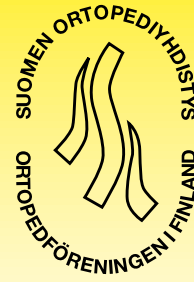




Posti Green



# Suomen Ortopedia ja Traumatologia

ORTOPEDI OCH TRAUMATOLOGI I FINLAND

Vol. 39 Nro 1 2016

Together  
We Create Inspired  
Solutions That Advance  
Patient Care



It's not just what we make...  
it's what we make possible

**At Zimmer Biomet, we pursue possibilities.**

It's our promise to look beyond what's possible now and discover what's possible next.

Every day, we focus on improving musculoskeletal healthcare. It's all we do. It's all we have ever done.

We are committed to working by your side, and to break through boundaries in pursuit of exceptional patient outcomes.

Visit us on the web at [zimmerbiomet.com](http://zimmerbiomet.com)



Your progress. Our promise.

©2016 Zimmer Biomet



[depuysynthes.com](http://depuysynthes.com)



# Suomen Ortopedia ja Traumatologia

**ORTOPEDI OCH TRAUMATOLOGI I FINLAND**

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 Heli Roberts

Painopaikka SP-Paino Oy, 2016  
ISSN 0780-671X

# Sisältö 1/2016

Pääkirjoitus <i>Mikko Rantasalo</i>	4
Kurssiohjelma	9
Säärimurtuman definitiivinen hoito eksternifiksaatiolla <i>LL Tuomas Lassila</i>	14
Nilkkamurtuman vaiheistettu hoito riskipotilailla <i>Hannu-Ville Leskelä</i>	16
Pragmaattinen vs. kuvaileva RCT <i>Antti Launonen, LT</i>	19
”Helppojen” olkaluun yläosan murtumien hoito – millaiset ovat optimitulokset? <i>Juha Paloneva</i>	21
Käänteinen tekonivel olkaluun yläosan murtumissa <i>Dos Tapio Flinkkilä</i>	25
Olkaluun yläosan murtuma. Jos osteosynteesi, miksi valitsen levyn mieluummin kuin naulan? <i>Vesa Lepola</i>	29
Olkaluun diafyysimurtumien hoito: konservatiivinen hoito vai osteosynteesi? <i>Vesa Lepola</i>	31
Olecranon-osteotomian sulkku: tension band, levy vai muu metodi? <i>Antti Launonen, LT</i>	36
Distaaliset pirstalemurtumat, kyynärtekonivelen asema traumatologiassa <i>Tuomas Lähdeoja</i>	38
Kuka tarvitsee syndesmoosiruuvia ja kuka ei? <i>Mikko Ovaska, Tero Kortekangas</i>	42
Lasten ja nuorten nilkan ja jalkaterän vammat <i>Heidi Haapasalo, LT</i>	46
Harringtonsauvalla alkuun selkädefomiteettien instrumentoinnissa <i>Mikko Poussa</i>	49
Skolioosikirurgian nykytila ja tulevaisuuden näkymät <i>Olli Pajulo</i>	50

Selkärangan infektioiden etiologia ja konservatiivinen hoito <i>Taru Finnilä</i>	53
Selkärangan Infektiot <i>dos Petri Sipola, Kl.</i>	55
Selkärangan infektiot - milloin leikkaushoito ja miten? <i>Jarkko Halme</i>	56
Thorakolumbaalirangan posterioriset dekompressiotekniikat - johdanto selkäsessioon <i>Timo Nyysönen</i>	60
Anteriorinen kaularangan dekompressio <i>Antti Ronkainen</i>	63
Milloin dekompressio vaatii fuusiota? <i>Juha Pesälä</i>	65
EBM Jalkakirurgiaa – tukea pohjallisille, hyötyä halluxien oikomisesta? <i>Tero Yli-Kyyny, Janne Sahlman</i>	69
FAI ja lonkkaskopia <i>Antti Joukainen</i>	72
Metalli-metalli liukupintaisten tekonivelten uusintaleikkaukset <i>Jari Mokka</i>	75



## Arvoisat Kollegat, tervetuloa Rukalle XXII Lapin Kurssille!

Suomen Ortopediyhdistyksen Lapin Kurssi järjestetään nyt kahdennenkymmenen kerran ja Lapin Kurssin historiaa on siten takana jo yli 40 vuotta! Pitkät perinteet, mielenkiintoinen ja kattava tieteellinen ohjelma sekä sosiaalisen verkostoitumisen mahdollisuus kokoavat kollegakuntaamme laaja-alaisesti ympäri Suomea tänäkin vuonna. Kurssi on säilyttänyt asemansa sekä erikoistuvien että erikoislääkärien keskuudessa huolimatta jatkuvasti lisääntyvästä kotimaisesta ja ulkomaisesta koulutustarjonnasta.

Kokouspaikaksi on valittu kymmenen vuoden tauon jälkeen Rukatunturi ja Hotelli Rukahovin Congress Center. Ruka tarjoaa kurssille kaikin puolin hyvin sopivat kokous- ja majoitustilat sekä myös runsaat vapaa-ajan aktiviteettimahdollisuudet. Hotelli Rukahovi toimii kurssin pääasiallisena majoituspaikkana, mutta myös muista majoituksista kokoustiloihin on vaivatonta saapua. Kokouspaikan vaihdolla olemme halunneet pitää kurssin raikkaana ja kiinnostavana sekä huomioida kokouspaikan saavutettavuus koko kollegakuntamme osalta.

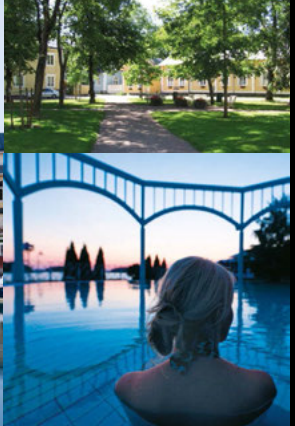
Tieteellinen ohjelma on jälleen korkeatasoinen ja ajankohtainen. Toimikunta haluaakin jo tässä vaiheessa kiittää kaikkia sessioiden puheenjohtajia ja luennoitsijoita tekemästään työstä. Ohjelma rakentuu aikaisempien kurssien tapaan alkuviikon traumakurssista ja loppuviikon ortopedian kurssista. Tämä mahdollistaa osaltaan useampien kollegoiden osallistumisen Lapin kurssille, kun se jakautuu kahteen pääkokonaisuuteen ja kun osa kollegoista jää ylläpitämään sairaaloiden päivystysvalmiutta. Päivät koostuvat aamupäiväsesioista klo 08:00–11:00 sekä iltapäiväsesioista klo 15:00–18:00. Sessioiden välissä on lounastauko ja aikaa tutustua yhteistyökumppaneidemme näyttelyyn.

Lapin Kurssin perinteiseen sosiaaliseen ohjelmaan on tullut muutoksia. Keskiviikon aamupäivän ohjelman jälkeen otamme kurssikuvan, minkä jälkeen halukkaat pääsevät osallistumaan kurssikilpailuun rinteiden puolella. Torstain retki-illasta on luovuttu viime vuosien vähäisen kiinnostuksen vuoksi ja banketti-ilta on siirretty tiistailta keskiviikolle, joka toimii kurssimme yhteisenä virallisena iltatapahtumana. Toimikunta toivottaa kaikkia osallistumaan tähän yhteiseen tapahtumaan!

Ortopedikuntamme tärkeät yhteistyökumppanit ovat esillä kurssin yhteyteen järjestetyssä näyttelyssä. Kiitämme jo nyt heitä osallistumisesta kurssillemme. Näyttelytilat toimivat iltaisin luentojen jälkeen keskiviikko lukuun ottamatta paikkana, jossa rentoudumme ja puimme päivän tapahtumia kollegoiden kesken.

Antoisaa Kurssia!

*Mikko Rantasalo*



# NSDS 2016 MEETING

Nordic Spinal Deformities Society | 25 – 27 August 2016 | Naantali Finland

Welcome to Finland and  
NSDS MEETING  
2016

### Nordic Spine Deformity Society Annual Meeting 2016

Nordic Spine Deformity Society was founded in 1974. NSDS has a multidisciplinary approach to both pediatric and adult spine problems. NSDS Annual meeting 2016 will be held in Naantali, Finland by Finnish Paediatric Orthopedic Society and Turku University.

#### Invited lecturers:

- Lawrence Lenke**, New York, USA,
- David Marks**, Birmingham, UK
- Ralf Stücker**, Hamburg, Germany
- Benny Dahl**, Copenhagen, Denmark
- Rune Hedlund**, Gothenburg, Sweden
- Marinus DeKleuver**, Nijmegen, Netherlands

#### Local hosts:

**Ilkka Helenius, Olli Pajulo**

#### Main topics:

- Severe pediatric spinal deformities
- Evidence based treatment of Adolescent Idiopathic Scoliosis
- Revision Adult Spine Deformity surgery
- Spine in syndromes



## Lapin kurssitoimikunta 2016:

*Mikko Rantasalo, pj*

*Heidi Danielson*

*Vesa Hamunen*

*Mikko Heinänen*

*Teemu Paatela*

*Ilkka Sinisaari*

*Tim Söderlund*

# XXII Ortopedian ja traumatologian kurssi

Rukahovi, Ruka 3.4.-8.4.2016



## XXII Ortopedian ja traumatologian kurssi 3.4.-8.4.2016, Ohjelma:

### **Sunnuntai 3.4.2016**

*Ilmoittautuminen ja kurssireppujen jako  
Kurssin avajaiset*

### **Maanantai 4.4.2016**

*Trauma1: Milloin, miten ja mikä Ex-fix raajamurtuman hoidoksi?  
Trauma2: Monivammapotilaan vaikea rintakehävamma*

### **Tiistai 5.4.2016**

*Trauma3: Olkaluun murtumien hoitolinjat  
Pienryhmäkeskustelut:  
Kuka tarvitsee syndesmoosiruuvia ja kuka ei?  
Milloin rannemurtuma pitää leikata?  
Traumatiimin simulaatiotoiminta*

### **Keskiviikko 6.4.2016**

*Orto1: Lastenortopedian ja – traumatologian lyhyt oppimäärä  
Kurssikuva  
Kurssikilpailut*

### **Torstai 7.4.2016**

*Orto2: Selkäkirurgia  
Posterit  
Pienryhmäkeskustelut:  
Jalkakirurgiaa  
Tarvitaanko degeneratiivisen olan tähytyskirurgiaa lainkaan?  
Ajankohtaista tieteelliseltä rintamalta*

### **Perjantai 8.4.2016**

*Orto3: Lonkkakirurgiaa – ja kaikki siitä!  
Kurssin päätös*

**Lisätietoja:** Mikko Rantasalo (pj): [Mikko.Rantasalo@hus.fi](mailto:Mikko.Rantasalo@hus.fi) Teemu Paatela (siht.): [Teemu.Paatela@hus.fi](mailto:Teemu.Paatela@hus.fi)







# Hall® Powered Instruments System

A flexible, adaptive system of proven dependability and performance history for small bone, large bone, trauma, and sports medicine procedures.

