaampaa ja se jää mieleen.

*'Ihmiset voidaan jakaa kahteen ryhmään: niihin jotka kulkevat edellä ja saavat aikaan ja niihin jotka kulkevat perässä ja arvostelevat.'*

-Seneca

Johtajan pitää oman uskottavuutensa takia noudattaa omia periaatteita, sääntöjä ja ohjeita kirjaimellisesti. Se ei kuitenkaan riitä, johtajan pitää myös toimia esimerkkinä hyvästä johtamisesta ja pitää kiinni yleisistä eettisistä periaatteista. – Jos traumatiimihälytyksestä ei lähdetä kesken pois, ei traumajohtajakaan voi lähteä kesken kaiken syömään.

## Johtamisen tunnusmerkit

Me kaikki odotamme palvelutehtävissä olevilta ihmisiltä hyväntuulisuutta. Samalla tavalla kuin palvelutilanteissa, johtamistilanteissa hyväntuulisuus luo turvallisuutta ja ilmentää, että vaikeatkin asiat ovat pohjimmiltaan vain asioita. Hyväntuulisuus vähentää ahdistusta. Darwin osoitti jo yli sata vuotta sitten, että ilon ja tyytyväisyyden ilmaukset edistävät ihmisten välistä vuorovaikutusta. Lisäksi tutkimukset ovat osoittaneet, että tunnetiloilla on taipumus tarttua yhteisössä. Jos johtaja esiintyy aggressiivisesti tai on selvästi pelokas, tunne tarttuu muuhun työyhteisöön salamannopeasti. Jos johtaja kykenee säätämään omia tunteitaan niin, että vaikeassakin paikassa esiintyy hyväntuulisena, luo se työyhteisöön turvallisuuden tunnetta ja vapauttaa energiaa työn hyvin tekemiseen. Johtajan työ on muun vaativuuden ohessa näyttelijän työtä. Pitää pystyä esiintymään rennon hyväntuulisena vaikka sisällä kiehuisi.

*'On hyvä odottaa muilta hyvää, toimia siltä pohjalta, että muut ovat rebellisiä ja kunniallisia, sillä kun heihin suhtautuu sillä tavoin, houkuttelee usein esiin rebellisyyttä ja kunniallisuutta.'*

- Nelson Mandela

Vastuunkantaminen kuuluu johtajalle. Vastuunkantamisella on myös uskottavuusnäkökulma ryhmään päin. Johtajan rohkeus ja arvovalta mitataan usein nopeasti vastaan tulevilla tilanteilla, joissa johtajan pitää ottaa johtajuus. Tehdä yksin tai ryhmän puolesta jotain, joka ylittää epämuukavuuksien kynnyksen. Pitää mennä kertomaan omaisille potilaan menehtymisestä. Hyvä johtaja ei delegoi näitä tilanteita, vaan menee itse, vaikka se ei kovin mukavalta tuntuisikaan. Uskottavuutta ei sen sijaan lisää muodikas tapa mennä tekemään näytin vuoksi tehtäviä, joita ei osaa. Hyvän johtajan tärkeä ominaisuus on johdonmukaisuus ja sen mukanaan tuoma ennustettavuus. Jos johtaja toimii ja ottaa kantaa samantyyppisessä tilanteessa saman linjan mukaisesti, se luo ryhmään turvallisuuden tunnetta. Kukaan ei pidä yllätyksistä - ei ainakaan ikävistä.

*'Voidakseen johtaa muita on oltava valmis menemään edeltä yksin.'*

-Harry Truman

Ihminen on perusluonteeltaan laumaeläin. Ryhmään kuulumisen tarve ohjaa ihmisen sosiaalista käyttäytymistä. Sitä voi hyödyntää niin hyvässä kuin pahassa. Hyvän johtajan pitää pystyä vaatimaan itseltään vähintään samantasoista suoritusta kuin ryhmältään. Jos johtaja ei pakota itseään täysimittaiseen suoritukseen, se huomataan heti. Vaaran on että koko ryhmä veltostuu vähitellen johtajansa esimerkin innoittamana. Toisaalta, jos johtaja panee jatkuvasti itsensä peliin, hänen esimerkkinsä vetää myös muut tekemään parhaansa. Hyvä johtaja seisoo ryhmän onnistuessa ryhmänsä keskellä ja ryhmän epäonnistuessa oman ryhmänsä edessä.

Johtajan auktoriteetti ei synny pelkän hierarkkisen aseman kautta, vaan se on ansaittava. Tähän tarvitaan enemmän tekoja kuin sanoja. Parhaintakaan johtajaa ei arvosteta, jos häneltä puuttuu substanssiosaaminen.

*'Kyky on se mitä pystyt tekemään. Motivaatio määrää sen mitä teet. Asenne ratkaisee kuinka hyvin teet sen.'*

- Valmentaja Lou Holtz

#### **Kirjallisuus:**

1. Hiltunen A. Johtamisen taito elämänmittainen matka. WSOYpro Oy 2011.
2. Toimiva tiimi. Haward business school press 2005.
3. Lundberf T, Berggren O. Apinajohtajan käsikirja. Atena 2013.

# Osteoporoottisten murtumien radiologisen diagnostiikan sudenkuoppia

Jaakko Niinimäki  
OYS

## *Luun tiheys ja murtumariski*

Luun laadun arviointi ei ole vain luun tiheyden mittaamisesta, sillä tiheys on vain yksi murtumariskiin vaikuttava tekijä. Luun tiheyden lisäksi luun mikro- ja makroarkkitehtuuri vaikuttavat luun kestävytyteen. Tiheyden mittaamiseksi on useita kliinisessä käytössä olevia menetelmiä, kuten dual-energy x-ray absorptiometry (DXA) ja Quantitative computed tomography (QCT) (1). Varsinaisten absorptiometristen tiheyttä mittaavien menetelmien lisäksi luun laadun arviointiin voidaan käyttää morfometrisiä menetelmiä, kvantitatiivista ultraääntä ja magneettitutkimuksia. Nykyisin näitä hyödynnetään lähinnä tutkimuskäytössä, mutta koska ne antavat tietoa luun tiheydestä riippumattomista ominaisuuksista, voi niillä olla jatkossa merkitystä murtumariskin arvioinnissa ja hoidon seurannassa.

Luuntiheyden on todettu olevan suorassa yhteydessä murtumariskiin. Korrelaatio luuntiheyden ja murtumariskin välillä kuitenkin vähenee yli 65-vuotiailla, joilla murtumariskiin vaikuttavat enemmän muut tekijät (2). Iän ja luuntiheyden lisäksi murtumariskiin vaikuttavat myös mm. alhainen kehon painoindeksi, aiempi osteoporoottinen murtuma, tupakointi, kortisonilääkitys, alkoholin käyttö ja nivelreuma. Lihasvoimilla, tasapainolla, ketteryydellä ja lääkkeiden käytöllä sekä fyysisen ympäristön riskitekijöillä on myös merkitystä. Murtumariskin arvioimiseksi on kehitelty laskentakaavoja, joista esimerkiksi WHO yhteistyökeskuksen FRAX<sup>®</sup> työkalua voi käyttää riskin laskemiseen ([www.sheffield.ac.uk/FRAX](http://www.sheffield.ac.uk/FRAX)). Osteoporoottisten murtumien ehkäisyllä on huomattavan suuri merkitys, sillä etenkin lonkan ja selkärangan osteoporoottisiin murtumiin liittyy merkittävää mortaliteettia ja morbiditeettia.

## *Murtumien diagnostiikka*

Murtuman tulkitseminen osteoporoottiseksi on useimmiten subjektiivista, sillä harvoin murtuneen alueen luun laadusta on etukäteen käsitystä. Käytännössä matalaenergisien vamma, esim. kaatuminen korkeintaan seisomakorkeudelta, aiheuttama murtuma postmenopausaalisella naisella tulkitaan yleensä osteoporoottiseksi.

Osteoporoottisen murtuman radiologinen diagnoosi on harvoin ongelma, mikäli murtuma on muualla kuin aksiaaliossa luustossa. Yleensä diagnostiikkaa ja hoidon suunnittelua varten kuvantamismenetelmäksi riittää natiiviröngön. Tavalliset osteoporoottiset kylkiluiden, ranteiden, proksimaalisen humeruksen ja femurin murtumat aiheuttavat yleensä selkeän oireen ja siten potilaat hakeutuvat lääkäriin. Joskus proksimaaliset femurmurtumat eivät kuitenkaan ole ilmeisiä röntgenkuvissa, jolloin tietokonetomografiaa (TT) tai magneettiokuvausta (MRI) voidaan käyttää murtuman diagnosoimiseksi (3). Muilla alueilla näitä menetelmiä hyödynnetään lähinnä, jos epäillään esim. maligniteetin aiheuttamaa patologista murtumaa.

Aksiaalisen luuston murtumat käyttäytyvät eri tavoin. Noin 60 % osteoporoottisista nikamamurtumista on oireettomia tai lähes oireettomia (4). Murtumat voivat olla myös luonteeltaan progressiivisia eikä nikaman kasaanpainuminen tapahdu kerralla. Koska osteoporoottinen luuston murtuma on WHO:n määritelmän mukaan vaikean osteoporoosin kriteeri, on oireettomienkin murtumien detektiolla merkitystä. Esimerkiksi sattumalta keuhkokuivissa tai TT-tutkimuksissa näkyvien kiilamaisten nikamienmurtumien tulisi herättää epäily osteoporoosista ja siten vaikuttaa potilaan hoitoon.

Osteoporoottinen nikamamurtuma voi olla myös hyvin kivulias ja invalidisoida potilasta. Esimerkiksi murtumaa komplisoiva osteonekroosi (Kummelin tauti) voi selittää murtuman huonoa parantumista. Mikäli konservatiivisella hoidolla ei saada riittävää vastetta, voidaan harkita murtumien perkutaanista vahvistamista luusementillä (vertebroplastia- tai kyfoplastiatoinenpide). Tuolloin ongelmaksi voi muodostua kivun lähteen paikantaminen, jotta hoitotoimenpiteet osataan kohdistaa oikeaan nikamaan. TT voi näyttää kivun taustalla olevan pseudoartroosilinjan mutta MRI on paras menetelmä akuutin tai subakuutin murtuman iän arvioinnissa. Myös luuston gammakuvausta voidaan käyttää murtumien tuoreuden arviointiin.

Yksittäisen ei-traumaattisen nikamamurtuman aiheuttajana syntyy joskus erotusdiagnostinen ongelma osteoporoosin ja maligniteetin välillä. Maligneille kompressiomurtumille on tyypillistä konvekssi nikaman takareuna, nikaman posterioristen elementtien poikkeava signaali, epiduraalinen affisio, paraspinaaliset massat ja korteksin destruutioituminen. Joskus maligniteetin poissulku edellyttää kuitenkin biopsiavarmistusta.

Lantion alueen osteoporoottiset murtumat ilmenevät usein kuvantamistutkimuksissa poikkeavana ristiluun löydöksenä. Usein epämääräisesti rajautuvaa sacrumin ödeemimuutosta epäillään metastasiksi ja joskus harhahaudutaan muutosta jopa biopsoimaan. Murtuman tyypillinen konfiguraatio, ns. Honda-sign (kuva 1), ja assosioituvat ramus-murtumat kuitenkin paljastavat murtuman luonteen lähes yksiselitteisesti. Assosiaatio toimii myös toisin päin, ramusmurtumapotilailta löytyy usein sacrummurtuma.

## Lääkehoitoihin liittyvät murtumat

Luun metaboliaa hidastavat lääkkeineet, esim. bisfosonaatit, voivat hoitojen pitkittyessä vaikuttaa negatiivisesti luun kestävytyteen. Epätyypilliset femurmurtumat ovat harvinainen (5) mutta osteoporoosilääkkeitä käyttävällä potilaalla muistettava komplikaatio. Potilailla näkyy usein molemminpuolisia kortikaalisia paksuuntumia, jotka voivat kehittyä rasisurmurtumiksi ja lopulta dislokoituneiksi diafyysimurtumiksi. Potilailla voi olla epämääräisiä paikallisoireita ja esim. luuston gammakuvauksessa voi näkyä poikkeavaa kertymistä femurissa. Kortisonihoitoihin liittyy tunnetusti osteoporoosia. Tuolloin nikamamurtumissa voi näkyä

murtuman etiologiaa vihjaavaa korostunutta päätel-  
evyn alaista kallusta.

## Lopuksi

Diagnostiselta kannalta, välttää muutaman epätyypillisen osteoporoottisen murtumatyyppin muistamalla, pahimmat sudenkuopat. Kokonaisuuden kannalta on ehkä kuitenkin tärkeämpää havaita oireettomat osteoporoosiin liittyvät murtumat. Näihin liittyy lisääntyntä mortaliteettia, joka puoltaa prevention merkitystä. Riskiryhmien tunnistaminen, esim. sattumalta löytyneen nikamamurtuman pohjalta, mahdollistaa asianmukaisen hoidon riittävän ajoissa.

### Kirjallisuus:

1. Damilakis J, Maris TG, Karantanas AH. An update on the assessment of osteoporosis using radiologic techniques. *Eur Radiol.* 2007;17:1591-1602.
2. Kanis JA, Johansson H, Oden A, McCloskey EV. Assessment of fracture risk. *Eur J Radiol.* 2009;71:392-397.
3. Lentle B, Hammond I, Firth G, Sutton R. Imaging of Osteoporotic Fractures on XR, CT, and MR. *Curr Radiol Rep* (2014) 2:32
4. Fallon WM, Melton LJ III. Population-based study of survival after osteoporotic fractures. *Am J Epidemiol.* 1993;13:1001-1005.
5. Yli-Kyyny T, Savolainen O, Tamminen I, Kröger H. Epätyypilliset reisimurtumat bisfosonaattihoidon aikana - ilmaantuvuus Pohjois-Savon sairaanhoitopiirin alueella. *Suom Ortop Traumatol* 2010;33:130-132.

# Lonkkamurtumien kirurginen hoito Suomessa rekisteriaineistojen valossa

Tero Yli-Kyyny

Ortopedian, traumatologian ja käsikirurgian klinikka, KYS

Reisiluun yläosan murtumat eli lonkkamurtumat ovat tavallisimpia leikkaushoitoa vaativista murtumista. Reisiluun yläosan murtumat voidaan jakaa reisiluun kaulan murtumiin, pertrokanteerisiin sekä subtrokanteerisiin murtumiin. Suomessa tapahtuu lonkkamurtumia noin 7000 /vuosi, eikä aiemmin pelättyä ikävakioidun ilmaantuvuuden kasvua ole ainakaan toistaiseksi nähty (1). Yli 95 % lonkkamurtumista tapahtuu yli 50 -vuotiaille potilaille.

Lonkkamurtumien hoito on lähes poikkeuksetta kirurgista. Reisiluun kaulan murtumia lukuunottamatta ensisijaisena kirurgisena hoitomuotona pyritään varhaisen mobilisaation sallivaan, stabiiliin osteosynteesiin. Reisiluun kaulan murtumissa tekonivelleikkauksen suosio on kasvanut osteosynteesiin verrattuna (2).

Erilaisia kirurgisia hoitomuotoja on vertailtu keskenään prospektiivisissa, randomoiduissa tutkimusasetelmissä (3–5). Lonkkamurtumien kohdalla randomoituun tutkimusasetelmaan liittyy riski vanhimpien ja sairaimpien potilaiden jäämisestä tutkimusten ulkopuolelle, jolloin tutkimuksista saatava tulos ei välttämättä ole suoraan sovellettavissa käytännön työssä. Suurimmissakin randomoiduissa töissä tutkimukseen on saatu mukaan vain noin puolet arvioituista potilaista (6).

Lonkkamurtumia käsittelevää rekistereihin perustuvaa tutkittua tietoa on selvästi vähemmän tarjolla kuin elekttiivisen tekonivelkirurgian puolella. Kansallinen, kattava lonkkamurtumarekisteri on olemassa Pohjoismaista Norjassa ja Ruotsissa. Lisäksi Isossa-Britanniassa, Australiassa ja Uudessa-Seelannissa ollaan vastaavia rekistereitä rakentamassa.

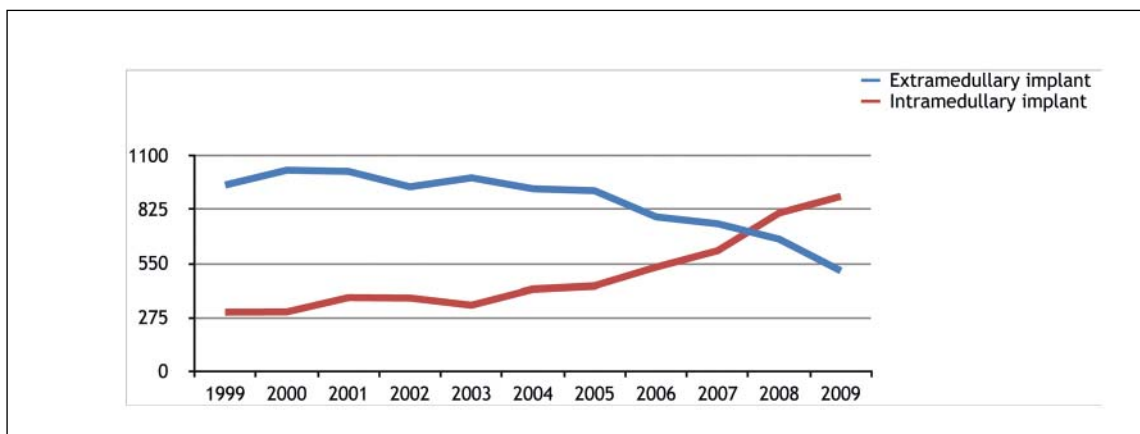
Suomessa Terveyden ja hyvinvoinnin laitos (THL, ent Stakes) on kerännyt ns PERFECT -tietokantaan rekisteritietoa olemassa olevista hoitorekistereistä (HILMO, lääkeostot, kuolinsyyrekisteri) tavallisten

sairauksien ja toimenpiteiden osalta. Yhtenä tarkasteltavana tautikokonaisuutena PERFECT-hankkeessa ovat lonkkamurtumat. Vaikka kyseessä ei olekaan varsinaisesti lonkkamurtumiin yksinomaan keskittyvä rekisteri, voidaan tietokannan vahvuutena pitää hyvää kattavuutta, sillä em. rekistereihin raportointi on pakollista.

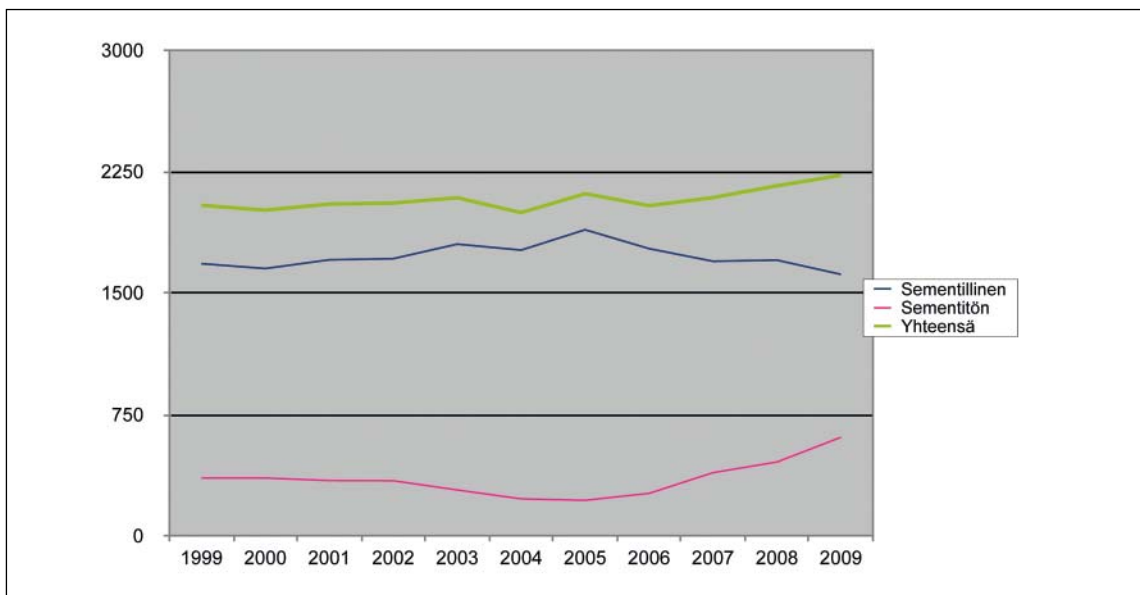
Vuosina 1999–2009 Suomessa hoidettiin kirurgisesti yli 35 000 potilasta ensimmäisen reisiluun kaulan murtuman tai pertrokanteerisen murtuman vuoksi. Pertrokanteeristen murtumien kohdalla voidaan havaita intramedullaaristen implanttien suosion kasvu vuoden 2005 jälkeen (kuva 1). Reisiluun kaulan murtumien hoitoa tarkastellessa voidaan todeta sementittömän puolitekonivelen suosion lievä kasvu tutkittavan ajanjakson loppua kohden (kuva 2). On huomattavaa, että kummankaan hoitolinjamuutoksen aikaan ei julkaistu merkittäviä tutkimustöitä jotka olisivat tukeneet nähtyjä muutoksia.

Sementtikiinnitteisen puolitekonivelen käyttöön liittyy riski sementöinnin yhteydessä tapahtuvasta rasvaembolisatiosta, joka voi johtaa jopa äkkikuolemaan (7). Viime vuosien aikaan onkin julkaistu prospektiivisiä, randomoituja tutkimuksia, joiden perusteella puolitekonivelleikkauksessa voidaan käyttää modulaarisia, sementittömiä reisikomponentteja vastaavin tuloksin kuin perinteisempiä sementtikiinnitteisiä komponentteja (8–10). Tarkastelimme vastaavaa asetelmaa rekisteriaineistossa ja totesimme että vaikka sementtikiinnitteisen tekonivelen käyttöön liittyykin suurempi perioperatiivinen mortaliteetti, ei yhden viikon jälkeen mortaliteetissa ollut todettavissa enää eroa (kuva 3). Sitä vastoin sementittömän puolitekonivelen käyttöön liittyi enemmän mekaanisia komplikaatioita (3.72 % vs 2.77 %), lonkan tekonivelen uusintaleikkauksia (1.66 % vs 0.95 %), uusia murtumaleikkauksia (1.19 % vs 0.52 %) sekä uusia reiden





Kuva 1: Ekstra- ja intramedullaaristen implanttien käyttömäärät pertrokanteeristen murtumien hoidossa Suomessa vuosina 1999–2009.



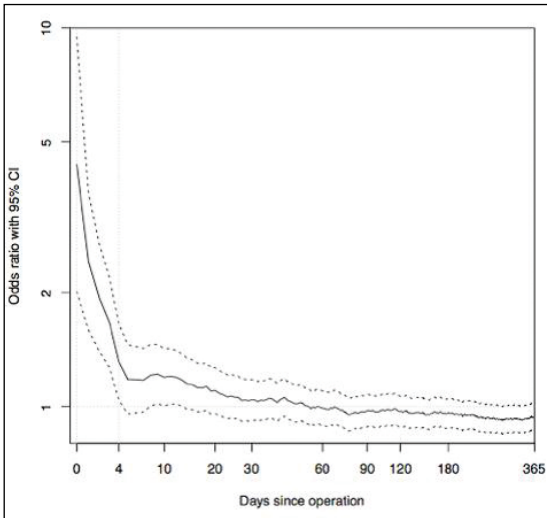
Kuva 2. Sementillisen ja sementittömän puolitekonivelen käyttömäärät reisiluun kaulan murtumien hoidossa Suomessa 1999–2009.

alueen murtumadiagnoseja (2.85 % vs 1.63 %) kolmen kuukauden seuranta-aikana lonkkamurtumaleikkauksen jälkeen.

Pertrokanteeristen murtumien yleistynyt hoito intramedullaarisilla implanteilla ei näytä myöskään tuovan rekisteritasolla todettavia etuja ekstramedullaaristen implanttien käyttöön verrattuna. Intramedullaarisella implantilla hoidetuilla potilailla esiintyi vuoden seurannassa enemmän uusia reiden diafyysiosan tai subtrokanteerisen alueen murtumia (3.2 % vs 1.1 %), joka voi viitata mekaanisten komplikaatioiden

suurempaan yleisyyteen käytettäessä intramedullaarista implanttia. Intramedullaarisella implantilla hoidetuilla potilailla uudet reiden ja lonkan alueen leikkaukset olivat myös tavallisempia.

Rekisteripohjaiset tutkimukset täydentävät prospektiivisistä, randomoiduista tutkimuksista saatavaa informaatiota. Joissain tapauksissa näistä tutkimuksista saatavat tulokset voivat myös erota toisistaan. Kattavan lonkkamurtumarekisterin aikaansaamista voidaan näin pitää tärkeänä tavoitteena johon myös Suomessa tulee pyrkiä.



Kuva 3. Sementillisen puolitekonivelen saaneen potilaan suhteellinen kuolemanriski verrattuna sementittömän puolitekonivelen saaneeseen potilaaseen.

**Kirjallisuus:**

1. Sund R. Lonkkamurtumien ilmaantuvuus Suomessa 1998–2002. *Duodecim* 2006;122:1085–1091.
2. Rogmark C, Spetz C-L, Garellick G. More intramedullary nails and arthroplasties for treatment of hip fractures in Sweden. Registry analysis of 144,607 patients, 1998–2007. *Acta Orthop* 2010;81:588–592.
3. Parker M, Gurusamy K, Azegami S. Arthroplasties (with and without bone cement) for proximal femoral fractures in adults. *Cochrane Database of Syst Rev* 2010, Issue 6:CD001706.
4. Parker M, Handoll H. Gamma and other cephalocondylic intramedullary nails versus extramedullary implants for extracapsular hip fractures in adults. *Cochrane Database of Syst Rev* 2010, Issue 9:CD000093.
5. Parker M, Gurusamy K. Internal fixation versus arthroplasty for intracapsular proximal femoral fractures in adults. *Cochrane Database of Syst Rev* 2006, Issue 4:CD001708.
6. Parker M, Bowers T, Pryor G. Sliding hip screw versus the Targon PF nail in the treatment of trochanteric fractures of the hip. *J Bone Joint Surg (Br)* 2012;94-B:391–397.
7. Donaldson A, Thomson H, Harper N, Kenny N. Bone cement implantation syndrome. *Brit J Anaesth* 2009;102:12–22.
8. Figved W, Opland V, Frihagen F, Jervidal T, Madsen J, Nordsetten L. Cemented versus uncemented hemiarthroplasty for displaced femoral neck fractures. *Clin Orthop Relat Res* 2009;467:2426–2435.
9. DeAngelis J, Ademi A, Staff I, Lewis C. Cemented versus uncemented hemiarthroplasty for displaced femoral neck fractures: A prospective randomized trial with early follow-up. *J Orthop Trauma* 2012;26:135–140.
10. Taylor F, Wright M, Zhu M. Hemiarthroplasty of the hip with and without cement: A randomized clinical trial. *J Bone Joint Surg (Am)* 2012;94-A:577–583.

# Kyynärseudun murtumat kasvuikäisillä

Yrjänä Nietosvaara

Lasten ja nuorten sairaala, HYKS

Fractures around the elbow are the third most common fracture location in children. Elbow fractures have a much higher fracture and doctor related complication risk than other fractures in the pediatric patient population. These complications are related primarily to difficulties in diagnostics and treatment. Careful clinical examination, correct interpretation of x-rays, good surgical skills and the possibility to consult an experienced senior pediatric orthopedic surgeon are essential tools in reducing the occurrence of permanent cosmetic and functional disability caused by these complications.

## Johdanto

Kyynärseudun murtumiin liittyy kasvuikäisillä selvästi suurempi komplikaatoriski kuin muihin murtumiin. Kyynärseudun vammojen radiologinen diagnostiikka on sitä vaativampaa mitä nuoremasta lapsesta on kyse, koska rustorakenteissa sijaitsevat murtumalinjat eivät näy röntgenkuvissa. Kyynärnivelen sivukuvasta on aina rekisteröitävä, 1. varttinäluun pituusakselin normaali kulku olkaluun ulomman nivelnastan (kapitellum) luutumistumakkeen läpi - muussa tapauksessa on epäiltävä joko varttinäluun yläosan tai koko kyynärnivelen sijoiltaanmenoa. 2. kyynärnivelen sivuprojektiossa olkaluun etukorteksia pitkin piirretty viiva kulkee normaalisti kapitellumin luutumistumakkeen läpi - muussa tapauksessa joko kapitellum tai koko olkaluun alaosa on kallistunut.

## *Olkaluun distaalisen epifyysin separaatio*

Kyseessä on harvinainen vamma, jota esiintyy syntymävammana tai usein pahoinpitelyn seurauksena alle kouluikäisillä lapsilla. Tässä vammassa varttinäluun akselia pitkin vedetty viiva leikkaa kaikissa röntgenprojektioissa olkaluun kapitellumin luutumistumakkeen, toisin kuin kyynärnivelen luksaatioissa.

## *Olkaluun suprakondylaarinen murtuma*

Valtaosa 5-10 vuotiaiden kyynärseudun murtumista on suprakondylaarisia humerusmurtumia. Rönt-

genkuvassa ojennustyyppin murtumat luokitellaan seuraavasti: tyyppi I, hyväasentoiset murtumat (ei siirtymää, korkeintaan minimaalinen kulmavirhe); tyyppi II, murtumassa on kulmavirhe; tyyppi III, murtumassa on kulmavirhe ja selvä siirtymä; tyyppi IV, täysin dislokoitunut murtuma. Fleksiotyypin murtumat ovat harvinaisia. Hermovamman riski on yli 10 % täysin dislokoituneissa murtumissa: tavallisimmin vaurioituu joko keski- tai varttinähermo. Kyynärhermon vammat ovat yleensä iatrogeenisia. Raajan verenkiertoa uhkaavan olkavaltimovamman todennäköisyys on alle 1 %.

Hyväasentoiset murtumat (tyyppi I) immobilisoidaan rannekaulasidoksella kyynärnivelen 120° fleksioon. Vanhemmat voivat itse poistaa rannekaulasidoksen 3 viikon kuluttua. Uusia röntgenkuvia tai kliinistä rutiinikontrollia ei yleensä tarvita. Lievästi yhdessä tasossa anguloituneet tyyppin II murtumat voi hoitaa kuten yllä. Kyynärnivelen tiukka koukistus varmistaa murtuman luutumisen hyvään asentoon, rannekaulalenkkiä ei saa näissä tapauksissa poistaa väliaikaisesti ennen murtuman lujittumista. Murtuman asennon korjaus on syytä tehdä anestesiassa, mikäli turvotus on merkittävää, kulmavirhettä on paljon/kahdessa tasossa, murtumassa on kompressiota tai harkitaan piikkikiinnitystä. Tyyppin III ja IV murtumat sekä fleksiotyypin murtumat hoidetaan operatiivisesti piikkikiinnityksellä. Avoin asennon korjaus on aiheellinen, mikäli murtuman asentoa ei saada korjatuksi sulkeisesti, kyseessä on avomurtuma tai käden

verenkierto on heikko/puuttuu suljetun asennon korjauksen jälkeen.

Iskeemisen komplikaation riski on erityisen suuri pahoin dislokoituneissa suprakondylaarisissa humerusmurtumissa, joihin liittyy samanaikainen kyynärvarren murtuma. Äärimmäisessä tapauksessa raaja on viileä, kalpea ja pulssiton – näissä hyvin harvinaisissa tilanteissa iskemian diagnoosi on helppo. Tavallisempi, mutta kliinisesti yhtä tärkeä tilanne on käden ja kyynärvarren lihasten iskemia (värttinävaltimopulssi voi olla tallella), joka voi johtua a) olkavaltimon vauriosta, b) aitiopaineoireyhtymästä, c) liian kireästä sidoksesta tai näiden tekijöiden yhteisvaikutuksesta. Perifeerisen iskemian merkit tulee aina tutkia ennen hoidon aloittamista, ja tutkimus on toistettava useaan kertaan. Perifeerisellä iskemiällä tarkoitetaan ensisijaisesti käden ja kyynärvarren lihasten iskemiaa sekä sormien alentunutta verenkiertoa. Lihasiskemian merkkejä ovat mm. kipulääkkeille resistentti kipu, kyvyttömyys liikuttaa sormia aktiivisesti ja sormien passiivisen ojennuksen kivuliaisuus. On huomattava, että sormien normaali tunto ja mikrosirkulaatio sekä radiaalipulssin tuntuminen eivät sulje pois merkittävää kyynärvarren lihasten iskemiaa, joka voi johtua myös aitiopaineoireyhtymästä. Toisaalta normaali aitiopaine ei sulje pois verisuonivammasta johtuvaa alkuvaiheen iskemiaa.

Alussa puuttuva tai puutteellinen distaalinen verenkierto palautuu yleensä kun murtuman asento on korjattu. Tilanteen huolellinen seurata riittää jos sormien vitaalireaktio on hyvä eikä lihasiskemiasta ole viitteitä. Pulssin katoaminen repositiossa vaatii sen sijaan erityisen tarkkaa seuranta ja olkavaltimon eksploraatio on aiheellinen, ellei sormien vitaalireaktio palaa puolessa tunnissa. Olkavaltimo on tarkistettava ja tarvittaessa korjattava myös tilanteissa, missä primaaristi huono perifeerinen mikrosirkulaatio ei korjaudu murtuman reposition ja kiinnityksen jälkeen. Myöhemmän seurannan aikana verenkierto-ongelmia tavataan yleensä vain jos on tehty virheellinen hoitoratkaisu dislokoituneen murtuman suhteen: kyynärnivel on immobilisoitu tiukkaan fleksioon suljetun asennon korjauksen jälkeen. Tällöin kyynärnivelen koukistuskulmaa on heti pienennettävä ja raajaa kiertäviä sidoksia helpotettava murtuman asennon pettämisenkin uhalla. Olkavaltimo on eksploroitava ja yläraajan lihasaitiot avattava, jos lihasiskemia ei heti helpota em. toimenpiteillä.

Lihaskudos sietää huonosti iskemiaa. Jo 3-4 tunnin lämmin iskemia johtaa merkittävään lihasku-

olioon. Tästä seuraa vähittäinen fibroosi, joka johtaa lihaskontraktuuriin ja muuttaa raajan lopulta käytökelvottomaksi. Puuttuvan lihastoiminnan lisäksi Volkmannin kontraktuuraan liittyy usein myös tuntohermojen toimintahäiriöitä sekä neuropaattista kroonista kipua. Olkaluun suprakondylaarinen murtuma on yläraajan iskemian jälkeisen kontraktuuran tavallisin aiheuttaja.

Keski- ja värttinähermon venytysvammat ovat suprakondylaarisen murtuman tavallisia liittännäisvammoja. Ne ovat valitettavan usein iatrogenisiä manipulaation tai piikkikiinnityksen seurauksena, mutta ne paranevat onneksi useimmiten itsestään.

Suprakondylaarisen humerusmurtuman distaali-fragmentilla on taipumus kiertyä frontaalitasossa varukseen, sagittaalitasossa ekstensioon ja horisontaalitasossa sisärotaatioon. Lopputuloksena on ns. cubitus varus –deformiteetti, mikäli murtuman asennon korjaus tai kiinnitys on ollut riittämätön. Tämä komplikaatio on varsin tavallinen, koska täysin dislokoituneen suprakondylaarimurtuman repositio ja kiinnitys ei ole kokemattomalle helppoa. Cubitus varus aiheuttaa pääasiassa ulkonäköhaittaa, mutta merkittävä virheasento haittaa myös esim. pyörällä ajettaessa. Korjausosteotomia voidaan tarvittaessa suorittaa missä iässä tahansa. Se on yleensä aiheellinen, jos varusvirheasento on yli 20°.

### *Olkaluun ulomman nivelnastan (lateraalikondyylin) murtuma*

Lateraalikondyylin murtumat käsittävät n. 20 % kyynärseudun murtumista. Murtuma on vaikea diagnosoida röntgenkuvasta pienillä lapsilla. Viistokuvat, läpivalo-, atrografia tai magneettitutkimukset ovat ajoittain tarpeellisia. Stabiilit murtumat (ei yli 2 mm siirtymää, murtuma diastaasi pienenee nivelen suuntaan) hoidetaan kulmakipsillä, asento tarkastetaan ilman kipsiä 3-5 vuorokauden kuluttua. Dislokoituneissa, instabiileissa ja vähänkään epävarmoissa tapauksissa on järkevää kiinnittää murtuma avoimesti K-piikeillä. Kipsisidos ja piikit poistetaan 4 viikon kuluttua polikliinisesti. Murtumasta jää usein lateraalinen prominenssi. Vaikein komplikaatio on kuitenkin murtuman luutumattomuus, josta seuraa nivelen liikerajoitus, etenevä valgusvirhe ja joskus pitkänkin viiveen jälkeen kyynärhermon ärsytystila. Samaan lopputulokseen johtavat luusilta ja avaskulaarinen kuolio. Kasvulevyn luusilta johtuu virheasentoon luutumisesta, kapitellumin avaskulaarinen kuolio taas väärin

ajoitetusta tai muuten luun verenkiertoa vaurioittaneesta leikkauksesta..

### *Olkaluun mediaalisen kondyylin murtumat*

Mediaalisen kondyylin murtuma on erittäin harvinaisen nivelensisäinen murtuma, jonka asianmukainen hoito edellyttää yleensä avoreduktiota. Diagnoosi on vaikea, koska troklean kasvutumake ilmaantuu vasta n. 11 vuoden iässä.

### *Olkaluun epikondyylien murtumat*

Mediaalisen epikondyylin avulsiomurtuma käsittää reilut 10 % lasten kyynärseudun murtumista. Osa murtumista syntyy kyynärnivelen luksaatioissa. Kapseli- ja nivelsidevaurio on usein huomattava, kyynärnivelen liikelaajuuden paraneminen on hidasta ja murtumasta jää näkyvä prominenssi. Yleensä hoidoksi riittää rannekaulasidos, jos avulsiokappaleen siirtymä on alle 5 mm. Murtumakappaleen repositio ja kiinnitys ovat aiheellisia ainakin jos kappale on hakautunut niveleen, kyynärnivel on selvästi instabiili tai vammaa komplisoi kyynärhermon pareesi. Kiinnityksen tulisi olla niin tukeva, että varovainen postoperatiivinen mobilisaatio voidaan aloittaa heti leikkauksen jälkeen. Olkaluun lateraalisen epikondyylin murtuma on harvinaisen vamma, jonka radiologinen diagnoosi perustuu pienen avulsiokappaleen toteamiseen. Vamma esiintyy yleensä vasta 11. ikävuoden jälkeen eli samassa ikäryhmässä kuin kyynärvarren luksaatio. Hoito on oireenmukainen.

### *Olkaluun distaaliset T- ja Y-murtumat*

Näitä murtumatyyppejä tavataan yleensä vasta kasvuiän loppuvaiheissa. Hoito vastaa aikuisten murtumien hoitoa. Tavoitteena on nivelpintojen eksakti asento sekä toisaalta murtuman niin hyvä stabilointi, että kyynärnivelen liikeharjoittelu voidaan aloittaa välittömästi.

### *Värttinäluun yläosan murtuman*

Lapsilla murtumalinja kulkee useimmiten joko värttinäluun kaulan tai ylemmän kasvulevyn kautta. Värttinäluun pään merkittävä siirtymä vaarantaa epifyysin ja kasvulevyn verenkierron. Alle 15° kulmavirhe voidaan hyväksyä, alle 10-vuotiailla jopa 30°. Sivusiirtymää (ad latus) saa olla korkeintaan puolet värttinäluun

kaulan paksuudesta. Tätä vaikeammin dislokoitunut murtuma vaatii sulkeisen reposition yleisanestesiassa. Tarvittaessa repositio voidaan tehdä perkutaanisesti tai distaalista metafyyssistä värttinäluuhun viedyllä intramedullaarisella K-piikillä. Avoreduktiota tulee välttää viimeiseen saakka, koska tällöin värttinäluun pään kuolion riski on huomattava. Leikkaus voi myös johtaa pysyvään liikerajoitukseen, joko proksimaalisen radioulnaarisen synostoosin kehittymisen tai heterotrooppisen ossifikaation takia. Murtuman luutumattomuus tai värttinäluun pään kuolio voivat aiheuttaa kyynärnivelen kantokulman suurenemisen (cubitus valgus). Tyydyttävä suljettu asennon korjaus on parempi kuin avoreduktio. Olkaluun kapitellumin läpäisevää transartikulaarista piikkiä ei ole suositeltavaa käyttää eikä kasvuikäisellä värttinäluun päätä saa poistaa.