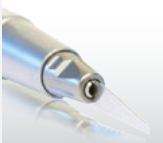
## Dependable Power



- LARGE BONE 1
- SMALL BONE 2
- SPECIALTY 3

**HALL®**  
POWERED INSTRUMENTS

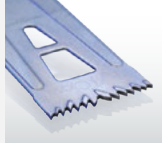
**RECIPROCATING**  
SAW



**SAW**  
ATTACHMENT



**M-CLASS®**  
BLADES



**BUR**  
GUARD



**ConMed Finland Oy**

Kutojantie 7, 5krs  
Fi-02630 Espoo

Phone +358 9 42475500

Fax +358 9 42475599

[www.ConMed.com](http://www.ConMed.com)

## XXII Ortopedian ja traumatologian kurssi 3-8.4.2016

### Kurssipaikka:

Hotelli Rukahovin kongressikeskus, Ruka

### Ohjelma

#### Sunnuntai 3.4.2016

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

### Varsinainen Kurssiohjelma

**Trauma** Traumatologiset sessiot 3kpl

**Orto** Ortopedian sessiot 3 kpl

**Pienryhmät** Samaan aikaan 3 sessiota, jotka toistuvat 2 kertaa,  
kukin kurssilainen voi valita 2 sessiota per pienryhmältä

**Posterit** Posterien esittely (posterit nähtävillä koko kurssin ajan)

## TRAUMATOLOGIA 3-5.4.2016

### Maanantai 4.4.2016

- 08.00 – 11.00 **Trauma1: Milloin, miten ja mikä Ex-fix raajamurtuman hoidoksi?**  
LL Heikki Nurmi, KSKS + LL Antti Tuominen, KSKS
- 08.00 – 08.30 Externifiksaatio kiireestä kantapähän, LT Harri Pakarinen, OYS
- 08.30 – 09.00 Eksternifiksaatio laitteet ja tekniikka, LT Ari Itälä, TYKS
- 09.00 – 09.30 Tilapäinen eksternifiksaatio, LL Antti Tuominen, KSKS
- 09.30 – 10.00 Kahvitauko
- 10.00 – 10.30 Säärimurtuman definitiivinen hoito eksternifiksaatiolla, LL Tuomas Lassila, HYKS
- 10.30 – 11.00 Niikkamurtuman vaiheistettu hoito riskipotilailla, LT Hannu-Ville Leskelä, OYS
- 11.00 – 12.00 Lounas ja näyttelyyn tutustuminen
- 15.00 – 18.00 **Trauma2: Monivammapotilaan vaikea rintakehävamma**  
LL Mikko Heinänen /Helsinki + dos Eero Sihvo/Jyväskylä
- 15.00 – 15.10 Tavoitteet
- 15.10 – 15.30 THX-vammojen demografiaa ja hoidon tuloksia, LL Mikko Heinänen, HYKS
- 15.30 – 15.50 Ensivaiheen hoito – Yhteistyö traumatologin ja anestesiologin välillä, LL Kreu Maisniemi, HYKS
- 15.50 – 16.10 Hemothoraxin hoitolinjat, dos Eero Sihvo, KSKS
- 16.15 – 16.45 Kahvitauko ja näyttelyyn tutustuminen
- 16.45 – 17.15 Milloin ja miksi tarvitaan thx-kirurgia mukaan? dos Eero Sihvo, KSKS
- 17.15 – 17.30 Aortta- ja sydänvammien hoito monivammapotilaalla, LT Mikko Jormalainen, HYKS
- 17.30 – 17.50 Pleuradreeni – laittotekniikat, ongelmat ja poistoajankohta, LT Tim Söderlund, HYKS
- 17.50 – 18.00 Loppukeskustelu ja arviointi
- 18.00 – 19.00 Näyttelyyn tutustuminen

### Tiistai 5.4.2016

- 08.00 – 11.00 **Trauma3: Olkaluun murtumat vuonna 2016**  
LL Tuomas Lähdeoja Helsinki + LT Antti Launonen Tampere
- 08.00 – 08.15 Pragmaattinen vs. kuvaileva RCT, LT Antti Launonen, TAYS
- 08.15 – 08.30 ”Helppojen” proksimaalisten murtumien hoito, miten optimitulokset? – dos Juha Paloneva KSKS
- 08.30 – 08.55 Ikääntyvien pirstaleinen proksimaalinen humerusmurtuma.  
Keskustelu: RSan puolesta - dos Tapio Flinkkilä OYS, Miksi olen varovainen – LT Mika Paavola, HYKS
- 08.55 – 09.15 Proksimaaliset murtumat, levy vs. naula.  
Keskustelu: Levy – LT Vesa Lepola, TAYS  
Naula – LT Niko Strandberg, TYKS
- 09:15 - 09:45 Kahvitauko
- 09.45 – 10.05 Proks humerusmurtumien osteosynteesi, tips and tricks (no science) – LT Mika Paavola, HYKS
- 10.05 – 10.20 Diafyysimurtumien hoito: kons hoito vai osteosynteesi? LT Vesa Lepola, TAYS
- 10.20 – 10.40 Distaalinen osteosynteesi, tips and tricks – LL Heikki Nurmi, KSKS
- 10.40 – 10.50 Olecranon-osteotomian sulk: tension band, levy vai muu metodi? Kustannusvaikuttavuus? LT Antti Launonen
- 10.50 – 11.00 Distaaliset pirstalemurtumat, totaali-kyynärproteesin asema traumatologiassa? – LL Tuomas Lähdeoja, HYKS
- 11.30 – 15.00 Lounas ja näyttelyyn tutustuminen
- 15.00 – 18.00 **Pienryhmäkeskustelut**, 3 vaihtoehtoa, jokainen 2 kertaa:  
**Kuka tarvitsee syndesmoosiruuvia ja kuka ei?**  
LT Tero Kortekangas OYS ja LT Mikko Ovaska HYKS  
**Milloin rannemurtuma pitää leikata?**  
LT Eero Waris HYKS ja LT Mika Paavola HYKS  
**Traumatiimin simulaatiotoiminta**  
LL Erno Lehtonen-Smeds VKS ja LT Petri Venesmaa KYS
- 18.00 – 19.00 Näyttelyyn tutustuminen

## ORTOPEDIA 6-8.4.2016

### Keskiviikko 6.4.2016

- 08.00 – 11.00 **Orto1: Lastenortopedian ja –traumatologian lyhyt oppimäärä**  
LL Frederik Weitz TAYS + LT Juha-Jaakko Sinikumpu OYS
- 8:00–8:20 Lasten ja nuorten nilkan ja jalkaterän vammat, LT Heidi Haapasalo TAYS  
8:20-8:40 Lasten ja nuorten polvivammat, LT Petri Sillanpää TAYS  
8:40–9:00 Lasten ja nuorten Lonkkavammat, LT Mikko Haara HYKS, lasten ja nuorten sairaala  
9:00–9:15 Keskustelu ja kysymykset luennoitsijoille  
9:15–9:45 Näyttelyyn tutustuminen ja kahvi  
9:45–10:15 Skolioosin hoidon historia Suomessa, dos Juhani Merikanto (eläkkeellä) ja dos Mikko Poussa (eläkkeellä)  
10:15–10:35 Skolioosikirurgian nykytila ja tulevaisuuden näkymät, dos Olli Pajulo, TYKS  
10:35–10:50 Lasten ja nuorten selkävammat, LL Jarmo Välipakka, TAYS  
10:50–11:00 Keskustelu ja kysymykset.
- 11.00 – 11.30 Kurssikuva
- 11.30 – 13.30 Lounas ja näyttelyyn tutustuminen
- 14.00 – 15.00 Kurssikilpailut

### Torstai 7.4.2016

- 08.00 – 11.00 **Orto2: Selkäkirurgia** LL Timo Nyysönen, KYS + LL Katri Pernaa, TYKS
- SELKÄRANGAN INFEKTIOIT pj Katri Pernaa
- 08.00 - 08.20 Etiologia ja konservatiivinen hoito, LL Taru Finnilä, TYKS  
08.20 - 08.40 Radiologinen diagnostiikka ja näytteenotto, dos Petri Sipola, KYS  
08.40 - 09.00 Milloin leikkaushoito ja miten? LL Jarkko Halme, KYS
- 09.00 - 09.30 Kahvitauko
- SELKÄYDINKANAVAN DEKOMPRESSIO pj Timo Nyysönen
- 09.30 - 09.40 Thorakolumbaalirangan posterioriset dekompressiotekniikat, LL Timo Nyysönen, KYS  
09.40 - 10.00 Over-the-top dekompressio, LL Timo Laine, Orton  
10.00 - 10.20 Anteriorinen dekompressio, LT Antti Ronkainen, TAYS  
10.20 - 10.40 Rankamurtuman posteriorinen dekompressio, LL Tom Asklöf, HYKS  
10.40 - 11.00 Milloin dekompressio vaatii fuusiota? LL Juha Pesälä, OYS
- 11.00 – 12.00 Lounas ja näyttelyyn tutustuminen
- 12.00 – 15.00 **Posterit**
- 15.00 – 18.00 **Pienryhmäkeskustelut**, 3 vaihtoehtoa, jokainen 2 kertaa:  
**EBM Jalkakirurgiaa – tukea pohjallisille, hyötyä halluxien oikomisesta?**  
LL Tero Yli-Kyyny ja LT Janne Sahlman, KYS  
**Tarvitaanko degeneratiivisen olan täyhystyskirurgiaa lainkaan?**  
dos Juha Paloneva, Jyväskylä + LT Ilkka Sinisaari, Espoo  
**Ajankohtaista tieteelliseltä rintamalla: Onko tässä mitään järkeä...?**  
prof Teppo Järvinen, HYKS
- 18.00 – 19.00 Näyttelyyn tutustuminen

## Perjantai 8.4.2016

- 08.00 – 11.45 **Orto3: Lonkkakirurgiaa – ja kaikki siitä!** LL Matti Seppänen, TYKS
- 08.00 – 08.20 Rustotoimenpiteet lonkkanivelessä, LL Juha Kalske, HYKS
- 08.20 – 08.40 Lonkan soveltava fysiologia ja kliininen status, LL Matti Seppänen, TYKS
- 08.40 – 09.10 Fysioterapia lonkassa, fysioterapeutti Pia Kalpamaa, TYKS
- 09.10 – 09.30 Lonkan kuvantaminen, LL Sannamari Lepojärvi, OYS
- 09.30 – 10.00 Kahvitauko
- 10.00 – 10.20 FAI ja lonkkaskopia, LT Antti Joukainen, KYS
- 10.20 – 10.40 DDH ja periacetabulaarinen osteotomia, LL Mika Junnila, TYKS
- 10.40 – 10.50 Keskustelua
- 10.50 – 11.10 Lonkan tekonivelkirurgia, LT Eerik Skyttä, TAYS
- 11.10 – 11.30 MoM revisiot, LT Jari Mokka, TYKS
- 11.30 – 11.45 Keskustelua, LL Matti Seppänen, TYKS
- 11.45 – 12.00 Kurssin päätös



# Designed for life

 A technology from **smith&nephew**

## **VERILAST**<sup>®</sup>

Oxidized Zirconium with XLPE

## Unmatched performance

VERILAST Technology from Smith & Nephew is an unrivaled bearing couple using OXINIUM<sup>®</sup> alloy on highly cross-linked polyethylene, which allows it to provide superior results to traditional implant options. In both in-vitro testing and in registry data, VERILAST Technology has demonstrated it can restore patients to their active lifestyles and provide superior long-term performance.<sup>1,2</sup>

For more information about VERILAST Technology visit:

[madetoverilast.com](http://madetoverilast.com)

<sup>1</sup> R. Papannagari, G. Hines, J. Sprague and M. Morrison, "Long-term wear performance of an advanced bearing knee technology," ISTA, Dubai, UAE, Oct 6-9, 2010.

<sup>2</sup> Australian Orthopaedic Association National Joint Replacement Registry Annual report. Adelaide: AOA; 2012.

Smith & Nephew, Inc.

[www.smith-nephew.com](http://www.smith-nephew.com)

<sup>®</sup>Trademark of Smith & Nephew. Reg. US Pat. & TM Off.

©2013 Smith & Nephew. All rights reserved.

# Säärimurtuman definitiivinen hoito eksternifiksaatiolla

LL Tuomas Lassila  
HYKS, Töölön Sairaala

On suositeltavaa hoitaa dislokoituneet säärimurtumat operatiivisesti (1,2). Kiinnitysmetodeina on käytetty ydinnaulausta, levykiinnitystä sekä eksternifiksaatiota. Nykysuositus on hoitaa, poikkeustapauksia lukuunottamatta, dislokoituneet säärimurtumat riimatulla ydinnaulauksella (3).

Valtaosa matalaenergisistä sulkeisista säärimurtumista paranevat hyvin hoitometodista riippumatta. Myös eksternifiksaatiolla on raportoitu erinomaisia hoitotuloksia (4,5) mutta myös vähemmän erinomaisia (6). Vaikka asiaa on vähän tutkittu on kuitenkin selvää, että eksternifiksaatiohoito on potilaalle selvästi epämiellyttävämpi kuin hoito sisäisellä murtuman kiinnityksellä. Eksternifiksaattori muodostaa potilaan liikkuessa mekaanisen esteen ja voi kolhia mm. viereiseen jalkaan. Lämmin pukeutuminen talvisaikaan on myös haastavaa. On jopa todettu, että alaraajan eksternifiksaattori vaikeuttaa sukupuolielämää miehillä (7). Ei kuitenkaan saa aliarvioida sitä tyytyväisyyttä mitä potilas kokee kun hän saa eksternifiksaattorin pois raajastaan.

Suurin osa säärimurtumien hoitoon liittyvistä ongelmista kohdataan potilailla joilla on säären avomurtuma. Avomurtumissa vammamekanismi on yleensä voimakasenergisempi ja avomurtumiin liittyy sulkeisia murtumia suurempi riski paranemisiongelmile kuten hidastuneelle luutumiselle, luutumattomuudelle sekä infektiolle (8). Säären avomurtumien hoidossa tulokset ovat parempia käytettäessä ydinnaulaa kuin eksternifiksaatiota (9,10,11). Virheasentoon luutumisen sekä uusintaleikkauksen riski on vähäisempi käytettäessä ydinnaulaa (11).

Vakavasti monivammautuneen potilaan alkuvaiheen hoidossa on joskus murtumat parempi kiinnittää alkuvaiheessa eksternifiksaatiolla kun potilasta enemmän kuormittavalla riimatulla ydinnaulauksella (Damage Control Orthopaedics). Näissäkin tapauksissa eksternifiksaatio on pääsääntöisesti syytä korvata riimatulla ydinnaulalla siinä vaiheessa kun potilaan yleiskunto sen sallii.

On tilanteita joissa säärimurtuman interni fiksaatio voi olla kontraindisoitu. Hyvin likaisissa kont-

midoiduissa avomurtumissa kookkaan vierasesineen vieminen murtuma-alueelle muodostaa suuren infektioriskin. Hyvin likaiset avomurtumat ovat todennäköisesti parempi hoitaa eksternifiksaatiolla. Tällöin likaiselle murtuma-alueelle ei viedä vierasesinettä, joka voi ylläpitää infektiota. Samoin infektoituineissa murtumissa tulisi välttää infektoituneen murtumaalueen sisäistä kiinnitystä. Infektoituneet murtumat tulisi pääsääntöisesti hoitaa infektoituneen murtuma-alueen revisiolla sekä eksternifiksaatiolla.

Potilaalla, jolla on merkittävä infektiolle tai haavan paranemiselle altistava tekijä kuten arterioskleroosi, vaskuliitti tai ihosairaus, tulisi leikkaushaavoja välttää. Tällöin eksternifiksaatio voi olla ainut mahdollinen murtuman kiinnitysmenetelmä. Eksternifiksaatio on myös hyvä vaihtoehto potilailla joilla esim. vanhan murtuman virheasennon, polven tekoniivelen tai ahtaan ydinontelon vuoksi ydinnaulaus ei ole mahdollinen.

Kun eksternifiksaatiota käytetään säärimurtuman definitiiviseen hoitoon, tulee pyrkiä tarkkaan reduktioon ja fiksaatioon, joka kestää tukevana kuukausia. Eksternifiksaattorin piikkien ja ruuvien asettamisessa tulee huomioda säären anatomiset rakenteet. Kiinnitimiä ei tule laittaa verisuonien tai hermojen läheisyyteen eikä jänteiden läpi. Piikkien ja ruuvien asettelu tulee myös suunnitella siten, että polven ja nilkan liikkeet pysyvät hyvinä ilman liiallista ihon ja pehmytkudosten venymistä.

Säärimurtuman hoitoon on tarjolla lukuisia eksternifiksaatiolaitteistoja. Käytössä on sirkkulaarisia ja unilateraalisia (yhden puolen) fiksaattoreita ja näiden yhdistelmiä. Kun säärimurtuman definitiivinen hoito tehdään eksternifiksaatiolaitteistolla, on kunkin laitteiston erityisominaisuuksien hyvä tuntemus erinomaisen tärkeää.

## Viitteet

1. Coles CP, Gross M: Closed tibial shaft fractures: management and treatment complications. A review of the prospective literature. *Can J Surg* 2000;43:256-262

2. Alho A, Benterud JG, Hogevoid HE, Ekeland A, Stromsoe K: Comparison of functional bracing and locked intramedullary nailing in the treatment of displaced tibial shaft fractures. *Clin Orthop Relat Res* 1992;227:243-250
3. Säärimurtumat. Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Ortopediyhdistysten asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, 2011
4. Bråten M, Helland P, Grontvedt T, Aamodt A, Benum P, Molster A: External fixation versus locked intramedullary nailing in tibial shaft fractures: a prospective, randomised study of 78 patients. *Arch Orthop Trauma Surg* 2005;125:21-26
5. Tucker HL, Kendra JC, Kinnebrew TE: Management of Unstable Open and Closed Tibial Fractures Using the Ilizarov Method. *Clin Orthop Relat Res* 1992;280:125-35
6. Emami A, Mjoberg B, Karlstrom G, Larsson S: Treatment of closed tibial shaft fractures with unilateral external fixation. *Injury* 1995;26:299-303
7. Adas M, Tekin AC, Bayraktar MK, Cakar M, Aslan S, Esenyel CZ: Effects of lower extremity external fixators on the sexual life of males. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2016;50:76-81
8. Schemitsch EH, Bhandari M, Guyatt G, Sanders DW, Swiontkowski M, Tornetta P et al (SPRINT investigators): Prognostic factors for predicting outcomes after intramedullary nailing of the tibia. *J Bone Joint Surg Am.* 2012;94:1786-1793
9. Schandelmaier P, Krettek C, Rudolf J, Kohl A, Katz B, Tscherner H: Superior Results of Tibial Rodding Versus External Fixation in Grade 3B Fractures. *Clin Orthop Relat Res* 1997; 342:164-172
10. Tornetta P, Bergman M, Watnik N, Berkowitz G, Steuer J: Treatment of grade-IIIb open tibial fractures. A prospective randomized comparison of external fixation and nonreamed locking nail. *J Bone Joint Surg Br* 1994;76:13-19
11. Bhandari M, Guyatt GH, Swiontkowski MF, Schemitsch EH: Treatment of open fractures of the shaft of the tibia. A systematic overview and meta-analysis. *J Bone Joint Surg Br* 2000;82-B:62-68



# Nilkkamurtuman vaiheistettu hoito riskipotilailla

Hannu-Ville Leskelä  
Oulun yliopistollinen sairaala

Unstable ankle fractures are among the most common surgically treated fractures and their incidence is increasing among elderly. The operative treatment may be associated with several complications. The most frequently seen complications are related wound healing, and deep infection may have severe consequences. Therefore, recognition of risk factors related to ankle fracture surgery such as diabetes, smoking, alcohol abuse, and compromised soft tissue condition is extremely important. Staged treatment has been favored for patients with a compromised soft-tissue envelope and / or with comorbidities.

Viime vuosina varsinkin instabiilien eli epävakaiden nilkkamurtumien esiintyminen on lisääntynyt väestön ikääntymisen myötä (1,2). Epävakait nilkkamurtumat suositellaan hoidettavaksi leikkaamalla hyvän lopputuloksen varmistamiseksi (3,4). Leikkauksen tavoitteena on aina nivelhaarukan vakauttaminen ja telaluun palauttaminen anatomiselle paikalleen, koska telaluun virheasento voi altistaa vamman jälkeiselle nivelrikolle (5,6). Epävakaiden nilkkamurtumien leikkaushoidon lopputuloksiin on havaittu vaikuttavan tulosta huonontavasti mm. ikä, naissukupuoli, ASA – luokka, diabetes, obeseetti, avomurtuma, murtuman dislokaatio sekä pitkä kipsausaika (4,7).

Vaikka leikkaamalla voidaankin nivelen anatomia palauttaa parhaimmillaan täydelliseksi, hoitoon liittyy vaihteleva määrä komplikaatioita (1 – 40 %) riippuen kirjallisuuslähteestä (8-10). Leikkaukseen liittyvistä ongelmista leikkauksen jälkeiset haavakomplikaatiot ovat yleisimpiä (38%) (7). Esiintyvyys vaihtelee 1,4 % ja 6,8 % välillä (7,9,11,12). Suurin osa infektiosta sijaitsee lateraalisessa haavassa (7). Syvällä infektiolla voi olla nilkkanivelelle tuhoisat seuraamukset (13). Infektoitunut nilkkamurtuma lisää hoidon kustannuksia jopa 300 % (14).

Nilkkamurtumaleikkauksen haavakomplikaatioon altistavat tekijät voidaan jakaa seuraavasti (7):

» Vammaan liittyvät tekijät: murtumatyyppi, pehmytkudosvamma, avomurtuma

» Potilaaseen liittyvät tekijät: ikä, diabetes, lihavuus, valtimonkovettumistauti, neuropatia, alkoholismi, tupakointi, hoitomyöntyvyyden puute

» Leikkaushoitoon liittyvät tekijät: aiemmat nilkan leikkaukset, leikkauksen ajoitus, antibiootti-profylaksian virheellinen ajoitus, implantin valinta, leikkauksen kesto, leikkauksen jälkeinen immobilisaatio

Nilkkamurtumaan liittyy aina pehmytkudosvamma, jonka vakavuus vaihtelee. Nilkan murtumaluksaatio, johon liittyy merkittävä pehmytkudosvamma, aiheuttaa suuren (67 %) komplikaatoriskin, jos hoito viivästyy (15,16). Nilkan hankalimpia vammoja eli avomurtumia on noin 5 % kaikista nilkkamurtumista ja niiden leikkaushoidossa esiintyy komplikaatioita n. 50 %:ssa (17). Merkittäviä pehmytkudosvammoja (Tscherné > 0) on noin 14 %:lla nilkkamurtumapotilaista, kun monivamma- ja avomurtumapotilaita ei lasketa mukaan (18). Suljettujen murtumaluksaatioiden leikkausten jälkeiset nilkan toiminnalliset tulokset ovat sitä huonommat mitä suuremmasta luksaatiosta on kysymys (20), mitä selittää rustovaurion esiintyminen 40 %:ssa tapauksista. Rustovaurioiden esiintyminen on suorassa suhteessa huonoon toiminnalliseen

tulokseen (21). Yksi merkittävimmistä potilaskohdaisista nilkkamurtumaleikkauksen riskitekijöistä on tupakointi, joka lisää syvän infektion riskiä viisinkertaiseksi (7). Huonossa hoitotasapainossa oleva diabetes altistaa myös infektiolle nilkkamurtuman leikkaushoidossa (jopa 19 %) (7, 22).

Vaiheistettua hoitoa on suosittu murtumissa, joissa on merkittävä pehmytkudosvamma varsinkin sääriluun ylä- ja alaosan murtumissa (24, 25). Hoidon ensimmäisessä vaiheessa murtuma tuetaan väliaikaisesti lastalla tai ulkoisella laitteella ja odotetaan traumasta johtuvan inflammaatio- ja turvotusvaiheen menevän ohitse. Toisessa vaiheessa suoritetaan murtuman lopullinen kiinnitys avoimesti tai mini-invasiivisella tekniikalla (23). Vaiheistetulla hoidolla pehmytkudoskomplikaatiot ovat vähentyneet merkittävästi vuosikymmenten aikana, sääriluun yläosan murtumissa 80%:sta 5%:iin ja sääriluun alaosan murtumissa 55 %:sta 3,4 %:iin (24,25). Nilkan avomurtumienkin hoitoa on systemaattisesti kehitetty ja hoitolinja on hyvin määritetty (26). Suljettujen nilkkamurtumien osalta on tehty leikkauksen ajoituksesta suhteessa leikkaukskomplikaatioihin useita retrospektiivisiä tutkimuksia ristiriitaisin tuloksin (27). Suljettujen nilkkamurtumien, joissa on merkittävä pehmytkudosvamma, osalta ei ole laadukasta kirjallisuutta vaiheistetusta hoidosta. Tuoreessa tutkimuksessa komplikaatiomäärät eivät poikenneet toisistaan luksoituneiden ja eiluksoituneiden SER IV-tyyppin nilkkamurtumissa vuoden kuluttua. Luksoituneet nilkat oli hoidettu vaiheistetusti (20).

Nilkkamurtumien lisääntyessä myös leikkaushoitoon liittyvät komplikaatiotkin lisääntyvät. Tämän vuoksi nilkkamurtumaleikkauksen komplikaatoriski täytyy suhteuttaa tiedossa oleviin riskitekijöihin. Lopullista avointa murtuman kiinnitysleikkaushoitoa tulee viivästyttää, jos pehmytkudostilanne on heikko ja / tai muut potilaaseen liittyvät riskitekijät altistavat komplikaatiolle, edellyttäen että telaluu pysyy omalla paikallaan sääriluun nivelpinnan alla. Vaiheistettua, mahdollisimman mini-invasiivista ja riittävän tukevaa nilkkamurtuman leikkaushoitoa suositellaan riskipotilaille.

#### **Viitteet**

1. Thur CK, Edgren G, Jansson KÅ, Wretenberg P: Epidemiology of adult ankle fractures in Sweden between 1987 and 2004: a population-based study of 91,410 Swedish inpatients.

Acta Orthop 2012;83:276–81.

2. Kannus P, Parkkari J, Niemi S, Palvanen M: Epidemiology of osteoporotic ankle fractures in elderly persons in Finland. *Ann Intern Med.* 1996;125(12):975-978.

3. Michelson JD, Magid D, McHale K. Clinical utility of a stability-based ankle fracture classification system. *J Orthop Trauma* 2007;21:307–15.

4. Pakarinen HJ, Flinkkila TE, Ohtonen PP, Ristiniemi JY. Stability criteria for nonoperative ankle fracture management. *Foot Ankle Int* 2011(a);32:141–7.

5. Ramsey PL, Hamilton W. Changes in tibiotalar area of contact caused by lateral talar shift. *J Bone Joint Surg Am.* 1976;58:356-7.

6. Rukavina A. The role of fibular length and the width of the ankle mortise in posttraumatic osteoarthritis after malleolar fracture. *Int Orthop.* 1998;22:357-60.

7. Ovaska M. Complications in ankle fracture surgery. *Acta Orthop Suppl.* 2015 Feb;86(358):1-32.

8. Ebraheim NA, Mekhail AO, Gargasz SS. Ankle fractures involving the fibula proximal to the distal tibiofibular syndesmosis. *Foot Ankle Int.* 1997;18:513-21.