### *Kyynärliäsäkkeen murtumat*

Kyynärliäsäkkeen murtuman leikkaushoito on perusteltua, mikäli nivelpinnassa on pienikin pykälä tai yli 2-3 mm diastaasi. Kyynärliäsäkkeen viistot murtumat viittaavat värttinäluun yläosan luksaatioon tai värttinäluun kaulan-, olkaluun lateraalikondyylin- tai mediaalisen epikondyylin murtumaan.

#### **Kirjallisuus:**

1. Hefti F, Brunner F, Freuler F, Hasler C, Jundt G. Pediatric orthopedics in practise. Springer-Verlag, Heidelberg, 2007.
2. Beaty JH, Kasser JR. Rockwood and Wilkins' fractures in children. 7th edition. Wolters Kluwer, Lippincott Williams & Wilkins 2009.

# Lasten käden ja ranteen alueen vammat

*Antti Sommarhem*

*Lasten ja nuorten sairaala, HYKS*

Käsi on lapsen useimmin vammautuva kehonosa. Pikkulapsilla sormenpäiden murskavammat ovat tavallisia sormen jäädessä oven väliin. Murtuma sinällään tarvitsee harvoin operatiivista hoitoa, mutta mahdollinen kynsipetivamma on korjattava. Isommilla lapsilla tavallisia ovat sormien tyviosien ja metakarpaalien murtumat, joista useimmat hoituvat konservatiivisesti teippaamalla, lastalla tai kipsillä.

Kuten lasten traumatologiassa muutoinkin, kasvu ja sen merkitys tulisi ymmärtää ja huomioida. Kasvua voidaan käyttää murtumanhoidossa hyväksi, erityisesti nivelten liikesuuntaan jääneiden virheasentojen korjaajana. Myös lateraaliangulaatiosuuntainen virheasento näyttäisi korjaantuvan kasvun myötä ainakin 10–15 astetta. Toisaalta, kasvulevyyn ulottuvien murtumien hoidossa tulisi välttää iatrogenista lisävauriota kasvulinjaan. Siksi kasvulinjamurtumien repositioiden suhteen, olisin varsin konservatiivinen jo muutaman päivän päästä vammasta. Toistuvia repositioyrityksiä tulisi välttää muutoinkin. Yksi, tai kaksi sulkeista repositioyritystä voi tuoreessa vammassa käyttää, mutta nekin tekisin harkiten ja rauhallisesti, ja jos murtuman virheasento sitä vaatii, siirtyisin pian avorepositiotekniikkaan.

Käsimurtumista kiinnittäisin erityishuomiota muutamiin murtumatyyppeihin, jotka tulisi osata diagnosoida ajoissa, ja jotka vaativat usein operatiivista hoitoa.

## *Seymourin murtumat*

Seymourin murtumalla tarkoitetaan kärkijäsenen kasvulinjan läpi ulottuvaa murtumaa. Koska ojentäjäninsertio on epifyysin puolella ja koukistajajänne kiinnittyy distaalisemmin diafyysin puolelle, on tässä murtumatyyppissä huomattava fleksiosuuntaisen angulation riski. Samalla kynsiaihe (germinal matrix) voi jäädä murtumarakoon ja estää reposition. Siksi nämä murtumat vaativat useimmiten operatiivista hoitoa.

## *Phalangin kaulan murtumat*

Phalangien kaulan murtumat ovat varsin yleisiä ja niillä on taipumus dislokoitua ekstensiosuuntaan. Fragmentti voi myös pyörähtää itsensä ympäri, jopa 180 astetta. Diskoloituneet murtumat tulisi osata diagnosoida ja hoitaa asianmukaisesti. Virheasentoon luutunut murtuma johtaa huomattavaan koukistusrajoitukseen. 90 astetta dislokoituneen murtuman sulkeinen repositio on hankalaa ja vaatii useimmiten avoreduktiota ja fiksaatiota.

## *Intra-artikulaariset kondyyli­murtumat*

Keski- ja tyvijäsenen kondyyli­murtumat ovat aina nivelensisäisiä. Murtunut kondyyli putoaa usein alemmas aiheuttaen pykälän nivelpintaan ja angulaatiovirheen sormeen. Murtumakappale voi myös kääntyä itsensä ympäri, jolloin dislokaation asteen saattaa helposti aliarvioida röntgenkuvaa tulkitessaan. Nämäkin murtumat vaativat usein avoreduktiota, koska nivelpinta pitää saada tarkasti rekonstruoitua eikä pieni murtumakappale salli useita yrityksiä K-piikki­fiksaatioon. Sekä kondyyli­murtumien että falangien kaulan murtumien operatiivisessa hoidossa olisi tärkeää pitää murtumafragmenttiin kiinnittyvät nivelsiteet ja periosti ehyenä verenkierron turvaamiseksi ja avaskulaarisen nekroosin kehittymisen estämiseksi.

## *Murtumat, joissa on rataatiovirhe*

Phalangien ja metakarpaalien angulaatiovirheet aiheuttavat harvoin merkittäviä ongelmia ja ne korjautuvatkin ainakin osittain kasvun myötä. Kasvu ei kuitenkaan korjaa juuri lainkaan rotaatiovirhettä, joten sen tunnistaminen kliinisellä tutkimuksella on tärkeää. Erityisesti viistomurtumat ja spiraalimaiset murtumat kiertyvät herkästi vääriin asentoon. Diagnostiikassa kannattaa hyödyntää kynsilinjojen inspektion lisäksi aktiivista ja avustettua aktiivista koukistusta sekä tenodesiefektia.

## *Distaaliset kyynärvarsimurtumat*

Käden murtumien jälkeen tavallisimpia murtumia lapsilla ovat distaalisen kyynärvarren murtumat. Mielestäni, asianmukaisen hoidon kannalta, ehkä tärkeintä olisi diagnosoida oikein murtuman tyyppi: torus-, greenstick-, poikki- ja kasvulinjamurtumat käyttäytyvät luutumis- ja remodellaatiovaiheessa eri tavoin, mikä johtaa erilaisiin vaatimuksiin murtuman asennon ja fiksaatiotavan suhteen.

Torus-murtuma on stabiili murtuma (tästä on, muusta esittämästäni poiketen, jopa luotettavaa tieteilistä näyttöä). Torus-murtuman hoidossa voi käyttää, lähinnä kivunhoitodikaatiolla, kipsiä, lastaa tai pehmustettua sidosta. Pääasia on kuitenkin, ettei hoidolla aiheuteta haittaa käden toipumiselle.

Greenstick-murtumissa ei ole koskaan lyhentymää mutta useinkin, enemmän tai vähemmän, kulmavirhettä. Hoitona on repositio ja kipsaus. Saavutetulla repositioasennolla on taipumus huonontua jopa 3–4 viikkoa reposition jälkeen. Jos murtuma kuitenkin on metafyysialueella, voidaan pienillä lapsilla sallia huomattaviakin kulmavirheitä (alle 5 v. jopa ad 30–35 astetta), sillä nivelen liikkeen suuntainen virheasento korjautuu hyvin kasvun myötä. Lapsen kasvaessa virhemarginaali pienenee koko ajan. Teini-ikäisten murtumia tulisikin hoitaa paljolti samoin periaattein kuin aikuisten murtumia. Eri asiantuntiodien arviot “sallituista kulmavirheistä” vaihtelevat huomattavasti eikä luotettavaa tutkimusnäyttöä asiasta ole. Siksi inspektion voikin olla usein parempi työkalu kulmavirheen arvioinnissa kuin röntgenkuva. Myös mielipiteet K-piikkifiksaation mielekkyydestä saavutetun asennon ylläpidon varmistajana vaihtelevat.

Metafyysialueen poikkimurtumissa on tyyppisesti sekä lyhentymää että kulmavirhettä. Remodellaatiopotentiaali on, ainakin alle 10-vuotiailla erino-

mainen, jolloin hoidoksi voisi riittää kulmavirheen silmämääräinen suoristaminen ja kipsaus.

Kasvuikäisten radiuksen intra-artikulaariset murtumat ulottuvat aina kasvulinjaan. Mikäli nivelpinnalla on pykälä, se vaatii yleensä avoreduktiota ja fiksaatiota. Nämä murtumat ovat kuitenkin harvinaisia ja useimmiten seurausta suurienergisestä vammasta. Muutoin avoleikkaukselle ei kasvulinjamurtumissa yleensä ole aihetta. Hoidossa tärkeintä olisi välttää liian monia repositioyrityksiä ja kasvulinjan läpäisyä K-piikein moneen kertaan. Radiuksen kasvulukko on suhteessa huomattavasti harvinaisempi kuin ulnan kasvulukko, mutta koska ulnan distaaliseen kasvulinjaan ulottuvat murtumat ovat paljon harvinaisempia ja koska lyhyeksi jäävä ulna ei useinkaan jää oireilemaan, liittyy suurin osa yläraajan kasvulukko-ongelmista nimenomaan radiuksen kasvulukkoon. Suhteessa liian pitkä ulna jää hankaamaan lunatumia vasten ja aiheuttaa ulnaarista kipua. Jos diagnoosiin päästään ennen oireiden alkua, hoito on ulnan epifyseodeesi tai radiuksen epifyseodesolyysi. Oireinen kasvulukko vaatii ulnan lyhennystä tai radiuksen pidennystä.

Oma erityisryhmänsä ovat metafyysi-diafyysi -rajalla olevat murtumat (haluan samalla painottaa että kyynärvarren diafyysimurtumien hoitoperiaatteet ovat monilta osin erilaiset kuin distaalisen kyynärvarren murtumien, joten tässä esityksessä esittämäni periaatteet soveltuvat vain distaalisen kyynärvarren murtumiin). Pronator quardatuksen, brachioradiaalisen ja 1-ojentajakompartmentin lihasten vaikutuksesta näillä murtumilla on vahva tendenssi dislokoitua ja saavutettua reduktioasentoa on vaikea ylläpitää. Siksi onnistunut reposition vaatii usein leikkaussaliolosuhteita ja asennon ylläpitoa tukevaa fiksaatiota. Murtumakohta on kuitenkin liian distaalinen TEN-nauloille ja väärtinäluun muodosta johtuen tukeva K-piikkifiksaatiokin on hankalaa. Siksi, alle 10 -vuotiailla kannattanee tyytyä metafyysialueen poikkimurtumien tapaan suurpiirteiseen kulmavirheen korjaukseen. Yli 10 -vuotiailla remodellaation varaan ei enää voi niin paljon laskea, joten käyttäisin fiksaatiomenetelmänä volaarista suoraa levyä. Sen saa asennettua kasvulinjan proksimaalipuolelle.

# Kasvuikäisten eturistiside- ja nivelkierukkavammat

Reijo Paukku<sup>1</sup>, Yrjänä Nietosvaara<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Aava Orto-Lääkärit, Helsinki, Lasten ja nuorten sairaala, HUS<sup>2</sup>

The incidence of anterior cruciate ligament (ACL) tears is rising in the pediatric and adolescent populations as a consequence of an increasing number of sports related injuries. Management of mid-substance ACL ruptures in skeletally immature patients is still controversial. Stability of the knee and return to previous functional level can be reliably restored by operative treatment, but there is a risk of growth plate damage, which could lead to limb length inequality and angular deformity. The risk of growth disturbance after a technically correctly performed transphyseal ACL-reconstruction is very low, however. On the other hand non-operative treatment has been shown to carry an increased risk of meniscal and joint surface damage especially in athletes. Management of pediatric ACL injuries requires understanding of bone growth, mechanisms of physeal injury and the natural history of delayed versus acute surgical management. Once the diagnosis of an ACL injury is made the patients and the parents should be counselled on benefits and risks of non-operative and operative treatment.

## Johdanto

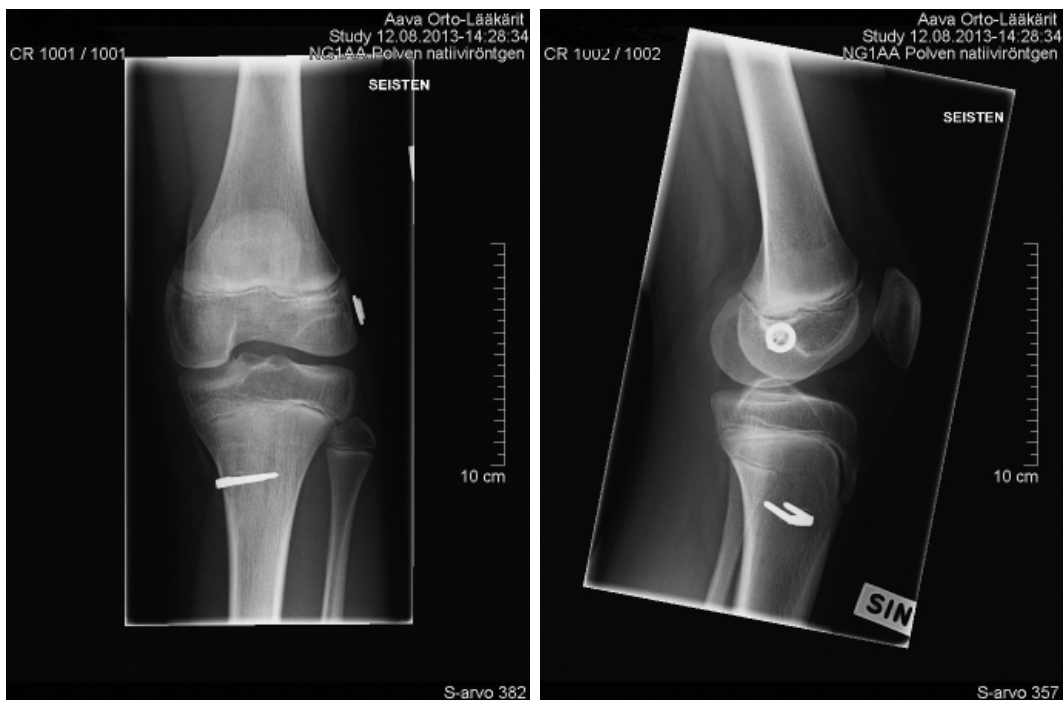
Eturistiside (ACL) -repeämän esiintyvyys on lapsilla ja nuorilla aikuisia matalampi johtuen anatomisista ja biomekaanisista tekijöistä, jotka altistavat kasvuikäisen ensisijaisesti luuvammoihin (kasvulinjavammat ja eminentia-avulsiot). Retrospektiivisissä tutkimuksissa lasten ja nuorten eturistisidevammat ovat käsittäneet 0.5–3 % kaikista ACL-vammoista (1). Eturistisiderepeämien ilmaantuvuus kasvuikäisillä on kuitenkin selvästi suurentumassa (2,3), koska ohjatun liikunnan, pallopelien ja kontaktilajien suosio on lisääntynyt. Toinen syy kasvuikäisten eturistisidevammojen lisääntymiseen lienee parantunut diagnostiikka (3,4). Yhdysvalloissa kasvuikäisille (5–18 -vuotiaille) eurooppalaisen jalkapallon pelaajille sattuneista kaikista vammoista 31 % oli polvivammoja, joista 7 % eturistisidevammoja (5).

## ACL-avulsio

ACL-avulsion todennäköisyys verrattuna ACL-repeämään on sitä suurempi mitä nuoremasta lapsesta on kyse. Valtaosa alle 12 -vuotiaiden ACL-vammoista

on avulsiotyyppeisiä. Vastaavasti yli 12 -vuotiailla mid-substanssi repeäminen osuus on avulsioita suurempi. Aiempi käsitys siitä, että kasvuikäisellä avulsio vamma olisi selvästi yleisempi kuin itse nivelsiteen repeämä, on siis syytä muuttaa. ACL-avulsiossa tapahtuu yleensä distaalisesti eli tibian eminentia irtoaa osittain tai kokonaan. Reisiluunpuoleisen kiinnityksen avulsiot ovat harvinaisia. Hyväasentoinen ACL-avulsio (gradus I) voidaan hoitaa joko lukitulla sarantuella polvi suorana tai mieluiten neljäksi viikoksi asennetulla pitkällä alaraajakipsillä. Seuraavaksi neljäksi viikoksi asetetaan lukitsematon saranatuki. Vapaa kuormitus sallitaan kolmen kuukauden kuluttua vammasta. Gradus II (avulsiokappale on noussut etuosastaan saranamaisesti ylös) ja gradus III (avulsiokappale on täysin irti) hoidetaan leikkauksella. Lukuisia erilaisilla avoimilla tai tähyystyskirurgisilla kiinnitysmenetelmillä on raportoitu hyviä tuloksia (6,7). Kirjoittajan kokemuksen mukaan avulsiokappaleen subkondraalinen luu on tavallisesti pirstoutunut useaksi kappaleeksi, jotka ovat kiinni avulsoituneessa nivelrustossa – tämän takia ruuvi- tai sauvakiinnitys ei ole yleensä mahdollista. Tavallisesti polvi kannattaa ensin tähyystää ja re-





Kuva 1. Eturistiside repeämä on korjattu 10-vuotiaalla pojalla kasvulinjat säästävällä tekniikalla (all-epiphyseal). Noin 1.5-vuoden kohdalla ei ole merkkejä kasvuhäiriöistä. a) ap-kuva b) sivukuva.

kisteröidä muiden rakenteiden mahdolliset vauriot (nivelkierukat, rustopinnat). Itse ACL-avulsio kiinnitetään luotettavimmin paikalleen mediaalisesta, aivan polvilumpiojännteen viereen tehdystä avauksesta. Eturistisiteeseen tulee yleensä lievää venyttymää ennen varsinaista avulsiota (interstitiellinen vaurio), minkä takia murtumarako pitää puhdistaa huolellisesti ja painaa avulsiokappale anatomisesti nivelpinnantasolle. Suosittelemme lankakiinnitystä sääriluun yläosan epifyysin läpi kasvulinjan yläpuolelta. Hyvä assistentti auttaa riittävän näkyvyyden saamiseksi leikkauksessa. Hofman rasvaa kannattaa myös poistaa näkyvyyden parantamiseksi. Leikkauksen jälkeen polvi immobilisoidaan neljäksi viikoksi pitkään alaraajakipsiin. Jatkohoito toteutetaan samalla tavalla kuin gradus I vammoissa.

### ACL-repeämät

Kasvuikäisellä eturistisiderepeämän hoidon tavoite on sama kuin aikuisella: välttää polven toiminnallinen löysyys (altapettämisoire). Toistuvat polven muljahdukset altistavat nivelkierukkarepeämille ja rustovaurioille johtaen ennenaikaiseen nivelrikkoon. Perinteises-

ti kasvuikäisen eturistisiderepeämä on hoidettu polven ulkoisella tuella ja liikuntarajoituksin. Tässä on omat ongelmansa, etenkin koska merkittävä osa kasvuikäisistä (21–100 %) saa eturistisiderepeämän yhteydessä myös nivelkierukkavammaa (3,8). Toiseksi lapsille ja nuorille kohdistetut liikuntarajoitukset ja päivittäinen polvituen käyttö eivät välttämättä toteudu sopimuksen mukaan. Vaikuttaa siltä, että ilman leikkaushoitoa kasvuikäisen eturistisiderepeämäpotilaan polven pitkäaikaisennuste on huono (3,9). Seurannassa on todettu tulleen nivelkierukkarepeämiä ja nivelrustovaurioita. Lawrence et al. mukaan viivästetty eturistisidekorjaus aiheutti nelinkertaisen riskin sisemmän nivelkierukan ja 11-kertaisen riskin ulompien kantavien nivelpintojen vaurioon 69:n keski-ikältään 12,9-vuotiaan potilaan aineistossa (10). Millettin (11) tulokset olivat samansuuntaiset 39:n keski-ikältään 13,6-vuotiaan potilaan retrospektiivisessä tutkimuksessa, missä verrattiin akuuttia (alle kuusi viikkoa vammasta) eturistiside korjausta viivästettyyn (yli kuusi viikkoa). Sisäkierukan repeämiä oli akuutissa ryhmässä 11 %:lla ja viivästetyssä ryhmässä 36 %:lla potilaista. Henry (12) vertasi 56 potilaan aineistossa ACL-korjauksen

tuloksia kun korjaus tehtiin kasvulinjojen ollessa vielä auki ja toisaalta kasvun päätyttyä (aika vammasta leikkaushoitoon oli 13.5 tai 30 kuukautta). Sisäkierukan repeämät todettiin aiemmin leikatuilla 16 % ja myöhemmin korjattujen ryhmässä 41 %. Streichin 28 potilaan aineistossa 12 potilasta hoidettiin konservatiivisesti ja 16 operatiivisesti (13). Kaikki potilaat olivat Tanner 1 tai 2 kehitysvaiheessa ja heidän keski-ikänsä oli 11 vuotta. Konservatiivisesti hoidetuilla ei ollut lainkaan liitännäisvammoja, mutta operatiivisesti hoidetuilla oli joko nivelkierukka- tai nivelpinta-vaurio. Keskimääräinen seuranta-aika oli lähes kuusi vuotta ja pituuskasvu oli sinä aikana 20.3 cm. Kummassakaan ryhmässä ei todettu yhtään kasvuhäiriötä. Lisäksi operatiivisesti hoidetuilla potilailla oli paremmat kliiniset ja funktionaaliset tulokset ja lopulta 58 % konservatiivisesti hoidetuista potilaista jouduttiin operoimaan toistuvan instabiliteetin vuoksi. Tuoreessa vuonna 2013 tehdyssä norjalaisessa prospektiivisessä tutkimuksessa hyvin nuorillakin potilailla (keski-ikä 11 vuotta, potilaita 46) konservatiivinen hoito tuotti hyviä tuloksia ja ainoastaan 17 %:lla todettiin seuranta-aikana uusi nivelkierukkavamma (14). Potilaista 91 % pystyi palaamaan koululiikuntaan ja pallopelien pariin, vaikkakin 38 % ilmoitti joutuneensa muuttamaan liikuntatottumuksiaan eturistisidevamma seurauksena. Seuranta-aikana 22 %:lle potilaista tehtiin eturistisidekorjaus polven toiminnallisen löysyyden tai oireilevan nivelkierukkarepeämän vuoksi.

Kasvuikäisen eturistisidekorjauksen päämäärä on palauttaa polven stabiliteetti. Lapsella ja nuorella eturistisiderepeämän kirurginen hoito sisältää iatrogeenisen kasvulinjan vaurioitumisen riskin johtaen joko alaraajojen pituuseroon tai kulmavirheisiin. Tämän hetkiset korjausmenetelmät ovat seuraavat: kasvulinjat säästävät (physeal sparing/all-epiphyseal/transepiphyseal), osittain kasvulinjat läpäisevät (partial transphyseal) ja kokonaan kasvulinjat läpäisevät tekniikat (transphyseal) (15). Aikaisemmin tehtyjä epäanatomiisia ekstra-artikulaarisia tai ilman porakanavia tehtäviä intra-artikulaarisia eturistisidekorjauksia ei voi enää suositella. Jopa Tanner 1 ja 2 kehitysvaiheessa olevilla potilailla (keski-ikä näissä kahdessa tutkimuksessa 11 ja 12.1 vuotta) on kuvattu transphysealisella tekniikalla hyviä tuloksia ilman merkittäviä kasvuhäiriöitä (13,16). Frosch ja kumppanit analysoivat tuoreessa review-tutkimuksessa 55 artikkelia sisältäen yhteensä 935 leikattua kasvuikäistä ACL-potilasta, joiden keski-ikä oli 13 vuotta ja seuranta-aika keskimäärin 40 kuukautta (17). Laskettu kasvuhäiriöriski oli 1.8 %.

Transphysealisessa tekniikassa riski oli matalampi kuin teknisesti hyvin vaativassa ja pienen virhemarginaalin omaavassa kasvulinjat säästävässä tekniikassa (1.8 % vs 5.8 %). Uudelleen repeämän riski samassa analyysissä oli 3.8 %.

Useampi, kasvulinjat säästävä mutta silti anatoniminen (physeal sparing/all-epiphyseal/transepiphyseal) leikkaustekniikka on myös kuvattu hyvillä tuloksilla ja ilman kasvuhäiriöitä (18–21). Näissä lähinnä tapauselostuksissa potilasmateriaalit ovat olleet erityisen pieniä. Leikkaustekniikka on transphysealista vaativampi ja leikkausaika on pidempi erityisesti läpivalaisun käytön vuoksi. Tämä tekniikka on syytä varata ainoastaan kokeneen ACL-kirurgin käyttöön kaikkein nuorimpien eturistiside potilaiden leikkaushoitoon päädyttyessä (KUVA 1. a ja b).

### *Nivelkierukkarepeämät*

Lisääntyneen ohjatun liikunnan myötä kasvuikäisten nivelkierukka repeämät ovat lisääntyneet. Nivelkierukka vaurioiksi luetaan repeämät, kiekkomainen (discoidi) nivelkierukka ja nivelkierukkakystat. Tarkkaa ilmaantuvuutta kasvuikäisten nivelkierukkavammoista ei tiedetä. Noin kaksi kolmesta nivelkierukkarepeämästä esiintyy yhdessä eturistisiderepeämän kanssa. Alle 10 -vuotiailla nivelkierukka repeämät ovat harvinaisia pois lukien kiekkomaisen, ulomman nivelkierukan vammat. Lasten nivelkierukkavammat eroavat selvästi aikuisten vammoista. On arvioitu, että lasten vammoista 50–90 % on pitkittäisiä repeämiä, joten kassinkahvarepeämät eivät ole harvinaisia. Radiaaliset repeämät ovat sen sijaan harvinaisia (22). Kasvuikäisillä sisemmän kierukan vammat ovat selvästi ulomman kierukan vammoja yleisempiä.

Lapsen ja nuoren nivelkierukkarepeämän hoidossa pyritään aina ensisijaisesti korjaamaan nivelkierukka riippumatta repeämän sijainnista, koska tulokset ovat hyviä (23). Tämä johtuu kasvuikäisten nivelkierukan poikkeavasta verisuonituksesta. Vastasyntyneellä nivelkierukka on kauttaaltaan verisuonitettu ja vielä lapsuudessakin verisuonitusta on havaittavissa nivelkierukan keskeisimmissä osissa toisin kuin aikuisilla (24). Hyvään paranemistulokseen korreloivat nuori ikä, repeämän perifeerisyys, ulompi nivelkierukka, alle 8 viikon viive tapaturmasta, alle 2.5 cm pituinen repeämä sekä samanaikainen eturistisiderepeämä.

## Oma käytäntö

Kasvuikäisen eturistisiderepeämäpotilaan fysiologin- en/biologinen ikä arvioidaan mahdollisimman tarkas- ti. Tannerin luokitus on käyttökelpoinen. Tarvittaes- sa määritetään luustoikä joko vasemman käden tai kynnärnivelen röntgenkuvasta. Tanner luokkaan 1 ja 2 kuuluvia potilaita voi pitää prepubertaalisina, joilla on vielä merkittävästi kasvua jäljellä. Liitännäisvammat, nivelten liikkelaajuudet ja mahdollinen yleinen yliliik- kuvuus (laksiteetti) rekisteröidään. Polven röntgen- ja magneettikuvat tarvitaan diagnoosin varmistamiseksi ja liitännäisvammojen arvioimiseksi. Lapsen tai nu- oren vaatimustaso liikkumisen suhteen selvitetään. Eri hoitovaihtoehtojen hyödyistä ja riskeistä keskustellaan potilaan ja hänen vanhempiansa kanssa. Kasvunsa lop- puvaiheessa olevien potilaiden (Tanner 3 ja 4) kohdal- la on syytä välttää turhan huolen aiheuttamista puhu- malla merkittävistä kasvuhäiriöriskeistä.

Hoidossa on valittavana kolme päävaihtoehtoa: 1. ei leikkaushoitoa, 2. eturistisidekorjaus viivästetysti kasvun loppuvaiheessa tai 3. välitön eturistisidekor- jaus. Liikuntaharrastusten ja koululiikunnan yhtey- dessä on pidettävä polvitukea. Ohjatut lihasharjoitteet kokeneen fysioterapeutin ohjeistamana ovat suositel- tavia, mikäli leikkaushoitoon ei päädytä lainkaan tai jos se toteutetaan viiveellä. Eturistisiteen korjaus il- man merkittävää viivettä on todennäköisesti järkevää riippumatta jäljellä olevasta kasvusta, mikäli kyseessä on kontaktilajia harrastava aktiiviurheilija – joka ha- luu jatkaa harrastustaan. Kasvuikäisen potilaan kas- vulinjat läpäisevän (transphyseaalinen) eturistisidekor- jauksen peruseriaatteet ovat seuraavat: 1. kasvulinjan kohdalle ei saa laittaa luublokkia tai kiinnitysruuvia, 2. Rekonstruktio tehdään STG tai ST siirteellä, 3. jän- nesiirteen tulee täyttää kokonaan fyysin läpäisevä po- rakanava, 4. Porakanava (6–8 mm) tehdään mahdol- lisimman kohtisuoraan kasvulinjaan nähden.

Lapsen ja nuoren kuntoutuksessa on syytä muistaa seuraavat erityispiirteet. 1. mitä nuoremasta lapsesta on kyse, sitä nopeammin leikattu polvi on kivuton ja lapsen mielestä ”kunnossa” ja sitä haastavampaa lapsi on saada tekemään ohjattuja lihasharjoitteita. 2. määrää polvituki päivittäiseen käyttöön vähintään 6 kuukauden ajaksi muistutukseksi korjatusta polvesta. 3. järjestä säännöllinen seuranta 6 kuukauden välein mahdollisen kasvuhäiriön toteamiseksi. 4. järjestä kuntoutuksen lasten ja nuorten kanssa työskentelyyn

tottuneen ja eturistisidekirurgiaan perehtyneen fysi- oterapeutin ohjauksessa.

## Yhteenveto

Tämän hetkinen tieteellinen näyttö puoltaa aikai- sta operatiivista hoitoa lapsilla ja nuorilla. Teknisesti oikein toteutetun ACL-rekonstruktion on osoitettu lisäävän polven stabiliteettia ja siten vähentävän jatko- ssa nivelkierukkarepeämiä ja nivelpintavaurioita ilman merkittävää kasvuhäiriöriskiä. Operatiivinen hoito on indisoitu varsinkin niillä kasvuikäisillä, joilla on liitän- näisvammoja tai toistuvia alta pettämisen tunteita tai mikäli potilas ei ole halukas liikuntarajoituksiin suoja- tukseen polvea mahdollisilta uusilta vaurioilta.

Kasvuikäisen eturistisiderepeämä potilaan hoito on potentiaalisen komplikaatoriskinsä sekä haastavan jatkohoidon suhteen erityisen vaativaa. Näitä vam- moja hoitavan kirurgin on syytä olla perehtynyt kas- vuikäisten potilaiden erityispiirteisiin tunnistaakseen ajoissa mahdolliset sekä konservatiivisen että operatiiv- isen hoidon ongelmat. Hoitopäätös tehdään yhdessä potilaan ja potilaan vanhempien kanssa.

## Kirjallisuus:

1. Lipscomb AB, Anderson AF. Tears of the anterior cruciate ligament in adolescents. *J Bone Joint Surg Am.* 1986;68:19-28.
2. Stanitski CL, Harvell JC, Fu F. Observations on acute knee hemarthrosis in children and adolescents. *J Pediatr Orthop* 1993;13(4):506-510.
3. Aichroth PM, Patel DV, Zorrilla P. The natural history and treatment of rupture of the anterior cruciate ligament in chil- dren and adolescents. A prospective review. *J Bone Joint Surg Br* 2002;84(1)38-41.
4. Kocher MS, Saxon HS, Hovis WD, Hawkins RJ. Manage- ment and complications of anterior cruciate ligament injuries in skeletally immature patients: survey of the Herodicus Soci- ety and the ACL Study Group. *J Pediatr Orthop.* 2002;22:452-457.
5. Shea KG, Pfeiffer R, Wang JH, Curtin M, Apel PJ. Anterior cruciate ligament injury in pediatric and adolescent soc- cer players. An analysis of insurance data. *J Pediatr Orthop.* 2004;24:623-628.
6. Kocher MS, Foreman ES, Micheli JL: Laxity and function- al outcome after arthroscopic reduction and internal fixation of displaced tibial spine fractures in children. *Arthroscopy.* 2003;19(10):1085-1090.
7. Song EK, Seon JK, Park SJ, Yoon TR. Clinical outcome of avulsion fracture of the anterior cruciate ligament between children and adults. *Journal of Pediatric Orthopaedics Part B.* 2009;18(6):335-338.
8. Graf BK, Lange R, Fujisaki CK, Landry GL, Saluja RK. Anter- ior cruciate ligament tears in skeletally immature patients:

meniscal pathology at presentation and after attempted conservative treatment. *Arthroscopy* 1992;8:229-233.

9. Kannus P, Järvinen M. Knee ligament injuries in adolescents. Eight year follow-up of conservative management. *J Bone Joint Surg Br*, 1988;70(5):772-776.

10. Lawrence JT, Argawal N, Ganley TJ. Degeneration of the knee joint in skeletally immature patients with a diagnosis of an anterior cruciate ligament tear: is there harm in delay of treatment? *Am J Sports Med* 2011; 39(12):2582-7.

11. Millett PJ, Willis AA, Warren RF. Associated injuries in pediatric and adolescent anterior cruciate ligament tears: does a delay in treatment increase the risk of meniscal tear? *Arthroscopy*. 2002;18(9):955-959.

12. Henry J, Chotel F, Chouteau J, Fessy MH, Berard J, Moyon B. Rupture of the anterior cruciate ligament in children: early reconstruction with open physes or delayed reconstruction to skeletal maturity? *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*.2009;17(7):748-755.

13. Streich NA, Barie A, Gotterbarm T, Keil M, Schmitt H. Transphyseal reconstruction of the anterior cruciate ligament in prepubescent athletes. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2010;18(11):1481-1486.

14. Moksnes H, Engebretsen L, Eitzen I, Risberg MA. Functional outcomes following a non-operative treatment algorithm for anterior cruciate ligament injuries in skeletally immature children 12 years and younger. A prospective cohort with 2 years follow-up. *Br J Sports Med* 2013;47:488-494.

15. McConkey MO, Bonasia DE, Amendola A. Pediatric anterior cruciate ligament reconstruction. *Curr Rev Musculoskelet Med* 2011;4(2):37-44.

16. Liddle AD, Imbuldeniya AM, Hunt DM. Transphyseal reconstruction of the anterior cruciate ligament in prepubescent children. *Journal of Bone and Joint Surg Br*. 2008;90(10):1317-1322.

17. Frosch KH, Stengel D, Brodhun T et al. Outcomes and risks of operative treatment of rupture of the anterior cruciate ligament in children and adolescents. *Arthroscopy*. 2010;26(11):1539-1550.

18. McCarthy MM, Graziano J, Green DW, Cordasco FA. All-epiphyseal, all-inside anterior cruciate ligament reconstruction technique for skeletally immature patients. *Arthrosc Tech*. 2010;1(2):231-239.

19. Lawrence JT, Bowers AL, Belding J, Cody SR, Ganley TJ. All-epiphyseal anterior cruciate ligament reconstruction in skeletally immature patients. *Clin Orthop Relat Res*. 2010;468:1971-1977.

20. Guzzanti V, Falciglia F, Stanitski CL. Physeal-sparing intra-articular anterior cruciate ligament reconstruction in preadolescents. *Am J Sports Med*. 2003;31:949-953.

21. Anderson AF, Anderson CN. Transepiphyseal anterior cruciate ligament reconstruction in pediatric patients. *Sports Health*. 2009;1(1):76-80.

22. Kocher MS. Meniscal injuries. In Rockwood and Wilkins' eds. *Fractures in Children*. 7<sup>th</sup> ed. Philadelphia: Lippincott Williams&Williams, 2010:904-911.

23. Kraus T, Heidari N, Svehlik M, Schneider F, Sperl M, Linhart W. Outcome of repaired unstable meniscal tears in children and adolescents. *Acta Orthop*. 2012;83(3):261-266.

24. Clark CR, Ogden JA. Development of the menisci of the human knee joint. Morphological changes and their potential role in childhood meniscal injury. *J Bone Joint Surg (Am)* 1983;65(4):538-547.

## ILMOITUS 6

# Lasten selän urheiluvammat

Matti Ahonen

Lasten ja nuorten sairaala, HYKS

Back pain in adolescent athlete is common. In distinction to back pain found in adult population a specific cause to pain can be often identified in children and adolescents involved in competitive sports. Causes of back pain include spondylosis, mechanical back pain, intervertebral disc herniation, posterior ring avulsion fracture and atypical lumbar Scheuermann's disease. Treatment is usually conservative and involves modification of sports activity, physiotherapy, and in selected cases bracing. However, it is important to rule out more serious causes of back pain, which are more common in children and adolescent than in adults. Signs of more sinister underlying pathology are age under 5 years, acute injury, significant limitation of daily activities, radiating pain, malaise, night pain and fever.

## Tausta

Urheilvien lasten ja nuorten selkikipu on yleistä. Lapsilla ja nuorilla selkävun yleisyys vaihtelee aktiivisuustason ja iän mukaan. Urheilvan lapsen selkävun on useammin löydettävissä spesifi syy kuin urheilemattoman lapsen selkävun. Nuoren urheilijan selkävun taustalla on tavallisimmin spondylolyysi tai mekaaninen selkikipu. Muita harvinaisempia syitä ovat välilevynpullistuma, nikaman apofyysin murtuma ja epätyypillinen lumbaalinen Scheuermannin tauti. Hoito on tavallisesti liikunnan sopeuttaminen tai rajoittaminen, fysioterapia ja harkituissa tapauksissa tukikorsettihoito (taulukko 1). On kuitenkin muistettava, että lapsen ja nuoren selkävun taustalla saattaa olla spesifiä hoitoa vaativa sairaus kuten infektio (spondylodiskiitti), inflammaatio (sakroiliitti) tai kasvain. Tarkemman selvittelyn perusteena ("red flags") voidaan pitää: ikä alle viisi vuotta, akuutti vamma, päivittäisten toimintojen merkittävä rajoittuminen, säteilykipu, painonlasku, yökipu ja kuume.

## Epidemiologia

Selkävun esiintyminen lisääntyy lapsilla ja nuorilla iän mukaan. Murrosiän päättyessä alaselkävun esiintyvyys lähestyy aikuisten tasoa. Vuosittainen prevalenssi on 6–13 -vuotiailla lapsilla 23 % ja 14–18 -vuotiailla 33 % (1). Tanskalaisessa epidemiologisessa

tutkimuksessa todettiin 9 -vuotiaista 33 %:lla selkävun ja 15 -vuotiailla 48 %:lla. Alaselkikipu kuitenkin oli huomattavasti harvinaisempaa nuoremmassa ryhmässä ja kipu paikantui korkeammalle selkään kuin vanhemmilla lapsilla. Samassa tutkimuksessa selkävun vuoksi oli hakeutunut lääkäriin 9 -vuotiaista kuusi prosenttia ja 15 -vuotiaista 34 % (2).

Urheilvan lapsen selkävun on todennäköisemmin löydettävissä tunnistettava syy kuin urheilemattoman lapsen selkävun. Toistuva rasitus ja tyypillisesti ylijännitys altistavat kasvavan selän rasitusvammoilta. Lisääntynyt kilpaurheilu ja toisaalta varhaisempi lajin valinta on lisännyt selän rasitusperäisten vammojen yleisyyttä. Viikossa urheiluun käytetty aika korreloi selkävun vallitsevuuteen, kuusi tuntia viikoittain urheilevilla nuorilla on todettu selkävun 30 % ja vastaavasti yli yhdeksän tuntia viikossa urheilevilla nuorilla todetaan selkävun noin 40 % (3). Selkävun prevalenssi vaihtelee urheilulajeittain ja on korkeampi lajeissa joissa on runsaasti taaksetaivutusta ja kierto- liikkeitä, kuten taitoluistelu ja voimistelu (4,5).

Tavallisin osoitettavissa oleva selkävun syy on spondylolyysi, joka on todettavissa noin 47 % nuorista selkävun oireista urheilijoista (6). Toiseksi yleisin syy on mekaaninen selkikipu. Muita harvinaisempia syitä ovat välilevyn pullistuma, lumbaalinen epätyypillinen lumbaalinen Scheuermannin tauti ja nikaman apofyysimurtuma.

**Taulukko 1. Alaselkäkivun tavalliset syyt ja hoito nuorilla urheilijoilla (ft = fysioterapia).**

Vamma	kipu	alku	hoito	paluu urheiluun
Spondylolyysi	ekstensiassa	hidas	ft, lepo, korsetti	3-6 kk
Mekaaninen selkäkipu	ekstensiassa	hidas	ft, lepo	4-8 vk
Välilevyn pullistuma	fleksiossa	äkillinen	ft, lepo, kirurgia	3-6 kk
Apofyysimurtuma	fleksiossa	äkillinen	ft, lepo, kirurgia	3-6 kk
Lumbaalinen Scheuermann	fleksiossa	hidas	ft, lepo, korsetti	3-6 kk

### *Spondylolyysi (nikaman höltymä)*

Korkeakenttä magneettitutkimuksella (MRI) on pystytty osoittamaan korrelaatio tibian stressireaktioiden ja oireiden välillä (7). Toistuvan trauman tai rasituksen aiheuttamat luisen selkärangan stressimuutokset ilmeisesti aiheuttavat osalle potilaista kipuoireita jo ennen varsinaisen kortikaalisen defektin syntymistä. MRI:ssä todettava pars interarticulariksen luuytimen turvotus saattaa edustaa spondylolyysin kehityksen varhaista vaihetta (8). Spondylolyysi esiintyy noin 5–8 % väestöstä (10). Tavallisesti spondylolyysi ilmenee L5 nikamassa. Micheli ja Woods kuvasivat 47 %:lla alaselkäkipuisista urheiluklinikan potilaista spondylolyysin selkäkipuoireen taustalla (6). Kliinisessä tutkimuksessa taaksetaivutus provosoi lumbaalisen kipuoireen. Valtaosa spondylolyyseistä ovat kuitenkin oireettomia ja vain noin 10 %:lle kehittyy alaselän kipuoire pitkään seisomiseen, kävelyyn tai urheiluun liittyen (5). Lannerangan sivuprojektiossa nähdään pars interarticulariksen elongaatio ja paikallinen skleroosi tai interartikulaarialueen defekti. MRI kuvantaminen on perusteltu potilaille, jotka eivät vastaa konservatiiviseen hoitoon tai potilaille joilla on radikaalisia oireita.

Urheilulajit, jotka sisältävät runsaasti lannerangan hyperekstensiota ja rotaatiota näyttävät altistavan spondylolyysille. Kohonnut esiintyvyys on todettu urheilulajeissa kuten voimistelu, taitoluistelu, baletti, golf, koripallo, soutu, rintauti, painonnosto (9). Spondylolyysin aiheuttama kivulias jakso ei ole este korkean vaatimustason urheilun harrastamiselle. Spondylolyysin hoito on konservatiivinen ja yleensä riittävä hoito on aktiivisuuden rajoittaminen ja tarvit-

taessa akuutissa vaiheessa lumboakraalinen tukikorsettihoito, joka saattaa nopeuttaa kivun poistumista.

### *Spondylolisteesi (nikaman siirtymä)*

N. 30–80 % spondylolyysipotilaista on myös spondylolisteesi, näistä noin puolet ovat Gradus I (Gr I) liukumia (alle 25 % nikaman syvyydestä). Puberteetin kasvupyrähdys ja potilaan anatomiset rakenteet ovat merkittävimmät riskitekijät liukuman lisääntymiselle. Urheilulajilla ja kuormituksen asteella ei kuitenkaan näytä olevan vaikutusta korkea-asteisen liukuman kehittymiselle (10). Liukuman asteella ja selkäkipuoireella ei ole suoraa yhteyttä (11) ja siten seuranta on perusteltua puberteetin kasvupyrähdysajan ajan. Matala-asteinen spondylolisteesi, Gr alle III (liukuma alle 50 % L5 nikamansyvydestä) pääosin hoituu konservatiivisesti.

Korkea-asteinen spondylolisteesi (Gr III,IV; liukuma yli 50 % nikaman syvyydestä) johtaa usein L5 nikaman kallistumiseen S1 nikaman etupuolelle ja siten lumboakraalisen kyfoosin syntymiseen. Ääritapauksissa L5 nikama siirtyy S1 nikaman anteriori- ja inferiopoolelle (spondylooptoosi). Pystyäkseen palauttamaan pään massakeskipisteen sakrumin päälle edellyttää tämä kompensatorisen lumbaalista hyperlordoosia, rintarangan kyfoosin oikaisemista ja lantion ojentumista. Vartalon ekstensoreiden ja hamstring lihashen yliaktiivisuus voi aiheuttaa selkäkipua, takareisien kipua ja kyvyttömyyttä eteentaivutukseen. Vain harvoin kehittyy kuitenkaan neurologisia puutosoireita. Korkea-asteisen liukuman hoito on pääsääntöisesti operatiivinen.

## Mekaaninen alaselkäkipu

Mekaaninen alaselkäkipu, jota kutsutaan myös hyperlordoottiseksi selkäkivuksi tai lihasperäiseksi alaselkäkivuksi on todennäköisesti spondylolyysin jälkeisen toiseksi yleisin selkäkivun syy urheiluvilla nuorilla. Oireet ovat spondylolyysiä vastaavia ja kipu ilmenee ekstensiossa ja joskus rotaatiossa. Paraspinaalisissa lihaksissa ilmenee aristusta. Radiologiset tutkimukset ovat normaaleita. Hoito perustuu tulehduskipulääkitykseen ja fysioterapiaan. Fysioterapeuttiset harjoitukset sisältävät vartalonlihasten vahvistamiseen tähtääviä harjoitteita ja hamstring venynteitä (5).

## Välilevyn pullistuma

Välilevyn pullistuma selittää n 11 % urheiluvien lasten ja nuorten lannerankaan paikantuvista kivuista (5). Välilevyn pullistuma (protruusio tai prolapsi) potilaista valtaosa on yli 12 -vuotiaita. L4–L5 ja L5–S1 välilevyt ovat tavallisimmin affisoituneita. Välilevyn pullistuman taustalla on todennäköisesti aksiaalisen trauman ja periytyvän geneettisen alttiuden yhdistelmä. Valtaosalla lapsipotilaista oireena on selkä- ja raajakipu, vain harvoin pelkästään raajakipu. Neurologiset puutokset ovat harvinaisia pediatriassa populaatiossa. Lasequen testi on positiivinen n 2/3 potilaista, joilla on magneettitutkimuksessa osoitettavissa oleva hermojuuren puristus. Hoito on alkuun konservatiivinen sisältäen lepoa, kipulääkitystä ja harkiten fysioterapiaa. Valtaosa potilaista toipuu konservatiivisin toimin. Operatiiviseen hoitoon saatetaan päätyä n. 6–12 kuukauden seurannan jälkeen, jos oireisiin ei saada riittävää lievitystä konservatiivisin keinoin. Operatiivisesta hoidosta n 90 % saa hyvän avun lyhyellä aikavälillä, mutta 26 % päätyy revisioleikkaukseen 20 vuoden sisällä (5).

## Epätyypillinen Scheuermannin tauti

Lumbaalinen (epätyypillinen) Scheuermannin tauti voi ilmetä urheilijoilla, jotka osallistuvat urheilulajeihin, joissa tapahtuu voimakkaita fleksio- ja rotaatio-oliikkeitä, kuten uimahyppy, soutu ja voimistelu. Toistuva voimakas aksiaalinen voima ylittää kasvulevyjen (nikaman päätelevyjen) elastisuuden, joka johtaa iskeemiseen nekroosiin rustoisen päätelevyn alla ja välilevyn hernioitumiseen nikaman korpukseen (Schmorlin tyrä). Tästä seuraa nikaman päätelevyn etuosan painuminen ja välilevyn kaventuminen (5). Tyypil-

isesti urheilijan lumbaalisen lordoosin oikeneminen johtaa kompensatorisesti rintarangan kyfoosin oikenemiseen. Korrelaatio välilevyrappeuman, Schmorlin tyrrien ja selkäkivun välillä on selvimmän nähtävillä lannerangassa (12). Hoitona on aktivaation modifiointi ja mikäli kasvua on runsaasti jäljellä voidaan harkita ekstensiokorsettihoitoa.

## Nikaman apofyysimurtuma

Nikaman apofyysin murtuma (posterior ring apophysis fracture) todetaan yleensä yhdessä lumbaalisen välilevyn pullistuman kanssa. Usein vamma ei näytä selvästi liittyvän yksittäiseen traumaan, eikä luu-rustoisien apofyysin irtoaminen ole magneettitutkimuksessa aina ilmeinen. Neurologisia puutoksia aiheuttava vamma edellyttää operatiivista hoitoa (13).

## Lopuksi

Lasten ja nuorten selkäkivut lisääntyvät iän myötä lähestyessä murrosiän päättyessä aikuisten tasoa. Urheiluvilla lapsilla selkäkivuja esiintyy inaktiivisia ikäovereita enemmän, mutta urheilu näyttää kuitenkin suojaavan selkäkivuilta aikuisuudessa. Urheiluvilla lapsilla ja nuorilla selkäkivu on varsin yleistä. Nuorilla urheilijoilla selkäkivun taustalla on venähdysten ja kontuusoiden lisäksi useammin kuin aikuisella identifioitavissa oleva syy. Tavallisimmin syy on rasmusmuutos tai spondylolyysi lannerangan alaosassa tai kasvavan rangon luurustoisen päätelevyn ja välilevyn vamma. On tärkeää kuitenkin huomioida muiden syiden mahdollisuus kuten infektio, inflammaatio tai kasvain kivun taustalla. Huolellinen anamneesi, kliininen tutkimus ja natiiviröntgentutkimus yleensä riittävät diagnoosiin pääsyyn. Pääsääntöisesti hoito on konservatiivinen. Tavallisesti aktiivisuuden sopeuttaminen tai rajoittaminen ja seuranta riittää hoidoksi.

### Kirjallisuus:

1. Mierau D, Cassidy JD, Yong-Hing K. Low-back pain and straight leg raising in children and adolescents. *Spine* 1989;14:526-528.
2. Kjaer P, Wedderkopp N, Korsholm L, Leboeuf-Yde C. Prevalence and tracking of back pain from childhood to adolescence. *BMC Musculoskelet Disord*. 2011;12:98.
3. Sato T, Ito T, Hirano T, Morita O, Kikuchi R, Endo N et al. Low back pain in childhood and adolescence: assessment of sports activities. *Eur Spine J*. 2011;20:94-99.
4. Hutchinson MR. Low back pain in elite rhythmic gymnasts.



Med Sci Sports Exerc. 1999;31:1686-1688.

5. Haus BM, Micheli LJ. Back pain in the pediatric and adolescent athlete. Clin Sports Med. 2012;31:423-440.

6. Micheli LJ, Wood R. Back pain in young athletes. Significant differences from adults in causes and patterns. Arch Pediatr Adolesc Med. 1995;149:15-18.

7. Fredericson M, Bergman AG, Hoffman KL, Dillingham MS. Tibial stress reaction in runners. Correlation of clinical symptoms and scintigraphy with a new magnetic resonance imaging grading system. Am J Sports Med. 1995;23:472-481.

8. Hollenberg GM, Beattie PF, Meyers SP, Weinberg EP, Adams MJ. Stress reactions of the lumbar pars interarticularis: the development of a new MRI classification system. Spine 2002;27:181-186.

9. Jackson DW, Wiltse LL, Cirincione RJ. Spondylolysis in the female gymnast. Clin Orthop Relat Res. 1976;117:68-73.

10. Fredrickson BE, Baker D, McHolick WJ, Yuan HA, Lubicky JP. The natural history of spondylolysis and spondylolisthesis. J Bone Joint Surg Am. 1984;66:699-707.

11. Beutler WJ, Fredrickson BE, Murtland A, Sweeney CA, Grant WD, Baker D. The natural history of spondylolysis and spondylolisthesis: 45-year follow-up evaluation. Spine 2003;28:1027-1035.

12. Tertti MO, Salminen JJ, Paajanen HE, Terho PH, Kormanen MJ. Low-back pain and disk degeneration in children: a case-control MR imaging study. Radiology 1991;180:503-507.

13. Wu X, Ma W, Du H, Gurung K. A review of current treatment of lumbar posterior ring apophysis fracture with lumbar disc herniation. Eur Spine J. 2013;22:475-488.

# Pannerin tauti ja kasvuikäisen kyynärnivelen osteokondriitti

*Yrjänä Nietosvaara*

*Lasten ja nuorten sairaala, HYKS*

Panner's disease is an osteochondrosis of the humeral capitellum affecting prepubertal children with a benign natural history. Osteochondritis dissecans (OCD) is probably the same condition with a later onset in adolescence, which progresses to articular surface separation in most patients without treatment. Both Panner's disease and OCD have a multifactorial etiology, but most patients are athletes that participate in sports involving repetitive loading of the elbow. Children with Panner's disease and adolescents with stable elbow OCD should be treated with activity restriction and regular radiological follow-up until resolution of the symptoms. Unstable OCD of the capitellum is best treated surgically. Fixation of the OCD fragment is seldom possible, however most patients can return to their previous level of sports after arthroscopic debridement and microfracturing of the lesion. Osteochondral autograft transfer might improve long-term results in OCD of the humeral capitellum.

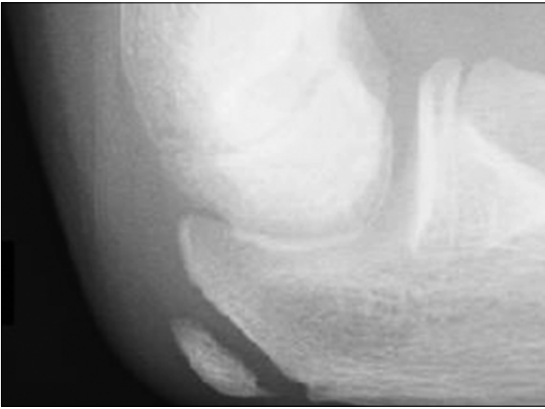
## *Johdanto*

Pannerin tauti ja humeruksen kapitellumin osteokondriitti (OCD) ovat todennäköisesti saman etiologialtaan epäselvän paikallisen subkondraalisen luun verenkierrohäiriön eri-ikäisenä ilmeneviä tautimuotoja. Kyynärnivelen valgus -suuntainen toistorasitus on ilmeisesti yksi merkittävä altistava tekijä, koska tyyppipotilaat ovat heittolajien tai yläraajoja erityisesti kuormittavien lajien harrastajia: pesäpalloilijoita, keihäänheittäjiä, tennispelaajia tai voimistelijoita (1). Kyseessä on Pannerin tauti jos oireet alkavat ennen 10–12 vuoden ikää ja vastaavasti OCD mikäli tauti alkaa myöhemmin. Kalenteri-ikää parempi vedenjakaja olisi varmasti luustoikä: Pannerin tauti alkaa prepubertaali-ikässä ja vastaavasti OCD kasvuspurtin jälkeen. Taudin luonnollinen kulku on toinen erottava tekijä: Pannerin tauti paranee lähes poikkeuksetta parissa vuodessa, mutta kapitellum OCD pesäke ei yleensä parane ainakaan ilman hoitoa.

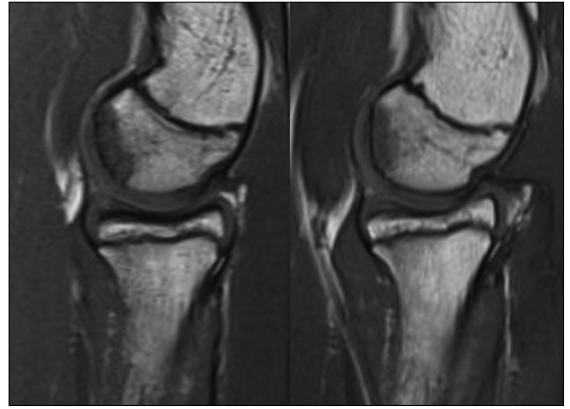
## *Diagnoosi*

Pannerin taudin oireena on rasituksessa tuntuva kipu. Humeruksen kapitellum aristaa usein palpaatiossa ja osalla potilaista voidaan todeta lievä kyynärni-

velen ojennusvaje ja/tai effuusio. Diagnoosi voidaan useimmiten tehdä röntgenkuvista, missä humeruksen kapitellumin luutumistumakkeessa näkyy fragmentaatiota. Epäselvissä tapauksissa voi harkita kyynärnivelen magneettikuvausta. Humeruksen kapitellumin OCD:ssa oireet ovat samanlaiset, mutta yleensä pahemmat kuin Pannerin taudissa. Kyynärnivelessä on useimmiten selvä liikerajoitus ja taudin pidemmälle edenneissä vaiheissa myös selvä effuusio ja synoviitti sekä kyynärnivelen lukko-oireita, mikä viittaa OCD pesäkkeen irtoamiseen. Röntgenkuvissa nähdään subkondraalinen lyyttinen muutos OCD pesäkkeen ympärillä. Osalla potilaista on lisäksi kystisiä muutoksia kapitellumin alueella (kuva 1). Kuvantamistutkimuksilla pyritään selvittämään onko OCD pesäke stabiili (nivelerusto ehjä), instabiili (nivelerustossa vaurio) vai irronnut? Magneettitutkimus on usein aiheellinen em. arvion tekemiseksi (kuva 2). OCD pesäke sijaitsee lähes poikkeuksetta humeruksen kapitellumin sagittaalisen kaaren keskikolmanneksessa, siten että varttinäluun pää peittää pesäkkeen kyynärnivelen ollessa noin 90° fleksiossa. OCD pesäke voi joskus harvoin sijaita myös humeruksen trokleassa tai radiuksen kaputissa.



*Kuva 1. Kynärnivelen sivukuva 12-vuotiaalla kilpatennispelaajalla, jonka oireet alkoivat 10 kuukautta aikaisemmin. Pojalla oli tutkittaessa minimaalinen kynärnivelen ojennusvaje ja lievä painoarkeus olkaluun ulommassa nivelnastassa. Humeruksen kapitellumissa on keskimääräistä suurempi OCD pesäke, jossa Subkondraalinen lyysi nähtävissä. Pojan luustoikä on näistä kuvista määritettyä n. 12.5 vuotta.*



*Kuva 2. Saman 12-vuotiaan kilpatennispelaajan viiden kuukauden välein otetut 3T MRI T1 sagittaalikuvat (2 a aiempi).*



*Kuva 3. Saman 12-vuotiaan pojan kynärnivelen sivukuvat 11 (a), 19 (b) ja 22 (c) kuukautta oireiden alkamisesta. Poika parani ilman leikkaushoitoa, oireet alkoivat 11-vuotiaana. Oliko kyseessä Pannerin tauti vai OCD?*

## Hoito

Pannerin tauti paranee itsestään ilman hoitoa, mutta kipua provosoivaa rasitusta on syytä välttää. Oireet häviävät yleensä viimeistään kahdessa vuodessa. Sen sijaan humeruksen kapitellumin OCD:n spontaani paranemistaipumus vaikuttaa huonolta ja yli 10-vuoden seurannassa yli puolella hoitamattomista potilaista on todettu kynärnivelen nivelrikkomuutoksia ja oireita tavallisissa päivittäisissä toiminnoissa (2–4). Lateraalisen kapselin avulsiomurtoumat vaikuttavat negatiivisesti ennusteeseen (4). Humeruksen kapitellumin OCD näyttää lisäksi aiheuttavan värttinäluun pään reaktiiviseen suurentumiseen kahdella kolmesta potilaasta, jopa radiohumeraalista luksaatioita on kuvattu humeruksen kapitellumin OCD:n seurauksena (4). Satunnaistettuja kontrolloituja tutkimuksia kirurgisen hoidon vaikuttavuudesta humeruksen kapitellumin OCD:n hoidosta ei ole. Leikkaushoitoa ei suositella keskenkasvuikäisillä potilailla, mikäli OCD pesäke vaikuttaa stabiililta (kuva 3). Instabiilin OCD pesäkkeen voi yrittää kiinnittää (5), mutta tämä ei ole käytännössä usein mahdollista. OCD pesäkkeen revisio, irtokappaleiden poisto ja pesäkkeen subkondraalisen luun mikrofrakturointi johtavat ainakin lyhyessä juoksussa hyvään tulokseen valtaosalla potilaista (6). OCD pe-

säkkeen jättämä defekti voidaan myös korvata osteokondraalisella polvesta otetulla rustoluusiirteellä (5,7). Pitkäaikaistuloksia kirurgisen hoidon vaikuttavuudesta ei ole käytettävissä (8).

### Kirjallisuus:

1. Takahara M, Shundo M, Kondo M, Suzuki K, Nambu T, Ogino T. Early detection of osteochondritis dissecans of the capitellum in young baseball players. Report of three cases. *J Bone Joint Surg Am.* 1998;80(6):892-7.
2. Bauer M, Jonsson K, Josefsson PO, Linden B. Osteochondritis dissecans of the elbow. A long-term follow-up study. *Clin Orthop Relat Res.* 1992;284:156-60.
3. Takahara M, Ogino T, Sasaki I, Kato H, Minami A, Kaneda

- K. Long term outcome of osteochondritis dissecans of the humeral capitellum. *Clin Orthop Relat Res* 1999;363:108-15.
4. Takahara M, Mura N, Sasaki J, Harada M, Ogino T. Classification, treatment and outcome of osteochondritis dissecans of the humeral capitellum. *J Bone Joint Surg Am*. 2007;89:1205-1214.
5. Kosaka M, Nakase J, Takahashi R, Toratani T, Ohashi Y, Kitaoka K, Tsuchiya H. Outcomes and failure factors in surgical treatment for osteochondritis dissecans of the capitellum. *J Pediatr Orthop* 2013;33:719-24.
6. Wulf CA, Stone RM, Giveans MR, Lervick GN. Magnetic resonance imaging after arthroscopic microfracture of capitellar osteochondritis dissecans. *Am J Sports Med* 2012;40:2549-56.
7. Schub DL, Frisch NC, Bachmann KR, Winalski C, Saluan PM. Mapping of cartilage depth in the knee and elbow for use in osteochondral autograft procedures. *Am J Sports Med* 2013;41:903-7.
8. De Graaff F, Krijnen MR, Poolman RW, Willems WJ. Arthroscopic surgery in athletes with osteochondritis dissecans of the elbow. Systematic review with video illustrations. *Arthroscopy* 2011;27:986-993.

# Nuoren rannekipu

*Antti Sommarhem*

*Lasten ja nuorten sairaala, HYKS*

Rasitukseen liittyvät rannekiput ovat nuorilla yleisiä. Kivun taustalta voi löytyä monia eri patologioita (mm. gymnast's wrist, gangliot, rasitusmurtumat, jännetuppitulehdukset, TFCC ja DRUJ -vammat, Kienböck'in tauti, murtumien jälkitilat (non-union, malunion, kasvulevyn vauriot, ranteen nivelsidevammat, Madelungin deformiteetti). Mikäli anamneesin, statuksen ja natiiviröntgenkuvan perusteella ei ole erityistä syytä epäillä operatiivista hoitoa vaativaa tautia, ei yleensä ole ensivaiheessa aihetta myöskään laajempiin kuvantamistutkimuksiin. Rasitusta vähentämällä ja rannetta stabiloivia lihaksia vahvistamalla oireisiin saadaan usein helpotusta joidenkin kausien kuluessa.

Voimistelijan ranteella (gymnast's wrist) tarkoitetaan pitkään jatkuneen rasituksen ja toistuvien iskujen aiheuttamaa vauriota radiuksen distaaliosassa kasvulevyssä. Oireena on rasituksessa tai sen jälkeen tuntuva kipu useimmiten keskellä rannetta. Taudin edetessä radiuksen kasvu jää ulnan kasvusta jälkeen. Suhteellisesti liian pitkä ulna hankaa lunatumin rustopintaa (ulnar abutment) aiheuttaen ulnaarista rannekipuja. Natiiviröntgenkuva voi olla alkuun normaali, mutta usein kasvulinja näyttää normaalia leveämmältä ja sen ympärillä voi näkyä skleroottisia tai kystisiä muutoksia. Pitkälle edenneessä taudissa kasvulinja kapenee ja sulkeutuu. Hoitona on rasitusta välttäminen niin kauan kun kipua ja arkuutta ilmenee. Kuormitus on sen jälkeen aloitettava varovasti ja asteittain oirekuvaa seuraten. Leikkaushoito voi joskus tulla kyseeseen, jos ulna on entinyt kasvaa radiusta pidemmäksi.

Gangliot kannattaa kasvuikäisillä hoitaa yleensä konservatiivisesti.

Distaaliset värttinäluumurtumat ovat yleisiä. Pienenillä lapsilla huomattavakin virheasento korjautuu kasvun myötä ongelmitta, mutta nuorilla remodelaatiopotentiaali on vähäistä ja kasvulukot ovat yleisempiä. Jos kasvulukko diagnosoidaan ennen kuin ranne kipeytyy riittää hoidoksi ulnan epidyseodeesi, mutta mikäli kasvulukon pohjalta on ehtinyt jo kehittyä ulnar abutment ongelma, on ulnan lyhennysosteotomia yleensä tarpeen.

Joidenkin arvioiden mukaan jopa 2/3 lasten ja nuorten veneluumurtumista diagnosoidaan vasta

myöhäisvaiheessa. Useimmiten murtuma on venelun distaaliosassa ja se voidaan hoitaa kipsillä. Nuorilla myös subakuuttia vyötäröalueen veneluumurtumaa voi yrittää hoitaa konservatiivisesti. Useimmiten diagnoosin viivästyessä päädytään kuitenkin leikkaukseen.

Lapsilla ja nuorilla nivelsiderepeämät ovat aikuisia harvinaisempia, mutta vamman ollessa rannekipun taustalla, myös ne on muistettava. Röntgenkuvien tulkinnessa on muistettava kasvuikäisen ranteen erityispiirteet. Esimerkiksi scaphoideumin proksimaaliosa on rustoinen pitkälle teini-ikään asti, jolloin SL-väli näyttää leveältä vaikka scapholunaarivälän ligamentit ovatkin ehyet. Tavallisimpia hoitoa vaativia nivelsidevammoja ovat TFCC-vammat, joiden oireena ovat ulnaarinen kipu ja paikallinen palpaatioarkuus. MRI:ssä nähdään varjoaineen karkaaminen DRUJ-niveleen. Hoitona on artroskopia ja TFCC:n uudelleenkiinnitys. Aikuisella tavalliset sentraaliset TFCC-repeämät ovat nuorilla harvinaisia. Rannetähystyksen tekniikka ja instrumentit vastaavat aikuisilla käytettäviä.

# Osgood-Schlatterin ja Sinding-Larsenin taudit

*Yrjänä Nietosvaara, Reijo Paukku  
Lasten ja nuorten sairaala, HYKS*

Osgood-Schlatter (OS) and Sinding-Larsen-Johanson (SLJ) diseases are induced by repetitive traction as a result of the pull exerted by the patellar tendon causing an avascular necrosis at the tibial tuberosity apophysis (OS) or at the distal pole of the patella (SLJ). OS disease is the most common knee disorder in puberty affecting up to every fifth athletically active adolescents. SLJ disease occurs less frequently and affects slightly younger individuals than OS disease. Diagnosis of both OS and SLJ disease is usually evident clinically, but it should be confirmed with radiographs especially in unilateral cases. Modification of sporting activities during the acute stage is beneficial. Resolution of symptoms can take up to 1-2 years. Closed chain stretching exercises of the quadriceps are helpful for most athletes. Surgical treatment is indicated only in skeletally mature patients if symptoms persist because of a loose bony fragment in the patellar tendon insertion area.

## *Johdanto*

Osgood-Schlatterin tauti (OS) on tavallisin kasvuikäisten rasisperäisistä vaivoista. Patellajänteen ja sen kiinnitysalueen rusto tulehtuu liian voimakkaan vetorasituksen takia noin joka kymmenennellä 12-15-vuotiaalla urheilijalla, jonka lajiin kuuluu paljon hypyjä tai äkillisiä pysähtymisiä (kori-, lento- ja jalkapallo tai salibandy ja juoksu). Tytöillä Osgood-Schlatterin tauti on hieman harvinaisempi kuin pojilla ja oireet alkavat yleensä vähän nuoremmalla iällä kuin pojilla. Sinding-Larsen-Johanssonin (SLJ) taudin etiologia on sama kuin OS-taudin, mutta SLJ taudissa toistuva polven ojennusaparaatin vetorasitus aiheuttaa tulehduksen polvilumpiojänteen proksimaalipään kiinnityskohtaan polvilumpion kärkeen.

## *Diagnostiikka*

OS-taudissa tuberositas tibiaen kohdalla on usein selvä kyhmy. Akuutissa vaiheessa kyhmyä särkee ja se on selvästi aristava. Akuutin tilanteen rauhoituttua särky ja painoarkuus häviävät, mutta lievää kipua esiintyy usein edelleen rasituksen jälkeen. Kuvantamistutkimuksia ei tarvita, mikäli tila on molemminpuolinen. Toispuolisissa tapauksissa on hyvä sulkea pois muu patologia (kasvain, infektio) AP ja sivukuvin. SLJ-potilailla on paikallinen arkuus polvilumpi-

on kärjessä ja joskus hieman turvotusta polvilumpion kärjessä. Polven sivukuvassa osalla potilaista patellan kärjessä erillinen kalsifikaatio. OS- ja SLJ taudit samanaikaisesti ovat harvinaisia.

## *Hoito*

OS – taudissa pahimmat oireet häviävät yleensä muutamassa kuukaudessa, kokonaan valtaosalla potilaista viimeistään kasvun päättyessä. Polven etupuolelle jää kuitenkin usein kyhmy, minkä takia yli puolet potilaista kokee polvilla seisomisen pysyvästi hankalaksi. Komplikaatiot (apofyyisin ennenaikainen luutuminen, akuutti murtuma) ovat hyvin harvinaisia. Liikuntarajoitukset jätetään potilaan ja vanhempien päätettäväksi. Akuutissa vaiheessa oireita voidaan lievittää tulehduskipulääkityksellä, polven voi immobilisoida esim. ortoosilla tai kipsihylsillä pariksi viikoksi vaikka tämä on harvoin aiheellisista. Informaatio kummankin vaihan ohimenevästä luonteesta helpottaa yleensä potilasta ja hänen vanhempiaan. SLJ-taudin akuuttivaiheen hoito on sama kuin OS-taudissa: tulehduskipulääkitys, kylmähoito. Fysioterapiasta (reisilihasten venytys ja voimistaminen) on allekirjoittaneen kokemuksen mukaan hyötyä urheilijoille. Leikkaushoitoa voi harkita niissä harvoissa tapauksissa, missä kasvun päätyttyä todetaan irrallinen kipeä luufragmentti patellajänteen alla.

**Kirjallisuus:**

1. De Lucen GL, dos Santos Gomes G, Guerra RO. Prevalence and associated factors of Osgood-Schlatter syndrome in a population-based sample of Brazilian adolescents. *Am J Sports Med* 2011;39:415-20.
2. Kujala UM, Kvist M, Heinonen O. Osgood-Schlatter's disease in adolescent athletes. Retrospective study of incidence and duration. *Am J Sports Med* 1985;13:236-41.
3. Gholve PA, Scher DM, Khakharia S, Widmann RF, Green DW. Osgood Schlatter syndrome. *Curr Opin Pediatr*. 2007;19(1):44-50.
4. Pihlajamäki HK, Mattila VM, Parviainen M, Kiuru MJ, Visuri TI. Long-term outcome after surgical treatment of unresolved Osgood-Schlatter disease in young men. *J Bone Joint Surg Am* 2009;91:2350-8.
5. Medlar RC, Lyne ED. Sinding-Larsen-Johansson disease. It's etiology and natural history. *J Bone Joint Surg Am* 1978;60(8):113.

## ILMOITUS 7



## ILMOITUS 8

# Kasvuikäisten jalkateräongelmia

*Reijo Paukku, Yrjänä Nietosvaara  
Aava Orto-Lääkärit, Helsinki*

Sever's disease is the most common painful foot condition in children with the onset of symptoms between the ages of 9 and 12 years. The only clinical finding is local tenderness at the apophysis of the calcaneus. Pain will resolve spontaneously within months or a few years. Sporting restrictions are not indicated. Freiberg's disease is an osteochondrosis of the second metatarsal head which starts during the growth spurt and affects mainly girls. It is more common in individuals whose first metatarsal is shorter than the second metatarsal. Freiberg's disease can lead to deformity and arthrosis of the second metatarsophalangeal joint. Surgical treatment should be considered in patients with persisting symptoms. Kohler's disease is an osteochondrosis of the navicular bone usually affecting 3–5 year old children causing them to limp. Kohler's disease has a very good prognosis and most patients heal completely without any permanent sequel.

## *Severin tauti*

Severin tauti on kantaluun apofyysin osteokondroosi, joka aiheuttaa akillesjänteen kiinnitysalueen kiputilan (1). Se on yksi yleisimmistä kasvuikäisen rasitusperäisistä vaivoista. Tyypillinen potilas on 9–12 -vuotias palloilua harrastava poika. Tyttöillä Severin tauti on harvinaisempi ja oireet alkavat usein nuorempana kuin pojilla. Tavallisesti kantapään kipu alkaa juoksusta tai hypyistä ja kantapäästä särkee rasituksen jälkeen. Kovemman rasituksen jälkeen potilas voi jopa ontua, sillä kantapäästä ei välttämättä pysty askeltaessa laittamaan maahan. Pahimman kipuvaiheen mentyä ohi särky ja kantapään kosketusarkuus häviävät, mutta lievää kipua esiintyy edelleen rasituksen jälkeen. Molemmat kantapäävät voivat oireilla yhtä aikaa. Inspektiossa ei todeta mitään poikkeavaa, mutta kantaluun takaosa on selvästi kosketusarka. Muiden löydösten puuttuessa diagnoosi on selvä tyypyi-ikäisellä liikuntaa harrastavalla potilaalla. Kuvantamistutkimuksia tarvitaan, jos kantaluun seudussa on turvotusta, ylimääräisiä patteja tai kosketusarkuus on muualla kuin kantapään takaosassa - tällöin on syytä epäillä muuta diagnoosia esimerkiksi kantaluun rasitusmurtumaa, tulehduksellista tautia tai neoplasiaa.

Severin taudin oireet kestävät muutamasta kuu-kaudesta pariin vuoteen. Tärkeintä on informoida potilasta ja vanhempia vaivan ohimenevästä luonteesta. Potilas voi jatkaa liikuntaharrastuksiaan vapaasti kivun sallimissa rajoissa. Pahimman kipujakson aikana on hyvä välttää kaikkea sellaista liikuntaa, mikä pahentaa selvästi oireita. Tarvittaessa kipua voi lievittää tulehduskipulääkkeillä tai kylmähoidolla. Suuri osa potilaista kokee hyötävänsä pohjelihasten venyttelyharjoituksista, jotka on toteutettu asiantuntevan fysioterapeutin valvonnassa. Urheilujalkineissa voi myös käyttää pientä kantakorotusta. Leikkaushoito ei tule kysymykseen Severin taudissa (2).

## *Freibergin tauti*

Freibergin tauti on toisen jalkapöydänluun pään (epifyysi) avaskulaarinen nekroosi, joka on selvästi yleisempi tyttöillä kuin pojilla (3). Lajitoverit, joiden toinen jalkapöydänluu on ensimmäistä pidempi, ovat yliedustettuina. Freibergin tauti alkaa yleensä puberteetissa nopeimman kasvun vaiheessa. MTP II-nivel on arka ja turvoksissa. Taudin alkuvaiheessa jalkaterän röntgenkuva voi olla vielä normaali, mutta vaivan edetessä toisen metatarsaaliluun pää menettää usein

pyöreytensä ja kuukausien saatossa se litistyy ja de-  
formoituu, johtaen MTP II-nivelen artroosiin. Osalle  
potilaista jää pysyvä rasituksessa tuntuva kipu.

Freibergin taudin hoitona on rasituksen ke-  
ventäminen, mahdollisimman jäykkäpohjainen  
jalkine ja kovin kivuliailla potilailla jopa nilkkapitu-  
isen ortoosin tai lyhytaikaisen kipsin käyttö. Leik-  
kaushoitoa on harkittava niillä potilailla, joiden oireet  
eivät helpota. Leikkaustekniikan valintaan vaikuttavat  
MTP II-nivelen kunto ja MT II luun pituus: mahdol-  
liset nivelen sisäiset irtokappaleet poistetaan, MT II  
luuta voidaan lyhentää esim. modifoidulla Weilin os-  
teotomialla - MT II kuormitus vähenee ja dorsaalinen  
sulkevan kiilan ekstensio-osteotomia parantaa MTP  
II-nivelen kongruenssia (4).

### *Kohlerin tauti*

Kohlerin tauti on jalkaterän veneluun osteokondroosi.  
Radiologi Alban Kohler kuvasi tämän harvinaisen vai-  
van jo vuonna 1908. Tyypillinen potilas on 3–5 -vuotias  
lapsi, joka tuodaan vastaanotolle ontumisen ta-  
kia (lapsi astuu usein jalkaterän ulkosyrjällä). Veneluu  
aristaa palpaatiossa. Diagnoosi varmistuu tyypillisellä  
röntgen löydöksellä, jossa oikean puolen veneluu on  
selvästi tervettä puolta pienempi, litteämpi ja skleroot-  
tisempi. Lähes kaikki potilaat toipuvat vaivasta täysin  
(myös radiologisesti). Akuutissa kipuvaiheessa poti-  
laan oireita voi lievittää esimerkiksi 4–6 viikon pitui-  
sella saapaskipsi-immobilisaatiolla vapain kuormitus-  
luvin (5).

#### **Kirjallisuus:**

1. Sever JW. Apophysis of the os calcis. NY Med J 1912;95:1025
2. Micheli LJ, Ireland MI. Prevention and management of cal-  
caneal apophysis in children: an overuse syndrome. J Pediatr  
Orthop 1987;7:34-38
3. Rang M. Freiberg's infraction of the second metatarsal head.  
In The art and practise of children's orthopaedics. Raven Press,  
New York 1993;186-188
4. Jiyoun Kim, Woo Jin Choi, Yoo Jung park, Jin Woo Lee. Modi-  
fied Weil osteotomy for the treatment of Freiberg's disease.  
Clin Orthop Surg 2012;4(4):300-306
5. Williams GA, Cowell HR. Kohler's disease of the tarsal na-  
vicular. Clin Orthop 1981;158:53-58

# Ortopedi ja haavan alipaineimuhoido

Vesa Juutilainen HYKS  
Hannu Kuokkanen TAYS

Haavan alipaineimuhoido (APIH, engl: Negative Pressure Wound Therapy, NPWT) perustuu haavapinnalle aiheutettuun paikalliseen alipaineeseen, joka luodaan ilmatiiviisti kalvolla peitetyn haavasiemen tai -sidoksen ja imuletkun välityksellä. Hoito vähentää haava-alueen turvotusta, lisää verenkiertoa, puhdistaa haavapohjaa sekä stimuloi uudisverisuonien ja granulaatiokudoksen muodostumista. Se myös tukee haavaa mekaanisesti ja suojaa sitä ulkoiselta kontaminaatiolta.

## Kliininen käyttö

Alipaineimuhoido voi soveltua lähes kaikenlaisten akuuttien ja kroonisten avoimien haavojen hoitoon. Hoidon ensisijaisena tavoitteena on ”kuntouttaa” haavaa siten, että lopullinen paraneminen olisi mahdollista, joko kirurgisin tai konservatiivisin keinoin. Merkittävä infektio ja kudiskuolio ovat hoidon vasta-aiheita, joten tarvittavat kirurgiset revisiot tulee tehdä ensin ja infektion tulee olla hallinnassa. Haavasientä ei saa laittaa suoraan hermojen, verisuonien tai vatsaontelon elimien päälle. Varovaisuutta tulee noudattaa, jos haavassa on verenvuotoriski. Tavallisimmin sidokset ja letkut vaihdetaan 2-4 päivän välein.

## Avomurtuma, traumaattinen kudospuutos

Korkeaenergisisä ja kontaminoituneissa vammoissa ensimmäisessä vaiheessa suoritetaan damage control-periaatteen mukaiset toimenpiteet, kuten haavojen revisiot, faskiotomiat ja murtumien stabilointi. Avoimeksi jätettyjen haavojen hoitoa voidaan jatkaa alipaineimuhoidolla useita päiviä, kunnes haava ja potilaan kokonaistilanne ovat tasapainossa. Avomurtumien lopullinen pehmytkudosrekonstruktio pyritään tekemään mielellään viimeistään viikon kuluessa vammasta.