9. Leyes M, Torres R, Guillén P. Complications of open reduction and internal fixation of ankle fractures. *Foot Ankle Clin.* 2003;8:131-47.

10. SooHoo NF, Krenek L, Eagan MJ, Gurbani B, Ko CY, Zingmond DS. Complication rates following open reduction and internal fixation of ankle fractures. *J Bone Joint Surg Am.* 2009;91:1042-9.

11. Wukich DK, Joseph A, Ryan M, Ramirez C, Irrgang JJ. Outcomes of ankle fractures in patients with uncomplicated versus complicated diabetes. *Foot Ankle Int.* 2011;32:120-30.

12. Schepers T, Van Lieshout EM, De Vries MR, Van der Elst M. Increased rates of wound complications with locking plates in distal fibular fractures. *Injury.* 2011;42:1125-9.

13. Schepers T, De Vries MR, Van Lieshout EM, Van der Elst M. The timing of ankle fracture surgery and the effect on infectious complications; a case series and systematic review of the literature. *Int Orthop.* 2013;37:489-94.

14. de Lissovoy G, Fraeman K, Hutchins V, Murphy D, Song D, Vaughn BB. Surgical site infection: incidence and impact on hospital utilization and treatment costs. *Am J Infect Control* 2009;37:387–97.

15. Carragee EJ, Csongradi JJ, Bleck EE. Early complications in the operative treatment of ankle fractures. Influence of delay before operation. *J Bone Joint Surg Br.* 1991;73:79-82.

16. Höiness P, Strømsøe K. The influence of the timing of surgery on soft tissue complications and hospital stay. A review of 84 closed ankle fractures. *Ann Chir Gynaecol.* 2000;89:6-9.

17. Ovaska MT, Madanat R, Honkamaa M, Mäkinen TJ: Contemporary demographics and complications of patients treated for open ankle fractures. *Injury.* 2015 Aug;46(8):1650-5.

18. Höiness P, Engebretsen L, Strømsøe K. Soft tissue problems in ankle fractures treated surgically. A prospective study of 154 consecutive closed ankle fractures. *Injury.* 2003 Dec;34(12):928-31.

19. Beauchamp CG, Clay NR, Thexton PW. Displaced ankle fractures in patients over 50 years of age. *J Bone Joint Surg Br.* 1983 May;65(3):329-32.
20. Sculco PK, Lazaro LE, Little MM, Berkes MB, Warner SJ, Helfet DL et al. Dislocation is a risk factor for poor outcome after supination external rotation type ankle fractures. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2016 Jan;136(1):9-15.
21. Regier M, Petersen JP, Hamurcu A, Vettorazzi E, Behzadi C, Hoffmann M et al High incidence of osteochondral lesions after open reduction and internal fixation of displaced ankle fractures: Medium-term follow-up of 100 cases. *Injury.* 2015 Oct 23.
22. Jones KB, Maiers-Yelden KA, Marsh JL, Zimmerman MB, Estlin M, Saltzman CL. Ankle fractures in patients with diabetes mellitus. *J Bone Joint Surg Br.* 2005;87:489-95.
23. Sirkin M, Sanders R, DiPasquale T, Herscovici D Jr. A staged protocol for soft tissue management in the treatment of complex pilon fractures. *J Orthop Trauma.* 2004 Sep;18(8 Suppl):S32-8.
24. Egol KA, Tejwani NC, Capla EL, Wolinsky PL, Koval KJ. Staged management of high-energy proximal tibia fractures (OTA types 41): the results of a prospective, standardized protocol. *J Orthop Trauma.* 2005 Aug;19(7):448-55
25. Thordarson DB. Complications after treatment of tibial pilon fractures: prevention and management strategies. *J Am Acad Orthop Surg.* 2000; 8(4): 253–65.
26. Hulsker CC, Kleinvelde S, Zonnenberg CB, Hogervorst M, van den Bekerom MP. Evidence-based treatment of open ankle fractures. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2011 Nov;131(11):1545-53.
27. Schepers T, De Vries MR, Van Lieshout EM, Van der Elst M. The timing of ankle fracture surgery and the effect on infectious complications; a case series and systematic review of the literature. *Int Orthop.* 2013 Mar;37(3):489-94.

# Pragmaattinen vs. kuvaileva RCT

Antti Launonen, LT  
Ortopedi, käsikirurgi  
TAYS

Current care guidelines which are based on Evidence based medicine (EBM) has been accepted as gold standard in orthopaedic clinical work. EBM relies on randomised controlled trials (RCT) but there has been criticism with external validity issues on recent descriptive-RCTs of proximal humerus fractures. Pragmatic trials are aimed to study effectiveness with heterogeneous study population instead of efficacy of descriptive-RCTs. However, the line between the two is unable to define and the one can not overcome the other. There is need for both styles in trials to complete our knowledge in orthopaedics and traumatology.

Näyttöön perustuva lääketiede (evidence based medicine, EBM) on yleisesti hyväksytty toimintatapa Suomessa kliinikoiden keskuudessa, ja Käypä hoito-suosituksista on tullut kultainen standardi potilaan tutkimusta ja hoitoa suunniteltaessa (1). Huomioitavaa on, että loppupäätelmät ja yhteenvedot tutkimuksista ovat juuri niin hyviä kuin tutkimukset on tehty ja raportoitu. Vertaileva, etenevä ja satunnaisesti tutkimusasetelma (randomized controlled trial, RCT) on EBM-tiedon pohjana (1). Olkaluun yläosan murtumista on vasta viime vuosina julkaistu RCT-tutkimuksia (2-5). Kritiikkiä ovat aiheuttaneet tutkimusten pienet ryhmäkoot, mutta myös tutkimustulosten yleistettävyyden (external validity) on ollut kyseenalaisena. Yleistettävyyden voi ns. perinteisissä, kuvailevissa RCT-tutkimuksissa olla heikko korkean valikoitumisen vuoksi, ja näin ollen valikoitumisharhan riski on korkea. Tätä ongelmaa on pyritty välttämään pragmaattisilla tutkimusasetelmilla.

Schwartz ja Lellouch käyttivät ensimmäisenä termiä 'pragmaattinen' vuonna 1967 pohtiessaan tutkimusten yleistettävyyttä (6). Pohjimmiltaan kuvailevassa RCT-tutkimuksessa pyritään koasetelmalla osoittamaan toteen intervention tehokkuus (efficacy) – ”voiko interventio toimia?”. Pragmaattisessa tutkimusasetelmassa pyritään toteamaan, rajoittamatta tutkittavien joukkoa, intervention vaikuttavuus (ef-

fectiveness) – ”voiko interventio toimia normaalissa praktiikassa?” (6). Käytännössä kuvailevassa RCT-tutkimuksessa rajoitetaan tutkittavaa populaatiota kohdennetuksi joukoksi ideaalitulanteen luomiseksi. Pragmaattisessa asetelmassa vastaavasti tutkimus pyritään tekemään normaalin käytännön ohessa, heterogeenisellä tutkimusjoukolla.

Viime vuonna Rangan A, et al. (2015) julkaisivat suuren pragmaattisen tutkimuksen tulokset koskien olkaluun yläosan murtumien hoitoa (7). Tutkimuksessa potilaat satunnaistettiin joko konservatiiviseen tai operatiiviseen ryhmään. Hoito toteutettiin kirurgille tutuilla interventioilla. Loppupäätelmänä todettiin, ettei leikatuilla ja konservatiivisesti hoidettavilla potilailla ollut toiminnallista eroa seurannassa. Vaikka tutkimus on ansiokas, ensimmäinen pragmaattinen tutkimus olkaluun yläosan murtumista, ongelmitta sekään ei selvinnyt. Tutkittavaksi päätyi lopulta vain 20 % seulotuista potilaista, mikä on vähemmän kuin aikaisemmissa kuvailevissa RCT-tutkimuksissa on ollut. Yksi tutkimuksen suurista ongelmista oli myös varsinaisen intervention puuttuminen. Sekä konservatiivinen hoito että leikkaushoito toteutettiin kirurgin tottumusten mukaisesti, johtaen esim. 16 erilaisen implantin käyttöön. Siten tutkimus kuvaa enemmän tämän hetken brittiläisiä hoitokäytäntöjä kuin antaisi todellisia vastauksia olkaluun yläosan murtumien

hoidosta (8). Tutkimukseen päätyneiden potilaiden murtumia ei myöskään luokiteltu tai rajoitettu luokittelemalla. Siten valikoitumisharha on varsin todennäköistä. Ohjeena tutkijoille oli ottaa mukaan potilas, jonka murtumassa on ”riittävä” dislokaatio, ilman ohjeellista luokittelua (7). Tämä ongelma luonnollisesti liittyy kaikkeen luokitteluun ja luokittelemisen vaikeuteen (9).

Tulevaisuudessa kumpikaan tutkimusmetodeista ei voi korvata toistaan. Molempia tarvitaan ja toisaalta tiukkaa rajanvetoa kuvailevan ja pragmaattisen tutkimuksen välillä on mahdoton tehdä. Menetelmät ovatkin toisiaan täydentäviä ja hyvällä yhteistyöllä saadaan yhä tarkempaa tietoa parhaista potilaiden hoidosta.

### **Viitteet**

1. Bhandari M, et al. (2004). "Hierarchy of evidence: differences in results between non-randomized studies and randomized trials in patients with femoral neck fractures." *Arch Orthop Trauma Surg* 124(1): 10-16.
2. Fjalestad T, et al. (2011). "Surgical Treatment With an Angular Stable Plate for Complex Displaced Proximal Humeral Fractures in Elderly Patients: A Randomized Controlled Trial." *J Orthop Trauma*.
3. Olerud P, et al. (2011). "Hemiarthroplasty versus nonoperative treatment of displaced 4-part proximal humeral fractures in elderly patients: a randomized controlled trial." *J Shoulder Elbow Surg* 20(7): 1025-1033.
4. Olerud P, et al. (2011). "Internal fixation versus nonoperative treatment of displaced 3-part proximal humeral fractures in elderly patients: a randomized controlled trial." *J Shoulder Elbow Surg* 20(5): 747-755.
5. Boons HW, et al. (2012). "Hemiarthroplasty for humeral four-part fractures for patients 65 years and older: a randomized controlled trial." *Clin Orthop Relat Res* 470(12): 3483-3491.
6. Schwartz D and J Lellouch (1967). "Explanatory and pragmatic attitudes in therapeutical trials." *J Chronic Dis* 20(8): 637-648.
7. Rangan A, et al. (2015). "Surgical vs nonsurgical treatment of adults with displaced fractures of the proximal humerus: the PROFHER randomized clinical trial." *JAMA* 313(10): 1037-1047.
8. Launonen AP and VM Mattila (2015). "No differences between operative and non-operative treatments of proximal humerus fractures." *Evid Based Med*.
9. Berkes MB, et al. (2014). "The Impact of Three-Dimensional CT Imaging on Intraobserver and Interobserver Reliability of Proximal Humeral Fracture Classifications and Treatment Recommendations." *J Bone Joint Surg Am* 96(15): 1281-1286.

# ”Helppojen” olkaluun yläosan murtumien hoito – millaiset ovat optimitulokset?

Juha Paloneva

Kirurgian klinikka, Keski-Suomen Keskussairaala, Jyväskylä

Proximal humeral fractures are among the most common fractures in adults. Most of the fractures occur in the elderly. The purpose of this presentation is to review the management and results of minimally dislocated proximal humeral fractures (one-part fractures according to Neer classification). These fractures constitute approximately half of all proximal humeral fractures. The criteria for a one-part fracture are dislocation less than 1 cm and angulation of the fragment less than 45 degrees. Nonoperative treatment is generally recommended in the management of these fractures. The reported long term results are good to excellent in most patients. Complications of nonoperative treatment are relatively uncommon.

## Tausta

Olkaluun yläosan murtumat ovat yleisimpiä murtumatyyppisiä. Murtuman ilmaantuvuudeksi Suomessa on arvioitu 82-105 murtumaa 100 000 henkilövuotta kohti (1,2). 73-80 % olkaluun yläosan murtumista tapahtuu naisille ja ne ovat seurausta matalaenergisestä tapaturmasta, useimmiten kaatumisesta (2-4). Murtuman ilmaantuvuus kasvaa iän myötä (2,4). Vaikka olkaluun yläosan murtumaa yleisesti ottaen pidetään hyvänlaatuisena, liittyy vuodeosastohoitoa vaativaan murtumaan jopa lonkkamurtumaa suurempi kuolleisuus miehillä (5).

## Luokittelu

Olkaluun yläosan murtumien luokittelussa käytetään useimmiten Neerin tai AO-luokitusta.