## Komplisoitunut leikkaushaava

Suljetun leikkaushaavan nekroosi tai infektio edellyttää yleensä ensivaiheessa revisiota ja haavan jät-

tämistä auki. Alipaineimuhoidolla voidaan mahdollisesti nopeuttaa haavan kuntoutumista lopullista sulkua edellyttävään tilaan. Jos kyseessä on ortopediseen implantaattiin, kuten lonkka- tai polviproteesihaavaan liittyvä infektio, voidaan harkita huuhtelevaa alipaineimuhoidoa.

## Suljetun leikkaushaavan alipaineimuhoido

Jos suljetun leikkaushaavan komplisoitumisriski on suuri, voidaan harkita haavan suojaamista erityisesti suljettuun haavaan tarkoitettulla alipainesidoksella, joka tukee haavaa mekaanisesti vähentää turvotusta ja suojaa ulkoiselta kontaminaatiolta.

## Vaikuttavuusnäyttö

Kliinisen kokemuksen nojalla alipaineimuhoido on vähintään yhtä tehokas kuin muu nykyaikainen haavan paikallishoito. Tutkimusnäyttökin viittaa tähän suuntaan, mutta toistaiseksi laadukkaita vertailevia tutkimuksia on vähän. Alipaineimuhoidoon liittyviä haittavaikutuksia on raportoitu vähän. Hoito voi olla myös kustannustehokasta, jos haavan paranemisen tehostuu ja haavan hoitamiseen kuluva työtä voidaan vähentää.

### Kirjallisuus:

1. Vikatmaa P, Juutilainen V, Kuukasjärvi P, Malmivaara A: Negative Pressure Wound Therapy: a Systematic Review on Effectiveness and Safety. Eur J Vasc Endovasc Surg. 2008;36(4):438-48.
2. Streubel PN, Stinner DJ, Obremsky WT. Use of negative-pressure wound therapy in orthopaedic trauma. J Am Acad Orthop Surg. 2012;20(9):564-74
3. Krug E, Berg L, Lee C, Hudson D, Birke-Sorensen H, Depoorter M et al. International Expert Panel on Negative Pressure Wound Therapy. Evidence-based recommendations for the use of Negative Pressure Wound Therapy in traumatic wounds and reconstructive surgery: steps towards an international consensus. Injury. 2011;42 Suppl 1:S1-12.

## ILMOITUS 9

# Ulkomailla ortopediksi – muistilista

*Tim Söderlund, Töölön sairaala, HYKS*

*Antti Sommarhem, Lasten ja nuorten sairaala, HYKS*

*Olli Savola, Omasairaala, Helsinki*

*Ville Mattila, TAYS ja Karolinska Sjukhuset, Tukholma*

Toisille ulkomailla työskentely voi olla pitkäaikainen haave ja toisille siihen voi tarjoutua mahdollisuus varsin yllättäen. Ulkomailla muuttamiseen ja siellä työskentelyyn vaikuttavat monet ammatilliset mutta myös siviilielämän asiat. Suomessa ei ole vakiintunutta asemaa erikoistumisen jälkeisellä eriytymiskoulutuksella (fellowship training) kuten monessa muussa maassa. Fellowship -jaksolla vastavalmistunut erikoislääkäri (tai joskus loppuvaiheen erikoistuva) työskentelee puolesta vuodesta kahteen vuoteen usein eri sairaalassa kuin missä on erikoistumiskoulutuksen suorittanut. Fellowship -aikana syvennyttään usein siihen oman erikoisalansa erityisosaamisalueeseen, mihin aikoo keskittyä jatkossa, esim. endoproteetiikka, olkakilurgia, polvikirurgia. Fellowship -virkoja voi yleensä hakea erikoistumisen loppuvaiheessa tai valmiina erikoislääkärinä. Verrattuna ns. virkatyöhön, fellowship -virkaan liittyvä lupaprosessi on useimmiten kevyempi kuin täyden erikoislääkäri statuksen hakeminen. SOY:n Lapin kurssilla 2014 järjestetään erillinen sessio ulkomailla ortopedinä työskentelystä. Tässä sessiossa käydään esimerkkien avulla läpi hakuprosessia ja käytännön asioita. Tämän session pohjalta on laadittu muistilista ulkomailla töihin lähtevien avuksi. Muistilista on koottu kirjoittajien omien kokemusten pohjalta kattaen prosessit Ison-Britannian, Ruotsin, Singaporen ja Australian osalta.

## Ennen lähtöä:

- Selvitä itsellesi omat tavoitteesi ulkomailla työskentelystä
- Selvitä missä paikoissa pääset tavoitteeseesi (Esim. Fellown asema leikkaussalissa vaihtelee. Pitkäaikaisempaa fellowship -jaksoa miettivälle voi olla mielekkäämpää valita paikka, missä pääsee itsekin puikkoihin)
- Selvitä kenellä voisi olla kontakteja em. paikkaan ja hyödynnä niitä
- Selvitä miten voit tehdä toiveesi mukaista kliinistä / tutkimustyötä em. paikassa
- Pyydä suositukset ajoissa
- Käy tutustumassa kohteeseen ennen kuin teet lopullisen päätöksen. Kannattaa keskustella paikan päällä toisten fellowship -jaksolla olevien ja erikoistuvien lääkärin kanssa heidän työstään. Silloin saat mahdollisimman realistisen käsityksen tulevasta työnkuvastasi, päivystysrasituksesta ym.
- Valittuasi kohteen, selvitä hakuprosessi
- Varaa riittävästi aikaa hakuprosessiin, 6–12 kuukautta
- Selvitä eri rahoitusmahdollisuudet (kliiniset apurahat, tutkimusapurahat, mahdolliset fellow -pestit, palkkatyö)
- Hoida kaikkien tarvittavien papereiden ja todistusten hankinta riittävän ajoissa
- Huolehdi että kotimaiset todistuksesi on käännetty virallisen kielenkääntäjän toimesta kohdemaan kielelle
- Selvitä tarvittavat vakuutukset
- Selvitä etukäteen mitkä kaikki työhön suoranaisesti liittymättömät asiat joudut hoitamaan kohteessa
- Selvitä veroasiat
- Jos olet lähdössä matkaan perheen kanssa, varmista että koko perhe on taatusti hankkeen takana. Suunnittele järjestelyt niin että perhe viihtyy ja pärjää. Valmistaudu siihen että vapaa-aikaa ei välttämättä jää samalla tavalla kuin kotimaassa.
- Jos olet saanut Suomesta apurahaa, muista maksaa eläkemaksut
- Selvitä viranomaismaksut
- Selvitä terveysvaatimukset (rokotukset, todistukset, yms.) ajoissa

## Saapuessasi kohteeseen:

- Varaa riittävästi aikaa asioiden järjestelyihin paikallisesti
- Aloittaessasi työt selvitä rauhassa paikalliset tavat
- Mukaudu paikallisiin tapoihin (muista, että useissa paikoissa Fellow on koulutettava, ei kouluttaja)
- Ole kiinnostunut ja aktiivinen
- Pyri osallistumaan myös työajan ulkopuolisiin tapahtumiin
- ”Think outside the box”

## Palatessasi Suomeen:

- Selvitä ennen paluuta miten vakuutukset, palkat, eläkkeet ja verot tulee hoitaa kohdemaassa
- Mieti rauhassa miten voit hyödyntää oppejasi palatessasi töihin
- Pidä yllä suhteita ulkomaan tuttuuhisi, kutsu heitä vierailulle Suomeen
- Auta nuorempia maailmalle aikovia kollegoja

# Kasvuikäisen lattajalka

Anne Flink

TYKS, Tules toimiala

Kasvuikäisen latuskajalan ilmenemismuodot vaihtelevat kivuttomasta joustavasta latuskajalasta kipeään, jäykkään latuskajalkaan. Valtaosa lasten ja nuorten joustavista latuskajaloista on oireettomia, eivätkä ne vaadi mitään hoitoa. Näyttö konservatiivisen hoidon tehosta on hyvin vähäinen. Kivulias tai toimintahäiriöinen kasvuikässä ilmenevä joustava latuskajalka saattaa hyötyä operatiivisesta hoidosta, mutta vertaileva tutkimusnäyttö hoidon vaikuttavuudesta puuttuu.

## Johdanto

Lattajalka (pes planus) määritellään jalaksi, jossa ei ole mediaalista kaarta. Se voi esiintyä itsenäisenä, tai siihen voi liittyä jalan takaosan asentopoiikkeamana kantaluun valgus (pes planovalgus). Lapsen jalka on syntymähetkellä latuskajalka, jossa ei ole pitkittäisiä kaaria, eikä poikittaista kaarta. Kuormittamattomassa tilassa mediaalinen kaari saattaa olla näkyvissä, mutta seisoma-asennossa se puuttuu nivelsiteiden joustuudesta ja sallien jalan luiden lievän subluksoitumisen. Jalkaterän kaaret muodostuvat ensimmäisen vuosikymmenen aikana (1). 54 %:lla 3-vuotiaista ja 26 %:lla 6-vuotiaista on arvioitu olevan latuskajalka (2). Esiintyvyys on isompi pojilla ja ylipainoisilla (3). Todellisen prevalenssin arvioiminen on hankalaa, koska radiologisista tai kliinisistä raja-arvoista ei ole konsensusta. Jalkaterän kasvun ja kehityksen määrääviä determinantteja ei tunneta, eikä tiedetä, mikä kasvun aikana johtaa latuskajalan retentioon.

## Anamneesi, status ja kuvantaminen

Kasvuikäisen latuskajalan arvioinnissa oleellista on selvittää, onko kyseessä joustava vai jäykkä jalka, onko jalka kipeä ja suhteuttaa tilanne lapsen ikään. Joustavan lattajalan erotusdiagnostiikassa on muistettava kollageenisairaudet, kuten Ehler-Danlosin ja Marfanin syndroomat. Jäykän latuskajalan taustalla saattaa olla vertikaalinen talus, lastenreuma tai tarsaalinen koalitio.

Joustavan latuskajalan rakenne on normaali kuormittamattomassa tilassa: kun subtaloniivel keskitetään, on kantaluun neutraalissa asennossa, jalan etuosaa on val-

guksessa ja MTP nivelten vieminen dorsifleksioon tuo näkyviin mediaalisen kaaren. Toiminnallisesti sama voidaan testata päkiäponnistuksella, jolloin kantaluun varisoituu ja mediaalinen pitkittäiskaari tulee esiin. Kuormitusasennossa selvitetään kantaluun asento sääriluun suhteen sekä veneluun mediaalinurkan sijainti Feissin linjan suhteen. Vatsamakuulla selvitetään tibi-an torsio sääri-jalkateräkulman avulla sekä reisiluun kaulan asento suhteessa reiden frontaalitasoon. Selällä maaten selvitetään mahdollinen akilles- tai pohjekireys, joka voi viitata neurologiseen taustaan.

Kuvantamisen perustutkimuksina ovat nilkan ja jalkaterän seisten otetut röntgenkuvat. Tarsaalista koalitiota epäiltäessä tietokonetomografia on golden standard. MRI tutkimuksella saadaan lisäinformaatiota fibroottisista ja rustoisista koalitioista, jänteistä ja nivelsiteistä. Toispuoleisessa tilanteessa neurologista taustaa epäiltäessä tarvitaan lisäksi aivojen ja selkäytimen MRI.

## Hoito

Tieteellistä näyttöä pohjallisista joustavan latuskajalan hoidossa ei ole. Lastenreuman hoidossa pohjallinen sen sijaan näyttää lievittävän kipua sekä parantavan jalan toimintaa ja elämänlaatua (4,5).

Oireisen latuskajalan leikkaushoidon katsotaan olevan perusteltua, jos asentopoiikkeama seurannan aikana pahenee (6). Joustavan latuskajalan hoidossa suositeltavia toimenpiteitä ovat kantaluun mediaalisoiva osteotomia, lateraalista kolumnia pidentävä kantaluun distaalinen osteotomia ja I sädetä plantarisoiva sisimmän vaajaluun avokiilaosteotomia. Arthroereisis



toimenpide sinus tarsi implantin avulla on Euroopassa suosittu. Sen tulokset seurannassa on raportoitu hyviksi (8–10). Prospektiivista näyttöä sen tehosta ei ole ja toimenpiteeseen liittyy komplikaatioita (11–13).

Synnyntäinen vertikaalinen talus ilmenee varhaislapsuudessa ja sen nykyhoito on toistokipsaus Ponsetin menetelmän mukaisesti käänteisenä (14).

Lateraalisen veneluun ja kantaluun välinen koalitio voidaan purkaa yksinkertaisella ekskisiolla (15). Mediaalisen subtalaarifasetin koalition hoito voi olla sen poisto, poistoon yhdistetty asennon korjaus osteotomioilla tai subtaloartrodeesi (16).

Neurologinen latuskajalan asentopoiikkeama on vaikeampi ja tilanteeseen liittyvät kontraktuurat, spastisiteetti ja lihasheikkous johtavat helpommin leikkaushoidon jälkeiseen residiviin. Toimenpiteinä suositellaan lateraalisen kolumnin pidennystä, subtaloartrodeesiä tai tripleartrodeesiä (17). Vertailevia prospektiivisiä tutkimuksia näistä ei kuitenkaan ole.

#### **Kirjallisuus:**

1. Gould N, Moreland M, Alvarez R et al. Development of the child's arch. *Foot Ankle* 1989;9:241-245.
2. Morley AJ. Knock-knee in children. *Br Med J* 1957;2:976-979
3. Pfeiffer M, Kotz R, Ledl T et al. Prevalence of flatfoot in pre-school aged children. *Pediatrics* 2006;118:634-635.
4. Rome K, Ashrord RL, Evans AM. The efficacy of nonsurgical interventions for pediatric pes planus. *Cochrainen Database Syst Rev* 2010;7:CD006311.
5. Jane MacKenzie A, Rome K, Evans AM. The efficacy of non-surgical interventions for pediatric flexible flat foot: a critical review. *J Pediatr Orthop*. 2012;32(8):830-4.
6. Evans AM. The flat-footed child - to treat or not to treat: what is the clinician to do? *J Am Podiatr Med Assoc*. 2008;98(5):386-93. Review.
7. Kwon JY, Myerson MS. Management of the flexible flat foot in the child: a focus on the use of osteotomies for correction. *Foot Ankle Clin* 2010;15(2):309-22.
8. Pavone V, Costarella L, Testa G et al. Calcaneo-stop procedure in the treatment of the juvenile symptomatic flatfoot. *J foot Ankle Surg* 2013;52(4):444-7.
9. Jerosch J, Schunck J, Abdel-Aziz H. The stop screw technique—a simple and reliable method in treating flexible flatfoot in children. *Foot Ankle Surg*. 2009;15(4):174-8.
10. Giannini BS, Ceccarelli F, Benedetti MG, Catani F, Faldini C. Surgical treatment of flexible flatfoot in children a four-year follow-up study. *J Bone Joint Surg Am*. 2001;83-A Suppl 2 Pt 2:73-9.
11. Corpuz M, Shofler D, Labovitz J, Hodor L, Yu K. Fracture of the talus as a complication of subtalar arthroereisis. *J Foot Ankle Surg*. 2012;51(1):91-4.
12. Hazany S, Ly N, Hazany D, Bader S, Ostuka N. Outcomes of subtalar arthroereisis for the planovalgus foot. *J Surg Orthop Adv*. 2012;21(3):147-50.

13. Metcalfe SA, Bowling FL, Reeves ND Subtalar joint arthroereisis in the management of pediatric flexible flatfoot: a critical review of the literature. *Foot Ankle Int*. 2011;32(12):1127-39. Review.

14. Chalayon O, Adams A, Dobbs MB. Minimally invasive approach for the treatment of non-isolated congenital vertical talus. *J Bone Joint Surg Am*. 2012;94(11):e73.

15. Mubarak SJ, Patel PN, Upasani VV, Moor MA, Wenger DR. Calcaneonavicular coalition: treatment by excision and fat graft. *J Pediatr Orthop*. 2009;29(5):418-26.

16. Mosca VS, Bevan WP. Talocalcaneal tarsal coalitions and the calcaneal lengthening osteotomy: the role of deformity correction. *J Bone Joint Surg Am*. 2012;94(17):1584-94.

17. Frost NL, Grassbaugh JA, Baird G, Caskey P. Triple Arthrodesis With Lateral Column Lengthening for the Treatment of Planovalgus Deformity *J Pediatr Orthop*. 2011;31(7):773-82.

# Aikuisen latuskajalan etiologia, diagnostiikka ja konservatiivinen hoito

Petteri Antonen  
TULES-toimialue, TYKS

Acquired adult flatfoot deformity is most often caused by dysfunction of the tibialis posterior tendon. Diagnosis is based on Standing X-rays and clinical examination. MRI gives information about tendon but is not always needed. Tibialis posterior dysfunction is classified for stages I-IV. There are quite a few publications about conservative treatment of tibialis posterior dysfunction. According to them rest, orthosis, stretching and tibialis posterior strengthening exercises are effective for most patients on early stages I-II. Only 10–30 % ended up for surgery.

## Etiologia

Aikuisen latuskajalan tärkein aiheuttaja on tibialis posterior (TP)-jänteen vajaatoiminta. Muita syitä ovat inflammatorisen artropatian, osteoartropatian tai murtumien aiheuttama degeneratiivinen arthroosi nilkan ja jalkaterän alueella, tarsaalinen coalitio, neuropaattinen Charcot'n artropatia diabeteksen tai muun perifeerisen neuropatian aiheuttamana sekä harvinaisina spring-ligamentin tai tibialis anterior -jänteen repeämä (1,2). Diagnostiikan ja konservatiivisen hoidon osalta keskitytään TP-jänteen vajaatoimintaan.

TP-jänne toimii jalkaterän pitkittäisen holvin dynaamisena stabilisaattorina. Kiristytessään se aiheuttaa jalan inversion ja plantaarifleksion. Samalla pitkittäisen holvi kohoaa ja lukitsee poikittaiset jalan niveltasot ja kantaluu kiertyy varukseen. Tällöin gastro-soleus-lihaskompleksi toimii tehokkaasti. TP-jänteen toiminnan heikentyessä pitkittäinen jalkaholvi madaltuu ja kantaluu valgisoituu. Akillesjänteen voimavektori siirtyy mekaanisen akselin lateraalipuolelle ja gastro-soleus alkaa toimia everttorina johtaen TP-jänteen pahenevaan ylirasitukseen. Ikääntyessä jänteiden degeneroituminen tekee TP-jänteestä herkän mikrotraumojen aiheuttamille sisäisille pikkurepeämille, jotka vähitellen pidentävät jännettä ja aiheuttavat tendinopatiaa. Synnynnäinen lievä latuska voi pitkällisen ylirasituksen myötä aiheuttaa aikuisena nopean TP-jänteen toiminnan romahtamisen. Riskiä jänteen va-

jaatoiminnalle lisäävät hypertensio, diabetes, seronegatiiviset artropatiat, ylipaino ja kortisoni-injektiot. Myös äkillinen trauma voi aiheuttaa jänteen repeämän ja latuskajalan kehittymisen. Pelkkä tendinopatia ilman pitenemistä johtaa lihaksen käytön välttämiseen, jolloin holvin madaltuessa jänne alkaa pidentyä (1,2).

## Luokitus

TP-jänteen vajaatoiminnan luokitus oli alun perin jaettu kolmeen osaan Johnsonin ja Stromin toimesta. Myöhemmin Myerson lisäsi vielä neljännen luokan. Stage I: Arkuus ja turvotus TP-jänteen kulkureitillä. Asentovirhettä ei vielä ole kehittynyt. Toistettu varpailenousu kipeyttää. Stage II: Virheasento on kehittynyt, mutta on passiivisesti korjattavissa. Stage III: Asentovirhe on rigidi eikä ole passiivisesti korjattavissa. Stage IV: Myös ylempi nilkkanivel on affisioitunut, talus valguksessa ja kulumaa (2).

## Diagnostiikka

Diagnoosi perustuu anamneesiin, statukseen, seisten otettuihin nilkan ja jalkaterän röntgenkuviin sekä tarvittaessa magneettitutkimukseen.

Anamneesissa oleellista oireiden kesto, mahdollinen trauma, kivuton kävelymatka, leposärky, kipujen sijainti ja turvottelu TP-jänteen reitillä.

Statuksessa molemmat alaraajat paljastetaan pol-

via myöden ja seistessä polvet osoittavat eteenpäin. Lonkkien ja polvien virheasennot huomioidaan. Valguspölvet altistavat latuskajalalle. Mikäli kirurgisesti korjattavaa on usealla tasolla, aloitetaan ylhäältä alaspäin. Seisten todetaan jalkaholvin madaltuminen, kantaluun valgus, "too many toes" -sign eli takaa katsottuna pieniä varpaita näkyy liikaa. Yhden ja kahden jalan varpaillenousun onnistuminen ja niissä kantaluun varisoituminen kertoo paljon TP-jänteen jäljellä olevasta toiminnasta. Makuulla tutkitaan pohjekireys polvi suorana ja koukussa, subtalo(ST)- ja talonaviculare(TN)-nivelet palautettuina neutraaliasentoihin. Jalkaterän lepoasennossa todetaan etujalan varus ja takajalan valgus - onko asento korjattavissa passiivisesti? - rigidi stage III vai fleksiibeli stage II latuska? TP-jänteen aristus, turvotus ja vastustettu voima tutkitaan.

Röntgenkuvat seisten: Jalkaterän ap-suunnassa etujalan abduktio telaluun linjaan nähden. Sivukuvas-  
sassa pitkittäinen holvi on romahtanut, yleensä joko TN- tai naviculo-cuneiforme-tasosta. Nilkan ap-suunnassa huomioidaan telaluun valgisoituminen talocuraali(TC)-nivelestä, stage IV. Myös ST-nivelestä tapahtuva kantaluun valgisoituminen on nähtävissä. Kaikista suunnista arvioidaan nivelten arthroosien kehittyminen.

MRI voi olla avuksi kirurgisen hoitomuodon valinnassa, mutta ei ole pakollinen. Varsinkin konservatiivinen hoito voidaan hyvin aloittaa kliinisen kuvan perusteella. Tosin MRI:ssä näkyvä TP-jänteen pitkittäinen split-repeämä ennustaa konservatiivisen hoidon huonoa vastetta (3).

## **Konservatiivinen hoito**

TP-jänteen konservatiivisella hoidolla pyritään jänteen ylläpidon poistoon, voiman parantamiseen ja nilkan asentovirheen korjaamiseen. Erityisesti stage I ja II hyötyvät konservatiivisesta hoidosta, mutta myös stage III-potilas voi saada kipuihin ja toimintakykyyn niin paljon parannusta, ettei kirurgista hoitoa tarvita. Mikäli leikkaushoito on vasta-aiheinen, voidaan nilkan ylittävää saranaortoosia käyttää pysyvästi (4,5).

Aluksi TP-jänne rauhoitetaan levolla rasi-  
tusta vähentämällä, jopa varaamattomuutta voidaan käyttää. Nilkka tuetaan esim. Walker-ortoosilla. Aloitetaan tulehduskipulääkitys, mikäli ei ole vasta-aiheita. Kyyränsauvat otetaan tarvittaessa käyttöön. Sairausloma on yleensä tarpeen. Lyhentynyt gastrosoleuskompleksi vääntää nilkkaa eversioon, minkä

vuoksi pohjevenytykset ovat oleellinen osa fysioterapiaa. Venytykset on kuitenkin tehtävä niin, ettei nilkka pääse samalla eversioon ja jalkaterä abduktioon, koska muutoin venytetään myös TP-jännettä entisestään. TP-harjoitteet aloitetaan asteittain kipujen mukaan. Harjoitteilla pyritään myös eriyttämään etu- ja takajalan liike, jottei etujalan varus nostaisi I-sädettä ilmaan kantaluun kääntyessä pois valgukselta. Konservatiivista hoitoa on jatkettava vähintään kolme kuukautta, mieluummin 6-12 kuukautta ennen operatiiviseen hoitoon päättymistä.

## **Lopuksi vielä konservatiivisen hoidon lyhyt kirjallisuuskatsaus:**

Nielsenin ja kumpp. retrospektiivisessä tutkimuksessa 64 stage I - II potilaalla konservatiivinen hoito teho-  
si 87,5 %:lla. Hoitomuotojen yhdistelmät vaihtelivat yksilöllisesti. Merkittävin etu oli ortoosin käytöllä. 50 potilasta käytti nilkkaa sivusuunnassa tukevaa ortoosia ja vain kolme päätyi operaatioon (6 %). Ilman ortoosia hoidettiin 14 potilasta ja heistä viisi operoitiin (36 %). Fysioterapiaa saaneista 44 potilaasta viisi operoitiin (11 %). Muotoiltuja pohjallisia käytti 27 potilasta, joista kolme operoitiin (11 %) (3).

Augustin ja kumpp. raportoivat 21 potilaan aineiston vuoden seurannalla Arizona ortoosin vaikuttavuudesta. Nilkan ja jalkaterän tukeva ortoosi paransi 90 % merkittävästi oireita ja elämänlaatua. AOFAS-nilkka/takajalkapisteet (American Orthopaedic Foot & Ankle Society) paranivat 38 pisteestä 76 pisteeseen (4).

Lin ja kumpp. julkaisivat 2008 pitkäaikaistulokset 32 potilaalta nilkan ja jalkaterän tukevan ortoosin hyödyistä. Tiedot kerättiin 7-10 vuotta hoidon aloituksesta ja tällöin 70 % potilaista pärjäsi ilman tukea eikä heitä ollut leikattu. Viisi potilasta oli operoitu ja viisi käytti edelleen tukea (5).

Krause ja kumpp. käyttivät 18 stage II -potilaan aineistossa tukea, jossa jalkaterän mallin mukaan tehtiin pohjallinen kantaluun korkuisilla sivutuilla eli muotopohjallisen ja ylemmän nilkkanivelel-  
len tukevan ortoosin välimuoto. AOFAS-pisteet paranivat 55,6 pisteestä 81,6 pisteeseen 61,4 kuukauden seurannassa (6).

Alvarez ja kumpp. tutkivat stage I-II -potilailla tuen, venyttelyn ja voimaharjoittelun yhdistelmää. 47 potilasta käyttivät joko pohjallista tai nilkkatukea, saivat 10 fysioterapiakäyntiä 4 kk aikana. Kotiharjoitteisiin kuului pohjevenyttelyä ja vahvistavia li-

hasharjoitteita TP-, peroneus-, tibialis anterior- ja gastro-soleus-lihaksille. 83 % saavutti toimintakyvyn paranemisen tavoitteet ja 89 % oli tyytyväisiä hoitoon. Viisi potilasta operoitiin (7).

Kulig ja kumpp. osoittivat 2009 TP-voimaharjoittelun olevan tehokasta stage I-II -potilailla verrattuna pelkästään pohjallisiin ja pohjevenytyksiin. Randomoidussa tutkimuksessa oli 36 potilasta (8).

Bek ja kumpp. vertasivat kotiohjekuntoutusta ja fysioterapiakäynnein ohjattua kuntoutusta randomoidussa 49 potilaan tutkimuksessa. Ryhmien välille ei saatu eroa, mutta toimintakyky parani ja kipu väheni molemmissa ryhmissä (9).

## Lopuksi

Hyviä tutkimuksia TP-jänteen vajaatoiminnan konservatiivisesta hoidosta on vähän ja lisää tutkimuksia jatkossa tarvitaan mahdollisimman tehokkaan hoitolinjan aikaansaamiseksi. Vakuuttavin näyttö on TC-nivelen kohdalta nivelyivistä ortooseista, mutta myös venyttely ja lihasharjoittelu tuo hyviä tuloksia stage I-II vajaatoiminnan osalta. Konservatiivisella hoidolla voidaan vähentää operatiivisen hoidon tarvetta ja myös parantaa postoperatiivista kuntoutumista. Hoidon onnistumisen kannalta osaavat fysioterapeutit ovat ensiarvoisen tärkeitä ja heidän koulutautumistaan TP-jänteen vajaatoiminnan hoitoon on syytä tukea ja kannustaa.

### **Kirjallisuus:**

1. Haddad SL, Mann RA: Flatfoot Deformity in Adults. In textbook: Coughlin MJ, Mann RA, Saltzman CL. Surgery of the Foot and Ankle, 8th Edition. Philadelphia: Mosby Elsevier 2007.
2. Kohls-Gatzoulis J, Angel J, Singh D, Haddad F, Livingstone J, Berry G: Tibialis posterior dysfunction: a common and treatable cause of adult acquired flatfoot. Br Med J 2004;329:1328-1333.
3. Nielsen MD, Dodson EE, Shadrack DL, Catanza AR, Mendicino RW, Malay DS: Nonoperative care for the treatment of adult-acquired flatfoot deformity. J Foot Ankle Surg 2011;50(3):311-314.
4. Augustin JF, Lin SS, Berberian WS, Johnson JE: Nonoperative treatment of adult acquired flat foot with the Arizona brace. Foot Ankle Clin 2003;8(3):491-502.
5. Lin JL, Balbas J, Richardson EG: Results of non-surgical treatment of stage II posterior tibial tendon dysfunction: a 7-10 year follow-up. Foot Ankle Int 2008;29(8):781-786.
6. Krause F, Bosshard A, Lehmann O, Weber M: Shell brace for stage II posterior tibial tendon insufficiency. Foot Ankle Int 2008;29(11):1095-1100.
7. Alvarez RG, Marini A, Schmitt C, Saltzman CL: Stage I and II posterior tibial tendon dysfunction treated by a structured

non-operative management protocol: an orthosis and exercise program. Foot Ankle Int 2006;27(1):2-8.

8. Kulig K, Reischl SF, Pomrantz AB, Burnfield JM, Mais-Requejo S, Thordarson DB, et al.: Nonsurgical management of posterior tibial tendon dysfunction with orthoses and resistive exercise: a randomized controlled trial. Phys Ther 2009;89(1):26-37.

9. Bek N, Simsek IE, Erel S, Yakut Y, Uygur F: Home-based general versus center-based selective rehabilitation in patients with posterior tibial tendon dysfunction. Acta Orthop Traumatol Turc 2012;46(4):286-292.

# Aikuisen latuskajalan kirurginen hoito

Helka Koivu

Terveystalo Pulssi, Turku

There is a wide spectrum of surgical procedures for the management of adult-acquired flatfoot. Choosing the right option for each patient individually requires experience from the surgeon. Literature provides assistance to support the decision making. Different treatment options are presented according to the stage of the disease. In general, stage 1 disease may be treated with only tenosynovectomy, but all stage 2 and stage 3 patients require more aggressive treatment including bony realignment procedures. These demanding procedures should be centralized to orthopaedic surgeons focused on foot and ankle surgery.

## *Yleistä aikuisen latuskajalan kirurgisesta hoidosta*

Aikuisen latuskajalan kirurginen hoito on käytännössä aina yhdistelmä sekä luisia että pehmytkudosten toimenpiteitä. Toimenpiteen valintaan vaikuttavat sairauden aste, virheasennon suuruus ja kolmiulotteinen suunta, nivelten kunto ja potilaasta riippuvat tekijät. Hyvä kliininen tutkimus ja seisten otettu röntgenkuva ovat tärkeimmät työkalut leikkausta suunniteltaessa. Preoperatiivinen MK on tarpeen stage 1 -taudissa, jossa kirurginen hoito tulee kuitenkin harvoin kyseeseen. Leikkaukseen lähtiessä tulisi olla mahdollisimman valmis leikkaussuunnitelma, mutta toimenpide etenee asteittain, ja kaikkia suunniteltuja toimenpiteitä ei välttämättä tarvita. Leikkausten jälkihoito ja kuntoutus on raskasta ja pitkäkestoista. Toipumista tapahtuu pitkään, esimerkiksi Koun ym. (1) työssä todettiin kliinisen tuloksen parantuvan 6 kk ja 12 kk kohdalla ja vasta toisena vuonna edistymistä ei enää todettu. Tässä artikkelissa esittelen eri kirurgiset toimenpiteet jaoteltuina sairauden asteen mukaisesti. Jokaiseen jalkakirurgiseen toimenpiteeseen liittyviä yleisiä komplikaatiota, kuten haavan paranemisen ongelmia, hermovaurioita tai osteosynteesimateriaalien aiheuttamia haittoja ei käsitellä joka kohdassa erikseen.

## *Stage 1*

Stage 1 -taudin kirurginen hoito tulee kyseeseen harvoin. Todellisessa stage 1 -tilanteessa oireet rauhoittuvat yleensä hyvin konservatiivisella hoidolla. Joissain tapauksissa kuitenkin tenosynovektomia on aiheellinen. Seronegatiivista spondyloartropatiaa sairastavilla potilailla tenosynovektomiaan kannattaa lähteä varhaisessa vaiheessa eli jo silloin, jos kuuden viikon konservatiivinen hoito ei ole tuottanut tulosta. Tenosynoviitin on näillä potilailla todettu olevan huomattavan aggressiivinen ja jänteen repeämisen riski on suurempi kuin muilla (2). Muilla potilailla konservatiivisen hoidon tulos on syytä arvioida vasta aikaisintaan kolmen kuukauden jälkeen. Tenosynovektomian kontraindikaatiot ovat tibialis posterior -jänteen selkeä tendinosis tai repeämä sekä tilanteet, joissa jalkaan on jo kehittynyt virheasentoa. Preoperatiivinen MK on tarpeen tenosynovektomiaa suunniteltaessa juuri jänteen kunnon arviointia varten. Toimenpiteessä on jänteen puhdistuksen lisäksi aiheellista tarkistaa jänteen venyvyys, sillä sen puuttuessa kyseessä ei ole enää stage 1 -tauti ja tarvitaan laajempia toimenpiteitä. Postoperatiivisesti pyritään nopeaan mobilisaatioon. Kipsilastaa tai -saapasta suositellaan käytettäväksi noin 10 päivän ajan, jonka jälkeen potilas voi aloittaa varaamisen ortoosin kanssa. Tenosynovektomian tulokset ovat kirjallisuuden mukaan hyvät, ja epäonnistumiset liittyvät yleensä tilanteisiin, jossa kyseessä on ollut jo stage 2 -tauti (2-6).

## Stage 2

### Jännesiirteet

Suurin osa kirjallisuudesta käsittelee stage 2 -taudin hoitoa. Tässä taudin vaiheessa katsotaan yleisesti, että tibialis posterior -jänne (PTT) tarvitsee augmentaation. Yleisimmin käytetty jännesiirre on flexor digitorum longus (FDL). Myös flexor hallucis longusta (FHL) on käytetty. FDL-siirteen etuja ovat sen sijainti PTT:een nähden, vetosuunta on molemmilla lihaksilla sama ja ne toimivat samassa askelluksen vaiheessa. Vaikka FDL:n voima on vain noin 30 % PTT:n voimasta, se riittää kuitenkin hyvin vastustamaan PTT:n pääasiallisen antagonistin, peroneus brevis -lihaksen voimaa. Sekä FDL- että FHL-siirteiden on todettu vähentävän ko. varpaiden fleksiovoimaa (7), mutta FDL-jännesiirteen aiheuttaman haitan on ajateltu olevan kliinisesti merkityksettömämpi. Jännesiirtoa ei koskaan tehdä ainoana toimenpiteenä, vaan siihen on liitettävä luisia toimenpiteitä, kuten kantaluun medialisoiva osteotomia. Jotta jännesiirre olisi toimiva, subtalonivelen inversion tulisi olla vähintään 15 astetta ja jalkaterän adduktion vähintään 10 astetta. Kontraindikaatiot siirteelle ovat em. liikelaajuuksien puuttuminen sekä subtalo-, talonavikulare (TN)- tai calcaneocuboidalenivelten (CC) oireinen arthroosi. Merkittävä ylipaino erityisesti vaikeammissa virheasunnoissa on relatiivinen kontraindikaatio ja näiden potilaiden kohdalla paras tulos saavutettaneen tripledeesillä. Leikkauksessa avaus tehdään mediaalimalleolin kärjestä kaartuen jänneiden kulkureitille navicularen yli. Jännetuppi avataan ja PTT puhdistetaan, tarvittaessa revidoidaan kokonaan. Joissain tilanteissa on kehittynyt jo totaalirepeämä, eikä jänneen proksimaalipäätä ole enää löydettävissä. Distaalista tumppeja voi tarvittaessa käyttää spring-ligamentin augmentaatiossa ja se kannattaa säästää. FDL-jännetuppi avataan proksimaalisesti ja jänne katkaistaan distalisesti ennen Henryn solmua, jossa FDL ja FHL kiinnittyvät toisiinsa. Tenodeesia suositellaan ennen katkaisua, mutta se ei ole välttämätöntä. FDL voidaan kiinnittää naviculareen, mediaaliseen cuneiformeen tai PTT:n tumppiin (8), mutta yleisimmin käytössä on kiinnitys naviculareen porakanavan kautta, tarvittaessa interferenssiruuvilla. Sopiva kireys jänneelle on noin puolivälissä maksimaalista ja minimaalista kireyttä. Postoperatiivisesti suositellaan kipsihoitoa ja varaamattomuutta kuuden viikon ajan, jonka jälkeen potilas saa alkaa varata ortoosin kanssa ja fysioterapia

aloitetaan. Liian aggressiivista kuntoutusta pitää varoa, esimerkiksi yhden jalan varpailleenousut aloitetaan vasta 3 – 4 kuukauden kuluttua. Venyttelyt ja kevyet inversioharjoitteet on syytä aloittaa kuitenkin jo 6 viikosta alkaen. Isoloidun FDL-siirteen tulokset latuskajalan korjauksessa ovat huonoja (9-11), eikä se sovellu käytettäväksi yksinään, vaan toimenpiteeseen tulee aina liittää luinen asennonkorjaus (11).

### Kantaluun medialisoiva osteotomia

Kantaluun medialisoivan osteotomian (MCO) (kuvat 1, 2, 4, ja 6) kuvasi ensimmäisenä Gleich jo vuonna 1893 (12), mutta Koutsogiannis (13) ehdotti ensimmäisenä sitä mobiiliin latuskajalan korjaukseksi vuonna 1971. Biomekaanisesti kantaluun medialisaatio siirtää akillesjänteen vedon suuntaa mediaalisesti, mikä lisää alemman nilkkanivelen inversiovoimaa (14,15). Lisäksi toimenpide siirtää painetta I metatarsaalin alta jalkaterään lateraalisesti sekä siirtää momenttia talonavikulareniveleltä calcaneocuboidalenivelelle (16-18). Toimenpidettä käytetään yleisesti yhdessä FDL-siirteen kanssa ja kontraindikaatiot ovat samat kuin FDL-siirteelle. Avaus tehdään lateraalisesti kantaluun päälle, joko viistoon tai L-mallisesti. Suralisherma on syytä identifoida ja mobilisoida varoen syrjään. Osteotomialinja tulee olla mahdollisimman anteriorinen, juuri peroneusjännetupen posterioripuolella. Leveä oskilloiva sahanterä on suositeltava, ja mediaalisen korkeksiin sahaus tulee tehdä hyvin varoen. Osteotomia mobilisoidaan taltalla ja nivelraon levittäjällä, jonka jälkeen tuber calcanei siirretään noin 10 mm mediaalisesti. Kiinnityksessä käytetään yhtä tai kahta kanyloitua ruuvia, joita varten tehdään pieni avaus kannan taakse. Ruuvien sisäänvienti kantaluuhun tulee olla riittävän lateraalinen, jotta ne eivät proksimaalisesti leikkaa läpi mediaaliselta korkeksilta. Postoperatiivinen hoito toteutetaan kuten FDL:n siirteen yhteydessä. Yhdistetyn FDL-siirteen ja kantaluun medialisoivan osteotomian tulokset ovat erinomaiset sekä kliinisesti, radiologisesti että askelanalyysitutkimuksissa (1,19-25).

### Lateraalisen kolumnin pidennys

Lateraalisen kolumnin pidennystä (LCL) suositellaan potilaille, joilla virheasento ei korjaudu riittävästi kantaluun medialisoivalla osteotomialla. Näillä potilailla on yleensä korostunut jalkaterän abduktio tai lateraalinen impingement. LCL-toimenpiteellä void-



Kuva 1. Varaten otetut sivukuvat latuskajalkapotilaan jalkaterästä preoperatiivisesti (a) ja 3 kk postoperatiivisesti (b). Korjaukseen käytetty yhdistelmää FDL-siirre, kantaluun medialisoiva osteotomia, Cottonin osteotomia ja arthroeresis.



Kuva 2. 47-vuotiaan miehen gr. 2 b pes planovalguksen korjauksessa käytetty yhdistelmää FDL-siirre, kantaluun medialisoiva osteotomia, Evansin osteotomia, I TMT-deesi, spring-ligamentin korjaus, pohjepidennys ja arthroeresis. Kuvat preoperatiivisesti (a), heti postoperatiivisesti (b) sekä 3 kuukautta postoperatiivisesti (c). Talonavikularenivelen korjaus jäänyt riittämättömäksi. Tilanne tulee tarvittaessa myöhemmin korjattavaksi ko. nivelen deesillä.



Kuva 3. Kuvan 2. potilaan jalkaterän ap-suunnan kuvat preoperatiivisesti (a), heti postoperatiivisesti (b) ja 3 kuukautta postoperatiivisesti (c). Talonavikulare-nivelen korjaus vaikuttaa ensimmäisessä postoperatiivisessa kuvassa vielä riittävältä.



Kuva 4. 47-vuotiaan naisen pes planovalgus-korjauksessa käytetty yhdistelmää FDL-siirre, kantaluun medialisoiva osteotomia, Evansin osteotomia, pohjepidennys ja arthroeresis. Kuvat preoperatiivisesti (a) sekä 3 kuukautta postoperatiivisesti (b).



Kuva 5. Kuvan 4 potilaan jalkaterän ap-suunnan kuvat preoperatiivisesti (a), heti postoperatiivisesti (b) ja 3 kuukautta postoperatiivisesti (c). Talonavikularenivelen sublukaation korjaantuminen näkyy hyvin ap-suunnan kuvissa. Viistokuvassa 6 viikkoa postoperatiivisesti (d) hahmottuu parhaiten Evansin osteotomia.



Kuva 6. Kuusikymppisen naisen jalkaterän sivukuvat preoperatiivisesti (a) ja 3 kuukautta postoperatiivisesti (b). Potilaalle oli aiemmin tehty hallux valgus-korjaus Lapiduksen toimenpiteellä. Gradus 2 a pes planovalguksen korjauksessa päätettiin FDL-siirteeseen, kantaluun medialisoivaan osteotomiaan ja calcaneocuboidalenivelen pidentävään artrodeesiin



Kuva 7. Kuvan 6 potilaan jalkaterän viistokuva (a) ja ap-suunnan kuva (b). postoperatiivisesti. Pidentävä artrodeesi näkyy hyvin viistokuvassa.



aan ehkäistä triple-deesin tarve. LCL jäykistää jalan takaosaa jonkin verran, mutta kuitenkin vähemmän kuin deesi. Vaikka lateraalisen kolumnin absoluuttinen pituus ei latuskajalkapotiilla eroa normaaleista kontroleista (26), lateraalisen kolumnin pidennyksellä saadaan aikaan huomattava vähennys I metatarsaalin kuormaan sekä talonavicularenivelen momenttiin ja se vähentää talonaviculaarista abduktiota. Yleisin lateraalisen kolumnin pidennystoimenpide on kantaluun Evansin osteotomia (kuvat 2, 3, 4 ja 5). Sen voi tehdä kantaluun medialisoivan osteotomian kanssa samasta viillosta, kun käytetään L-mallista viiltoa tai eri avauksesta sinus tarsiin ja CC-nivelen päälle. Peroneusjanteet mobilisoidaan syrjään ja CC-nivel identifioidaan. Osteotomialinja tehdään noin 1,5 cm CC-nivelestä proksimaalisesti, paikka on hyvä tarkistaa läpivalaisussa. Mediaalinen cortex pyritään säästämään ehjänä. Nivelraon levittäjä tai kokeilublokkia apuna käyttäen määritetään sopiva pidennyksen tarve, joka on enimmillään 10 mm. Osteotomia on hyvin tehokas, jo 2 mm siirron on todettu vaikuttavan merkittävästi asentoon (27), joten ylikorjausta tulee välttää, kuten myös liiallista liikkeen jäykistymistä. Allograftia tai kristablokkia voi käyttää luusiirteenä ja kiinnityksen voi tehdä ruuvein tai lukkolevyllä. Jatkohoito noudattaa jälleen FDL-siirretoimenpiteen yhteydessä kuvattua jatkohoitoa. Lateraalisen kolumnin pidennys osteotomialla on hyvin dokumentoitu toimenpide (1,24,25,28). Toisin kuin aiemmin on ajateltu, se johtaa hyvin harvoin oireiseen CC-nivelen artroosiin (29,30). Yhdessä FDL-siirron ja mediaalisen kantaluun osteotomian kanssa sillä on saavutettu hyvät kliiniset ja radiologiset tulokset (1,25,28) ja jopa parempi radiologinen tulos kuin FDL-siirrolla ja MCO:lla pelkästään (25). Komplikaationa on joillain potilailla kuvattu lateraalista kipua (31,32).

Lateraalisen kolumnin pidennykseen voi käyttää myös pidentävää CC-nivelen deesiä (kuvat 6 ja 7), jolla saadaan yhtä hyvä korjaus aikaiseksi kuin osteotomialla. Deesissä on kuitenkin suurempi riski luutumattomuuteen kuin osteotomiassa. Toimenpide tulee kyseeseen lähinnä siinä tapauksessa, jos potilaalla on jo oireinen CC-nivelen artroosi.

### Spring-ligamentin korjaus

Spring-ligamentin degeneraatio, venytyminen tai repeämä löytyy jopa lähes 90 % oireisilta latuskajalkapotilailta (33). Ligamentin korjausta suositellaan la-

tuskajalan operatiivisen korjauksen yhteydessä, jos siinä on selvä repeämä tai se vaikuttaa toimenpiteessä löysältä. Lisäksi korjausta suositellaan, jos talonaviculareniveleen jää abduktiota lateraalisen kolumnin pidennyksen jälkeen. Korjauksesta ei todennäköisesti kuitenkaan ole hyötyä, jos luisilla toimenpiteillä ei primaaria talonavicularenivelen subluksaatiota ole saatu yli 50 % korjatuksi. Tällöin voi olla syytä tehdä tripledeesi. Jos ligamentti on hyväkuntoinen, voidaan käyttää suturaatiota. Vahvikkeeksi tähän voi suturoida mukaan PTT:n distaalisen tumpin, mikäli jänne on jouduttu resekoimaan tai siinä on primaaristi totaali-repeämä. Ligamenttiin ommellut langat kiristetään vasta FDL-siirteen lopullisen kireyden määrittämisen jälkeen. Rekonstruktioon jännesiirteellä on käytetty sekä peroneus longus -jännettä että allograftia. Jännesiirre kiinnitetään porakanavien kautta navicularesta joko tibiaan tai calcaneukseen, riippuen siitä, kummalla tavalla virheasento leikkaustilanteessa parhaiten korjaantuu. Kirjallisuudesta löytyy hyvin vähän tutkimuksia koskien spring-ligamentin korjauksen vaikutusta kliiniseen lopputulokseen latuskajalan korjauksessa. Suhteellisen tuoreessa peroneus longus -siirteellä tehdyssä tutkimuksessa todettiin hyvä AP-suunnan talonavicularekulman korjautuminen. Potilaista 10/14 pystyi tekemään yhden jalan varpailleenousut ja yhdellekään ei tarvinnut tehdä tripledeesiä uusintatoimenpiteen (34).

### I säteen plantaarifleksoivat toimenpiteet

Jalan takaosan korjauksen jälkeen jalkaterän etuosa saattaa jäädä liialliseen varukseen. Yleensä noin 10 – 15 ° pidetään korjausta vaativana virheasentona. I säteen plantaarifleksoivia toimenpiteitä ovat avoimen kiilan plantaarifleksoiva mediaalisen cuneiformen osteotomia eli ns. Cottonin osteotomia (kuva 1) sekä I TMT-nivelen plantaarifleksoiva artrodeesi (kuva 2). Mikäli I TMT -nivelessä on instabiliteetti tai artroosi tai potilaalla on korjausta vaativa hallux valgus-deformiteetti, I TMT -deesi on suositeltavin vaihtoehto. Cottonin osteotomian avaus on dorsaalinen, EHL-janteen lateraalipuolelta. Molemmat nivelet, naviculo-cuneiforme ja I TMT identifioidaan ja osteotomia sijoitetaan keskelle mediaalista cuneiformea. Sopiva korjaus määrytyy jalan asennon mukaan. Kristablokkia tai allograftia voi käyttää. Osteotomia on tukeva ja sen voi kiinnittää ruuvillakin, mutta myös matalaprofilinen lukkolevy soveltuu kiinnitykseen. I TMT -deesin voi tehdä samasta avauksesta, mutta ainakin

hallux valgusta korjattaessa (Lapiduksen tmp, kuva 6), hieman mediaalisempi avaus on suositeltavampi, jotta kiinnityksessä käytettävän levyn saa riittävän mediaalisesti. Cottonin osteotomian vaikutuksesta aikuisen latuskajalan korjaukseen löytyy vain yksi työ (35), jossa todettiin tilastollisesti merkittävä paraneminen radiologisissa parametreissa. Ling ym. (36) on vastikään kuvannut plantaarisen suljetun kiilan osteotomian mediaaliseen cuneiformeen. Cottoniin osteotomiaan verrattuna plantaarinen toimenpide voidaan tehdä samasta mediaalisesta avauksesta jännetoimenpiteiden kanssa eikä luusiiirrettä tarvita.

### Arthroereisis

Arthroereisillä tarkoitetaan taluksen kaulan alle, sinus tarsiin sijoitettavaa, joko sulavasta materiaalista valmistettua tai metallista implanttia (Kuvat 1, 2 ja 4). Arthroereisis on yleisimmin käytössä kasvuikäisten latuskajalan hoidossa, mutta sitä on jo jonkin aikaa käytetty myös aikuisen latuskajalan hoidossa. Kirjallisuutta on hyvin vähän. Aikuispotilailla toimenpidettä käytetään yleensä lisätoimenpiteenä. Biomekaanisissa mallissa sen on osoitettu vähentävän I metatarsaalin alaista painetta ja talonavikularenivelen momenttia (37). Vilandotin ym. työssä (38) sen on todettu toimivan jännesiirteen kanssa ilman kantaluun osteotomiaa. Yleisin komplikaatio oli lateraalinen kipu, jota esiintyi 10 % potilaista (38).

### Pohjepidennys

Pohjepidennystä tarvitaan lisätoimenpiteenä latuskajalan korjauksessa, mikäli nilkkaan jää selvä ekvinaasento ja dorsifleksion vajoaus virheasennon korjauksen jälkeen. Toimenpide aiheuttaa hieman plantaarifleksion heikkoutta. Yleisimmin käytössä on Strayerin toimenpide, jossa tehdään pienestä mediaalisesti avauksesta pohkeeseen gastrocnemiuksen faskiaan incisio. Saxena ym. on kuvannut toimenpiteen endoskooppisesti (39). Jos mukana on akilleskireyttä, voidaan käyttää perkutaanista akillesjänteen pidennystä hemisektioin.

## Stage 3

### Arthrodeesit

Kun latuskavirheasento on rigidi, kyseessä on stage 3 -tauti ja paras tulos on saavutettavissa triplearthrodeesillä. Arthrodeeseja voidaan käyttää myös stage 2 b -taudin hoidossa tilanteessa, jossa lateraalisen kolumnin pidennys yksinään ei riittävästi korjaa TN-nivelen subluksaatiota. Tällaisissa tapauksissa voidaan tehdä vain TN-deesi tai yhdistää siihen CC-deesi. Jalan takaosan valgus on kuitenkin oltava riittävästi korjaantunut osteotomioilla. Latuskajalan hoidossa tripledeesillä pyritään asennon korjaukseen ja sen lisäksi voi olla tarpeen tehdä samalla kantaluun medialisoiva osteotomia ja I säteen plantaarifleksoiva toimenpide. Yli- ja alikorjausta tulee välttää, erityisen tärkeää on välttää ylikorjausta varukseen. Tripledeesin voi tehdä yhdestä mediaalisesta avauksesta (40), mutta hyvän korjauksen saavuttaminen on helpointa kahden avauksen tekniikalla. Kaikkien nivelpintojen käsittelyn jälkeen arvioidaan asennon perusteella lisätoimenpiteiden tarve ja tarvittaessa tehdään kantaluun medialisoiva osteotomia sekä valmistellaan I säteen toimenpide. Lopullinen fiksaatio on hyvä aloittaa subtalonivelestä, jonka jälkeen kiinnitetään I säteen toimenpide, seuraavana TN-nivel ja viimeisenä CC-nivel. Kiinnitys tehdään kanyloiduilla ruuveilla ja lukkolevyin, kuten normaalissa tripledeesissä. Mikäli asennon korjauksen jälkeen todetaan pohjekireys, tehdään vielä gastrocnemiuksen pidennys esimerkiksi Strayerin tapaan tai akillespidennys perkutaanisesti.

## Stage 4

### Deltaligamentin rekonstruktio

Deltaligamentin heikkous kehittyy latuskajalkaan taudin loppuvaiheessa ja tätä tilannetta pidetään stage 4 -vaiheena. Deltaligamentin korjausta ei juurikaan tehdä yksittäisenä toimenpiteenä, vaan muiden asennonkorjausten lisänä. Rekonstruktio on aiheellinen, mikäli ligamentissa on repeämä tai se on selvästi toimenpiteessä löysä. Kontraindikaationa pidetään ylemmän nilkkanivelen arthrodeesia vaativaa arthroosia, mutta mikäli potilaalle on mahdollista tehdä ylemmän nilkkanivelen arthroplastia, on tämä relatiivinen kontraindikaatio. Rekonstruktioon on kuvattu kolme hie-man toisistaan poikkeavaa tekniikkaa, joissa kaikissa

käytetään jännesiirrettä, joko semitendinosusta (41), peroneus longusta (42) tai allograftia (43). Siirteet kiinnitetään porakanavien kautta tibiasta talukseen ja kantaluuhun. Kliinisisä tutkimuksissa on todettu merkittävä taluksen valgus-virheasennon korjaantuminen ja ylempien nilkkanivelen liikealan paraneminen (42,43). Rekonstruktioilla voidaan saavuttaa noin 10 asteen korjaus taluksen valgus-virheasentoon (43).

## Yhteenveto

Aikuisen latuskajalan kirurginen hoito on haastavaa kirurgiaa ja se vaatii nilkan ja jalkaterän biomekaniikan ymmärtämistä. Vaikeatkin virheasennot ovat kuitenkin kirurgisella hoidolla korjattavissa. Latuskajalan kirurginen hoito on syytä keskittää jalkakirurgiaan perehtyneille ortopedeilä.

### Kirjallisuus:

1. Kou JX, Balasubramaniam M, Kippe M, Fortin PT. Functional results of posterior tibial tendon reconstruction, calcaneal osteotomy, and gastrocnemius recession. *Foot Ankle Int.* 2012;33(7):602-611.
2. Myerson M, Solomon G, Shereff M. Posterior tibial tendon dysfunction: its association with seronegative inflammatory disease. *Foot Ankle.* 1989;9:219-225.
3. Funk DA, Cass JR, Johnson KA. Acquired adult flat foot secondary to posterior tibial-tendon pathology. *J Bone Joint Surg Am.* 1986;68-A:95-102
4. Tesdall RD, Johnson Ka. Surgical treatment of stage I posterior tibial tendon dysfunction. *Foot Ankle Int.* 1994;15:646-648
5. Crates JM, Richardson EG. Treatment of stage I posterior tibial tendon dysfunction with medial soft tissue procedures. *Clin Orthop Relat Res.* 1999;365:46-49.
6. McCormack AP, Varner KE, Marymont JV. Surgical treatment for posterior tibial tendonitis in young competitive athletes. *Foot Ankle Int.* 2003;24:535-538.
7. Spratley EM, Arnold JM, Owen JR, Glezos CD, Adelaar RS, Wayne JS. Plantar forces in flexor hallucis longus versus flexor digitorum longus transfer in adult acquired flatfoot deformity. *Foot Ankle Int.* 2013;34(9):1286-1293.
8. Vaudreuil NJ, Ledoux WR, Roush GC, Whittaker EC, Sangeorzan BJ. Comparison of transfer sites for flexor digitorum longus in a cadaveric adult acquired flatfoot model. *J Orthop Res.* 2014;32(1):102-109.
9. Mann RA, Thompson FM. Rupture of the posterior tibial tendon causing flat foot. Surgical treatment. *J Bone Joint Surg Am.* 1985;67-A:556-561.
10. Mann RA. Flat foot in adults. In Coughlin MJ, Mann RA, editors: *Surgery of the Foot and Ankle.* St Louis 1999, Mosby ;p. 733-767.
11. Mann RA. Posterior tibial tendon dysfunction. Treatment by flexor digitorum longus transfer. *Foot Ankle Clin.* 2001;6:77-87.
12. Gleich A. Beitrag zur operativen Plattfussbehandlung. *Arch Klin Chir.* 1893;46:358-362.
13. Koutsogiannis E. Treatment of mobile flat foot by displacement osteotomy of the calcaneus. *J Bone Joint Surg Br.* 1971;53-B:96-100.
14. Nyska M, Parks BG, Chu IT, Myerson MS. The contribution of the medial calcaneal osteotomy to the correction of flatfoot deformities. *Foot Ankle Int.* 2001;22:278-282.
15. Sung IH, Lee S, Otis JC, Deland JT. Posterior tibial tendon force requirement in early heel rise after calcaneal osteotomies. *Foot Ankle Int.* 2002;23:842-849.
16. Hadfield M, Snyder J, Liacouras P, Owen J, Wayne J, Adelaar R. The effects of a medializing calcaneal osteotomy with and without superior translation on Achilles tendon elongation and plantar foot pressures. *Foot Ankle Int.* 2005;26:365-370.
17. Arangio GA, Salathe EP. A biomechanical analysis of posterior tibial tendon dysfunction, medial displacement calcaneal osteotomy and flexor digitorum longus transfer in adult acquired flat foot. *Clin Biomech (Bristol, Avon).* 2009;24(8):385-390.
18. Schuh R, Gruber F, Wanivenhaus A, Hartig N, Windhager R, Trnka HJ. Flexor digitorum longus transfer and medial displacement calcaneal osteotomy for the treatment of stage II posterior tibial tendon dysfunction: kinematic and functional results of fifty one feet. *Int Orthop.* 2013;37(9):1815-1820.
19. Myerson MS, Corrigan J. Treatment of posterior tibial tendon dysfunction with flexor digitorum longus tendon transfer and calcaneal osteotomy. *Orthopedics.* 1996;19:383-388.
20. Guyton GP, Jeng C, Krieger LE, Mann RA. Flexor digitorum longus transfer and medial displacement calcaneal osteotomy for posterior tibial tendon dysfunction: a middle-term clinical follow-up. *Foot Ankle Int.* 2001;22:627-632.
21. Fayazi AH, Nguyen HV, Juliano PJ. Intermediate term follow-up of calcaneal osteotomy and flexor digitorum longus transfer for treatment of posterior tibial tendon dysfunction. *Foot Ankle Int.* 2002;23:1107-1111.
22. Wacker JT, Hennessy MS, Saxby TS. calcaneal osteotomy and transfer of the tendon of flexor digitorum longus for stage-II dysfunction of tibialis posterior. Three- to five-year results. *J Bone Joint Surg Br.* 2002;84-B:54-58.
23. Myerson MS, Badekas A, Schon LC. treatment of stage II posterior tibial tendon deficiency with flexor digitorum longus tendon transfer and calcaneal osteotomy. *Foot Ankle Int.* 2004;25:445-450.
24. Marks RM, Long JT, Ness ME, Khazzam M, Harris GF. Surgical reconstruction of posterior tibial tendon dysfunction: prospective comparison of flexor digitorum longus substitution combined with lateral column lengthening or medial displacement calcaneal osteotomy. *Gait Posture.* 2009;29(1):17-22.
25. Iossi M, Johnson JE, McCormick JJ, Klein SE. Short-term radiographic analysis of operative correction of adult acquired flatfoot deformity. *Foot Ankle Int.* 2013;34(6):781-791.
26. Kang S, Charlton TP, Thordarson DB. Lateral column length in adult flatfoot deformity. *Foot Ankle Int.* 2013;34(3):392-397.
27. Oh I, Imhauser C, Choi D, Williams B, Ellis S, Deland J. Sensitivity of plantar pressure and talonavicular alignment to

lateral column lengthening in flatfoot reconstruction. *J Bone Joint Surg Am.* 2013;95-A:1094-1100.

28. Tellisi N, Lobo M, O'Malley M, Kennedy G, Elliott AJ, Deland JT. Functional outcome after surgical reconstruction of posterior tibial tendon insufficiency in patients under 50 years. *Foot Ankle Int.* 2008;29(12):1179-1183.
29. Myerson MS. Adult acquired flatfoot deformity: treatment of dysfunction of the posterior tibial tendon. *Instr Course Lect.* 1997;46:393-405.
30. Mosier-LaClair S, Pomeroy G, Manoli A 2nd. Operative treatment of the difficult stage 2 adult acquired flatfoot deformity. *Foot Ankle Clin.* 2001;6(1):95-119.
31. Ellis SJ, Deyer T, Williams BR, Yu JC, Lehto S, Maderazo A, Pavlov H, Deland JT. Assessment of lateral hindfoot pain in acquired flatfoot deformity using weightbearing multiplanar imaging. *Foot Ankle Int.* 2010;31(5):361-371.
32. Ellis SJ, Williams BR, Garg R, Campbell G, Pavlov H, Deland JT. Incidence of plantar lateral foot pain before and after the use of trial metal wedges in lateral column lengthening. *Foot Ankle Int.* 2011;32(7):665-673.
33. Deland JT, de Asla RJ, Sung IH, Ernberg LA, Potter HG. Posterior tibial tendon insufficiency: which ligaments are involved? *Foot Ankle Int.* 2005;26(6):427-435.
34. Williams BR, Ellis SJ, Deyer TW, Pavlov H, Deland JT. Reconstruction of the spring ligament using a peroneus longus autograft tendon transfer. *Foot Ankle Int.* 2010;31(7):567-577.
35. Hirose CB, Johnson JE. Plantar flexion opening wedge medial cuneiform osteotomy for correction of fixed forefoot varus associated with flatfoot deformity. *Foot Ankle Int.* 2004;25:568-574.
36. Ling JS, Ross KA, Hannon CP, Egan C, Smyth NA, Hogan MV, Kennedy JG. A plantar closing wedge osteotomy of the medial cuneiform for residual forefoot supination in flatfoot reconstruction. *Foot Ankle Int.* 2013;34(9):1221-1226.
37. Arangio GA, Reinert KL, Salathe EP. A biomechanical model of the effect of subtalar arthroereisis on the adult flexible flat foot. *Clin Biomech (Bristol, Avon).* 2004;19(8):847-852.
38. Vilandot R, Pons M, Alvarez F, Omana J. Subtalar arthroereisis for posterior tibial tendon dysfunction: a preliminary report. *Foot Ankle Int.* 2013;24(8):600-606.
39. Saxena A, Widtfeldt A. Endoscopic gastrocnemius recession: preliminary report on 18 cases. *J Foot Ankle Surg.* 2004;43(5):302-306.
40. Jeng CL, Vora AM, Myerson MS. The medial approach to triple arthrodesis. Indications and technique for management of rigid valgus deformities in high-risk patients. *Foot Ankle Clin.* 2005;10:515-521.
41. Haddad SL, Dedhia S, Ren Y, Rotstein J, Zhang LQ. Deltoid ligament reconstruction: a novel technique with biomechanical analysis. *Foot Ankle Int.* 2010;31(7):639-651.
42. Deland JT, de Asla RJ, Segal A. Reconstruction of the chronically failed deltoid ligament: a new technique. *Foot Ankle Int.* 2004;25(11):795-799.
43. Jeng CL, Bluman EM, Myerson MS. Minimally invasive deltoid ligament reconstruction for stage IV flatfoot deformity. *Foot Ankle Int.* 2011;32(1):21-30.

# Kaarijalka – etiologia, diagnostiikka ja hoito

*Mikko Haara, Lasten ja nuorten sairaala, HUS*

*Mikko Hautamäki, Reuma ja jalkakirurgian yksikkö, Peijaksen sairaala, HUS*

Pes cavus is defined as an abnormal elevation of the longitudinal arch of the foot. The deformity consists of equinus of the forefoot and varus of the hindfoot. The forefoot equinus is usually more prominent in the medial rays. A cavus foot may be a variant of normal or it may occur as a component of a foot deformity. When it is the main abnormality, direct pes cavus should be distinguished from pes cavovarus (consisting also hindfoot varus). Etiology of pes cavus is often neurologic in both adult and pediatric patients. Another important cause among pediatric patients is residual deformity from clubfoot. Post-traumatic causes are rare in children, but these cases increase in adult population. Diagnosis is often based on meticulous physical/clinical examination of the foot and neurological examination. Management goals are to obtain a plantigrade and pain free foot in adults, and preservation of mobility - especially in children - if possible. Surgical options vary from soft-tissue procedures for flexible deformities to multiple osteotomies or arthrodesis for fixed deformities.

Kaarijalan (tai pes cavovarus adductus) määritelmä sisältää korkean jalkaholvin, johon voi yhdistyä erias- teinen kantaluun varusasento ja etujalkaterän sisään kääntyminen (adduktio). Toiminnallinen ja esteettin- en vaikeusaste vaihtelee normaalisti toimivista, mut- ta lievästi supinaatioasentoisista jaloista, aina jäykkiin adduktio- ja ekvinusvirheasentoihin (kuva 1), joilla normaali askellus on mahdotonta. Kaarijalkaa esiintyy kahta perustyyppiä: neuromuskulaarinen ja idiopaati- nen. Lisäksi harvinaisempia ovat kompleksit tapauk- set, joissa taustalla voi olla esimerkiksi kongenitaalinen deformiteetti (residuaalikampura tai sen jälkitila), tai posttraumaattinen tilanne.

## *Etiologia*

Kaikissa ikäryhmissä kahdessa kolmasosassa tapauk- sista patologisen kaarijalan taustalla on jokin perifeer- inen neuromuskulaarinen sairaus (1). Näistä tärkeim- mät ovat Charcot-Marie-Toothin -tauti (CMT), muut neuropatiat ja polio. Myös keskushermoston sairau- det kuten CP-oireyhtymä tai harvoin tuumori voivat aiheuttaa kaarijalan. Meningomyeloseele, liekaantu- nut selkäydin tai lipomeningoseele voivat aiheuttaa keskushermoston tai perifeerisen hermon vaurion, jonka seurauksena on eriasteisia jalkaterän cavovarus- virheasentoja (taulukko 1). Kaikille näille sairauksille

on yhteistä lihasepätasapainon aiheuttamat muutokset normaalissa jalkaholvissa, jotka ajan kuluessa aiheutta- vat tyypillisen kaarijalan.

Klassisen neurogeenisen cavovarus-jalan pato- genesiin selitysmalli perustuu sekä primaariin li- hasepätasapainoon että sekundaariseen adaptaatio- konseptiin. Useimmissa tapauksissa etujalkaterän mediaalisten säteiden rigidi ekvinusasento (= pitkit- täisen holvin cavusasento) on primaarinen defor- miteetti. Jalan takaosan varusdeformiteetti edustaa sekundaarista adaptaatiota jalan etuosan muutokseen.

Neurogeenisen kaarijalan kehitys alkaa, kun jalan lihastasapaino häiriintyy jalkaterän pienten lihasten heikentyessä (mm.interossei), ja pitkät ekstensorit ja fleksorit säilyttävät voimansa saaden yliotteen. Tästä seuraa taudin alkuvaiheessa tyypillinen vasaravarvas- virheasento eli MTP-nivelten hyperekstensio sekä PIP- ja DIP-nivelten fleksio. Peroneus longus -lihaksen ylitoiminta ja tibialis anterior -lihaksen heiken- tyminen yhdessä kääntävät jalkaterän ensimmäistä sädettä plantaarifleksioon ja nostavat mediaalista pit- kittäisholvia. Tilannetta pahentaa isovarpaan pitkän ojentajalihaksen rekrytoituminen korvaamaan heiken- tynyttä tibialis anterior -lihaksen voimaa, joka nostaa isovarpaan tyypilliseen dorsifleksioasentoon painaan ensimmäisen metatarsaaliluun päätä alaspäin. Samalla tapahtuu plantaarifaskian kontrahoituminen. Tibialis

Taulukko 1. Kaarjalan luokittelu (12).

Classification	Specific Etiology
<b>I. Neuromuscular</b>	
A. Muscle disease	Muscular dystrophy
B. Affections of peripheral nerves and lumbosacral spinal nerve roots	Charcot-Marie-Tooth disease Spinal dysraphism Polyneuritis Intraspinal tumor
C. Anterior horn cell disease of spinal cord	Poliomyelitis Spinal dysraphism Diastematomyelia Syringomyelia Spinal cord tumors Spinal musculature atrophy
D. Long tract and central disease	Friedreich's ataxia Roussy-Lévy syndrome Primary cerebellar disease Cerebral palsy
<b>II. Congenital</b>	
	Idiopathic cavus foot Residual of clubfoot Arthrogyposis
<b>III. Traumatic</b>	
	Residuals of compartment syndrome Crush injury to lower extremity Severe burn Malunion of fractured foot

posterior -lihaksen yliaktiivisuus aiheuttaa etu-keskijalkaterän adduktion, jota heikko peroneus brevis -lihas ei voi vastustaa ja tämän seurauksena veneluu siirtyy sekä plantaarisesti että mediaalisesti. Tarkasteltaessa jalkaterää aksiaaliskuunnasta, voidaan havaita, että jalkaterän etuosan kuormituspinta (päkiä) on kiertynyt pronaatioon jalkaterän takaosan suhteen. Tämän tilanteen edetessä jalkaterän keski- ja takaosan kuormitus siirtyy ulkosyrjälle ja alkaa kantaluun kääntymisen varusasentoon (eli keskilinjaa kohden) (kuva 2).

Kantaluun varusasento lisääntyy sekundaarisesti sekä kuormitusväännön (passiivinen) että akillesjänteen (aktiivinen) lisääntyneen varisoivan voimavektorin myötä. Ulkosyrjäpaineeseen kävelyyn myötävaikuttavat myös säären ajautuminen ulkokiertoon (etu- ja takajalkaterän asennon myötä) ja lateraalisten ligamenttien venyntyminen. Peroneus brevis -lihaksen voima ajautuu epäedulliseen asemaan takajalkaterän varisoituessa ja ikääntymisen myötä degeneratiivisen

ruptuurin riski kasvaa. Jalkaholvin korottuminen lisää vielä peroneus longus -lihaksen voimaa (suunta/voimavektori muuttuu edullisemmaksi) lisäten 1. säteen fleksiota. Näin syntyy kolmiulotteinen pes cavovarus -deformiteetti, jonka komponentit ovat sekä etujalan ekvinus/pronaatio että takajalan varus.

Hoidon kannalta on pyrittävä erottamaan onko kyseessä pes cavovarus -deformiteetti vai pelkkä etujalan ekvinus (pes cavus) (2). Kolmas kaarjalan tyyppi pes calcaneocavus, jossa takajalka on fiksoituneessa calcaneus-asennossa ja etujalka on plantaarifleksoituneena, on harvinaisempi. Pes calcaneocavuksen syynä on selektiivinen gastrosoleus-kompleksin ja tibialis anterior -lihaksen heikkous, samaan aikaan peroneus- ja tibialis posterior -lihasten voima säilyy. Taustalla on usein polio, meningomyelosele (MMC), arthrogyphosis multiplex congenita (AMC) tai jopa iatrogeeninen vaurio liian voimakkaan akillesjänteen pidennyksen myötä. Tämän deformiteetin syntyä tulee yrittää ehkäistä ja välttää kaikin tavoin, koska se on tasapai-

non säilyttämisen kannalta kaikkein epäedullisin.

Kaarijalan erityistapauksia ovat kokonaan hoitamatta jätetty synnyynnäinen kumpurajalka tai sen epäonnistuneen hoidon jälkitila sekä posttraumaattinen cavovarus-jalka. Kumpurajalan hoitoon aiemmin käytettyjä varhaisvaiheen toimenpiteitä voi seurata cavus- ja varusasennon osalta niin ali- kuin ylikorjaustilanteita. Tyypillistä näille kumpurajalan jälkitilana esiintyville cavovarus-asennoille on lyhyt ja pysty kantaluu, litteä ja pienikokoinen telaluu, vaikea deformiteetin aiheuttama artroosi ylemmässä nilkkanivellessä, sekä ylemmän nilkkanivelen ulkorotaatiodeformiteetti. Nämä hankalat takajalkaterän virheasennot yhdistettynä etujalkaterän pronaatioon, keskijalkaterän abduktioon ja erityyppisten leikkausten aiheuttamiin jänne- ja lihaspuutoksiin sekä arpeutumisiin aiheuttavat suuren haasteen jalkaterän asennon ja toiminnan korjausta ajatellen. Nykyisin kumpurajalan hoitona käytössä oleva toistokipsaus eli Ponsetti-menetelmä on tuonut huomattavan parannuksen kumpurajalan aiempiin hoitutuloksiin. Täysin ongelmaton ei tämäkään hoito ole, sillä seurauksena voi olla kompleksi kumpurajalka, jossa korostunut calcaneocavus- tai cavusvirheasento edustaa useimmiten akillestenotomian ja sitä seuranneen epäonnistuneen kipsaushoidon lopputulosta (3).

Posttraumaattisen cavovarus-jalan taustalla on usein säären alueen vamman jälkeisen aitiopaineoireyhtymän tai iskemian aiheuttama posteriorisen ja anteriorisen tai molempien aitioiden hermo- ja lihaskaurio. Tällöin extrinsic-lihasten vaurion pohjalta syntyvä cavovarus-deformiteetti kehittyy vamman jälkeen noin 6–12 kuukauden kuluessa lihasten arpeutuessa ja surkastuessa. Jalkaterän asento ja sen vaikeusaste riippuu vaurioituneista lihasryhmistä, mutta posterioristen lihasten dominanssi on selvä; jäykkä nilkan ekvinus (gastrosoleus-kompleksin osalta), supinoiva cavovarus (syvän posteriorisen aition vamman jälkeen), sekä foot drop -tyyppinen cavovarus-asento (anteriorisen aition vaurion jälkeen). Jalkaterän alueen aitiopaineoireyhtymä voi syntyä esimerkiksi jalkaterän murskavamman (mankelivamma), keski-takajalkaterän murtumaluksaation (Lisfranck, Chopart tai telaluu) tai jopa tavanomaisen kantaluunmurtuman jäljiltä. Tämä voi aiheuttaa jalkapohjan lihasten sekä säärinhermon vaurion, joka johtaa jalkaterän hankalaan vasaravarvasdeformiteettiin yhdistettynä etu- ja keskijalan cavus-adduktio-asentoon intrinsic-lihasten ja adduktor hallucis -lihaksen sekä plantaarfaskian kontraktuuran vuoksi. Cavovarus-tyypin deformiteet-

in jalkaterään voi myös aiheuttaa huonosti tai väärään asentoon luutunut telaluun kaulan, kantaluun tai mediaalikulminin murtuma (4,5,6)

## Diagnostiikka

Kaarijalan kliininen kuva riippuu taudin etiologiasta ja sen vaiheesta. Vaikea-asteisen kaarijalan tunnistaminen ei ole kliinisesti ongelmallista (kuva 1). Korkean jalkaholvin, kantaluun virheasennon ja vasaravarpaiden lisäksi potilaan jalassa ilmenee usein ihopaksunokset päkiässä, ensimmäisen ja viidennen säteen alla sekä kantapään ulkoreunalla, jotka ovat lisääntyneen rasituksen aiheuttamia vaatien usein jatkuvaa hoitoa. Lisäksi potilaan kertomuksesta voi ilmetä kenkien pohjien poikkeava kuluminen ulkosyrjältä ja päkiästä, sekä krooninen nilkan lateraalinen löysyys, jalkaterän ulkosyrjälle painottuva kipuilu ja jopa jäykkä ja nivelrikko-oireinen nilkka tai jalkaterä.

Lievemmissä tapauksissa taudin tunnistaminen ja diagnoosiin pääsy voi olla haastavampaa, sillä potilaan oireet ovat usein epämääräisiä, kuten toistuvaa nilkan nyrjähtelyä, peroneusjanteiden tendinootia, plantaarfaskiittia ja akillesjanteen oireilua. Kliiniset löydökset voivat myös olla hyvin vähäisiä ja epämääräisiä, sillä jalkaterän inspektiossa usein havaitaan lievä kantaluun varus liittyneenä hyvin säilyneeseen jalkaholviin ja vähäiseen vasaravarvasvirheasentoon (kuva 1). Lihavoimat nilkan ja jalkaterän alueella ovat taudin alkuvaiheessa - etiologiasta riippuen - usein hyvin säilyneet ja merkittäviä puolieroja on vaikea havaita. Liikelaajuuksista ainoastaan subtalaarinivelen eversio ja valgus voivat olla havaittavasti vähentyneet.

Kliinisessä tutkimuksessa tulee kiinnittää huomioita seuraaviin asioihin: onko kaarijalka toispuolinen vai molemminpuolinen, onko kyseessä cavus, cavovarus vai calcaneocavus. Virheasennon joustavuus tulisi selvittää sekä manuaalisesti (nivelten liikelaajuudet ja jähmeys), että Coleman block -testillä (kuva 3). Pohjekireyden esiintyminen Silfverskjöldin testissä viittaa pidemmälle edenneeseen taudinkuvaan nilkan jäykän ekvinusasennon muodostuessa (7). Lihasoimien testaus, erityisesti tibialis anterior -, tibialis posterior - sekä peroneus-lihasten osalta antaa viitteitä käytettävissä olevasta reservikapasiteetista (8). Erityisesti lapsilla selkärangan kliininen tutkimus ja tarvittavat kuvantamistutkimukset (skolioosin röntgenkuva ja selkärangan MK) ovat tärkeitä mahdollisen neurologisen etiologian selvittämisessä (9).

Tärkeimmät radiologiset perustutkimukset ovat



Kuva 1 –  
a) lievä cavovarus-jalka jossa kantaluut kääntyvät sisään (Peek-a-Boo-sign)  
b) pitkälle edennyt CMT-taudin aiheuttama sekä cavovarus- että vasaravarvasvirheasento.



Kuva 2 – Kantapään varusasento ja etujalkaterän adduktio ja pronaatio cavovarus-potilaalla.



Kuva 3 – Coleman Block -testi – oikealla takajalkaterä varuksessa, vasemmalla MT 1 alaspainuminen korjaa asennon – eli kyseessä etujalkaterän ohjaama fleksiibeli kantaluun varus.

seisten otetut lateraaliprojektiot jalkaterästä, sekä Salzman-projektio, jossa voidaan arvioida kantaluun linjausta säären mekaaniseen akseliin nähden. Sivukuvassa voidaan nähdä poikkeava kantaluun nousukulma (Calcaneal pitch  $>30$  astetta), poikkeava talometatarsaalilinjaus (Meary angle  $>5$  astetta, jopa  $>20$  astetta), sekä fleksiossa oleva MT 1 (calcaneo-MT1 angle  $> 45$  astetta). Kuvantamisessa on etujalan pronaatio ja jalkaterän takaosan mahdollinen varusasento otettava huomioon. Tämän takia on otettava kaksi eri sivuprojektiota: nilkan todellinen sivukuva ja jalkaterän todellinen sivukuva. Hankalissa tapauksissa tietokonekuvantamisesta on apua deformiteetin hahmotamisessa. Kuvien perusteella on mahdollista valmistaa 3D-muovimalli ja suunnitella osteotomia-linjat ennen leikkausta. MK-kuvausta voidaan lisäksi käyttää jän-

nerakenteiden (erityisesti peroneus-jänteet) ja rustovaurioiden arviointiin. Lukuisat pienet nivelet ja mahdolliset laajat hohkaluuturvokset hankaloittavat MK-diagnostiikkaa. Lisäinformaatiota rustovaurioiden sijainnista voidaan saada SPECT-CT (single photon emission computed tomography-ct) tutkimuksella (10).

Diagnostiikan kulmakivenä voidaan pitää neurologian erikoislääkärin suorittamaa tutkimusta ja mahdollista neurologisen perussairauden diagnoosia, joiden perusteella on mahdollista ennustaa jalkaterän virheasennon kehitystä tai potilaan liikuntakykyä tulevaisuudessa (9). Esimerkiksi CMT-rauti on hitaasti etenevä sairaus, joka voi ilmaantua vasta aikuisiällä, kun taas CP-oireyhtymässä itse neurologisen vaurion määrä ei muutu, mutta jalkaterän asento voi radikaa-



listi muuttua spastisuuden ja hypotonian kehityksen ja lapsen kasvun myötä. Neuromuskulaarinen cavus-deformiteetti kehittyy harvoin alle 3-vuotiaalle, mutta sen esiintyvyys lisääntyy hitaasti kasvun myötä.