Yleisimmin käytetty on Neerin luokitus (6). Tässä luokittelussa arvioidaan neljän anatomisen kappaleen (caput, tuberculum majus, tuberculum minus ja diafyysi) dislokaatiota ja angulaatiota toisiinsa nähden. Murtumat luokitellaan 1, 2, 3 tai 4 kappaleen murtumiksi. Dislokaation tulee olla >1 cm tai angulaation

>45 astetta, jotta se lasketaan omaksi kappaleekseen. Siten yhden kappaleen murtumalla tarkoitetaan hyväasentoista murtumaa, jossa kumpikaan edellä mainituista kriteereistä ei täyty (Kuva 1) Neerin luokituksessa on tunnistettuja puutteita; luokitus ei huomioi yleisiä varus- ja valgusimpaktoituneita murtumia. Luokituksen intra- ja interobserver reliability ovat vaatimattomia (4,7-9).

AO-luokituksessa tyyppin A murtumat ovat unifokaalisia (yksi murtuma-alue, 66% murtumista), tyyppin B bifokaalisia ja tyyppin C joko intra-artikulaarisia tai anatomisen kaulan murtumia (6%) (4). Luokituksen sovellettavuus hoitolinjan valinnassa on huono.

## Murtumatyyppien esiintyvyys

Murtumatyyppien jakautumisessa on kuvattu huomattavaa vaihtelua tutkimusten välillä. Court-Brownin ym. (2001) tutkimuksen mukaan 49 % olkaluun yläosan murtumista on yhden kappaleen murtumia (minimaalinen dislokaatio), 28 % kahden kappaleen kaulan murtumia, 9 % kolmen kappaleen kirurgisen kaulan sekä tuberculum majuksen murtumia ja vain



Kuva 1. Olkaluun yläosan yhden kappaleen murtuma Neerin luokituksen mukaan. A, kirurgisen kaulan murtuma. B, tuberculum majuksen murtuma.

3 % neljän kappaleen murtumia Neerin luokituksella arvioituna (4). Launosen ym. (2015) tutkimuksessa Neerin luokituksen mukaiset yhden kappaleen murtumat käsittivät kuitenkin vain 13 % murtumista, kahden kappaleen murtumat 62 %, kolmen kappaleen murtumat 19 % ja neljän kappaleen murtumat 7 % olkaluun yläosan murtumista (2). Ero saattaa selittyä erilaisilla tutkimusympäristöillä.

## Olkamurtuman biomekaniikkaa

Voigt ym. (2011) totesi biomekaanisessa laboratorio-työssä 45 asteen varusvirheen heikentävän supraspi-natuksen tehoa ja jo 20 asteen malunionin lisäävän abduktioon tarvittavaa voimaa (10). Bono ym. (2001) totesi kadaverityössä tuberculum majuksen 1 cm posterosuperiorisen malunionin lisäävän abduktioon tarvittavaa voimaa 29 %:lla (11). Neer piti tuberculum majusmurtuman leikkausindikaationa vähintään 1 cm dislokaatiota, mutta myöhemässä kirjallisuudessa on myös suositeltu leikkausharkintaa, mikäli dislokaatioaste ylittää 5 mm (9,12-14). Yksiselitteistä rajaa hyväksyttävälle dislokaatioasteelle ei ole, mutta suurempi dislokaatio saattaa aiheuttaa mekaanisen hakautumisen tai kiertäjälavosimen toiminnan heikkenemisen ja siten johtaa huonompaan kliiniseen tulokseen.

## Mitä ovat helpot murtumat?

”Helpolle” olkaluun yläosan murtumalle ei ole yksiselitteistä määritelmää. Tällaisina murtumina voidaan pitää Neerin luokituksen mukaisia yhden kappaleen murtumia. Näitä siis ovat eksaktiasentoiset sekä < 1 cm dislokoituneet ja < 45 astetta anguloituneet murtumat sekä alle 5-10 mm dislokoituneet isoloidut tuberculummurtumat. Helppoon murtumaan ei liity kliinisesti todettavissa olevaa hermovauriota eikä glenohumeraalinivelen sijoiltaanmenoa. Näiden murtumien konservatiivinen hoito tuottaa useimmiten hyvän lopputuloksen eikä leikkaushoito siten ole suositeltavaa.

## Hoito

Kirjallisuudessa on yleisesti esitetty, että 75 % olkaluun yläosan murtumista soveltuu konservatiivisen hoitoon (9). Olkaluun yläosan murtumien hoitolinjat ovat kuitenkin vakiintumattomat, erityisesti huonoasentoisten monikappalemurtumien ollessa kyseessä (9,15). Yksiselitteistä näyttöön perustuvaa konsensus-ta hoitolinjauksista on vaikea asettaa ja jopa diskoloituneissa 3-4 kappaleen murtumissa konservatiivinen hoito voi tuottaa vähintään leikkaushoidon veroisen kliinisen lopputuloksen (16,17). Läheskään kaikki yllä mainitun helpon määritelmän ulkopuolelle jäävät murtumat eivät siis ole komplisoituneita eikä leikkaushoito välttämättä ole tarpeellista.

Hoitolinjaan vaikuttavat useat tekijät, kuten murtuman morfologia (dislokaatio, sijainti, pirstaleisuus ja nivelen kongruenssi) ja potilaan ominaisuudet (ikä,

sairaudet, toiminnalliset vaatimukset, nivelen toiminta ennen vammaa ja luun laatu).

Olkaluun yläosan murtuman konservatiiviseen hoitoon on olemassa useita erilaisia hoitomalleja eikä niiden keskinäistä paremmuutta ole selkeästi osoitettu. Hoito aloitetaan tavallisesti lyhyellä immobilisaatiolla, jonka jälkeen olkanivel asteittain mobilisoidaan. Immobilisaation kestolla ja asennolla tavoitellaan tasapainoa kivun lievittymisen sekä murtuman dislokoitumisen estämisen, nivelen jäykkyyden ja lihasatrofian kehittymisen välillä.

Konservatiivisessa hoidossa heiluriliikkeet voidaan aloittaa heti kivun salliessa. 1-3 viikon mittaisen kantolennillä tai vastaavalla toteutetun immobilisaation jälkeen aloitetaan passiiviset ja aktiiviset avustetut kuormittamattomat liikkeet. 6 viikon jälkeen sallitaan vapaa raajan käyttö.

Kirjallisuuden mukaan myös korkeintaan 5 mm dislokoituneessa tuberculum majusmurtumassa voidaan lyhyen (max 1 vko) immobilisaation jälkeen aloittaa passiiviset liikeharjoitteet. Alkuvaiheessa vältetään sisäkierto- ja adduktiosuuntaista venyttelyä tuberculumin kiinnittymisen varmistamiseksi. Aktiiviset liikeharjoitteet ja olkapään lihaksiston vahvistaminen aloitetaan 6 viikon kohdalla, välttämällä vielä voimakasta venyttelyä (12). Hyväasentoisessa isoloidussa tuberculum majusmurtumassa on raportoitu hyvät pitkäaikaistulokset myös hoitoprotokollalla, jossa olkanivel immobilisoitiin 3 viikoksi ja aloitettiin sen jälkeen aktiivinen terapeuttinen harjoittelu keskimäärin 10 viikkoon saakka (13).

## Tulokset

Systemaattisessa katsauksessa Iyengar ym. (2011) totesi konservatiivisen hoidon johtavan Neerin yhden kappaleen murtumissa luutumiseen jopa 100 %:ssa tapauksista ja keskimäärin 151 asteen fleksioliikelaajuuteen. Avaskulaarinen nekroosi oli harvinaista (18,19). Yhden kappaleen murtumissa konservatiivisella hoidolla voidaan siis saavuttaa vuoden kuluessa erinomainen tulos murtuman luutumisen, toimintakyvyn ja voiman palautumisen sekä työhön paluun suhteen (20).

Cochrane-katsauksessa (2015) todettiin varhaisen mobilisaation (viikon kuluessa murtumasta) saattavan johtaa parempaan toipumiseen ja kivun lievittymiseen kuin pidempi immobilisaatio (3 viikkoa) minimaalisesti dislokoituneissa murtumissa (17). Näyttö aiheesta ei ole vahvaa.

Platzer ym (2005) totesi korkeintaan 5 mm dislokoituneen isoloidun tuberculum majusmurtuman konservatiivisen hoidon johtavan Constant scorella arvioituna hyvään tai erinomaiseen tulokseen 97 %:lla potilaista (maksimipisteet 11 %:lla, hyvä tulos eli vähintään 80 pistettä 86 %:lla ja kohtalainen eli pisteet keskimäärin 68 pistettä loppuilla) 3,7 (vaihteluväli 2-10) vuoden seurannassa. (13)

Cochrane-katsauksessa (2015) ei todettu selvää eroa ohjatun fysioterapian ja pelkän kotiharjoitteluohjeistuksen tuottamien tulosten välillä (17).

## Liitännäisvammojen esiintyminen ja merkitys

Kiertäjäkalvosinrepeämien esiintyvyys murtuman yhteydessä yleistynee Neerin luokan kasvaessa. Kiertäjäkalvosimen läpirepeämät eivät ole yhden kappaleen murtumissa tavallisia, joskaan tutkimusnäyttö asiasta ei ole vahvaa (21). Viite hermovauriosta oli yhden kappaleen murtumissa todettavissa EMG-tutkimuksessa 59 %:lla potilaista. N. axillaris oli affisioitunut 51 %:ssa ja n. suprascapularis 40 %:ssa tapauksista. Näiden potilaiden on raportoitu toipuneen hyvin. Kliinisessä tutkimuksessa todettavissa oleva hermovaurio oli melko harvinainen (22).

## Seuranta

Kirjallisuus ei anna selvää vastausta optimaalisesta murtuman seurantaprotokollasta. Vaikka hyväasentoisten olkaluun yläosan murtumien raportoidut hoitotulokset ovat hyviä ja komplikaatiot melko harvinaisia, on potilaiden kliinisi-radiologinen seuranta kuitenkin suositeltavaa 1, 2-3 ja 6 viikon kohdalla. Osa hyväasentoisistakin murtumista dislokoituu tai jää luutumatta. Seurannan vaikutusta kliiniseen lopputulokseen ei ole määritetty. Lopullisen tuloksen arviointi voidaan tehdä aikaisintaan vuoden kuluttua murtumasta (19).

## Lopuksi

Dislokoitumattoman tai minimaalisesti dislokoituneen olkaluun yläosan murtuman hoito on ensisijaisesti konservatiivinen. Konservatiivisella hoidolla saavutetaan hyvä tai erinomainen tulos valtaosalla potilaista. Vakavat komplikaatiot hyväasentoisten murtumien konservatiivisessa hoidossa ovat harvinaisia.



## Viitteet

1. Palvanen M, Kannus P, Niemi S, Parkkari J. Update in the epidemiology of proximal humeral fractures. *Clin Orthop Relat Res.* 2006;442:87-92.
2. Launonen AP, Lepola V, Saranko A, Flinkkila T, Laitinen M, Mattila VM. Epidemiology of proximal humerus fractures. *Arch Osteoporos.* 2015;10:209.
3. Bell JE, Leung BC, Spratt KF, Koval KJ, Weinstein JD, Goodman DC, et al. Trends and variation in incidence, surgical treatment, and repeat surgery of proximal humeral fractures in the elderly. *J Bone Joint Surg Am.* 2011;93:121-31.
4. Court-Brown CM, Garg A, McQueen MM. The epidemiology of proximal humeral fractures. *Acta Orthop Scand.* 2001;72:365-71.
5. Somersalo A, Paloneva J, Kautiainen H, Lonroos E, Heinanen M, Kiviranta I. Increased mortality after upper extremity fracture requiring inpatient care. *Acta Orthop.* 2015;86:533-57.
6. Neer CS, 2nd. Displaced proximal humeral fractures. I. Classification and evaluation. *J Bone Joint Surg Am.* 1970;52:1077-89.
7. Sidor ML, Zuckerman JD, Lyon T, Koval K, Cuomo F, Schoenberg N. The Neer classification system for proximal humeral fractures. An assessment of interobserver reliability and intraobserver reproducibility. *J Bone Joint Surg Am.* 1997;75:1745-50.
8. Bernstein J, Adler LM, Blank JE, Dalsey RM, Williams GR, Iannotti JP. Evaluation of the Neer system of classification of proximal humeral fractures with computerized tomographic scans and plain radiographs. *J Bone Joint Surg Am.* 1996;78:1371-5.
9. Jawa A, Burnikel D. Treatment of Proximal Humeral Fractures -A Critical Analysis Review. *JBJs Reviews.* 2016;4:e3.
10. Voigt C, Kreienborg S, Megatli O, Schulz AP, Lill H, Hurschler C. How does a varus deformity of the humeral head affect elevation forces and shoulder function? A biomechanical study with human shoulder specimens. *J Orthop Traum.* 2011;25:399-405.
11. Bono CM, Renard R, Levine RG, Levy AS. Effect of displacement of fractures of the greater tuberosity on the mechanics of the shoulder. *J Bone Joint Surg Br.* 2001;83:1056-62.
12. Green A, Izzii J. Isolated fractures of the greater tuberosity of the proximal humerus. *J Shoulder Elbow Surg.* 2003;12:641-9.
13. Platzer P, Kutscha-Lissberg F, Lehr S, Vecsei V, Gaebler C. The influence of displacement on shoulder function in patients with minimally displaced fractures of the greater tuberosity. *Injury.* 2005;36:1185-9.
14. Gruson KI, Ruchelsman DE, Tejwani NC. Isolated tuberosity fractures of the proximal humeral: current concepts. *Injury.* 2008;39:284-98.
15. Huttunen TT, Launonen AP, Pihlajamaki H, Kannus P, Mattila VM. Trends in the surgical treatment of proximal humeral fractures - a nationwide 23-year study in Finland. *BMC Musculoskelet Disord.* 2012;13:261.
16. Launonen AP, Lepola V, Flinkkila T, Laitinen M, Paavola M, Malmivaara A. Treatment of proximal humerus fractures in the elderly: a systemic review of 409 patients. *Acta Orthop.* 2015;86:280-5.
17. Handoll HH, Brorson S. Interventions for treating proximal humeral fractures in adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 2015;1:CD000434.
18. Gaebler C, McQueen MM, Court-Brown CM. Minimally displaced proximal humeral fractures: epidemiology and outcome in 507 cases. *Acta Orthop Scand.* 2003;74:580-5.
19. Iyengar JJ, Devcic Z, Sproul RC, Feeley BT. Nonoperative treatment of proximal humerus fractures: a systematic review. *J Orthop Trauma.* 2011;25:612-7.
20. Hanson B, Neidenbach P, de Boer P, Stengel D. Functional outcomes after nonoperative management of fractures of the proximal humerus. *J Shoulder Elbow Surg.* 2009;18:612-21.
21. Gallo RA, Sciulli R, Daffner RH, Altman DT, Altman GT. Defining the relationship between rotator cuff injury and proximal humerus fractures. *Clin Orthop Relat Res.* 2007;458:70-7.
22. Visser CP, Coene LN, Brand R, Tavy DL. Nerve lesions in proximal humeral fractures. *J Shoulder Elbow Surg.* 2001;10:421-7.

# Käänteinen tekonivel olkaluun yläosan murtumissa

*Dos Tapio Flinkkilä*  
OYS

Plate fixation and hemiarthroplasty of comminuted displaced proximal humeral fractures in elderly patients often lead to poor shoulder function and unacceptably high complication and reoperation rates. According to literature reporting short to mid-term results, reverse arthroplasty offers better function, reduced pain, faster and easier recovery, as well as lower reoperation rate with similar complication rate compared to hemiarthroplasty in the treatment of these fractures.

Vanhusten dislooituneen pirstaleisen olkaluun yläosan murtuman osteosynteesi onnistuu harvoin anatomisesti. Jos se onnistuu, sekundaarinen asennon huonontuminen ja avaskulaarinen nekroosi (AVN) ovat yleisiä. Viimeaikaisten korkeatasoisten tutkimusten perusteella näyttää siltä, että levykiinnityksellä tai muillakaan kiinnityslaitteilla ei saavuteta konservatiivista hoitoa parempia toiminnallisia tuloksia näiden murtumien hoidossa (1–4). Osatekonivelkin tarjoaa korkeintaan marginaalisesti parempaa elämänlaatua konservatiiviseen hoitoon nähden (5). Konservatiivinen hoito johtaa usein kivuttomaan olkapäähän, mutta toiminnallinen tulos on kuitenkin usein varsin vaatimaton. Epäonnistuneen konservatiivisen hoidon tai internin fiksaation jälkeen (luutumattomuus kirurgisen kaulan tasolla, AVN, pettänyt osteosynteesi) myöhäiskorjaus on harvoin mahdollinen ja käytännössä ainoa toimiva ratkaisu on käänteinen tekonivel (6,7). Anatominen osatekonivel pirstalemurtuman primaarihoitona on usein epävarma menetelmä, jonka tavallisin ongelma on huono tuberculum majuksen paraneminen (irtoaminen, resorptio), jota voidaan hoitaa käytännössä ainoastaan käänteisellä tekonivelellä (8). Usein mukaan joudutaan yhdistämään latissimus dorsi – transpositio ulkokieppon palauttamiseksi, mutta siitä huolimatta toiminnan paraneminen on vaatimatonta (8,9). Komplikaatoriskit, etenkin instabiileetti, näissä myöhäisrevisioissa ovat

noin kolminkertaiset ja tulokset selkeästi huonommat primaarileikkauksiin nähden (7–10). Hyvällä syyllä voidaan kysyä, olisiko järkevintä hoitaa näiden iäkkäiden, usein monisairaiden potilaiden murtumat jo alun perin käänteisellä tekonivelellä parhaimman toiminnallisen tuloksen saavuttamiseksi.

## Näyttö

Käytännössä kaikki vertailevat murtumatutkimukset käänteisestä tekonivelestä vertailevat käänteistä tekoniiveltä osatekoniveleen (Taulukko 1). Toistaiseksi ainoa prospektiivinen randomoitu tutkimus (RCT) vertasi yli 70-vuotiaita potilaita, jotka hoidettiin joko osatekonivelellä (31 potilasta) tai käänteisellä tekonivelellä (31 potilasta). Tulosuuttujina oli liikeala, UCLA-, Constant- ja DASH pisteytykset. Lisäksi rekisteröitiin komplikaatiot ja uusintaleikkaukset. Seuranta-aika oli keskimäärin 28,5 (24–49) kk. Kaikilla tulostuloksilla käänteinen tekonivel osoittautui osatekoniveltä paremmaksi (Fleksio 112 vs. 79 astetta, UCLA 29 vs. 21, Constant 56 vs. 40, DASH 17 vs. 29). Osatekonivelpotilailla 57 % tuberculum majuksista luutui, mutta 30 % resorboitui. Kuusi osatekoniveltä jouduttiin myöhemmin muuttamaan käänteiseksi tekoniiveksi (8). Tutkimusten yhteenvetona voidaan sanoa, että lyhyellä-keskipitkällä seuranta-ajalla käänteinen tekonivel johtaa parempaan liikelaajuuteen, toimin-

nallisiin pisteytyksiin, vähäisempään uusintaleikkausmääriin, ja matalampaan tai samanlaiseen komplikaatiofrekvenssiin osatekoniveleen nähden vanhusten pirstaleisissa dislooituneissa olkaluun yläosan murtumissa (Taulukko 1). Pitkäaikaistuloksia ei ole julkaistu. Myöhäisongelmana käänteistekonivelessä on lapaaluun alanurkan notching, jonka merkitys kuitenkin on epäselvä. Implanttikustannus käänteistekonivelessä on käytännössä kaksinkertainen osatekoniveleen verrattuna.

## OYS:n kokemukset

OYS:ssä leikattiin käänteistä tekoniveltä käyttäen vuosina 2012–2015 41 potilasta (keski-ikä 76 (66–91) vuotta), joilla oli olkaluun yläosan pirstaleinen dislooitunut murtuma tai murtumaluksaatio (Kuvat 1-2). Kaikki leikkaukset tehtiin anterolateraalista avauk-

sesta käyttäen Aequalis Reversed Fracture -proteesia (Tornier, Montbonnot Saint Martin, Ranska). Tuberculum minus ja majus kiinnitettiin mahdollisimman anatomisesti vahvalla resorboitumattomalla langalla, osalla supraspinatus resekoitiin, jos intra-operatiivisesti arvioitiin sen estävän liikettä. Yhdellä potilaalla (2 %) oli intraoperatiivinen komplikaatio: jo primääriivammassa vaurioitunut gleno murtui taustalevyn asennuksessa ja potilaalle jouduttiin asentamaan osatekonivel. Postoperatiivisia komplikaatioita, infektoita, luksaatioita, leikkaukseen liittyvää mortaliteettia tai uusintaleikkauksia ei ole ollut. Jälkihoitona potilaat käyttivät kantosidettä kolmen viikon ajan, jonka jälkeen aloitettiin omatoimisesti liikerataharjoitukset fysioterapeutin ohjeiden mukaisesti. Toiminnallisten tulosten arvioiminen on vielä kesken. Omat kokemukset käänteistekonivelen käytöstä ovat hyvin samansuuntaisia kuin mitä kirjallisuudessa on esitetty: toipuminen vaikuttaa olevan nopeampaa ja hel-

**Taulukko 1. Laadukkaimmat vertailevat tutkimukset käänteisen tekonivelen (RSA) ja anatomisen osatekonivelen (HA) välillä vanhusten pirstaleisen olkaluun yläosan murtuman hoidossa. ORIF=interni fiksaatio, \* > parempi, \* >> selkeästi parempi, \*= samanlainen**

	Tutkimus	Taso	Seuranta	Toiminta*	Komplikaatit	Revisiot	
	Sebastia-Forcada 2015 (8)	RCT	Level I	2 v	RSA>>HA	RSA 6 %, HA 6 %	HA 19 %
	Cuff 2013 (11)	Prospektiivinen kohortti	Level II	>2 v	RSA>HA	RSA 8 %, HA 9 %	HA13 %
	Baudi 2014 (12)	Retrospektiivinen kohortti	Level III	2 v	RSA>>HA	RSA 4 %, HA 21 %	
	Chalmers 2014 (13)	Retrospektiivinen kohortti	Level III	1 v	RSA>>HA, ORIF		
	Boyle 2013 (14)	Retrospektiivinen kohortti	Level III	5 v	RSA>>HA	RSA=HA	RSA=HA
	Mata-Fink 2013 (15)	Systemoitu katsaus	Level IV	>1v	RSA>HA	RSA=HA	
	Ferrell 2015 (16)	Systemoitu katsaus	Level IV	>1v	HA=RSA	RSA 10 %, HA 4 %	RSA 1 %, HA 4 %
	Namdari 2015 (17)	Systemoitu katsaus	Level IV	3,5 v	RSA>HA	RSA 19 %, HA 6 %	RSA 1 %, HA 6 %
	Shukla 2016 (18)	Systemoitu katsaus, meta-analyysi	Level IV	>6 kk	RSA>>HA		

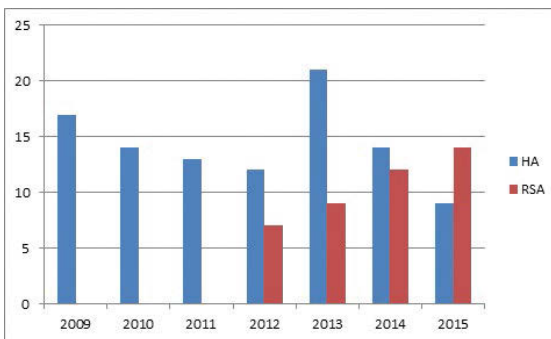


Kuva 1. 73-vuotias nainen, jolla kaatumisen seurauksena oikeanpuoleinen pirstaleinen olkaluun yläosan murtuma. Erittäin osteoporoottinen luurakenne.



Kuva 2. Postoperatiivinen kuva käänteistekonivelen asennuksen jälkeen.

pompaa, kivun lievitys ja liikeratojen palautuminen on parempi kuin osatekonivelellä. Tämän perusteella käänteisten tekonivelten osuus OYS:ssä on lisääntynyt osatekonivelen kustannuksella yli 70–75-vuotiaiden pirstaleisten dislooituneiden olkaluun yläosan murtumien ja – luksaatiomurtumien hoidossa (Kuvaaja 1).



Kuvaaja 1. OYS:ssä vuosina 2009–2015 pirstaleisen olkaluun yläosan murtumien vuoksi asennetut tekonivelet. HA=osatekonivel, RSA=käänteinen tekonivel.

## Lopuksi

Suomessa 2013 syntyneellä lapsella elinajan odote on tällä hetkellä n. 81 (pojilla 78, tytöillä 84) vuotta (19). Jos käänteisen tekonivelen käyttöikä murtumissa on samaa luokkaa kuin rotator cuff – artropatian hoidossa (implantin pysyvyys 10 vuodessa 92 %, 15 vuodessa 84 %), on varsin epätodennäköistä, että vanhusten murtumien hoidossa irtoaminen ja sen vuoksi tehtävät revisiot olisivat merkittävä ongelma (20). Vanhustyöväestö on entistä aktiivisempaa ja tämän vuoksi on tärkeää, että myös murtuman jälkeen pyritään olkapään funktio palauttamaan mahdollisimman hyvin ja käytännössä siihen on mahdollisuus vain yhdellä leikkauksella. Tulevat tutkimukset kannattaisi suunnata konservatiivisen hoidon ja käänteistekonivelen vertaamiseen, mukaan luettuna kustannusvaikuttavuuden arvioiminen. Lisäksi tarvitaan tietoa pitkäaikais- tuloksista sen arvioimiseksi, voidaanko indikaatioita laajentaa nuorempiin potilaisiin. Huolellisella kirurgisella tekniikalla komplikaatioit voidaan todennäköisesti välttää, ja leikkaukset kannattaa tehdä sellaisissa yksiköissä, joissa olkapään tekonivelkirurgia on rutiinia (21).