## Hoito

Hoidon tavoitteena on mahdollisimman hyvä toimintakyky: hyvä passiivinen kuormitusasento ja tasapaino (koko jalkapohja osuu seistessä maahan) mahdollistaen asianmukaisten jalkineiden käytön. Toisena tavoitteena on mahdollisimman hyvä kestävyys taudin etenemistä ja degeneratiivisia muutoksia vastaan. Lisätavoitteina voidaan pitää joustavuutta, kivutomuutta ja hyvää aktiivista voimaa. Tenotomiat ja jännetranspositiot heikentävät vääjäämättä aktiivista voimantuottoa. Leikkauksella ei voida lihasvoimaa kasvattaa, mutta lihaksen vääntömomenttia voidaan parantaa vaikeaa deformiteettia korjattaessa.

Kaikkia edellä mainittuja tavoitteita ei yleensä voida saavuttaa. Pääsääntönä täytyy muistaa, että kaikilla kirurgisilla hoidoilla ja niitä seuravilla immobilisaatioilla on taipumus jäykistää jalkaterää. Kaarijalkaa hoidettaessa otetaan huomioon potilaan kokonaistilanne ja deformiteetin primaarisen ja sekundaarisen pahenemisen riski. Aktiivin liikkujan ja pyörätuolipotilaan tarpeet ovat erilaiset. Kyseessä on usein vielä kasvuikäinen potilas tai taustalla on progressiivinen neuromuskulaarinen sairaus. Ikääntymisen myötä jänneiden, ligamenttien ja nivelten degeneraatio voi merkitä sekundaarista progressiota, oletuksena on, että deformiteetti ei ole staattinen. Hoidonvalinnan eräs kulmakivistä onkin kliinisesti, radiologisesti ja mielellään valokuvien dokumentoitu seuranta.

Lapsilla ja nuorilla vaikeakin deformiteetti on sinänsä kivuton ja siksi leikkausindikaatioksi ehdotettuun kipuun pitää suhtautua suurella varauksella. Tavallisimmat kivut lapsilla ovat ns. kasvukipuja, joilla ei ole todennäköisesti deformiteetin kanssa mitään tekemistä. Kipua voi toki esiintyä sekundaarisesti, esim. rasisusosteopatiaan tai apofyysien rasisusvammoihin (Severin tauti, os tibiale externum, ym.) liittyen. Vasta potilaiden iän kasvaessa ja degeneratiivisten prosessien yleistyessä kipuindikaatio muuttuu vallitsevaksi ja perusteeksi operatiiviseen hoitoon.

Lievässä staattisessa vaiheessa olevan taudin, sekä progressiivisen neuromuskulaarisen taudin alkuvaiheen hoitoon kuuluvat fysioterapia (lihasharjoittelu ja erityisesti pohjevenytykset), asentohoito (yölastat) sekä toiminnalliset (toimintakykyä parantavat

ortoosit ja yksilölliset erityisjalkineet. Ortooseja ja muita apuvälineitä käytetään kahdessa tarkoituksessa. Yölasta edustaa tyyppillisesti kasvua ja asennon kehitystä ohjaavaa ortoosia. Puhtaasti ohjaava ortoosi on sellainen, että siinä ei oteta toiminnallisuutta olenkaan huomioon, ja se voi jopa rajoittaa potilaan liikuntakykyä ja motorista kehitystä. Toiminnallista ortoosia käytetään vaikeissa deformiteeteissä, instabiiliudessa tai lihasvoiman puuteloissa. Niiden avulla kompensoidaan huonoa asentoa tai muuta toimintakyvyn puuttuvaa elementtiä. Ortoosit tai erityisjalkineet voivat olla samaan aikaan toiminnallisia ja ohjaavia. Mitä nuorempi potilas, sitä useammin kannattaa valita hoidot niin, että jäljellä olevaa, kivutonta nivelten liikealaa säilytetään mahdollisimman paljon.

Kirurgiset hoidot jaetaan pehmytkudostoimenpiteisiin (plantaarifaskian vapautus, jännesiirrot ja jänneen katkaisut), osteotomioihin ja arthrodeeseihin. Joustavan kaarijalan hoidoksi riittää usein pehmytkudostoimenpiteet, kun taas jäykissä kaarijalkadeformiteeteissä tarvitaan lisäksi osteotomioita, ja jopa artrodeesejä tasapainottamaan asentoa (11,12). Tyypillinen lievän-kohtalaisen cavovarus-jalan leikkaus sisältää kantaluun valgisoivan ostetomian, ykkössäteen dorsifleksoivan osteotomian, peroneus longus-siirron ja plantaarifaskian vapautuksen. Tarvittaessa tähän voidaan yhdistää vielä tibialis posterior -jänteen siirto, jos tibialis anterior on menettänyt toimintansa. Lapsella ja nuorella suuria luisia toimenpiteitä kannattaa siirtää lähelle kasvun päättymistä, koska luut ovat pieniä ja osteotomioita on vaikea tehdä tehokkaasti vaurioittamatta kasvulinjoja. Yhdistelmäleikkaukset soveltuvat lapsen kaarijalan hoitoon noin 10 vuoden iästä alkaen (9).

Aikuispotilaan hoidon valintaan vaikuttavista asioista tärkeimpiä ovat jalkaterän ja erityisesti sen takaosan virheasennon joustavuus, ennustettavissa oleva lihastoiminta ja nivelrikkomuutokset. Taudin edetessä, riippumatta etiologiasta, subtalokompleksi (talo-calcaneo-naviculo-cuboidaali-nivel) jäykistyy varusasentoon. Jalkaterän takaosan virheasennon myötävyys todetaan Coleman block -testillä, jossa jalkaterän etuosan joustamaton pronaatioasento (MT 1 fleksio) kompensoidaan ”pudottamalla” MTP 1 tyhjään alas ja seuraamalla toimenpiteen vaikutuksia takajalkaterään eli kantaluun varusasentoon (kuva 3). Mikäli testauksessa takajalkaterä pysyy varusasennossa, ei etujalkaterää tai jäniteitä balansoivilla toimenpiteillä ole vaikutusta jalkaterän kokonaisasentoon, vaan joudutaan harkitsemaan jalan keski- ja takao-

san osteotomiaita tai jopa artrodeesejä asennon korjaamiseksi. Toinen merkittävä hoidon valintaa ohjaava tekijä on toimivien lihasten sijainti ja balanssi. Toiminnallisista yksiköistä parhaiten säilyviä ovat tavallisesti extensor hallucis longus, tibialis posterior ja peroneus longus, joten näitä voidaan tarvittaessa käyttää siirteinä. Heikentyneiden tai degeneraation myötä toimimattomiksi muuttuvien jännesiirteiden käyttö (tibialis anterior, peroneus longus) on harkittava taudin ennusteen ja kokonaistilanteen mukaan. Puuttuva tai erittäin heikko lihastoiminta yhdistettynä jäykistyvään virheasentoon ohjaa hoidon valintaa korjaavien niveljäykistysten suuntaan. Sama pätee subtalokompleksin osalta nivelrikko-oireisen cavovarus-jalan hoitoon. Takajalkaterän korjaus esimerkiksi triple-artrodeesillä mahdollistaa stabiilin ja kivuttoman astumisen.

Posttraumaattisen cavovarus-jalan hoidossa erityispiirteensä voidaan alkuvaiheessa pitää pitkäkestoista (6-12kk) aggressiivista fysioterapiaa ja ortoosihoitoa, jolla pyritään ehkäisemään arpeutumisen aiheuttamat kontraktuurat ja ylläpitämään nivelten liikealaa. Mikäli konservatiivisella hoidolla ei saavuteta astumisen kannalta hyvää asentoa tai kontraktuura etenee hankalaan deformeettiin, ovat operatiiviset hoidot tarpeen. Posttraumaattisten virheasentojen osalta suositetaan laajoja arpeumien poistoja kontrahoituneiden kudosten osalta. Tämä koskee sekä plantaarfaskiaa sekä nivelkapsleita että lihaksia ja jänteitä. Deformiteetin uusiutumisen riski on muuten suuri. Lisäksi näissä tapauksissa on huomioitava jo ennalta tarvittavat hermojen vapautukset (tarsaalitunneli) sekä verenkierron riittävyys toimenpiteen jälkeen. Usein esiintyvä sekä neuronaalisten että vaskulaaristen rakenteiden arpeutuminen ympäristöönsä altistaa ne vaurioille suuria asennon muutoksia tehtäessä (4,11).

Kampurajalan jälkitilaan liittyvissä kaarijaloissa on haasteena aiempien leikkausten aiheuttama hyvin jäykkä deformeetti ja luiden morfologian poikkeavuudet. Viime vuosina on yleistynyt näiden vaikeiden kolmiulotteisten deformeettien vaiheittainen korjaus ulkoisen kiinnityslaitteen avulla. Tämä tietokoneavusteinen tekniikka mahdollistaa myös pehmytkudosten hitaan venytyksen ja tulokset ovat olleet lupaavia (12).

Cavovarus-jalan leikkaushoidot ovat usein raskaita sisältäen ostetomiaita, jännetranspositioita ja ligamenttirekonstruktioita, ja itse leikkauksesta toipuminen ja niiden jälkihoito ja kuntoutus kestää pitkään. Leikkausten laajuus ja tyyppi sekä jälkikuntoutus täy-

tyy suunnitella yksilöllisesti taudin etiologian, vaiheen ja liikunnallisen kokonaisuennusteen mukaan, joten moniammatillinen yhteistyö on aina tarpeen (neurologi, verisuonikirurgi, plastiikkakirurgi ja ortopedi). Riittämättömästi toteutettu ensivaiheen leikkaus ja seurannassa havaitsematta jääneet tautitilan progressiot altistavat hankalille ja riskialttiille uusintaleikkauksille. Leikkaukset tulisikin keskittää yliopistosairaaloihin tai yksikköihin, joissa käytettävissä olevat resurssit pre- ja postoperatiivisen hoidon toteuttamiseen ovat riittävät.

### **Kirjallisuus**

1. Brewerton DA, Sandifer PH, Sweetnam DR: Idiopathic pes cavus: an investigation into its etiology. *BMJ*. 1963;14:659-661.
2. Wicart P: Cavus foot from neonates to adolescents. *Orth Traum Surg*. 2012;98:813-828.
3. Church C, Coplan JA, Poljak D, Thabet AM, Kowtharapu D, Lennon N, ym: A comprehensive outcome comparison of surgical and Ponseti clubfoot treatments with reference to pediatric norms. *J Child Orth*. 2012;9:51-59.
4. Thati S, Carlson C, Maskill JD, Anderson JG, Bohay DR: Tibial compartment syndrome and the cavovarus foot. *Foot Ankle Clin N Am*. 2008;13:275-305.
5. Marks RM: Midfoot and forefoot issues cavovarus foot: assesment and treatment issues. *Foot Ankle Clin N Am*. 2008;13:229-241.
6. Bosman HA, Robinson HN: Treatment of ankle instability with an associated cavus deformity. *Foot Ankle Clin N Am*. 2013;13:643-657.
7. Coughlin MJ, Mann RA, Saltzman CL (eds.) *Surgery of the foot and ankle*, 8th edition. New York, Elsevier, 2007, pp 1125-1148.
8. Japas LM: Surgical treatment of pes cavus by tarsal V-osteotomy. *J Bone Joint Surg Am*. 1968;50-A:927-944.
9. Schwend M, Drennan MD: Cavus foot deformity in children. *J Am Acad Orthop Surg*. 2003;11:201-211.
10. Perera A, Guha A: Clinical and radiographic evaluation of the cavus foot surgical implications foot ankle. *Clin N Am*. 2013;13:619-628.
11. Neurogenic abnormalities, Cavus foot. In: Tachdjian's pediatric orthopaedics. Herring JA, editor. 4th ed Philadelphia: Saunders elsevier;2008. p.1139-1166.
12. Ibrahim K: In Evarts CM (ed): *Surgery of the musculoskeletal system*. New York, Churchill Livingstone, 1990, p 4015-4034.
13. Perry MD, Manoli A: Reconstruction of the foot after leg or foot compartment syndrome. *Foot Ankle Clin*. 2006;11:191-201.
14. Lamm BM, Standard SC, Galley IJ, Herzenberg JE, Paley D: External fixation of the foot and ankle in children. *Clin Podiatr Med Surg*. 2006;23:485-486.

# Reumakirurgian erityispiirteitä

Raine Tiihonen

Päijät-Hämeen keskussairaala

Rheumatoid arthritis usually involves simultaneously multiple articulations, particularly smaller joints, such as finger and/or forefoot articulations. The aim of the rheumatoid surgery is to relieve severe pain and improve function of severely deformed joints, which do not respond to medication and physical therapy. To deal with the complexities encountered in the treatment of patients with inflammatory arthritis, orthopaedic surgeons should work closely in a team comprising also a rheumatologist, an anaesthesiologist, a physical therapist and a podiatrist. The risk of infection is frequently increased in these patients due to immune suppression caused by the disease itself, co-morbidities and anti-rheumatic treatment.

Nivelreuma on pitkäaikainen (krooninen) nivelten sairaus, jonka esiintyvyys väestössä on 0.5–1 % (1). Sairaus on naisilla 2–3 kertaa yleisempi kuin miehillä. Nivelreuma alkaa tyypillisesti rystysistä ja sormien keskimmäisistä nivelistä, ranteista ja varpaiden tyvinivelistä, mutta voi alkaa mistä nivelestä tahansa. Tyypillistä on symmetrinen, molemminpuolinen taudinkuva. Nivelreumassa nivelkapseli paksunee ja kehittää poimuja. Myös rusto-, luu- ja nivelsidevaurioita kehittyy. Kyse on siis nivelen kaikkia keskeisiä rakenteita vaurioittavasta tulehdusreaktiosta.

1900-luvun alkupuolella krooniset niveltulehdukset, johtivat jopa 40 %:lla potilaista vaikeaan vammaisuuteen (2). Sekä koti- että ulkomaisten raporttien mukaan nivelreuman aiheuttama niveltuho ja toimintakyvyn heikkeneminen ovat progressiivisesti lievittyneet antireumaattisten lääkkeiden lisääntyneen käytön myötä. 2000-luvun vaihteeseen mennessä ennen uusien biologisten lääkkeiden käyttöönottoa, nivelreuman aiheuttama keskimääräinen niveltuho oli vähentynyt yli 70 % 1980-luvun alkuun verrattuna (3). 1990-luvun alussa liikuntakyvyttömiä reumapotilaita oli enää 1 % ja vaikeaa toimintakyvyn heikentymistä esiintyi (HAQindeksi yli 2) 11 %:lla (4). Suotuisaan tulokseen arvioitiin vaikuttavan eniten sen, että 20 %:lle potilaista oli asennettu tekoniveliä alaraajoihin.

Professori Matti Lehdon valtakunnallisessa selvitysmiehen raportissa todettiin reumapotilaiden konservatiivisten hoitopäivien määrän vähentyneen kulu-

neiden 13 vuoden aikana 74 % ja hoitopaksojen 62 % (5). Vastaavasti hoitopäivät, joilla tehtiin reumaleikkaustoimenpide, vähenivät 63 % ja hoitopakso 33 %. Reumapotilaiden tekonivelleikkausten vähentymä kokonaisuudessaan vuodesta 1995 vuoteen 2010 oli 38 %, kun nivelrikon vuoksi tehdyt tekonivelleikkaukset kasvoivat voimakkaasti samana ajanjaksona.

## Reumakirurgiasta

Reumakirurgian voidaan katsoa alkaneen 1950-luvulla (6). Keskeinen henkilö reumakirurgian kehittymisessä maailmanlaajuisesti on Professori Kauko Vainio ja hänen elämäntyönsä Reumasäätön sairaalassa. Jo alkuaikoina Reumasäätön sairaalan toimintakonsepti oli kokonaisvaltainen ja moniammatillinen ns. Heinolan malli. Tämä toimintamalli pätee edelleen, ja vaativassa reumakirurgiassa reumaortopedin lisäksi tärkeä rooli on reumatologilla, anesthesiologilla, toimintaterapeutilla, fysioterapeutilla, ravitsemusterapeutilla, jalkaterapeutilla, leikkaussali- ja vuodeosastonhoitajilla. Esimerkiksi rystysplastioiden jälkeen asianmukainen lastahoito on keskeinen osa leikkauksen onnistumiselle (Kuva 1). Nykyisin yhä enemmän myös käsikirurgit ja jalkateräkirurgit osallistuvat yhteistyössä reumaortopedin kanssa vaativien reumakäsi- ja jalkateräleikkausten hoitoon.

Reumaortopediset leikkaukset ovat vähentyneet huomattavasti lääkityksen kehittymisen myötä, mutta edelleen on reumapotilaita, jotka ovat sairastuneet



Kuva 1. Toimintaterapeutin tekemä aktiivilasta rystystekonivelleikkauksen jälkeen.

ennen kombinaatiosytostaattien (erityisesti metotreksaatti) ja biologisten lääkkeiden aikaa. Lisäksi edelleen osa potilaista ei voi käyttää tehokkaita lääkkeitä tai remissiota ei lääkkehoidoilla saavuteta ja niveltuho etenee. Vaikea nivelreuma vaurioittaa useita niveliä ja jänteitä ja vuosien mittaan tarvitaan useita leikkauksia. Potilailla on usein luuston ongelmien lisäksi huomattavat iho- ja pehmytkudosmuutokset sekä huono lihaskunto. Tämä vaatii kirurgiassa erityishuomiota (esim. peittelyt, kudosten käsittely). Reumatopotilaan kirurgiaa suunniteltaessa ja toteutettaessa, jos useat nivelet ovat vaurioituneet, tulee kirurgin tuntea leikkausjärjestys (esim. virheasentoisen ranteen luudutus ennen rystysplastioita), mahdolliset leikkausyhdistelmät ja leikkausten väliset toipumisajat. Reumakirurgian tavoitteena on kivun lievittäminen, virheasentojen korjaaminen, toimintakyvyn säilyttäminen tai parantaminen, kosmeettinen(kin) paranus ja niveltuhon pysäyttäminen (6).

Reumakirurgiset toimenpiteet on perinteisesti jaettu neljään ryhmään: 1) ennaltaehkäisevät toimenpiteet (esim synovektomiat), 2) nivelten luudutukset, 3) rekonstruktioivinen kirurgia (auto- ja arthroplastiat) ja 4) muu reumakirurgia (esim. hermovapautukset) (6). Nivelpuhdistusten kulta-aikana korostettiin varhaisen ja tarkan koko nivelen käsittävän tekniikan tärkeyttä. Nivelsynovektomia vaikuttaa lyhyellä aikavälillä hyvin kipuun ja turvotukseen, mutta usein nivelen tuhoutuminen jatkuu, joskin enemmän nivelrikkotyypisenä (7). Nivelsynovektomia tulisi harkita, mikäli 3–6 kk:n adekvaatti konservatiivinen hoito ei rauhoita yksittäisen nivelen aktiivista synoviittia. Jännepuhdistuksia käytetään estämään jänteen katkeamisia ja lisäämään liikelajuutta, mutta raportoitu profylaktinen teho on kuitenkin osoittautunut vähäiseksi (8). Jännepuhdistuksia tehdään nykyisin lähinnä käden ja nilkan alueelle. Erityisesti tulisi huomioida rannekanavan puhdistus (n. medianus pinteän aiheuttajana) ja käden koukistajajänteiden puhdistustoimenpiteet. Re-

umaortopedien välisissä keskusteluissa on kiinnitetty huomiota, että biologiset lääkkeet usein rauhoittavat niveloireet, mutta jännealueille tulehdus on jatkunut ja johtanut pahimmillaan jänteiden katkeamisiin.

Luudutusleikkauksia käytetään edelleen lähinnä käden alueella (PIP-, DIP-nivelissä), ranteessa, nilkan (ylempi- ja alempinivel) ja jalkaterän alueelle (MTPI-nivel). Isoissa nivelissä luudutuksia käytetään hyvin harvoin, lähinnä vaikeissa infektiotapauksissa (esim. polvitekonivelen poiston jälkeen). Autoartroplastioita (ns. jännesykerö) käytetään edelleen peukalon satulanivelessä (CMC I). Tutkimuksissa on myös reumatopotilailla käytetty arpikudoksella korvautuvaa PLDLA implanttia käden (MCP II-V, CMC I) ja jalkaterän (MTP II-V) pikkunivelissä (9–11). Tutkimustulokset ovat olleet vertailukelpoisia perinteisiin leikkausmenetelmiin nähden päkiänivelissä, rystysnivelen ensileikkauksissa sekä peukalon CMC I -nivelen leikkauksissa. Jotta PLDLA implanttia voidaan suositella laajempaan käyttöön pienissä nivelissä, tarvitaan laajempia potilassarjoja ja pidempiä seuranta-aikoja.

Tekonivelkirurgia on syrjäyttänyt vanhoja menetelmiä, kuten osteotomioita ja interpositioarthroplastioita (esim. kyynärnivel). Tekoniveliä on nykyään lähes kaikkiin niveliin, mutta ranteen, nilkan sekä käden alueen (rystys, PIP- ja CMC -nivelet) tekoniveliin on liittynyt ongelmia ja leikkausmäärät ovat olleet valtakunnallisesti varsin vähäisiä. Uusintaleikkauksissa, kuten polven, lonkan, kyynärnivelen ja olkanivelen, käytetään yhä enemmän vaikeissa luupuutoksissa ns. tuumoriproteeseja. Polvi ja lonkatekonivelten uusintaleikkauksissa myös pankkiiluun käyttö on vähentynyt ja yhä enemmän käytetään metalliaugmenteja.

Kiireellisinä tai pakottavina reumakirurgisina toimenpiteinä voidaan pitää seuraavia: 1) Nivelen tai jänteen synoviitin aiheuttama hermokompressio (n. medianus rannekanavassa, n. ulnaris kyynärnivelen kohdalla). 2) Uhkaava tai ilmeinen jännekatkeama. 3) Atlantoakksiaalinen subluksaatio, johon liittyy neurologisia oireita. Virheasento on niin vaikea, että se estää potilaan päivittäisiä toimintoja (esim. peseytymistä). 4) Vaikea leuka-ankyloosi tai dislokaatio. 5) Pahoin toimintoja häiritsevät limapussit ja reumakyhmyt, joilla on taipumus haavautua.

## Reumalääkitys ja kirurgia

Reumalääkitykseen ja erityisesti biologisiin lääkkeisiin liittyy lisääntynyt infektioalttius (12). Potilaat voivat

**Taulukko 1. Reumalääkityksen tauottaminen leikkausten yhteydessä Pääjät-Hämeen keskussairaalassa.**

Biologiset lääkkeet	1 vk ennen ja jälkeen toimenpiteen 1
Solunsalpaajalääkkeet	
Syklofosfamidi, klorambusiili, atsatiopriini, leflunomidi2	Ei taukoa
Metotreksaatti2	Ei taukoa
Muut	
Siklosporiini, sulfasalatsiini, klororokiini, auranofiini, pistoskulta	Ei taukoa
Glukokortikoidi3	Ei taukoa

1. Minimiaika. Tauotus lääkekohtainen, jos infektioherkkyys kasvanut, haavan paranemisiongelmia (ks teksti)
2. Jos munuaisten, maksan tai keuhkojen vajaatoimintaa, viikon tauko ennen ja jälkeen toimenpiteen.
3. Per oraalinen kortisoni annos kaksinkertaistetaan kaikilla potilailla leikkauspäivänä ja isoissa leikkauksissa (mm. tekoniivelet) kaksinkertaista annosta jatketaan 5 vrk leikkauksesta, jonka jälkeen palataan hoitoannokseen.

sairastua vakaviin opportunisti-infektioihin (esim. tuberkuloosi). Kontrolloiduissa tutkimuksissa vakavien infektioiden esiintyvyys on vaihdellut välillä 4–6 % (verrokkipotilailla alle 2 %) (13). Infektioalttius on suurin nivelreumapotilaalla, jolla on aktiivinen perustauti, useita tekoniivejä ja lääkityksenä useita nivelreuman peruslääkkeitä, glukokortikoidi ja TNF:n salpaaja (12). Meta-analyysin mukaan abataseptin tai rituksimabin käyttöön ei näytä liittyvän lisääntynyttä infektioalttiutta, kun taas anakinrahoidossa vakavien infektioiden riski oli 2,7-kertainen lumelääkettä saaneiden riskiin verrattuna (13). Erityinen ongelma reumakirurgian kannalta ovat potilaat, joilla on useita tekoniivejä ja kehittyä vaikea septinen infektio, jossa tulehdus leviää useisiin tekoniiveihin.

Nivelreumalääkkeet voivat heikentää haavan paranemista, mutta toisaalta lääkityksen keskeyttäminen voi johtaa nivelreuman aktivoitumiseen (14). Leikkausta ennen ja jälkeen tapahtuvasta lääkkeiden tauottamisesta on varsin vähän tutkimukseen perustuvaa näyttöä, ja ohjeet ovat perustuneet osin lääkkeen farmakologisiin ominaisuuksiin, muiden tautien hoidossa saatuihin kokemuksiin sekä eläinkokeisiin (15). Vielä muutamia vuosia sitten biologiset lääkkeet keskeytettiin lääkkeestä riippuen 2–6 viikkoa ennen kirurgista toimenpidettä ja taukoa oli jatkettu saman verran toimenpiteen jälkeen (16). Nykykäsityksen mukaan oheissairaudet, kuten diabetes ja aiempien toimenpiteiden yhteydessä esiintyneet infektiot (17), näyttävät kuitenkin ennustavan infektoriskiä paremmin kuin biologinen lääkehoito. Lisäksi on viitteitä siitä, että vaikka biologiset lääkkeet lisäävät infektio-

oriskiä, niiden tauottaminen ei vähennä infektioiden määrää. Amerikkalaisen reumatologijärjestön (ARC) vuonna 2008 antaman ohjeen mukaan TNF:n salpaajalääkityksessä on pidettävä taukoa vähintään 1 viikko ennen ja jälkeen kirurgisen toimenpiteen, mutta pidempääkin taukoa voi harkita, jos kyseessä on suuri leikkaus ja lääkkeen puoliintumisaika on pitkä (18).

Omassa sairaalassamme keskeytämme biologisen lääkkeen viikoksi ennen leikkausta ja viikoksi leikkauksen jälkeen (taulukko 1). Ennen uudelleenaloitusta haavan tulee olla erittämätön ja siisti. Jos potilaalla on aikaisemmin ollut proteesi-infektio, infektioherkkyys on kasvanut tai haavaparanemisiongelmia, lääketauotuksen teemme seuraavasti: Infliksimabi, adalimumabi, sertolitsumabipegoli, golimumabi hoidossa on 4 viikon tauko ennen ja jälkeen suurissa leikkauksissa (esim. proteesi) ja pienemmissä toimenpiteissä 2 viikon tauko ennen ja jälkeen leikkauksen. Etanersepti, abatasepti ja tosilitsumabi hoidossa on vähintään 2 viikon tauko ennen leikkausta ja 2 viikon tauko leikkauksen jälkeen. Anakinra hoidoissa vähintään yhden viikon tauko ennen leikkausta ja leikkauksen jälkeen 2 viikon tauko. Rituksimabi -hoidossa tilanne arvioidaan tapauskohtaisesti, koska infuusiot annetaan tapauskohtaisesti. Ohjeet on tehty yhdessä reumatologin ja infektiolääkärin kanssa. Tauotuksen kestossa on huomioitu lääkkeen farmakokinetiikka ja pyritty arvioimaan lääkkeen aiheuttamaa infektoriskin kasvua. Seuraamme vuosittain leikkauksinfektioiden määrää ja biologisen lääkkeen lyhyellä keskeyttämisellä ennen leikkausta emme ole todenneet infektioiden lisääntyneen.

## Yhteenveto

Reumaortopediset leikkaukset ovat vähentyneet huomattavasti lääkityksen kehittymisen myötä, mutta erityisesti pitkään nivelreumaa sairastaneet potilaat tarvitsevat vaativaa reumaortopediaa. Reumakirurgisen hoidon onnistumisen edellytyksenä on moniammatillinen tiimityö, jossa keskeistä on eri alojen ammattilaisten yhteistyö. Reumalääkitykseen ja erityisesti biologisiin lääkkeisiin liittyy lisääntynyt infektioalttius, mutta nykytiedon valossa oheissairaudet, kuten diabetes ja aiempien toimenpiteiden yhteydessä esiintyneet infektiot, näyttävät ennustavan infektiotiskiä paremmin kuin biologinen lääkahoito. Vaativa reumakirurgia tulisi keskittää sairaaloihin, joissa on moniammatillinen reumatiimi. Eräs kollega on osuvasti todennut ”Kroonisesti sairas potilas tarvitsee ”hoitavan” kirurgin, ei yhden nivelen tempuntekijöitä”.

### Kirjallisuus:

1. Suomen Reumatologinen Yhdistys ry. Nivelreuman diagnostiikka ja hoito. Käypä hoito -suositus. Duodecim 2000;116:193–215.
2. Laine V. Reumahoidon kehityksestä Suomessa. Katsaus aikaan ennen 17.7.1951. Reumatautien tutkimussäätiö. Vammala: Vammalan kirjapaino 1985.
3. Sokka T, Pincus T. Ascendancy of weekly low-dose methotrexate in usual care of rheumatoid arthritis from 1980 to 2004 at two sites in Finland and the United States. *Rheumatology (Oxford)* 2008;47:1543–1547.
4. Hakala M, Nieminen P, Koivisto O. More evidence from a community based series of better outcome in rheumatoid arthritis. Data on the effect of multidisciplinary care on the retention of functional ability. *J Rheumatol* 1994;21:1432–1437.
5. Lehto MUK. Reumaortopedian valtakunnallinen toteuttaminen. Selvitysmiehen raportti. 67s. Sosiaali- ja Terveysministeriön raportteja ja muistioita. 2012:3. <http://urn.fi/URN:ISBN:958-952-00-3206-7>
6. Belt E, Hämäläinen M, Leppilahti J, Tiusanen H. Reumaortopediasta. *Suomen Ortop Traumat* 2006;2:133-139.
7. Nissilä M, Anttila P, Hämäläinen M, Jalava S. Comparison of chemical, radiation and surgical synovectomy for knee joint synovitis. *Scand J Rheumatol* 1978;7(4):225-228.
8. Simmen, B. R., Bogoch, E. R., Goldhahn, J. Surgery insight: Orthopedic treatment options in rheumatoid arthritis. *Nat Clin Pract Rheumatol* 2008;4(5):266-273.
9. Tiihonen R, Skyttä ET, Ikävalko M, Kaarela K, Belt E. Comparison of bioreplaceable interposition arthroplasty with metatarsal head resection of the rheumatoid forefoot. *Foot Ank Int* 2010;31(6):505-510.
10. Honkanen PB, Tiihonen R, Skyttä ET, Ikävalko M, Lehto MU, Konttinen YT. Bioreconstructive poly-L/D-lactide implant compared with Swanson prosthesis in metacarpophalangeal joint arthroplasty in rheumatoid patients: a randomized clinical trial. *J Hand Surg Eur* 2010;35(9):746-753.
11. Tiihonen R, Skyttä ET, Kaarela K, Ikävalko M, Belt EA. Reconstruction of the Trapeziometacarpal Joint in Inflammatory Joint Disease Using Autologous Tendon or Poly-L/D-Lactic Acid Implant Interposition. A Prospective Randomized Trial. *J Plast Surg Hand Surg* 2012;46:113–119.
12. Repo H, Salonen JH, Leirisalo-Repo M. Nivelreuman biologisten lääkkeiden varjopuolena infektiot lisääntyvät. *Suom Lääkäril* 2009;64:697–705.
13. Salliot C, Dougados M, Gossec L. Risk of serious infections during rituximab, abatacept and anakinra therapies for rheumatoid arthritis: meta-analyses of randomized placebo-controlled trials. *Ann Rheum Dis* 2009;68:25-32.
14. Furst DE, Keystone EC, Fleischmann R, Mease P, Breedveld FC, Smolen JS et al. Updated consensus statement on biological agents for the treatment of rheumatic diseases, 2009. *Ann Rheum Dis* 2010;69:i2–i29
15. Pieringer H, Stuby U, Biesenbach G. Patients with rheumatoid arthritis undergoing surgery: how should we deal with antirheumatic treatment? *Semin Arthritis Rheum* 2007;36:278-86.
16. Karjalainen A, Leirisalo-Repo M, Möttönen T. Milloin valitaan biologinen hoito reumasairauteen? *Suom Lääkäril* 2005;60:1925-1930.
17. den Broeder AA, Creemers MC, Fransen J et al. Risk factors for surgical site infections and other complications in elective surgery in patients with rheumatoid arthritis with special attention for anti-tumor necrosis factor: a large retrospective study. *J Rheumatol* 2007;34:689-95.
18. Saag KG, Teng GG, Patkar NM, Anuntiyo J, Finney C, Curtis JR et al. American College of Rheumatology 2008 recommendations for the use of nonbiologic and biologic disease-modifying antirheumatic drugs in rheumatoid arthritis. *Arthritis Rheum* 2008;59:762-84.

# Reumaolkapää

Hannu Tiusanen

TYKS

Early inflammation causes effusion in the glenohumeral joint, which may rapidly resolve due to tearing of the synovial capsule. Persisting synovitis in GH joint results in erosive changes at the joint margins and cartilage predisposing to rupture of both the rotator cuff and the long head of biceps tendon. Erosion starts in the superior aspect medial to greater tuberosity at the synovial reflection and corresponds to the most common site of cuff tearing. The humeral head may ascend with erosive changes owing to glenohumeral incongruity. Proximal humeral architecture is altered by loss of humeral head and tuberosity contours and acquires a "pointed appearance". The end of destructive forces is characterized by centralization and medial migration of humeral head with loss of bone mass. The rate of progression of rheumatoid arthritis in individual shoulders is unknown.

Nivelreuman insidenssi vaihtelee 20:100.000-40:100.000, naisilla on 2-3 kertainen riski sairastua nivelreumaan. Olkapää sairastuu 20-90%:lla reumapotilaista. Ensimmäisenä nivelenä se sairastuu kuitenkin vain 4%:lla potilaista. Nivelreuma voi sairastuttaa mitkä tahansa olkanivelen osat: ac-nivelen, subakromiaalitalan ja itse glenohumeraalinivelen (1). Sen sijaan skapulotorakaali ja sternoklavikulaarinivelet eivät ole tyypillisiä kivunlähteitä nivelreumassa. Olkapään kipu on nivelreumassa tavallinen, sitä on raportoitu eri tutkimuksissa 51-91%:lla potilaista. Kipeissä reumaolkapäissä on todettavissa radiologisia eroosioita 46-64%:lla tapauksista. Niillä reumapotilailla, joilla on olkapääkipua, on myös palpaatioarkuutta ac-nivelessä noin kolmanneksella ja 85%:lla näistä on myös radiologisia muutoksia ac-nivelessä. Pahlen mukaan (2) aikainen niveltulehdus aiheuttaa nivelnesteen määrän lisääntymisen, joka voi jo varhaisessa vaiheessa aiheuttaa nivelkapselin repeytymisen. Pysyvä synoviitti aiheuttaa erosiivisiä muutoksia nivelen reunoille ja nivelruston tuhoutumista, altistaen sekä kiertäjälvosimen että bicepsin pitkän pään repeämiselle (3). Bicepsin pitkän pään sisäinen synoviitti aiheuttaa jänteeseen kompressiota, joka johtaa jänteen repeämään 70%:lla potilaista (4). Varhaisimmat muutokset tapahtuvat olkanivelen viereisissä pehmytosissa, sub-

akromiaalibursassa, kiertäjälvosimen jänteissä, sekä bicepsin pitkän pään jänteessä. 20-50%:lla reumapotilaista todetaan kaikkien kerrosten läpimenevä kiertäjälvosimen repeämä. Olkapään tekoniivelleikkaukseen päätyvillä reumapotilailla todetaan kiertäjälvosimen repeämä vähintään joka kolmannella potilaalla. Ennevaara totesi 1967 (5) 200 reumapotilaan olkapään arthrografiitutkimuksessa täydellisen kiertäjälvosimen repeämän 27%:lla ja osittaisen repeämän 30%:lla potilaista. Rozing ja Brand (6) totesivat massivin kiertäjälvosimen repeämän 21/40 potilaalla tekoniivelleikkauksen yhteydessä, ja näistä repeämistä ainoastaan yhdeksän pystyttiin korjaamaan. Kelly (7) totesi laajan kiertäjälvosimen repeämän 31/104 olkapäässä tekoniivelleikkauksen yhteydessä. Eroosiot ilmaantuvat ensin suuren sarvennoisen mediaalireunaan ja tämä on myös tavallisin kohta kiertäjälvosimen repeämälle. Erosiivisten muutosten lisääntyessä olkanivelen pää alkaa nousta ylöspäin aiheuttaen nivelen epämuotoisuuden (kuva 1). Neer on luokitellut erosiiviset muutokset kuivaan ja märkään tyyppiin. Kuivassa tyyppissä nivelrako kapeenee, muodostuu subkondraalisia kystiä, nivelpintojen reunan skleroosia ja marginaalisia osteofyyttejä, toisin kuin nivelkulumassa (kuva 2). Märässä tyyppissä granaatiokudos lisääntyy nivelen reunoilla muuttaen ol-



*Kuva 1.*



*Kuva 2.*



*Kuva 3.*



*Kuva 4.*



kavarren yläosan arkkitehtuurin, siten että kaput kapenee ja suuren sarvennoisen ääriiviiva häviää ja kaput muuttuu piikkimäiseksi (kuva 3). Tämä märkä tyyppi aiheuttaa nivelen kaikkein pahimman tuhoutumisen ja johtaa kaputin sentralisaatioon ja ylöspäin nousemiseen, sekä sen luumassan huomattavaan vähenemiseen (kuva 4).

Janne Lehtinen on väitöskirjassaan (8) esittänyt 148 reumaolkapään 15-vuotisen radiologisen seurannan. Perustana on käytetty nivelten Larsen luokitusta, 48% olkanivelistä todettiin vähintään Larsen luokka 2:ksi. 16% prosentilla oli vain toisen olkapään affisio ja 42%:lla se oli molemminpuolinen. Käden dominanssilla ei ollut vaikutusta destruktion asteeseen. 13%:lla naisista ja 14%:lla miehistä todettiin alle 2 mm:n subacromiaalitala, joka tarkoittaa kiertäjälkälvosimen puuttumista. Neerin kuvaama humeruksen kaputin medialisaatio sattui myöhään, eikä sillä ollut yhteyttä Larsen luokitukseen. Sekä glenohumeraali, että ac-nivelen tuhoutuminen todettiin 42%:lla potilaista ja niissä olkapäissä joissa oli erosiivisia muutoksia oli muutoksia myös ac-nivelessä jopa 87%:lla potilaista. Niissä olkapäissä, joissa oli erosiivisia muutoksia ac-nivelessä oli muutoksia itse olkanivelessä 71%:lla potilaista. 17%:lla olkapäistä ainoastaan ac-nivel oli affisioitunut ja ainoastaan 6%:lla pelkästään glenohumeraalinivel oli affisioitunut. Akromioklavikulaarinivelessä eroosiot alkavat klavikulan alareunassa. Lisääntyvä erosiivinen destruktio indusoi osteolyyysin ac-niveleeseen ja lopulta klavikulan distaalipää häviää kokonaan. Normaali ac-nivelen leveys on 3.1 mm ja sen katsotaan olevan patologinen, jos se ylittää 7 mm miehillä ja 6 mm naisilla. Patologinen raja ylitettiin 31%:lla ac nivelistä miehillä ja 15%:lla naisista. Kaikki potilaat, joilla oli Larsen luokka kolme täyttivät nämä kriteerit. Normaalisissa ac-nivelessä kraniaalinen tila on huomattavasti laajempi kuin kaudaalinen, reumaolkapäessä asia on päinvastoin. Ac-nivelen subluksaatio on harvinainen nivelreumassa. Tässä tutkimuksessa ainoastaan kahdella potilaalla oli subluksaatio. Glenohumeraalinivelen subkondraalinen skleroosi on myöhäinen ilmentymä ja esiintyy vain pahasti destruoituneissa nivelissä. Keskimääräinen glenohumeraalinivelen leveys on 4.7 mm ja sen katsotaan olevan patologinen, jos se on alle 2 mm. Alle kaksi mm todettiin joka kuudennella miehellä ja joka seitsemännellä naisella. Kaikilla näillä potilailla oli Larsen luokka 4 tai 5. Normaalisissa glenohumeraalinivelessä nivelen keskiosa on kapein, reumaolkapäessä puolestaan nivelen alaosa on kapein. Nivelen medialisaatio

tapahtuu hieman ennen kaputin ylöspäin nousua. Kaputin litistyminen oli yleistä Larsen luokissa neljä ja viisi. Litistymisellä ei ollut korrelaatiota vähenevään subakromiaalitalaan tai kaputin ylösnousemiseen. Yksittäisen potilaan kohdalla ei voida ennustaa nivelen tuhoutumisen aikataulua.

## *Olkapään artroplastia ja muut leikkaukset*

Indikaatiot tekonivelleikkaukselle ovat samat kuin nivelkulumassa, nimittäin kivun lievitys ja funktion parantaminen. Reumapotilas, jolla on synoviitti ja olkapää on rtg kuvissa Larsen luokassa kaksi tai kolme, ja jolla ei vielä ole kaputin ylösnousemista on hyvä kandidaatti olkapään artroskoopiselle synovektomialle. Larsen luokassa kolme, jossa on viitteitä kiertäjälkälvosimen repeämästä, tulisi tehdä artroskooppinen tai avoin synovektomia ja kiertäjälkälvosimen korjaus. Samanaikaisessa ac-nivelen destruktiossa tai subakromiaalibursiitissa tulisi tehdä artroskooppinen tai avoin leikkaus, johon tulisi liittää klavikulan distaalipään resektio. Nivelreumassa olkapään tekonivelen ajoitus on yksilökohtainen. Olkapään tekonivelleikkausta suositellaan ainakin Larsen luokassa neljä, ennen kuin kaputin medialisaatio alkaa tapahtua. Larsen luokka viidessä glenoideumin bone-stock on yleensä riittämätön glenokomponentin asentamista varten. Tekonivelvaihtoehtoja on useita. Voidaan käyttää pinnoiteproteesia, bipolaariproteesia, hemiartroplastiaa tai totaaliproteesia glenokomponentin kanssa. Pelkästään deltalihakseen toimintaan perustuva käänteinen olkapään tekonivel voidaan asentaa iäkkäille potilaille, joilta puuttuu kiertäjälkälvosin ja lapaluun maljakko-osan luun laatu on hyvä. Mikäli käytetään pinnoiteproteesia, olkavarren nupista olisi oltava jäljellä ainakin 40% ja maljakko-osan luun laatu olisi oltava hyvä. Tällaisia proteeseja ovat esim. Copeland-Mark2 ja Durom pinnoiteproteesi. Levy julkaisi vuonna 2001(9) 103 Copeland-proteesin tulokset. Keskimääräinen seuranta-aika oli 6.8 vuotta. Paras tulos saavutettiin nivelrikko potilailla, näistä 94% saavutti hyvän tuloksen. 8%:lle potilaista jouduttiin tekemään uusinta leikkaus. Nykyisin pinnoiteproteesia suositellaan aktiivisille alle 50-vuotiaille potilaille, jotka eivät pysty noudattamaan koko tekonivelen vaatimia rajoituksia. Osalle potilaista, joille on asetettu pinnoiteproteesi, joudutaan tekemään uusintaleikkaus koko proteesiin 8-10 v sisällä. Mikäli käytetään bipolaariproteesia, tulisi valita mahdollisimman lyhyen offsetin omaava varsi. Bipolaariproteesissa maljakko-

osa on kiinnitetty olkavarsikomponenttiin ja liikkuu siinä vapaasti. Käytännössä bipolaariproteesi on jäänyt historiaan. Puoli- ja totaaliproteesien osalta on valittavana ainakin 20 eri mallia. Puoliproteesia suositellaan, mikäli maljakko-osan luun laatu ei ole riittävä, eikä olkavarren yläosan luun laatu ole riittävä pinnoiteproteesin asentamiseen. Reumapotilailla on joskus vaikea saavuttaa riittävää näkyvyyttä maljakko-osaan, jolloin komplikaatioiden välttämiseksi kannattaa valita puoliproteesi.

2000-luvun alussa käytimme TYKS:ssä myös puoliproteesia ns. CTA nupilla. Nupin tarkoituksena on laajentaa kontaktipintaa akromioniin, kivun lievittämiseksi. Käytännössä emme tällaista todenneet ja olemme luopuneet tästä CTA -nupin käytöstä. Nykykäsityksen mukaisesti suositetaan ensisijaisena vaihtoehtona totaaliproteesia varrellisena tai mieluummin ilman, luun laadusta riippuen.

Kiertäjäkälvosimen puuttuessa on käänteinen eli reverse olkapään tekoniivel tullut yhä suosituimmaksi. Sen käyttö perustuu nivelen rotaatiokeskipisteen medialisoimiseen, jolloin delta lihas pääsee toiminaan nostavana moottorina, eikä kiertäjäkälvosinta tarvita. Kirjallisuus suosittaa käänteistä olkapään tekoniiveltä vanhemmille ikäryhmille, yli 70 vuotiaille koska pitkäaikaistulokset puuttuvat ja pelätään maljakko-osan irtoamista. Woodruff ja kumppanit esittivät 2003 (10) 17 reumapotilaan tulokset, joille oli asennettu käänteinen Delta 3 proteesi, näistä 13 potilaan seuranta-aika ylitti 5 vuotta. Potilaiden keskimääräinen ikä oli 64 vuotta ja keskimääräinen Constant score jälkitutkimuksessa oli 59, mikä tarkoittaa hyvää lopputulosta. Sen sijaan kaikilla potilailla oli radiologisia kirkastumia humeruskomponentin ympärillä ja glenokomponentin ympärillä viidellä potilaalla. Laajimman aineiston nivelreumapotilailla on julkaissut Anders Ekelund 2011 (11). Aineisto koostui 27 käänteisestä olkapään tekoniivelestä (Delta III tai Delta Extend) keskimääräisen seuranta-ajan ollessa 56 kuukautta (vaihteluväli 18-143 kk). Constant-Murley score nousi kolmestatoista viiteenkymmeneenkahteen. Kipujalanla kipu putosi kahdeksasta yhteen. Notching todettiin 52%:ssa olkapäistä. 11 potilaalla notchingia ei todettu ( Nerot 0 ), lievä notch (Nerot 1-2) yhdellä potilaalla ja kohtalainen notch (Nerot 3) seitsemällä potilaalla, ja notch alimman ruuvin yläpuolella (Nerot 4) neljällä potilaalla. Kaikki nämä potilaat olivat kivuttomia. Yksikään glenokomponentti ei ollut irti. Yhteenvetona käänteinen olkapään tekoniivel paransi olkapään toimintaa alhaisella komplikaatiofrekvenssillä, ja käänteistä

tekoniiveltä suositellaan vanhemmissa ikäryhmissä joilla on laaja-alainen kiertäjäkälvosimen repeämä.

Kirjallisuudessa perinteisten olkapääproteesien pitkäaikaiset tulokset nivelreumapotilailla ovat olleet pettymys johtuen kiertäjäkälvosimen vajaatoiminnasta ja olkavarren ylösnousemisesta ja medialisaatiosta. Eräässä pitkäaikaistutkimuksessa todettiin 100% migraatio huolimatta kiertäjäkälvosimen tilanteesta leikkaushetkellä (12). Kiertäjäkälvosimen vajaatoiminnassa käänteinen olkapään tekoniivel estää olkavarren migraation huolimatta ylöspäin suuntautuvasta voimasta jonka deltalihakseen kontraktio aiheuttaa. Perinteisen totaaliproteesin maljakko-osa ei voi estää olkavarren ylös nousemista ja dislokaatiota, jos voimavektori on suurempi kuin 30 astetta keskilinjasta (13,14)

Useilla reumapotilailla kiertäjäkälvosin on hävinnyt jo 40-vuotiaana ja olemmekin reumapotilailla asentaneen tämän käänteisen tekoniivelen ilman selkeää ikärajaa. TYKS:n reumaortopedisella osastolla asennetaan vuosittain keskimäärin 40 olkapään tekoniiveltä ja suurin osa potilaista sairastaa nivelreumaa. Käänteisen eli reverse totaaliproteesin osuus on kasvanut vuosi vuodelta ja esim. 2012 asensimme jo 30 tällaista tekoniiveltä. Tulokset ovat olleet hämmästyttävän hyviä sekä liikelaajuuksien että kivun suhteen. Vakavat kompikaatiot kuten nivelen sijoittamisennot ja maljakko-osan irtoamiset ovat olleet toistaiseksi harvinaisia. Potilaan kanssa keskustellaan leikkauksesta etukäteen ja kysytään haluaako hän olkapään liikkuvan nyt vai 80-vuotiaana. Puoliproteesilla saavutetaan useimmiten kivuton tilanne, mutta etu- ja sivuelevaatio jäävät pois.

### **Kirjallisuus**

1. Rosing PM. Prosthesis of the upper extremity. Ned Tijdschr Geneeskd. 1998;142(22):1256-1261.
2. Pahle JA. Possibilities of current therapy of rheumatoid arthritis. Nordisk Medicin. 1989;104(6-7):179-183.
3. Riordan, J, Dieppe, P. Arthritis of the glenohumeral joint. Baillieres clinical rheumatology. 1989;3(3):607-625.
4. Pahle JA, Kvames L. Shoulder replacement arthroplasty. Ann Chir Gyn. Suppl. 1985;198:85-89.
5. Ennevaara K. Painful shoulder joint in rheumatoid arthritis. A clinical and radiological study of 200 cases, with special reference to arthrography of the glenohumeral joint. Acta Rheumatol Scand:Suppl 1967;11:1-116.
6. Rosing PM, Brand R. Rotator cuff repair during shoulder arthroplasty in rheumatoid arthritis. J Arthroplasty. 1998;13(3):311-319.
7. Kelly IG. Unconstrained shoulder arthroplasty in rheuma-

toid arthritis. Clin Orthop relat Res. 1994;94-102.

8. Lehtinen JT, Belt EA, Kauppi MJ, Kaarela K, Kuusela PP, Kautianen HJ, ym. Bone destruction, upward migration, and medialisation of rheumatoid shoulder: a 15 year follow up study. Ann Rheum Dis. 2001;60(4):322-326.
9. Levy O, Copeland SA. Cementless surface replacement arthroplasty of the shoulder. 5-to 10-year results with the Copeland mark-2 prosthesis. J Bone Joint Surg Br.2001;83-B(2):213-221.
10. Woodruff MJ, Cohen AP, Bradley JG. Arthroplasty of the shoulder in rheumatoid arthritis with rotator cuff dysfunction. Int Orthop. 2003;27(1):7-10. Epub 2002 Oct 23
11. Ekelund A, Nyberg R Can reverse shoulder arthroplasty be used with few complications in rheumatoid arthritis? Clin Orthop Relat Res. 2011;469(9):2483-2488.
12. Betts HM, Abu-Rajab R, Nunn T, Brooksbank AJ. Total shoulder replacement in rheumatoid disease: a 16-to 23-year follow-up. J Bone Joint Surg Br. 2009;91-B(9):1197-2000.
13. Matsen FA, Boileau P, Walch G, et al. The reverse total shoulder arthroplasty. J Bone Joint Surg Am. 2007;89-A(3):660-667.
14. Gerber C, Pennington SD, Nyffeler RW. Reverse total shoulder arthroplasty. J Am Acad Orthop Surg. 2009;17(5):284-295.

## ILMOITUS 10

## ILMOITUS 11

# Kyynärpään tekonivel

Susanna Yli-Luukko

OYS, Tukielin- ja neurokirurgian vastuualue, Reumayksikkö

## Johdanto

Kyynärpään tekonivelleikkaus on harvinainen toimenpide verrattuna polven tai lonkan tekonivelleikkaukseen. Myös olkapään tekonivelleikkaus on huomattavasti yleisempi leikkaus kuin kyynärpään tekonivelleikkaus. Kyynärpää on erittäin monimutkainen nivel, ja sen korvaaminen tekonivelellä on haasteellista. Tuloksiltaan kyynärpään tekonivelet ovat selvästi huonompia verrattuna polven ja lonkan tekonivelten tuloksiin, jos tuloksissa pitäydytään pysyvyyteen. Potilasvalinta pitää olla erityisen huolellista ja potilaan ko-operaatio erinomainen, jotta olisi mahdollista saavuttaa vuosien pysyvyys tekonivelelle. Yli 80 % kyynärpään tekonivelistä leikataan naisille, ja Suomen tekonivelrekisterin mukaan keski-ikä leikkaushetkellä on n. 61 vuotta.

## Indikaatiot

Kirjallisuudessa yleisin kyynärpään tekonivelen indikaatio on reuman tai sen sukuisen tulehdussellisen nivelsairauden tuhoama kyynärnivel (1,2). Muita indikaatioita ovat esimerkiksi postraumaattinen arthroosi, primaari arthroosi tai tuore distaalisen humeruksen murtuma(1). Myös kyynärpään kroonisen instabiliteetin hoidossa on käytetty kyynärpään koko tekoniveltä (3). Hankala postraumaattinen tilanne kyynärpäässä nuorella ihmisellä on edelleen ongelma, koska kirjallisuuden mukaan vanhusten postraumaattinen tilanne voidaan hyvillä tuloksilla hoitaa kyynärpään koko tekonivelellä, mutta nuorilla ihmisillä tekonivel ei tuo selvää etua tilanteeseen ja tekonivelen eloonjäämiskäyrä heillä laskee nopeasti (4). Artriittisen nivelen leikkausmäärät ovat viime vuosina pudonneet, ilmeisesti johtuen reumasairauksien tehostuneesta ja tuloksellisesta lääkehoidosta (2). Kirjallisuudessa

on esitetty, että viime vuosina kyynärpään koko tekonivelten käyttö traumatologiassa on lisääntynyt, kun taas inflammatorisen artriitin hoidossa se on vähentynyt (5). Juuri painoon hyväksytyin katsausartikkelin mukaan kyynärpään koko tekonivel tarjoaa hyvän vaihtoehdon vanhuksen distaalisen humeruseräilyä murtuman hoitoon (6).

## Tekonivelyypit

Vaikka kyynärpään tekonivelleikkaus on yleisesti hyväksytty toimenpide kivuliaan artroottisen kyynärnivelen hoidossa, ei edelleenkaan ole täysin selvää, minkä tyyppisellä tekonivelellä saavutettaisiin parhaat tulokset (7). Kyynärpään koko tekonivelet voidaan karkeasti jakaa kahteen ryhmään, joko liukuproteeseihin tai kytkettyihin niin sanottuihin saranaproteeseihin. On olemassa myös tekoniveliä, jotka mahdollistavat kytkemisen leikkauksen kuluessa, jos se katsotaan tarpeelliseksi. Kummassakin tekonivelytyypissä on omat hyvät ja huonot puolensa. Kytketyllä tekonivelellä voidaan menestyksekkäästi hoitaa vaikeasti deformatunutta kyynärpäätä, jossa voi olla luupuutoksia sekä ligamenttivauriota ja instabiliteettia. Kytketyllä tekonivelellä saavutetaan yleensä parempi liikelaajuus kuin liukuproteesilla. Liukuproteesi vaatii yleensä hyvin säilyneen luisen anatomian, mutta mahdollistaa myös luuta säästävemmän leikkaustekniikan, joka on etu revisiota ajatellen. Kytkemätön tekonivel voi myös vaikuttaa tekonivelen irtoamiseen tai kulumiseen sitä hidastavasti. Liukuproteesin leikkaustekniikka on aina vaativampi, tekonivelkomponenttien aseointi pitää olla täydellinen ja balansointi kohdillaan. Kytketyn tekonivelen leikkaustekniikka on yleensä sallivampi (1). Nykyään käytetään yleisimmin niin sanottua löysää sarananiveltä, joka sallii hivenen sivuttaisliikettä ja rotaatiota ja todennäköisesti hidastaa tekonivelen irtoamista (8).

## Komplikaatiot

Kaikkeen kirurgiaan liittyy aina riskejä. Kynärpään tekonivelleikkaus ei ole tästä poikkeus. Kynärpään tekonivelleikkauksen infektioriski on korkeampi kuin muissa tekonivelissä. Kynärpäässä ei tukevalla potilaalla ole juuri kuin luu ja nahka, jolloin haavan paranemisiongelmiä nähdään varsin usein. Toisaalta suuri osa potilaista on perustautinsa hoidon vuoksi immunosuppressoituja, jolloin infektioriskit ovat tietyksi suuremmat (1). Nykykirjallisuuden mukaan infektio prosentit kynärpään tekonivelleikkauksissa ovat 2 % ja 5 % välillä (1,9,10).

Kynärhermon vaurioituminen kynärpään tekonivelleikkauksissa ei ole aivan harvinaista, johtuen anatomisista seikoista. Hermovaurioiden insidenssi on kirjallisuudessa usein huonosti raportoitu, mutta vakavan kynärhermovaurion insidenssi on ehkä noin 5 % luokkaa (9).

Edellä kuvattuihin välittömästi leikkauksen jälkeen ilmenevien komplikaatioitten lisäksi kynärpään tekoniveleen liittyy myös hitaammin ilmaantuvia komplikaatioita. Ekstensorimekanismin toimintomuutusta leikkauksen jälkeen esiintyy noin 3 %, etenkin reumaatikoilla johtuen huonosta pehmytkudostilanteesta (1,9). Kytkemättömään tekoniveleen liittyy riski instabiileista ja luksaatiosta, tätä on arvioitu esiintyvän n. 5 % kytkemättömissä tekonivelissä (9). Tämä tila vaatii yleensä revision kytketyllä tekonivelillä. Kytkemättömillä kynärpään tekonivelillä on kuvattu muovin rikkoutumisen jälkeen nopeasti kehittyvää graavia metalloosia, joka aiheuttaa usein laajaa kudostuhoa ja erityisen vaikean revision (11).

## Tulokset

Kynärpään tekonivelleikkausten pitkäaikaistulokset ovat selkeästi huonommat kuin polven tai lonkan tekoniivelkirurgiassa. Potilasvalinnalla voidaan vaikuttaa tuloksiin siten, että rajoitetaan kynärpään tekonivelleikkaukset ikäihmisille tai muuten matalan vaatimustason potilaille, tyyppiesimerkkinä vaikeasti vammautunut moniniveltautia sairastava reumaatikko. Postraumaattiseen yhden nivelen artroosiin kynärpään tekoniveltä voi suositella vain hyvin iäkkäille ihmisille, samoin kuin tuoreen murtuman yhteydessä. Potilaan tulee myös ymmärtää ja noudattaa tekoniivelen asettamat yläraajan käyttörajoitukset, kuten 5 kg nostorajoitus, ja muut rajoitukset rasitukselle. Nuorilla, aktiivisilla potilailla kynärpään tekoniivel on su-

ureassa riskissä rikkoontua tai irrota nopeasti.

Kynärpään tekoniivelen revisiosyyt vaihtelevat jonkin verran implantista riippuen (1,9). Toisaalta Skyttä et al. julkaisi vuonna 2009 Suomen tekoniivelrekisteriin perustuvan tutkimuksen, jossa tekoniivelen merkki tai malli ei ollut merkittävä tekoniivelen eloonjäämiselle. Sen sijaan merkittävä ero eloonjäämisessä todettiin sen sairaalan eduksi, joka leikkasi suurimman osan kynärpään tekoniivelistä verrattuna muihin, vain muutaman yksittäisen vuodessa leikkaaviin sairaaloihin. Toisaalla kirjallisuudessa on myös esitetty tulosten riippuvan leikkausmäärästä siten, että pisin eloonjääminen on niillä kynärpään tekoniivellillä, jotka on leikannut kirurgi, joka tekee 10 tai enemmän tekoniiveltä vuodessa. Alle 5 niveltä vuodessa leikkaavilla kirurgeilla tulokset ovat selvästi huonommat (2).

Eloojäämiskäyrät kynärpään tekoniivellillä ovat selvästi huonommat kuin polven tai lonkan tekoniivellillä. Viiden vuoden seurannassa eloonjäämisprosentti on huonoimmillaan 85 % ja parhaimmillaan 95 % (7). Kymmenen vuoden kohdalla huonoimmat tulokset ovat enää 70 % luokkaa ja parhaimmillaankaan enää vain 85 % (7). Revisiomäärät ovat viime vuosina lisääntyneet ja uusintaleikkaukset ovat usein erittäin vaativia, tarvitaan luunsiirteitä ja usein segmentaarisia erikoisproteeseja, jolla parhaimmillaankin savutetaan lähinnä raajan säästymisen. Funktionaaliset tulokset eivät uusinnoissa ole verrattavissa primaarileikkauksiin. Leikkaustekniikka on usein vaativa, ihon kunto huono, luu haurasta ja helposti särkyvää ja hermorakenteiden identifioiminen arpisessa kudoksessa on haastavaa. Intraoperatiivisten komplikaatioitten riski on selkeästi suurempi kuin primaarileikkauksissa (1).

## Yhteenveto

Kynärpään tekoniivelkirurgia kehittyy koko ajan, samoin implantit. Primaarikomplikaatioitten riski on jonkin verran suurempi, kuin esimerkiksi polven tai lonkan tekoniivelkirurgiassa. Pitkäaikaistuloksiltaan kynärpään tekoniivelkirurgia on selvästi huonompi, kuin polven tai lonkan tekoniivelkirurgia. Kuitenkin, jos potilasvalinta on kohdallaan, voidaan potilaalle luovata useamman vuoden toimiva kivuton ja elämänlaatua parantava nivel.

Terveiden ja hyvinvoinnin laitos THL ylläpitää nykyään Suomen tekoniivelrekisteriä. Rekisterin mukaan Suomessa on vuosina 2000–2011 tehty 38–102 kynärpään primaari tekoniiveltä ja 12–30 uusintaleik-

kausta vuosittain. Kirjallisuudessa on esitetty tuloksien olevan parhaimmillaan, kun leikkaavalla yksiköllä ja kirurgilla on riittävä määrä leikkauksia vuodessa. THL:n lukujen perusteella Suomessa tarvitaan 1–3 kyynärpään primaaritekoniveliä leikkaava yksikkö ja vain yksi keskus kyynärpään tekonivelten revisioita varten.

#### **Kirjallisuus:**

1. Sanchez-Sotelo J. Total Elbow arthroplasty. *Open Orthop J.* 2011;5:115-123
2. Jenkins PJ, Watts AC, McEachan JE. Total Elbow replacement: outcome of 1146 arthroplasties from the Scottish Arthroplasty Project. *Acta Orthop* 2013;84(2):119-123.
3. Ramsey ML, Adams RA, Morrey BF. Instability on the elbow treated with semiconstrained total Elbow arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 1999;81(1):38-47.
4. Barthel PY, Mansat P, Sirveaux F, Dap F, Molé D, Dautel G. Is total elbow arthroplasty indicated in the treatment of traumatic sequelae? 19 cases of Coonrad-Morrey reviewed at a mean follow up of 5,2 years. *Orthop Traumatol Surg Res* 2013; Dec 23. [e-pub ahead of print]
5. Gay DM, Lyman S, Do H, Hotchkiss RN, Marx RG, Daluiski A. Indications and reoperation rate for total elbow arthroplasty: an analysis of trends in New York State. *J Bone Joint Surg Am.* 2012;94(2):110-1177.
6. Githens M, Yao J, Sox AHS, Bishop J. Open reduction and internal fixation versus total elbow arthroplasty for the treatment of geriatric distal humerus fractures: a systematic review and meta-analysis. *J Orthop Trauma* 2013; Dec 26. [e-pub ahead of print]
7. Skyttä ET, Eskelinen A, Paavolainen P, Ikävalko M, Remes V. Total elbow arthroplasty in rheumatoid arthritis- a population-based study from the Finnish Arthroplasty Register. *Acta Orthop* 2009;80(4):472-477.
8. Hastings H II. Minimally constrained elbow implant arthroplasty: The Discovery Elbow System. *Tech Hand Up Extrem Surg.* 2004;8(1):34-50.
9. Little CP, Carr AJ, Graham AJ. Total elbow arthroplasty: a systematic review of the literature in the English language until the end of 2003. *J Bone Joint Surg Br.* 2005;87(3):437-62
10. Yamaguchi K, Adams RA, Morrey BF. Infection after total elbow arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 1998;80(4):481-91.
11. Sayed-Noor AS, Sjöden GO. Severe metallosis after total elbow arthroplasty-a case report. *Hand* 2010;5: 86-89.



# Onko ranteen tekonivelelle käyttöä?

*Pirjo Honkanen  
Tays ja Coxa*

Over the past 50 years intensive development work on wrist arthroplasty implants has been performed to be able to offer operative treatment, which preserves wrist motion, for patients suffering painful panarthritic wrist deformity. Especially patients with bilateral wrist and/or concomitant upper extremity debility get significant benefit from the wrist motion. Although arthrodesis remains “the gold standard”, the wrist arthroplasty has expanded gradually, also in non-rheumatoid patients. The clinical results of the fourth generation’s implants are promising, but still implant loosening and wrist instability are existing problems. Patient selection is essential. Wrist arthroplasty is not suitable for heavy labours or in wrists with major malalignment or poor bone stock.

## *Historiaa*

Ensimmäinen ranteen tekoniivel asetettiin ihmiseen 1890. Tri Cluck valmisti norsunluusta implantin tuberkuloosin tuhoamaan niveleen 19-vuotiaalle miehelle. Vasta 1967 Swansonin kehittämä silikonitekonivel levisi laajempaan käyttöön. Swanson rannetekonivelen ongelmia olivat proteesin rikkoutuminen, vierasesinereaktio sekä osteolyysi. Toisen polven metalli-muovitekoniivistä tunnetuimpia on Meulin 1972 kehittämä ball and socket proteesi, joka salli kolmiulotteisen liikkeen. Samoihin aikoihin tri Volz kehitti oman vähemmän constrained implantin, jossa pallomainen metallinen karpaaliosa niveltyi koveraan polyeteeni radiuskomponenttiin. Toisen polven malleissa esiintyneiden subluksaatio ja luksaatio-ongelmien vuoksi kolmannen polven rannetekonivelissä pyrittiin parantamaan stabiliteettia sekä pienentämään tarvittavaa luuresektiota. Pallopinnasta siirryttiin ellipsoidiin nivelpintaan. Irtoamisongelman korjaamiseksi otettiin sementtikiinnitys käyttöön. Suomessa eniten käytetty kolmannen polven rannetekoniivel oli Biax, jonka elinkaari päättyi yleisimmin karpaalikomponentin irtoamiseen johtaen usein proteesivarren työntymiseen ulos metakarpaalin ytimestä - huolimatta sementtikiinnityksestä. Kolmannen polven implantteihin luetaan edelleenkin käytössä olevan UTW- (Universal Total Wrist, kehittäjä Menon) proteesin ensi malli, jossa radiusimplantissa on inkliinaatiota ja koveruutta. Malliltaan ovaali polyeteeni kiinnittyy karpaalikomponenttiin, joka kiinnitetään keskitapin lisäksi kahdella ruuvilla.

## *Nykyiset tekonivelmallit*

Neljännän polven implanteissa on parannettu imbalance-ongelmaa sekä pyritty vähentämään karpaalikomponentin irtoamisia laajentamalla niveltyvää pinta-alaa sekä välttämällä karpaalikomponentin ruuvien ulottumista metakarpaaleihin saakka. Tarvittavaa luuresektiota on edelleen pienennetty radiusosaa muotoilemalla ja ohentamalla komponentteja, mikä mahdollistuu titaanin paremmilla ominaisuuksilla. Liukupintojen kitkaa on vähennetty pyrkien kulumisen ja proteesi-luupinnalle tulevan kuormituksen vähentämiseen. Sementtikiinnityksestä on luovuttu laajojen osteolyysien välttämiseksi. Kehittyneet instrumentaatiot mahdollistavat tarkemman työstön.

Kolmella tekoniivelmallilla on tällä hetkellä FDA:n hyväksyntä; UTW2 (Integra), ReMotion (SBI) ja Maestro (Biomet). ReMotionissa UHMWPE muovi on UTW:tä vastaten kupera ellipsin mallinen, mutta kiinnittyminen distaalikomponenttiin sallii 20 asteen rotaatioliikkeen tarkoituksena vähentää karpaalikomponentin luurajalle kohdistuvia väntäviä voimia. Radiaalikomponentti on ellipsin mallinen kuppi, jossa on 10 asteen palmaarinen kallistuma ja 10 asteen radioulnaarinen inkliinaatio. Karpaalikomponentti kiinnittyy keskitapilla ja kahdella kompressioruuvilla. Maestro implantissa kovera ellipsi UHMWPE muovi kiinnittyy proksimaalikomponenttiin ja distaalinen kupera ellipsi on kiillotettua CoCr. Keskitapilla ja kahdella ruuvilla kiinnittyvä karpaalikomponentti on muotoiltu luuresektiota pienentäväksi ja siihen saa tarvittaessa kiinteän augmentin. Varret ovat titaania.

Implanttikehityksen lisäksi leikkaustekniikka on hioutunut. Viime aikoina esille on nostettu interkarpalisen fuusion tärkeys karpalikomponenttiin kohdistuvaa voimaa vähentävänä tekijänä sekä huolellisen kapseli rekonstruktion suotuisaa vaikutusta pehmytkudosbalanssiin (1,2).

Rannetekonivelen kehitys on ollut huomattavasti hitaampaa kuin lonkka- ja polvitekoniivelten. Syitä on varmasti useita. Ranne on anatomisesti ja kinematiikaltaan kompleksinen nivel korvata implantilla. Vasta äskettäin on todettu ranteen mekaanisen akselin todellisuudessa olevan viistossa anatomiseen akseliin nähden ja aiemmin tekoniivelten kehitystyön pohjana käytetyn kaksitasoisen liikkeen on todettu olevan kombinaatioliikettä, extensio + radiaalideviaatio ja fleksio + ulnaarideviaatio, nk. ”tikanheittäjä liike” (3). Toleranssi liikekeskipisteen siirtymiselle on vähäisempi ja pehmytkudosbalansointi haastavampaa kuin isommissa nivelissä. Lisäksi tuhoutuneen ranteen rotaatiokeskipiste, kinematiikka ja pehmytkudosbalanssi ovat usein merkittävästi muuttuneet normaalisista (4). Pieni käyttövolyyymi asettaa lisäksi taloudellisia rajoituksia kehittämistyölle.

### *Ranteen luudutusleikkaus versus tekoniivelleikkaus*

Pitkälle edenneen laajan niveltuhoon hoitona ranteen totaaliluudutus on ”gold standard” menetelmä. Luudutuksella saavutetaan yleensä kivuton ja stabiili ranne, joka on usein riittävä ”low demand” potilaille. Luudutusleikkaus on teknisesti helpompi ja ennustetavuudeltaan parempi ja siihen liittyy vähän pitkäaikaiskomplikaatioita kuin tekoniivelleikkaukseen (5). Tekoniivelleikkauksen jälkeen ranteessa säilyvä vähäisempikin liikeala helpottaa osaa ADL-toimintoja, erityisesti napittaminen, hiusten harjaaminen, kirjoittaminen sekä perineaalihygienian hoitaminen (6). Potilaista, joilla on sekä luudutettu että tekoniivelranne, useimmat pitävät tekoniivelrannetta parempana (6–8). Kunnon vertailevaa tutkimusta ranteen totaaliluudutus versus tekoniivelleikkaus ei ole esitetty. Murhyn 2003 julkaisemassa deesiä ja artroplastiaa vertailevassa retrospektiivisessä tutkimuksessa käytetyt tekoniivelmallit ovat toisen polven implantteja. Tutkimuksessa ei todettu eroja DASH- ja PRWE-scoreissa deesin ja artroplastian välillä, mutta artroplastia ryhmän potilailla henkilökohtaisesta hygieniasta huolehtiminen ja napittaminen sujuivat paremmin. Komplikaatiomäärissä ei ollut eroa (8). Systemaattisessa katsausar-

tikkelissa käsittäen 18 artroplastia artikkelia (n. 500 leikkausta) ja 20 totaaliideesiartikkelia (yli 800 leikkausta) potilastyytyväisyys todettiin korkeaksi molemmissa ryhmissä, mutta artroplastialla komplikaatio ja uusintaleikkaus määrät olivat korkeammat (9).

### *Tekoniivellindikaatiot ja kontraindikaatiot*

Ranteen tekoniivelleikkausta on käytetty pääosin reumapotilailla. Indikaationa voidaan pitää laajasti rannenivelen tuhonnutta tilaa potilaalla, joka on halukas ja kykeneväinen toteuttamaan pysyvästi ”low demand” käden käyttöön. Tekoniivelleikkausta on hyvä harkita vaihtoehtona luudutusleikkaukselle, jos potilaalla on molempien ranteiden destruktio tai muut nivelet rajoittavat jo merkittävästi yläraajan toimintaa.

Ehdottomina kontraindikaatioina pidetään infektiota tai ekstensiovoiman puutosta (ECRL ja/tai ECRB ruptuura, useamman sormiekstensorin ruptuura tai radialispareesi). Suhteellisia vasta-aiheita ovat rannenivelen merkittävä virheasento ja pehmytkudosepätasapaino, riittämätön luunlaatu, potilaan huono ko-operaatio sekä odotettavissa oleva liiallinen käden kuormitus.

### *Tuloksia*

Valtaosassa tutkimuksia materiaali on volyymitaan pieni ja diagnooseiltaan sekoittunut, pääosin reumapotilaista koostuvassa materiaalissa voi olla muutama artroosi tai posttraumaattinen potilas mukana. Tutkimuksiin on sisällytetty myös saman implantin eri kehitysmalleja. Ranneimplantit ovat edelleen kehitysvaiheessa, jossa muutoksia tehdään melko tiheästi, joten pidemmän seuranta-ajan tutkimuksia isommalla materiaalilla on vaikea saada tehtyä.

Ward julkaisi 2011 prospektiivisen sarjan UTW1 (kolmannen polven) implantilla leikatuista 25 ranteesta 21 reumapotilaalla. 15 potilasta (19 rannetta) tutkittiin keskimäärin 7.3 vuotta (5.0–10.8) leikkauksesta. DASH score parantui ei-uusintaleikatuilla potilailla 62 – 40, eikä huonontumista todettu seuranta-aikana (1.2–7.3 v.). Fleksio viimeisimmässä seuranta mittauksessa oli keskimäärin 42° ja ekstensio 20°. Fleksio-ekstensio liika-ala parantui preoperatiivisesta 14 %. Uusintaleikkauksia tehtiin yhdeksän, kaikki karpalikomponentin irtoamisen vuoksi. Lisäksi röntgenkuvista arvioitiin kahden komponentin vajonneen. Viisi vuotta leikkauksesta alkuperäisistä komponenteista paikallaan oli 75 % ja seitsemän vuotta

leikkauksesta 60 %. Yhteenvetona tutkijat totesivat uusintaleikkausmäärän olevan suuri johtuen karpaa-likomponentin irtoamisesta. Potilailla, joiden proteesi oli stabiili, tulokset olivat hyvät ja ranteen liikeala pysyi funktionaalisenä (10).

Herlingin ja kumppanien (2011) prospektiivinen tutkimus käsitti 40 Biax implanttia 36 reumapotilaalla. 32 ranteen (7 revisiota ja 1 kuollut) tulokset raportoitiin 6 vuotta (5–8 v.) leikkauksesta. Saavutetut liikealat, fleksio 29° ja ekstensio 28°, paranivat preoperatiivisiin nähden. Samoin DASH parani merkittävästi, ollen preoperatiivisesti 66 ja postoperatiivisesti 34. Kaikki potilaat raportoivat kivun lievittyneen. Postoperatiivisesti kipu mediaani sekä levossa (0–6) että rasituksessa oli 0 (0–7). Seitsemän rannetta revidoitiin; kolme irtoamisen vuoksi, kaksi infektion, yksi karpaa-likomponentin rikkoutumisen ja yksi virheasennon vuoksi. Radiologisesti lisäksi 2/3 implanteista tulkittiin irronneiksi. Tutkimuksen julkaisuhetkellä ko. implantti oli poistettu markkinoilta (11).

Neljännän polven implanteilla eloonjäämisluvut näyttävät jonkin verran paremmilta, mutta tutkimusnäyttö on vielä suppeata. Ferrer at al. julkaisivat 5.5 vuoden (3–8 v.) seurantatulokset UTW2 implantilla leikatusta 21 potilaasta (17 tulehduskellista nivelsairautta, 1 OA, 2 Kienböck, 1 kondrokalsinoosi). Patient-Related Wrist Evaluation (PRWE) tulos oli hyvä, 24/100. Saavutettu liikeala oli toiminnallinen, 68° (keskimääräinen fleksio 42° ja ekstensio 26°). 20 potilasta oli erittäin tyytyväisiä tai tyytyväisiä saavutettuun tulokseen. Kaksi haavan paranemisiongelmaa hoitui konservatiivisesti. Radiologisesti todettiin yhden karpaa-likomponentin vajoamista ja kahdella potilaalla kirkastumaa II metakarpaaliin ulottuvassa ruuvissa, mutta ei muita irtoamisen merkkejä. Seuranta-aikana ei yhtään implanttia revidoitu. Dislokaatioita ei myöskään todettu. Päätelmänä tutkijat totesivat, että rannetekonivelleikkausta pitäisi harkita arthrodeesin vaihtoehtona potilaille, jotka haluavat säilyttää ranteen liikettä (12).

Tanskalaiset julkaisivat yhteistyössä ranskalaisten kanssa 2013 prospektiivisen monikeskustutkimuksen 2003–2007 ReMotion implantilla tehdyistä rannetekonivelleikkauksista. 65 implanttia asennettiin 60 potilaalle, joista 50 potilasta sairasti nivelreumaa, 6 primaaria artroosia, 8 posttraumaattista artroosia ja 1 Kienböckin tautia. Keskimääräinen seuranta-aika oli 6.5 vuotta (5–9 v.). Kipu, DASH, puristusvoima, ulnaarideviaatio ja supinaatio parantuivat. Saavutetuissa tuloksissa ei ollut eroa reuma ja ei-reuma potilaiden

välillä lukuun ottamatta liikealaa, joka oli ei-reumapotilailla parempi. Saavutettu liikeala riippui preoperatiivisesta liikealasta. Seuranta-aikana tehtiin viisi revisiota, joista neljä irtoamisen vuoksi ja yksi vähäisen liikealan vuoksi. Uusintaleikkauksissa kolme rannetta luudutettiin, yhdessä tehtiin implanttien totaali-revisio ja yhdessä karpaa-likupuolen osat vaihdettiin. Radiologisesti todettiin lisäksi kuudessa ranteessa irtoamisen merkkejä (viisi karpaa-likupuolella) sekä 11 ranteessa osteolyyssia ilman irtoamisen merkkejä (3 karpaa-liko, 7 radiaali ja 1 molemmilla puolilla). Yhdeksän vuoden survival oli 90 % uusintaleikkaus päätetaphtumana. Yhteenvetona tutkijat totesivat kliinisten tulosten vastaavan aikaisempia julkaisuja, mutta survivalin olevan parempi sekä reuma- että ei-reumapotilailla verrattuna aikaisemman polven implanteista julkaistuihin tutkimuksiin (13).