## Viitteet

1. Olerud P, Ahrengart L, Ponzer S, Saving J, Tidermark J. Internal fixation versus nonoperative treatment of displaced 3-part proximal humeral fractures in elderly patients: a randomized controlled trial. *J Shoulder Elbow Surg* 2011; 20: 747-755.
2. Fjalestad T, Hole MØ, Hovden IA, Blücher J, Strømsøe K. Surgical treatment with an angular stable plate for complex displaced proximal humeral fractures in elderly patients: a randomized controlled trial. *J Orthop Trauma*. 2012; 26:98-106.
3. Rangan A, Handoll H, Brealey S, Jefferson L, Keding A, Martin BC et al. Surgical vs nonsurgical treatment of adults with displaced fractures of the proximal humerus: the PROFHER randomized clinical trial. *JAMA* 2015; 313:1037-1047.
4. Launonen AP, Lepola V, Flinkkilä T, Laitinen M, Paavola M, Malmivaara A. Treatment of proximal humerus fractures in the elderly: a systemic review of 409 patients. *Acta Orthop* 2015; 86:280-285.
5. Olerud P, Ahrengart L, Ponzer S, Saving J, Tidermark J. Hemiarthroplasty versus nonoperative treatment of displaced 4-part proximal humeral fractures in elderly patients: a randomized controlled trial. *J Shoulder Elbow Surg* 2011; 20: 1025-1033.
6. Jost B, Spross C, Grehn H, Gerber C. Locking plate fixation of fractures of the proximal humerus: analysis of complications, revision strategies and outcome. *J Shoulder Elbow Surg* 2013; 22: 542-549.
7. Raiss P, Bradley Edwards T, da Silva MR, Bruckner T, Loew M, Walch G. Reverse Shoulder Arthroplasty for the Treatment of Nonunions of the Surgical Neck of the Proximal Part of the Humerus (Type-3 Fracture Sequelae). *J Bone Joint Surg (Am)* 2014; 96: 2070-2076.
8. Sebastian-Forcada E, Cebrian-Gomez R, Lizauer-Utrilla A, Gil-Guillen V. Reverse shoulder arthroplasty versus hemiarthroplasty for acute proximal humeral fractures. A blinded, randomized, controlled, prospective study. *J Shoulder Elbow Surg* 2014; 23: 1419-1426.
9. Uri O, Beckles V, Higgs D, Falworth M, Middleton C, Lambert S. Increased-offset reverse shoulder arthroplasty for the treatment of failed post-traumatic humeral head replacement. *J Shoulder Elbow Surg* 2014; 23: 401-408.
10. Alentorn-Geli E, Guirro P, Santana F, Torrens C. Treatment of fracture sequelae of the proximal humerus: comparison of hemiarthroplasty and reverse total shoulder arthroplasty. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2014; 134: 1545-1550.
11. Cuff DJ, Pupello DR. Comparison of Hemiarthroplasty and Reverse Shoulder Arthroplasty for the Treatment of Proximal Humeral Fractures in Elderly Patients. *J Bone Joint Surg (Am)* 2013; 95: 2050-2055.
12. Baudi P, Campochiaro G, Serafini F, Gazzotti G, Matino G, Rovesta C et al. Hemiarthroplasty versus reverse shoulder arthroplasty: comparative study of functional and radiological outcomes in the treatment of acute proximal humerus fracture. *Musculoskelet Surg* 2014; 98 (Suppl 1):S19-S25.
13. Chalmers PN, Slikker III W, Mall NA, Gupta AK, Rahman Z, Enriquez D et al. Reverse total shoulder arthroplasty for acute proximal humeral fracture: comparison to open reduction-internal fixation and hemiarthroplasty. *J Shoulder Elbow Surg* 2014; 23: 197-204.
14. Boyle MJ, Youn S-M, Frampton CMA, Ball CM. Functional outcomes of reverse shoulder arthroplasty compared with hemiarthroplasty for acute proximal humeral fractures. *J Shoulder Elbow Surg* 2013; 22: 32-37.
15. Mata-Fink A, Meinke M, Jones C, Kim B, Bell J-E. Reverse shoulder arthroplasty for treatment of proximal humeral fractures in older adults: a systematic review. *J Shoulder Elbow Surg* 2013; 22: 1737-1748.
16. Ferrel JR, Trinh TQ, Fisher R. Reverse Total Shoulder Arthroplasty Versus Hemiarthroplasty for Proximal Humeral Fractures: A Systematic Review. *J Orthop Trauma* 2015; 29: 60- 68.
17. Namdari S, Horneff JG, Baldwin K. Comparison of Hemiarthroplasty and Reverse Arthroplasty for Treatment of Proximal Humeral Fractures. *J Bone Joint Surg (Am)* 2013; 95: 1701-1708.
18. Shukla DR, McAnany S, Kim J, Overley S, Parsons BO. Hemiarthroplasty versus reverse shoulder arthroplasty for treatment of proximal humeral fractures: a meta-analysis. *J Shoulder Elbow Surg* 2016; 25: 330-340.
19. <https://www.stat.fi/org/tilastokeskus/elinajanodote.html>
20. Favard L, Alami G, Young A, Dezaly C, Falaise V. Long-term outcomes with the reverse shoulder prosthesis: 10 to 15 years of follow-up. *Kirjassa Shoulder concepts 2010: The glenoid*. Walch G, Boileau P, Mole D, Favard L, Levigne C, Sirveaux F (eds.). Sivut. 421-426. Montpellier-Paris, Sauramps Medical, 2010
21. Cuff D. Reverse Shoulder Arthroplasty in the Setting of Proximal Humeral Fracture. *Kirjassa Reverse Shoulder Arthroplasty*, Frankle M, Marberry S, Pupello D (eds.) Sivut 163 – 170. Heidelberg, Springer International Publishing, 2016.

# Olkaluun yläosan murtuma. Jos osteosynteesi, miksi valitsen levyn mieluummin kuin naulan?

Vesa Lepola

TAYS, Tuki- ja liikuntaelinkirurgia

Proximal humerus fractures of elderly people can usually be treated conservatively. Osteosynthesis is to be used in younger patients and also in the elderly, if there is no bony contact between fragments. Compared to nailing, plating is preferred because it is better documented scientifically, it can be used successfully both in multifragment and two-fragment fractures, and the use of proximal humerus plate is familiar in Finnish surgical culture.

Vanhemman ikäluokan (yli 60 v.) olkaluun yläosan murtumissa operatiivisesta hoidosta ei vertailevissa tutkimuksissa ole todistettu olevan hyötyä konservatiiviseen hoitoon verrattuna (1,2). Osteosynteesi tulee kyseeseen nuoremmilla potilaille merkittävässä dislokaatioissa, ja ikääntyneemmillään mikäli luokappaleiden välillä ei ole kontaktia.

Olkaluun yläosan anatominen lukkolevy on tullut laajempaan käyttöön vuosituhannen vaihteen paikkeilla (3). Siitä on Suomessakin saatu laaja kliininen kokemus ja myös tutkimusnäyttöä on kertynyt kohtalaisesti. Kontrollioimattomien tutkimusten mukaan levytyksellä on saatu hyviä toiminnallisia tuloksia (4-8). Etenevissä, satunnaistetuissa tutkimuksissa levytystä on verrattu konservatiiviseen hoitoon kolmen kappaleen murtumissa (9), siinä levytyksellä saavutettiin jonkin verran parempi toiminnallisuus ja elämänlaatu, mutta kliinisesti selkeää eroa ei hoitomuotojen välillä todettu. Yli 60-vuotiaiden 3-4 kappaleen murtumissa levytyksen ja konservatiivisen hoidon tulokset olivat vastaavanlaiset (10).

Olkaluun yläosan murtuman hoito ydinnaulauksella on Suomessa ollut varsin vähäistä (3), ja myös kirjallisuudesta löytyvät dokumentit ovat vähäisemmät. Monikappalemurtumissa naulaukseen liittyviä kontrolloituja tutkimuksia en löytänyt kirjallisuudesta,

poikkeuksena on kahta eri naulamallia keskenään vertaileva työ (11).

Kahden kappaleen murtumissa kirjallisuudesta löytyy yksi levytystä ja naulausta vertaileva työ. Zhu ym. (12) vertailivat näitä hoitomuotoja RCT-asetelmassa 51 potilaalla. Levytyksellä oli jonkin verran enemmän komplikaatioita, mutta yhden vuoden kohdalla toiminnallinen mittari (ASES), kivun lievitys (VAS) ja voimataso (m.supraspinatus) olivat merkittävästi paremmalla tasolla levytyksessä verrattuna naulaukseen. Kolmen vuoden kohdalla nämä ryhmien väliset erot olivat sitten tasoittuneet.

Teknisesti, levytyksessä vaatii naulaukseen verrattuna isomman avauksen, mutta se voidaan tehdä anatomisesta lihasvälistä (deltapektoraalinen avaus) tai lihas-säikeiden suuntaisesti (anterolateraalinen delta split-avaus). Levytyksessä kiertäjälukkalvosimen tai nivelpinnan läpi ei tarvitse mennä, toisin kuin naulaa sisään viettäessä. Levyä laittaessa levyä voidaan käyttää apuna murtuman repositiossa, naulauksessa puolestaan repositio täytyy tehdä valmiiksi ennen naulan laitoa, mikä on usein teknisesti hankalaa.

Olkaluun yläosan murtuman osteosynteesissä levytyksellä on naulausta parempi vaihtoehto, koska siitä on parempi tieteellinen dokumentaatio, sillä voidaan hoitaa menestyksekkäästi sekä monikappale-

että kahden kappaleen murtumia ja sitä on teknisesti totuttu käyttämään suomalaisessa hoitokulttuurissa. Mielestäni ei ole syytä, potilaiden hyvinvoinnin kustannuksella, lähteä laajemmin kokeilemaan nauलाusta vain sen takia että se ”saattaisi olla kiva leikkaus”.

Bone Joint Surg Am 2011;93:159-168

### **Viitteet**

1. Launonen AP, Lepola V, Flinkkilä T, Laitinen M, Paavola M, Malmivaara A: Treatment of proximal humerus fractures in the elderly. *Acta Orthopaedica*, 2015;86:3, 280-285
2. Handoll HHG, Brorson S: Interventions for treating proximal humeral fractures in adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015;11:11
3. Huttunen T, Launonen AP, Pihlajamäki H, Kannus P, Mattila VM: Trends in the surgical treatment of proximal humeral fractures – a nationwide 23-year study in Finland. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2012;13:261-266
4. Björkenheim JM, Pajarinen J, Savolainen V: Internal fixation of proximal humeral fractures with a locking compression plate: a retrospective evaluation of 72 patients followed for a minimum of 1 year. *Acta Orthop Scand* 2004;75:741-745
5. Sudcamp NJ, Bayer P, Hepp C, Voigt H, Oestern M, Kaabym.: Open reduction and internal fixation of proximal humeral fracture with use of the locking proximal humerus plate. Results of a prospective, multicenter observational study. *J Bone Joint Surg Am* 2009;91:1320-1328
6. Thanasis CG, Kontakis A, Angoules D, Limb D, Giannoudis P: Treatment of proximal humerus fractures with locking plates: a systematic review. *J Shoulder Elbow Surg* 2009;18:837-844
7. Sproul RC, Iyengar Z, Devic Z, Feley BT: A systematic review of locking plate fixation of proximal humerus fractures. *Injury* 2011;42:408-413
8. Brorson SJV, Rasmussen L, Frich LH, Olsen S, Hrobjartsson A: Benefits and harms of locking plate osteosynthesis in intraarticular (OTA Type C) fractures of the proximal humerus: a systematic review. *Injury* 2012;43:999-1005
9. Olerud P, Ahrengart L, Ponzer S, Saving J, Tidermark J: Internal fixation versus nonoperative treatment of displaced 3-part proximal humeral fractures in elderly patients: a randomized controlled trial. *J Shoulder Elbow Surg* 2011; 20:747-755
10. Fjalestad T, Hole M, Hovden IAH, Blucher J, Stromsoe K: Surgical treatment with an angular stable plate for complex displaced proximal humeral fractures in elderly patients: a randomized controlled trial. *J Orthop Trauma* 2012;26:98-106
11. Lopiz Y, Garcia-Coiradas J, Garcia-Frñandez C, Marco F: Proximal humerus nailing: a randomized clinical trial between curvilinear and straight nails. *J Shoulder Elbow Surg* 2014;23:369-376
12. Zhu Y, Lu Y, Shen J, Zhang J, Jiang C: Locking intramedullary nails and locking plates in the treatment of two-part proximal humeral surgical neck fractures: a prospective randomized trial with a minimum of three years of follow-up. *J*

# Olkaluun diafyysimurtumien hoito: konservatiivinen hoito vai osteosynteesi?

Vesa Lepola

TAYS, Tuki- ja liikuntaelinkirurgia

Diaphyseal fractures of the humerus can usually be treated successfully conservatively with an orthosis. Minority of the fractures develop into malunion, needing late-phase surgical treatment. Considering operative treatment, nailing is an option but it seems to be somewhat inferior to plating and it is not common procedure in Finland. Plating seems to be the method of choice in proximal diaphyseal fractures and in some other fractures not responding to conservative treatment. However, at the moment there are no prospective studies published comparing conservative and operative treatment.