Maestro-implantista on julkaistu vain kaksi tutkimusta lyhyellä seuranta-ajalla painottuen ei-reumapotilaisiin. 22 potilaan (23 rannetta) materiaalista 13 ranteen etiologia oli posttraumaattinen artroosi, 5 nivelreumaa, 2 primaari artroosia, 2 Kienböckin tautia ja yksi kihti. Keskimäärin 28 kuukauden (4–55 kk) seuranta ajalla todettiin kivun parantuneet VAS-asteikolla 8.0 – 2.2. Postoperatiivinen liikeala oli 90°, mutta ero preoperatiivisiin arvoihin ei ollut merkittävä. Postoperatiivinen DASH (31) ja Mayo (54) scoret olivat varsin hyvät, preoperatiivisia arvoja ei ollut käytettävissä. Neljään ranteeseen tehtiin uusintaleikkaus, joista kaksi liikealan parantamiseksi, yksi infektion vuoksi ja yksi irti olevan karpaa-likuruuvun poistamiseksi (implantti oli kiinni). Yhtään implanttia ei revidoitu. Yhdessä ranteessa oli ekstensio-ulnaarideviaatio kontraktuura ja yhdessä fleksiokontraktuura, mutta uusintaleikkaukseen ei päädytty. Yksi trauman jälkeinen dislokaatio onnistuttiin reponoimaan sulkeisesti ja lastahoidolla saavutettiin stabiili ranne. Tutkimuksen rehabilitaatio protokollassa lastan käyttöä jatkettiin aina kahteen kuukauteen, joka on keskimääräistä pidempi (14). Saman tutkimusryhmän Maesto-artroplastiaa ja totaali-deesiä vertaileva tutkimus käsittäen vain posttraumaattisia potilaita julkaistiin 2013. 22 potilasta (15 deesiä ja 7 tekonivel-tä) arvioitiin retrospektiivisesti keskimäärin 56 (deesit) ja 68 (artoplastiat) kuukauden seuranta-ajalla. Saavutetuissa DASH scoreissa (38 deesi, 29 apl) ei ollut merkittävää eroa, mutta PRWE oli tekonivelryhmässä merkittävästi parempi (73 deesi, 31 apl). Artroplastia-ryhmässä paremmin sujuivat erityisesti atramien käyttö, napitus, pukeutuminen, peseytyminen sekä si-

ivous. Potilaista hyvin tyytyväisiä tai tyytyväisiä leikkaustulokseen oli artrodeesiryhmässä 60 % ja artroplastiar ryhmässä 71 %. 87 % artrodeesipotilaista ja 57 % artroplastia potilaista koki rajoituksia ADL-toiminnoissa. Uudelleen samaan leikkaukseen lähtisi 67 % deesiryhmästä ja 71 % tekonivelryhmästä (15).

## Yhteenvetoa

Tutkimusnäyttö rannetekonivelleikkauksista uuden polven implanteilla on varsin heikkoa. Materiaalit ovat pieniä ja seuranta-ajat lyhyitä eikä kunnan vertailevia tutkimuksia ole tehty. Saavutetut tulokset kivun, liikealan ja toiminnallisuuden osalta näyttäisivät olevan jonkin verran parempia artrodeesiin nähden potilailla, joille ei kehity komplikaatioita tekonivelleikkauksen jälkeen. Irtoamis- ja epätasapaino ongelmat ovat edelleen rannetekonivelleikkauksen jälkeen yleisiä ja johtavat usein uusintaleikkaukseen. Implantteja revisiokirurgiaan on kehitetty, mutta ne ovat vielä kaukana lonkka- ja polvitekonivel uusintaleikkauksmahdollisuuksista. Useimmiten uusintaleikkauksessa päädytään luudutukseen, joka laajoin luudefekteineen ja isoine luunsiirteineen on haastava. Uudet lukkolevyt mahdollistavat kuitenkin varsin rigidin fiksaation ja luutumistulokset parantunevat aiempiin pinni- ja sinkiläkiinnityksiin verrattuna.

Parempaa tutkimusnäyttöä nykymalleista ja riittävän stabiliteetin + pysyvyyden tarjoavan implantin kehitystä odottaessa tarjoan praktiikassani harvakseltaan potilaalle mahdollisuutta ranteen tekonivelleikkaukseen. Tällaisella potilaalla on laaja rannenivelen destruktio, jolloin osadeesi ei ole mahdollinen. Ranne on säilyttänyt asentonsa ja pehmytkudostasapaino on riittävä. Luurakenteessa ei ole luunsiirteitä edellyttäviä defektejä tai poikkeuksellisen voimakasta osteoporoosia. Tekoniveltä puoltavana näen olemassa olevan yläraajojen toimintakyvyn alenemisen taudin aiheuttaman vaurioiden vuoksi tai kirurgisen hoidon jäljiltä, erityisesti toisen ranteen destruktio tai aiemmin tehty luudutusleikkaus. Potilaan tulee kyetä toteuttamaan kohteena olevan käden kuormituksen rajoittaminen kevyeen käyttöön. Tekonivelratkaisuun en lähde potilaalla, jolla reumataudissa on jatkuvaa tulehdusaktiiviteettia tai joka tarvitsee jatkuvasti kävelyn apuvälineitä. Tekonivehdokkaalle kerron luudutus- ja tekonivelleikkauksen erot, tulokset, komplikaattioriskit ja rajoitukset. Osa potilaista kokee säilyvän liikkeen niin tärkeäksi, että on halukas lähtemään tekonivelleikkaukseen tietäen, että se ei hyvin su-

urella todennäköisyydellä ole lopullinen leikkausko-niveleen.

## Kirjallisuus:

1. Ogunro S, Ahmed I, MD, Tan V. Current indications and outcomes of total wrist arthroplasty. *Orthop Clin N Am.* 2013;44:371–379.
2. Weiss AP, Kamal RN, Shultz P. Total wrist arthroplasty. *J Am Acad Orthop Surg.* 2013; 21(3):140-148.
3. Crisco JJ, Heard WM, Rich RR, Wolfe SW. The mechanical axes of the wrist are oriented obliquely to the anatomical axes. *J Bone Joint Surg Am.* 2011;93(2):167–177.
4. McBeath R, Osterman AL. Total wrist arthroplasty. *Hand Clin.* 2012;28:595–609.
5. Adams BD. Wrist arthroplasty; partial and total. *Hand Clin.* 2013;29:79–89.
6. Murray PM. Current status of wrist arthrodesis and wrist arthroplasty. *Clin Plast Surg.* 1996;23:385-394.
7. Weiss AC, Wiedeman G Jr, Quenzer D, Hanington KR, Hastings H II, Strickland JW. Upper extremity function after wrist arthrodesis. *J Hand Surg Am.* 1995;20(5):813-817.
8. Murphy DM, Khoury JG, Imbriglia JE, Adams BD. Comparison of arthroplasty and arthrodesis for the rheumatoid wrist. *J Hand Surg Am.* 2003;28:570–576.
9. Cavaliere CM, Chung KC. A systematic review of total wrist arthroplasty compared with total wrist arthrodesis for rheumatoid arthritis. *Plast Reconstr Surg.* 2008;122(3):813-825.
10. Ward CM, Kuhl T, Adams BD. Five to ten-year outcomes of the Universal total wrist arthroplasty in patients with rheumatoid arthritis. *J Bone Joint Surg Am.* 2011;93(10):914-919.
11. Harlingen Dv, Heesterbeek PJ, J de Vos M. High rate of complications and radiographic loosening of the biaxial total wrist arthroplasty in rheumatoid arthritis; 32 wrists followed for 6 (5–8) years. *Acta Orthop.* 2011;82(6):721-726.
12. Ferreres A, Lluch A, Del Valle M. Universal total wrist arthroplasty: Midterm follow-up study. *J Hand Surg Am.* 2011;36(6):967-973.
13. Boeckstyns ME, Herzberg G, Merser S. Favorable results after total wrist arthroplasty; 65 wrists in 60 patients followed for 5–9 years. *Acta Orthop.* 2013;84(4):415-419.
14. Nydick JA, Greenberg SM, Stone JD, Williams B, Polikandriotis JA, Hess AV. Clinical outcomes of total wrist arthroplasty. *J Hand Surg Am.* 2012;37(8):1580–1584.
15. Nydick JA, Watt JF, Garcia MJ, Williams BD, Hess AV. Clinical outcomes of arthrodesis and arthroplasty for the treatment of posttraumatic wrist arthritis. *J Hand Surg Am.* 2013;38(5):899-903.

# Reumajalan kirurginen hoito

*Tomi Nousiainen*

OYS

Approximately 0.5 % to 1 % of the population has rheumatoid arthritis (RA), and up to 90 % of those afflicted with RA will have manifestations of the disease in the foot and ankle. RA can present in either gender, but more commonly affects women than men, at a ratio of 3:1. After the hand, the foot is the most frequently symptomatic joint complex at the start of the disease, but also during active medical treatment. When conservative treatment modalities are exhausted, surgical options must be considered. The disease process can vary from single joint synovitis to complex deformities, so the surgeon has to be able to perform a wide variety of operations taking into account the needs of every individual patient and the systemic nature of the disease process itself. Close co-operation with other physicians and therapists treating RA patient is highly important. Aims of the operative treatment are pain relief, correction of deformities and functional improvement. To achieve these goals, a large number of operations may be required at a single or in a staged operative setting. Joint-sparing procedures are preferred over joint-destructive operations whenever possible even though different arthrodeses are still most common operations in chronic disease.

## *Johdanto*

Tulehdukselliset nivelsairaudet ovat monimuotoinen ryhmä tuki- ja liikuntaelimestöä vaurioittavia tautitiloja. Näistä yleisimpiä ovat nivelreuma ja spondylarthropatiat, joiden esiintyvyys väestössä on noin 0,5–1 %. Naisilla sairaus on noin 2–3 kertaa yleisempi kuin miehillä. Nivelreumaan sairastuu vuosittain noin 2000 suomalaista (1–3). Taudin etiologia on todennäköisesti monitekijäinen, mutta tarkkaa syntymekanismia ei edelleenkaan tunneta. Hoitamattomana nivelreuma johtaa lähes poikkeuksetta vaikeisiin nivelvaurioihin ja työ- sekä toimintakyvyn laskuun. Taudin alkuvaiheessa jalkaterän ja nilkan oireita on noin viidenneksellä potilaista, mutta nivelreumaa pitkään sairastaneista potilaista jopa 90 %:lla todetaan jalkaongelmia. Lääkehoidon kehittymisen ansiosta nivelreuman aiheuttamat niveltuhot ovat nyt reumaan sairastuvilla potilailla vähäisempiä ja potilaiden pitkäaikainen toimintakyky parempi kuin jo aiemmin pitkään nivelreumaa sairastaneilla potilailla. Lääkehoidon tavoitteena voidaankin pitää remissiota eli oireetonta sairautta. Valtaosalla potilaista taudin kulku on aaltoileva reuman hyvästä perushoidosta huolimatta. Edelleen on potilaita, joille ei saavuteta riittävää hoito-

vastetta tehokkailla yhdistelmähoidoilla tai biologisilla lääkkeillä tai nämä lääkkeet eivät sovellu käyttöön sivuvaikutusten vuoksi. Kaikki nivelreumaa sairastavat potilaat eivät välttämättä tarvitse leikkaushoitoja, mutta osalle potilaista voidaan joutua tekemään lukuisia toimenpiteitä sairauden aiheuttamien muutoksien vuoksi. Reumapotilaiden konservatiivisten sekä operatiivisten hoitopäivien on todettu vähentyneen viimeisten 10–15 vuoden aikana, mikä johtuu todennäköisesti hoidon tason yleisestä parantumisesta (4, 5).

## *Reumajalan ominaispiirteet*

Nivelreumaa sairastavan potilaan nilkan ja jalkaterän ongelmien kehittymiseen vaikuttavat samat toiminnalliset syyt kuin muuten terveillä jalkaongelmaisilla potilailla, mutta perussairauden aiheuttama nivelkapselien ja -siteiden epävakaumus, mahdolliset luiset syöpymät sekä lihasheikkous pahentavat tilannetta (6, 7). Summavaikutus reumajalassa on ns. splay foot eli jalkaterän leveneminen, hallux valgus, vasaravarpaiden, plantaarisen rasvapadjan siirtyminen distaalisesti, päkiäpäineen lisääntyminen ja planovalgus. Varpaiden tyvinivelten tulehdus ja luusyöpymät ilmaantuvat

aiemmin ja ovat vaikeusasteeltaan hankalampia kuin muut reumamuutokset (8). Latuskajalka on selvästi yleisempi virheasento (80–90 %) kuin cavukseen kääntyminen. Jännerepeämiä jalan alueella on hyvin harvoin, mutta haurastumista ja toiminnallista heikoutta kyllä tavataan. Tavallisimmin vaurioituvat tibialis posterior sekä peroneusryhmän jänteet. Reuman aiheuttamia mahdollisia pehmytkudosmuutoksia ovat synoviitit, bursiitit, tendiniitit, faskiitit, neuriitit ja vaskuliitit. Reumakyhmyt ja tulehtuneet limapussit voivat painealueilla sijaitessaan haavautua ja aiheuttaa hankaliakin nivel- sekä luutulehduksia. Kävelyanalyysissä todetaan tyypillisesti hidastunut kävely, lyhentynt askelpituus ja pitkittynyt jalan tukivaihe.

Akilleskireyden merkitys alaraajaongelmien kehittymisessä tunnetaan hyvin (9–12) ja tämä täytyy huomioida myös reumapotilaita hoidettaessa. Pohjekireys aiheuttaa toiminnallisen planoalgusväännön, joka on kompensoitava joko keinukengällä tai hoidettava kirurgisesti esim. Baumannin mukaisesti pohkeen kaksoiskantalihaksen etupuoleinen faskia vapauttamalla tai akillesjänteen jänteisen osan pidennyksellä, mikäli konservatiivinen venytysarjoittelu ei auta (12).

## Hoidon suunnittelu

Nivelreumaa sairastavan potilaan leikkaushoidon suunnittelussa ja toteuttamisessa moniammatillisella tiimillä on erittäin suuri merkitys. On tärkeää, että potilaalle voidaan taata korkeatasoinen kuntoutus sekä apuvälinepalvelut niihin liittyvine ohjeistuksineen ennen leikkausta ja sen jälkeen. Ihanteellisessa tilanteessa potilasta hoitavat reumatologit, reumakirurgit, reumahoitajat, fysioterapeutit, toimintaterapeutit, jalkaterapeutit sekä sosiaalihoitaja voivat toimia fyysisesti samoissa tiloissa, jolloin potilaan kokonaisvaltainen hoito on mahdollisimman oikea-aikaista. Voidaankin sanoa, että reumaa sairastavan potilaan leikkaaminen ilman kuntoutusta on taitovirhe.

Myös konservatiivinen hoito kuuluu siis olennaisena osana reumajalan hoitoon. Ortooseilla (varvasvälituet ja kevennyspohjalliset) voidaan vähentää kipuja ja suojata hankautuvia ihoalueita, mutta vahvaa tieteellistä näyttöä askelluksen parantumisesta ei ole (13). Osalle potilaista joudutaan tekemään yksilöllisiä, jalkaa laajasti tukevia reumaortopedisia jalkineita. Useimmiten pelkkä päkiäkeinulla varustettu valmisenkä kuitenkin riittää. Toiminnalliset harjoitukset – venyttävät kiristäviin ja vahvistavat heikentyneisiin

lihasryhmiin – ovat myös tärkeitä jo ennen mahdollista leikkausta.

Kirurgista hoitoa suunniteltaessa taudin polyartikulaarinen luonne tulee ottaa huomioon. Potilaalla voi olla alaraajaongelmien lisäksi vaikeita yläraajanivelten deformeetteja, jotka voivat vaikeuttaa esim. varauskevennyksien onnistumista leikkauksen jälkeen. Potilaan liikuntakyky on pyrittävä turvaamaan, minkä vuoksi alaraajaleikkaukset tehdään yleensä ennen yläraajatoimenpiteitä. Raajoissa edetään pääsääntöisesti ”tyvestä latvaan”. Lonkka ja polvi hoidetaan tarvittaessa ennen nilkan tai jalkaterän leikkaamista. Virheasentoja hoidettaessa koko alaraajan ryhti on huomioitava. Toisinaan myös alaraajan verenkiertoa joudutaan parantamaan ennen jalkakirurgista toimenpidettä joko angiologisin tai verisuonikirurgisin keinoin.

Hoitoarvioon tulee edelleen potilaita, joilla on jo pitkälle edenneitä nivelmuutoksia ja jalkaterien virheasentoja. Perussairauden hoidon tehostumisen myötä nuoret reumaatikot ovat kuitenkin toimintakyvyltään ja toiminnallisilta odotuksiltaan yhä enemmän terveiden kansalaisten kaltaisia. Näiden potilaiden kohdalla niveliä säästävät toimenpiteet kuten osteotomiat ja jännesiirteet ovat parempi vaihtoehto kuin perinteiset jäykistykset ja resektiot. Tyypillistä reumaatikon jalkaleikkauksille on eri toimenpiteiden yhdistelmät. Yksittäisiä leikkauksia kuten iso- ja isovarpaan tyvinivelen jäykistyksiä tehdään ani harvoin.

Nilkka- tai jalkateräkipuisen potilaan hoidon suunnittelua varten tulee olla käytettävissä natiiviröntgenkuvat jalkaterästä ja nilkasta seisten otettuna. Tällä tavoin kuvattuna nähdään reuman aiheuttamien luumuutoksien lisäksi myös kuormituksen vaikutus jalan nivelten väliseen ryhtiin. Reumalle tyypillisiä röntgenlöydöksiä ovat periartikulaarinen turvotus, nivelraon kapeneminen, kortikaaliset eroosiot ja subkondraaliset kystat. Nivel- ja jännetulehdusten tai jännerepeämien arvioinnissa luotettavin on MRI. Tietokonekuvausta käytetään lähinnä luun rakenteen tai nivelten luutumisen arvioinnissa ja esim. tekonivelkomplikaatioiden selvittämisessä.

## Jalkaterän etuosa

Reumapäkiän kirurginen hoito on käsittänyt vuosisikymmenien ajan isovarpaan tyvinivelen debrasaation tai jäykistyksen ja ulompien säteiden eriasetiset resektiot esim. Hoffmanin, Fowlerin, Claytonin ym. mukaisesti (6, 7). Pelkkiä puhdistuksia eli syn-

ovektomioita ei tehdä nykyisin juuri lainkaan, mutta se tehdään osana muuta päkiäkorjausta. Vertailevia tutkimuksia toimenpiteiden vaikuttavuudesta on vähän (13). Tutkimukset ovat olleet lähinnä potilasrjojen retrospektiivisiä tai parhaimmillaan prospektiivisiä töitä. Isovarpaan tyviniveln debaseatioon liittyy kohonnut riski vaivaisenluuvirheasennon uusiutumisesta sekä jalkaterän ulompien sädeluiden lisääntyneestä kuormituksesta (transfer metatarsalgia). Isovarpaan tyviniveln jäykistys vakauttaa jalkaterän 1. säteen paremmin eikä virheasento käytännössä uusi. Luutumisen saavutetaan valtaosassa leikkauksista ongelmitta. Päkiäresektio eli MT 2–5 päiden poisto heikentää ponnistusvaihetta (toiminnallinen amputaatio), mutta antaa hyvän kivun lievityksen. Tämä on edelleen käypä hoito niillä potilailla, joilta reuma on jo tuhonnut nivelet (Larsen IV–V). Arpikudoksella korvautuvilla PLDLA-implanteilla (poly-L/D-lactic acid) tehdyllä varpaiden tyvinivelten interpositioarthoplastialla saavutettiin vertailukelpoiset tulokset perinteiseen resektioon verrattuna vuoden seurannassa (14). Tilastollisesti merkittävää eroa ryhmien välillä ei todettu AOFAS pisteiden, kipu-VAS:n tai toiminnallisten tuloksien suhteen. Tämän leikkausmenetelmän käyttöönottoa laajemmassa mittakaavassa ei vielä toistaiseksi suositella.

Jos jalkapöydän ulompien sädeluiden (MT 2–5) päiden luuanatomia on säästynyt reumatuholta, voidaan varpaiden tyvinivelten osittainen tai täydellinen sijoiltaanmeno hoitaa luotettavasti Weilin mukaisella lyhennysosteotomialla (15, 16). Luisen toimenpiteen lisäksi tehdään pehmytkudosten tasapainotus tarpeen mukaisesti varpaiden ojentajajänteet pidentäen ja varpaiden pitkät koukistajajänne vapauttaen tai varpaan tyvijäsenen päälle siirtäen (FDL transpositio) (17). Varpaiden pikkunivelten (PIP ja DIP) virheasennot hoidetaan tilanteen vaatimalla tavalla. Täysin jäykistynyt virheasento korjautuu troklearesektiolla eli varpaan tyvijäsenen ääreisen pään poistolla tai asennon korjaavalla jäykistyksellä. Fibrotisoituneet nivelet saadaan oikaistua sulkeisella osteoklaasilla eli nivelen auki murtamisella (18). Liiallista voiman käyttöä tulee kuitenkin välttää, jotta hauraat varvasluut eivät katkea.

### *Keskijalkaterä ja alempi nilkkanivel*

Jalkaholvin eli keskijalkaterän alueella on paljon radiologisia nivelrikkomuutoksia, jotka ovat oireettomia (19). Pitkään kestäneessä taudissa voi kuitenkin ke-

hittyä hieman harvinaisempana deformiteettina holvikaaren madaltumista joko Lisfrancin nivellinjaan (TMT) tai naviculo-cuneiforme tasolle, josta seuraa keinujalka virheasento. Tällaisen virheasennon korjaaminen onnistuu korrektiivisillä osteotomioilla tai jäykistyksillä tarvittaessa kiilamaisia luusiirteitä apuna käyttäen.

Jalan 1. säteen eli isovarpaan säteen tulee olla toiminnallisesti vakaa, jalan tulee olla hyvässä plantaarisessa ryhdissä ja ylemmässä nilkkanivelessä tulee olla riittävä dorsifleksioliikeala (noin 10 astetta), jotta kävely onnistuu ongelmitta. Jos 1. säde on löysä, niin jalka kaatuu alta pronaatioon eikä jalkaholvi pääse stabiloitumaan ponnistusvaiheeseen tultaessa. Isovarpaan säteen kohoasento voi johtua joko luisesta virheasennosta ja/tai peroneus longus lihaksen vajaa-toiminnasta tai jänneauriosta. Modifioitua Lapiduksen mukaista TMT1 niveln jäykistystä on käytetty yleisimmin korjaamaan reumaattikkojen hallux valgus virheasentoa. Vaivaisenluuvirheasennon korjaantumisen lisäksi toimenpide stabiloi jalkaterän 1. sädettä ja auttaa estämään latuskajalkaryhdin etenemistä (19, 20). Muiden kuin jalkaterän 1. säteen asentoa korjaavat jäykistykset ovat harvinaisia.

Telaluun ja jalkaterän veneluun välinen nivel (talo-naviculare) on ensimmäinen vaurioituva nivel takajalan alueella. Telaluu kääntyy tyypillisesti sisään ja alas, joka aiheuttaa jalkaterän holvikaaren romahtamisen. Ensimmäisen viiden sairausvuoden aikana alemman nilkkaniveln muutoksia on vain alle 10 %:lla, kun taas yli viisi vuotta sairastaneista jo joka neljännellä on takajalan valgiteettia. Talo-naviculare -nivel voidaan jäykistää isoloidustikin, mikäli muissa nivelissä ei ole muutoksia. Pelkkä TN deesi rajoittaa jo merkittävästi alemman nilkkaniveln liikettä. On esitetty, että tämä voisi jopa suojata alemmaa nilkkanivelntä, jonka jäykistykseltä näin ollen välttyttäisiin kokonaan.

Kantaluun ja jalan kuutioluun (calcaneo-cuboidale) välisen niveln jäykistys omana erillisenä primaari-toimenpiteenä on erittäin harvinainen. Niveljäykistys tehdäänkin yleensä osana alemman nilkkaniveln kolmoisjäykistystä (tripledeesi) tai Chopartin linjan kaksoisjäykistystä (talo-naviculare ja calcaneo-cuboidale).

Alemman nilkkaniveln (telaluu-kantaluun) radiologista nivelrikkoa on eri aineistojen mukaisesti noin 30–40 %. Tämänkin nivellinjan isoitu jäykistys on verraten harvinainen, mutta mahdollinen toimenpide, mikäli muut nivellinjat ovat kunnossa. Talo-naviculare ja subtalaariniveln yhdistettyä jäykistystä käytetään kun kanta- ja kuutioluun välinen nivel

on intakti. Tripledeesi on jäykistyksistä yleisin ja sitä pidetään luotettavimpana korrektioimenpiteenä pitkälle edenneessä reumaatikon latuskajalkavirheasennossa. Varjopuolena kaikille alemman nilkkanivelen jäykistyksille on kuitenkin niiden aiheuttama lisääntynyt kuormitus ympäröivissä nivelissä, joka johtaa ennen pitkää nivelrikon kehittymiseen (21, 22).

## *Ylempi nilkkanivel*

Ylemmän nilkkanivelen tulehtunut nivelkalvo voidaan puhdistaa tähyystyksellisesti. Synovektomia lievittää kipua ja parantaa nilkan liikkuvuutta, mutta ei estä myöhempää nivelrikon kehittymistä (13, 23). Myöhemmät nivelmuutokset synovektomian jälkeen ovat kuitenkin enemmän nivelrikon kaltaisia eivätkä eroisia kuten nivelreumassa. Pidemmälle edenneessä tilanteessa voidaan tehdä myös avopuhdistuksia, joskin niiden tarve on vähentynyt.

Ylemmän nilkkanivelen (TC) jäykistys ja nilkan tekonivelleikkaus ovat yleisimmät toimenpiteet täysin nivelrikon tuhoaman nilkan hoidossa. Leikkaustekniikka ja käytettävät fiksaatiomenetelmät sekä implantit on valittava potilaskohtaisesti virheasentojen vaikeusaste ja luun laatu huomioiden. TC-nivelen jäykistys tehdään yleisimmin avoleikkauksena, mutta myös arthrooskoopista tekniikkaa voidaan käyttää. Jäykistys johtaa lisääntyneeseen kuormitukseen niin alemman nilkkanivelen alueella kuin distaalisemminkin jalkaterässä. Leikkauksen jälkeen potilaat tarvitsevat pysyvästi keinupohjakengät kompensoimaan puuttuvaa liikettä. Nivelrikkomuutoksia kehittyä viereisiin niveliin joka tapauksessa, mutta ilman asianmukaisia jalkineita tautiprosessi kiihtyy.

Reumapotilailla voi esiintyä oireisia nivelmuutoksia samanaikaisesti sekä ylempään että alemman nilkkanivelen alueella. Näissä tapauksissa jäykistys voidaan tehdä nilkkaydinnaulaa käyttäen. Vaihtoehtoisesti voidaan tehdä kaksivaiheinen toimenpide, joista ensimmäisessä luudutetaan alemman nilkkanivelen alue ja sen parannuttua tehdään ylempään nilkkaniveleen tekonivelleikkaus.

Tekonivelleikkaukset ovat vakiinnuttaneet asemansa konservatiiviseen hoitoon reagoimattoman nilkkanivelrikon hoidossa (24). Potilasvalinnan tulee olla tarkkaa eikä tekoniveltä tule asentaa vaikeasti virheasentoiseen tai epävakaaseen nilkkaan. Kotimaiset tulokset ovat vertailukelpoisia muualta maailmasta saatuihin tuloksiin (25, 26). Viiden vuoden pysyvyys kotimaisessa aineistossa oli 83 %. Merkittäviä

eroja tällä hetkellä käytössä olevien tekonivelmallien välillä ei todettu olevan. Uusintaleikkauksien yleisin syy on tekonivelen irtoaminen tai epävakaus. Nilkkatekonivelten pysyvyys ei siis ole yhtä hyvä kuin lonkan tai polven tekonivelillä.

Nilkkatekonivelten ja nilkan jäykistyksien tuloksia vertailtaessa voidaan todeta tekonivelen sallivan lähempänä normaalia askellusta olevan kävelyn. Tekonivel näyttäisi myös suojaavan alemmaa nilkkaniveltä ylimääräiseltä kuormittumiselta. Uusintaleikkauksien riski on kuitenkin suurempi tekonivelleikkauksen jälkeen.

## *Leikkauksiin liittyvät komplikaatiot*

Perussairaudesta ja sen hoitoon käytettävistä lääkkeistä johtuen nivelreumaa sairastavien potilaiden infektioalttius on kohonnut, iho ja pehmytkudokset voivat olla tavallista hauraampia, affisioituneita niveliä ympäröivissä luissa voi olla osteopeniaa ja potilaiden lihaskunto voi olla heikentynyt. Nämä seikat lisäävät leikkauskomplikaatioiden riskiä niin pehmytkudosten kuin luustonkin osalta. Kirjallisuudessa kuvataan lukuisia komplikaatioita kuten infektiot, hidastunut haavan paraneminen, malunion, nonunion, implanttien pettäminen sekä jäykistyksien jälkeen kehittyvä viereisten nivelten nivelrikko. Esitetyt komplikaatioprosentit vaihtelevat suuresti riippuen tehdyistä toimenpiteistä ja potilasmateriaalista (27).

Leikkaushaavan tulehtuminen vaatii pääsääntöisesti aina uuden leikkauksen, jossa tulehtunut kudokse puhdistetaan ja siitä otetaan kudoksenäytteitä bakteeriviljelyä varten. Leikkaushaavan tulehduksen hoitovastuu on primaarileikkauksen tehneellä yksiköllä, jonne potilas tulee lähettää jatkohoitoa varten. Antibioottihoidon ei tule aloittaa ennen näytteiden ottoa ellei potilas ole hengenvaarassa yleistyneen infektion eli sepsiksen vuoksi. Vain tällä tavoin toimittaessa tulehduksen aiheuttanut mikrobi saadaan kiinni ja antibioottihoidon saadaan suunnattua tehokkaasti.

Asianmukainen preoperatiivinen hoidon suunnittelu, perioperatiivinen lääkitys sekä kuntoutus vähentävät riskejä. Reumalääkityksistä tautotetaan leikkausta varten vain ns. biologiset lääkkeet. Muuta lääkitystä voidaan jatkaa koko hoitoprosessin ajan. Potilaita kannustetaan lopettamaan tupakointi ennen leikkausta. Antibioottiprofylaksia annetaan kaikille jalkakirurgiseen toimenpiteeseen tuleville reumaatikoille. Leikkauksissa vältetään ylimääräistä pehmytkudosten käsittelyä ja luiden tuentaan valita-



an mahdollisimman tukeva fiksaatiomenetelmä. Leikkauksissa, joiden jälkihoitona on pitkä immobilisaatio esim. kipsillä, käytetään tukosprofylaksiaa.

## Yhteenveto

Jalan ja nilkan alueen reumamuutokset ovat edelleen yleisiä perussairauden tehostuneesta hoidosta huolimatta. Reumajalan operatiivinen hoito tulee kyseen, kun konservatiiviset hoitotoimenpiteet eivät enää riitä. Sairaus voi ilmentyä lievimmillään vain yksittäisen nivelen tulehduksena, mutta etenkin pitkään reumaa sairastaneilla potilailla on hyvinkin vaikeita nilkan ja jalkaterän nivelten virheasentoja. Reumaatikon jalkaongelmien hoito on aina yksilöllistä. Potilaan oireet, odorukset, mahdolliset muiden nivelryhmien affisiot sekä perussairauden aktiivisuus on huomioitava hoitovalintoja tehtäessä. Tiivis yhteistyö potilasta hoitavien reumatologien ja terapeuttien kanssa on tärkeää. Kirurgisen hoidon tavoitteena on kivun lievitys, virheasentojen korjaaminen sekä toimintakyvyn parantaminen. Hyvän hoitotuloksen saavuttaminen voi vaatia useita eri toimenpiteitä joko yhdessä leikkauksessa tai vaiheittain tehtynä. Nivelviä säästävään kirurgiaan pyritään aina kun mahdollista, joskin erilaiset jäykistykset ovat edelleen yleisimpiä toimenpiteitä kroonisessa sairaudessa.

### Kirjallisuus:

1. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Reumatologisen yhdistyksen asettama työryhmä: Nivelreuman Käypä hoito –suositus (päivitetty 18.9.2009). [www.kaypahoito.fi](http://www.kaypahoito.fi)
2. Mäkinen H, Rantalaiho V, Pirilä L, Kautiainen H, Puolakka K: Miten tuoretta nivelreumaa hoidetaan Suomessa? *Suom Lääkäril.* 2013;44:2833-2838.
3. Kauppi J, Hakala M, Mäkinen H: Nivelreuman luokitelukriteerit uudistuivat – mikä muuttuu? *Suom Lääkäril.* 2013;44:2841-2844.
4. Lehto MUK: Reumaortopedian valtakunnallinen toteuttaminen. Selvitysmiehen raportti. Sosiaali- ja terveysministeriön raportteja ja muistioita 2011:3.
5. Weiss RJ, Stark A, Wick MC, Ehlin A, Palmblad K, Wretenberg P: Orthopaedic surgery of the lower limbs in 49 802 rheumatoid arthritis patients: results from the Swedish National Inpatient registry during 1987 to 2001. *Ann Rheum Dis* 2006;65:335-341.
6. Tillmann K: The rheumatoid foot, diagnosis, pathomechanics and treatment. Stuttgart: Georg Thieme Publishers; 1979.
7. Shurnas PS, Coughlin MJ: Arthritic conditions of the foot. In: Coughlin MJ, Mann RA, Saltzman CL, editors. *Surgery of the foot and ankle.* 8th ed. Philadelphia: Mosby; 2007. p. 805-921.
8. Belt EA, Kaarela K, Lehto MUK: Destruction and arthroplasties of the metatarsophalangeal joints in seropositive rheumatoid arthritis: A 20-year follow-up study. *Scand J Rheumatol* 1998;27(3):194-196.
9. DiGiovanni CV, Kuo R, Tejwani N, Price R, Hansen ST, Cziernecki J, et al.: Isolated gastrocnemius tightness. *J Bone Joint Surg Am* 2002;84-A(6):962-970.
10. Arangio G, Rogman A, Reed JF: Hindfoot alignment valgus moment arm increases in adult flatfoot with achilles tendon contracture. *Foot Ankle Int* 2009;30:1078-1082.
11. Cohen JC: Anatomy and biomechanical aspects of the gastrocnemius complex. *Foot Ankle Clin N Am* 2009;14:617-626.
12. Abdulmassih S, Phisitkul P, Femino JE, Amendola A: Triceps surae contracture: Implications for foot and ankle surgery. *J Am Acad Orthop Surg* 2013;21:398-407.
13. Loveday DT, Jackson GE, Geary NPJ: The rheumatoid foot and ankle: Current evidence. *Foot Ankle Surg.* 2012;18:94-102.
14. Tiihonen R, Skyttä ET, Ikävalko M, Kaarela K, Belt E: Comparison of bioreplaceable interposition arthroplasty with metatarsal head resection of the rheumatoid forefoot. *Foot Ank Int* 2010;31(6):505-510.
15. Trieb K, Hofstaetter SG, Panotopoulos J, Wanivenhaus A: The Weil osteotomy for correction of the severe rheumatoid forefoot. *Int Orthop* 2013;37:1795-1798.
16. Barouk LS, Barouk P: Joint-preserving surgery in rheumatoid forefoot: preliminary study with more-than-two-year follow-up. *Foot Ankle Clin* 2007;12:435-454.
17. Boyer ML, DeOrto JK: Transfer of the flexor digitorum longus for the correction of lesser-toe deformities. *Foot Ankle Int* 2007;28:422-430.
18. Haro AA, Moore LF, Schorn K, DiDomenico LA: The surgical reconstruction of the rheumatoid forefoot. *Clin Podiatr Med Surg* 2010;27:243-259.
19. Neufeld JD, Weinraub GM, Hernandez ES, Co MS: The surgical reconstruction of rheumatoid midfoot and hindfoot deformities. *Clin Podiatr Med Surg* 2010;27:261-273.
20. Addis-Thomas E, Caminear DS, Saxena A: The Lapidus procedure. In: Saxena A, editor. *International advances in foot and ankle surgery.* London: Springer; 2012. p. 27-36.
21. Knupp M, Skoog A, Törnkvist H, Ponzer S: Triple arthrodesis in rheumatoid arthritis. *Foot Ankle Int* 2008;29:293-297.
22. Suckel A, Muller O, Herbets T, Langenstein P, Reize P, Wulker N: Talonavicular arthrodesis or triple arthrodesis: Peak pressure in the adjacent joints measured in 8 cadaveric specimens. *Acta Orthop* 2007;78:592-597.
23. Treadwell JR: Surgery on the rheumatoid ankle joint: efficacy versus effectiveness. *Clin Podiatr Med Surg* 2010;27:275-293.
24. DiDomenico LA, Treadwell JR, Cain LZ: Total ankle arthroplasty in the rheumatoid patient. *Clin Podiatr Med Surg* 2010;27:295-311.
25. Skyttä ET, Koivu H, Eskelinen A, Itävalko M, Paavolainen P, Remes V: Total ankle replacement: a population-based study of 515 cases from the Finnish Arthroplasty Register. *Acta Orthop* 2010;81:114-118.
26. Haddad SL, Coetzee JC, Estok R, Fahrbach K, Banel D, Nalysnyk L: Intermediate and long-term outcome of total

ankle arthroplasty and arthrodesis. A systematic review of the literature. *J Bone Joint Surg Am* 2007;89:1899-1905.

27. Reeves CL, Peadar AJ, Shane AM: The complications encountered with the rheumatoid surgical foot and ankle. *Clin Podiatr Med Surg* 2010;27:313-325.

## Kurssin osallistujat

Antti	Aho	Janne	Karhunen
Riku	Alaranta	Toni	Karppinen
Petteri	Antonen	Risto	Kemppainen
Anssi	Arimaa	Aaro	Keskinen
Tom	Asklöf	Toni	Kesti
Sampo	Auro	Jukka	Kettunen
Tuomas	Brinck	Veikko	Kiljunen
Elina	Ekman	Erkki	Kivelä
Tuomas	Friipyöli	Aarne	Kivioja
Jussi	Haapala	Ilkka	Kiviranta
Mikko	Haara	Jani	Knifund
Kyösti	Haataja	Helka	Koivu
Sini	Hanhisuanto	Reeta	Koivunen
Niko	Heinonen	Ari	Kokkonen
Mikko	Heinänen	Samuli	Korpi
Pasi	Hintsala	Tero	Kortekangas
Mikko	Honkanen	Sanna	Koskela
Pirjo	Honkanen	Inari	Kostensalo
Jukka	Huopio	Juha	Kukkonen
Jukka	Huumonen	Hannu	Kuokkanen
Pekka	Hyvönen	Hannu	Kuokkanen
Pekka	Hyvönen	Ingmar	Kurg
Eerik	Hällfors	Kati	Kyrölä
Patrik	Hänninen	Raul	Laasik
Imke	Höfling	Antti	Lahdenranta
Thomas	Ibounig	Heikki-Jussi	Laine
Harri	Ihamäki	Markus	Laine
Maina	Jalava	Minna	Laitinen
Maria	Jehkonen	Janne	Lappalainen
Mikko	Jokela	Antti	Latvala
Tuomas	Joutsenniemi	Antti	Launonen
Timo	Järvelä	Jussi	Laurila
Kotkas	Kaido	Kaisa	Lehtimäki
Juha	Kalliokoski	Vesa	Lepola
Juha	Kalske	Jan	Lindahl
Kari	Kangassalo	Jaakko	Lommi
Kari	Kanto	Kari	Manninen

Mikko	Manninen	Heli	Roukanoja
Henrik	Mattila	Markku	Ruuskanen
Ville	Mattila	Priidu	Rünkorg
Pekka	Melkko	Liisa	Räisänen
Hannu	Miettinen	Jaakko	Rönty
Mikko	Miettinen	Jyrki	Salmenkivi
Simo	Miettinen	Essi Eveliina	Salonen
Tanja	Mälkiä	Heidi	Salonen
Tommi	Mäntyvaara	Roope	Sarvilinna
Mihhail	Naboistsikov	Olli	Savola
Yrjänä	Nietosvaara	Kristian	Seppänen
Jaakko	Niinimäki	Matti	Seppänen
Simo	Nortunen	Matti	Seppänen
Tomi	Nousiainen	Petri	Sillanpää
Sami	Nurmi	Jari	Syrjänen
Miia	Oja	Raine	Tiihonen
Jarkko	Oksanen	Antti	Tuominen
Mikko	Ovaska	Veli-Matti	Vainio
Mika	Paavola	Vincent	van Iterson
Jarkko	Pajarinen	Anna	Vasara
Jarkko	Pajarinen	Anna	Vasara
Toni-Karri	Pakarinen	Juho	Venetpalo
Joonatan	Pappinen	Mikko	Villanen
Markus	Parkkinen	Petri	Voutilainen
Reijo	Paukku	Juhana	Wilska
Liisa	Pekkanen	Markus	Winter
Ilkka	Peltokorpi	Jussi	Wirta
Ville	Puisto	Susanna	Yli-Luukko
Juha	Pukkinen	Mikko	Ylikulju
Joni	Puolanto	Kaj	Zilliacus
Kristiina	Pälve	Mikael	Åkerback
Hazhar	Qadir		
Jenni	Ranta-Ylikulju		
Maire	Ratasvuori		
Mikko	Rautia		
Ville	Remes		
Sanna	Ristolainen		

## ILMOITUS 12