## Johdanto

Olkaluun varren murtumat käsittävät noin 1-3 % kaikista murtumista, ja 20 % olkaluun murtumista. Murtuman ilmaantuvuus on n. 15-30/100 000 aikuisväestössä, ikäryhmittäin tarkasteltuna ilmaantuvuus alkaa lisääntyä 50 ikävuodesta lähtien. Vammamekanismina on useimmiten kaatuminen tai putoaminen, merkittävä osa tapahtuu myös urheilussa ja liikenneonnettomuuksissa (1).

Olkaluun diafyysimurtumiin liittyy hermo- ja verisuonivamman riski. Erityisessä riskissä on värttinähermo, jonka vaurioita voi murtuman yhteydessä syntyä n. 20 %:lla potilaista. Värttinähermon spontaani paranemistaipumus on kuitenkin hyvä, eikä sen mahdollinen vaurioituminen vamman yhteydessä sinänsä vaikuta hoitolinjan (konservatiivinen tai operatiivinen) valintaan (2).

Diagnoosin tekoon riittää kahden suunnan natiiviröntgenkuvaus. Raajan hermo- ja verisuonitoimintojen tutkiminen ja dokumentointi on oleellista sekä primaaritalanteessa että mahdollisen reposition tai operatiivisen hoidon jälkeen. Olkaluun varren murtumien luokittelussa käytetyin on murtuman morfologi-

aan ja sijaintiin perustuva AO-luokitus (3), mutta tämänkin luokituksen tarkempi kliininen sovellettavuus on kyseenalaista.

## Konservatiivinen hoito

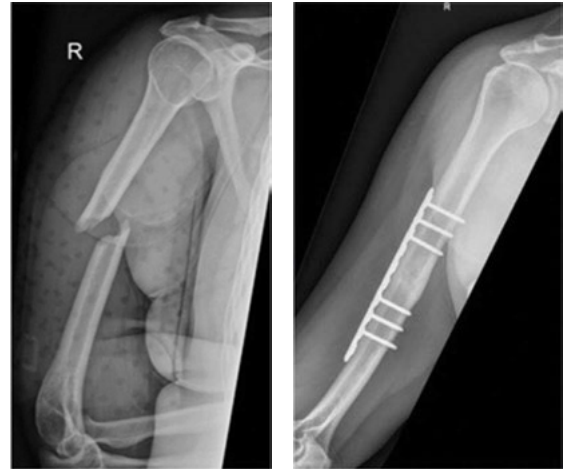
Olkavarren murtuman hoito ortoosilla on yleistynyt erityisesti Sarmienton (4) töiden pohjalta. Ortoosihoidolla on saavutettu luutuminen 77-98 %:ssa kaikki olkavarren murtumat huomioiden, vähäisillä komplikaatioilla (4-8). Murtuman luutumisen on saavutettu keskimäärin 11 viikossa (vaihteluväli 5-22 viikkoa) (9) (kuva 1).

Luutumattomuus on riski konservatiivisessa hoidossa. Eri murtumatyypeistä sitä on raportoitu olevan poikittaisissa murtumissa (6), mutta yleisemmin luutumattomuuden riski on todettu suurimmaksi diafyysin yläosan murtumissa, joissa hartialihas (m.deltoideus) ja iso rintalihas (m.pectoralis major) vetävät murtumafragmentteja eri suuntiin (5,7-8). Tupakointi on selkeä luutumattomuuden vaaraa lisäävä tekijä (10). Mikäli murtuma on jäänyt luutumatta, myöhäisvaiheen operatiivisen hoidon tulokset ovat





Kuva 1. Olkavarren murtuma lähtötilanteessa (A) ja luutuneena konservatiivisen hoidon jälkeen (B).



Kuva 2. Olkavarren murtuma, jota täyteläisten pehmytkudosten vuoksi ei voitu hoitaa ortoosilla (A). Sama murtuma levytyksen jälkeen, luutuneena (B).

em. tutkimuksissa olleet hyviä.

Murtuma voi konservatiivisessa hoidossa luutua virheasentoon, mutta tällä on hyvin harvoin toiminnallista tai esteettistä merkitystä. Näin ollen on esitetty, että sivusuunnassa 30 asteen, ja ap-suunnassa 20 asteen virheasennot ovat vielä hyväksyttävissä (9).

## Levytyt

Rekisteritutkimuksen mukaan olkaluun varren murtumien levytysten määrä on Suomessa lähes kaksinkertaistunut vuosien 1987 ja 2009 välillä. Suurin kasvu levytysten määrässä on tapahtunut tämän vuosikymmenen puolella, samalla kun ydinnaulausten määrä on laskenut (11).

Avoimen reposition ja levytyksen etuina ovat anatomisen asennon saavuttaminen, alkuvaiheen varhaisen mobilisaation salliva stabiliteetti ja mahdollisesti varmempi luutuminen. Erityisindikaatioita operatiiviselle hoidolle ovat esim. monivammat, avomurtumat ja epäonnistunut konservatiivinen hoito. On myös potilaita, joille ortoosihoito ei sovi (esim. obeesit). Levytyksellä luutumisen on saavutettu keskimäärin 11-19 viikossa (9). Levytys tehdään yleensä 4,5 mm LCP-levyllä, avaustekniikkana voi olla anterolateraalinen, lateraalinen tai posteriorinen avaus (kuva 2).

Tuoreessa retrospektiivisessä amerikkalaistutkimuksessa, joka sisälsi 259 levytyksellä hoidettua potilasta joilla ei ollut hermovauriota ennen leikkausta, 7 %lla tuli iatrogeeninen värttinähermon vaurio.

Suurin riski liittyi lateraaliseen avaukseen (22 %:ssa), verrattuna anterolateraaliseen (4 %:ssa) tai posterioriseen (11 %:ssa) avaustekniikkaan (12). Infektioita levytysoperaatioissa on todettu 2-3 %:lla, ja luutumattomuutta 3-7 %:lla (9).

Olkavarren yläosan murtumat, joissa hartialihakseen (m.deltoides) vetovoima dislokoii murtumaa, on yleisesti pidetty indikaationa levytykselle. Sen lisäksi olkavarren alakolmanneksen murtumia on esitetty erityisindikaatioksi levytykselle, koska ortoosi loppuu murtuma-alueen seutuun jolloin murtuman konservatiivinen kontrollointi on vaikeampaa. Lisäksi hermokomplikaatioiden vaaraa voi olla suurentunut (murtumassa, sen reponoinnissa tai murtumafragmenttien liikkuaessa hoidon alettua). Myös kyynärnivelen jäykkyys voi olla ongelmana konservatiivisessa hoidossa. Näissä alakolmanneksen murtumissa retrospektiivisessä vertailevassa tutkimuksessa operatiivisella hoidolla on saatu parempi asento ja varhaisempi mobilisaatio, mutta myös varsin huomattava määrä komplikaatioita (13). Toisaalta konservatiivisella hoidolla on saatu hyviä tuloksia myös näissä distaalisisä diafyysimurtumissa (5,14). Kirjallisuuden perusteella kumpaakaan hoitomuotoa ei voida pitää toista parempana näissä distaalisisä murtumissa, vaan ratkaisu on tehtävä murtuma- ja potilaskohtaisesti.

## Ydinnaulaus

Olkaluun varren ydinnaulaus voidaan tehdä joko yl-

häältä (antegradisesti) tai alhaalta (retrogradisesti) päin. Antegradisessa naulauksessa täytyy mennä kier-  
täjälavosimen läpi, ja huomiota on kiinnitettävä  
naulan tarpeeksi syvään sisäänvientiin, jotta se ei tee  
pinnettä olkalisäkkeen alle. Luutumisen on saavutet-  
tu keskimäärin 11 viikon kohdalla (vaihteluväli 4-40  
viikkoa). Komplikaatioina on todettu luutumatto-  
muutta 10-17 %ssa, infektioita 0-4 %:ssa, ja hermo-  
vaurioita n. 3 %:ssa (9). Retrogradisessa naulaukses-  
sa naula viedään sisään triceps-lihaksen läpi olkaluun  
alaosasta posteriorisesti. Komplikaatiovaarana on eri-  
tyisesti iatrogeeninen murtuma, joita on todettu 4-5  
%:ssa. Muina komplikaatioina on todettu 2-5 %:ssa  
luutumattomuus ja 0-5 %:ssa hermovaurio. Luutu-  
misaika on ollut keskimäärin 10-15 viikkoa (vaihtelu-  
väli 6-28 viikkoa) (9). Suomalaisessa hoitokäytännös-  
sä olkaluun ydinnaulausta ei juurikaan käytetä, pois  
lukien patologiset murtumat ja monivammapotilaat.

## ***Vertailevat tutkimukset***

Eri operatiivisista menetelmiä vertailevia, eteneviä tut-  
kimuksia löytyy kirjallisuudesta. Kurupin (15) meta-  
analyysin mukaan levytystä ja naulausta verrattaessa  
naulaukseen liittyy suurempi riski olkapään pinneoi-  
reeseen ja osteosynteesimateriaalin poiston tarpeeseen,  
muissa tulostuottajissa (esim. toiminnallisuus) ei  
eroja ollut levytyksen ja naulauksen välillä.

Konservatiivista ja operatiivista hoitoa vertailevia  
tutkimuksia ei ole julkaistu (16). Tällä hetkellä Töölön  
sairaalassa ja Tays:ssa on meneillään satunnaistettu,  
etenevä tutkimus jossa vertaillaan ortoosihoitoa ja pri-  
maarivaiheen levytystä. Tutkimuksen tulostuottajat  
liittyvät toiminnalliseen ja radiologiseen paranemiseen  
sekä kustannusvaikuttavuuteen (17).

## ***Hoitolinjan valinta***

Olkaluun varren murtumissa ei siis selvää tieteellistä,  
hoitolinjoja määrittävää näyttöä ole olemassa. Näin  
ollen hoitolinjat vaihtelevat maa-, sairaala-, ja kirur-  
gikohtaisesti.

Tays:ssa, syystä tai toisesta em. tutkimuksen ul-  
kopuolella olevilla potilailla, rutiinikäytäntönä on  
hoitaa olkavarren diafyysimurtuma konservatiivisesti  
ortoosilla, paitsi proksimaalisissa murtumissa. Orto-  
siohoidossa ensimmäinen kontrolli on kahden viikon  
kohdalla, jolloin toimintaterapeutti säättää ortoosin  
sopivaksi, ja fysioterapeutti ohjaa mobilisaation. En-  
simmäinen lääkärikontrolli röntgenkuvan kera on

kuuden viikon kohdalla, jonka jälkeen kontrollointia  
ja mobilisaatio-ohjeistusta jatketaan noin kuukauden  
välein, kunnes saavutetaan kliininen ja radiologinen  
luutuminen. Mikäli primaaristi todetaan värttinäher-  
mon vaurio, se ei vaikuta hoitolinjaan, mutta enmg-  
tutkimus tehdään 4-6 viikon kohdalla murtumasta  
tilanteen selvittämiseksi ja seurannan pohjaksi. Ope-  
ratiivinen hoito tulee kyseeseen proksimaalisissa mur-  
tumissa, joissa lihasvoimat vetävät murtumakappaleita  
eri suuntiin. Tällöin murtuma hoidetaan yleensä olka-  
luun yläosan pitkällä lukkolevyllä. Alakolmanneksen  
murtumissa, mikäli murtuma ei tyydyttävästi asetu  
ortoosiin, käytäntönä on levyttää murtuma postero-  
lateraalaisella levyllä posteriorisesta avauksesta. Mikäli  
diafyysimurtuma ei luudu konservatiivisessa hoidossa,  
tehdään luudutusleikkaus yleensä n. puolen kohdalla  
levytyksen ja omaluuksiirteen avulla, anterolateraalises-  
ta avauksesta.

## **Viitteet**

1. Tytherleigh-Strong G, Walls N, McQueen MM. The epi-  
demiology of humeral shaft fractures. *J Bone Joint Surg [Br]*  
1998;80-B:249-53
2. Liu GY, Zhang CY, Wu HW: Comparison of initial non-  
operative and operative management of radial nerve palsy  
associated with acute humeral shaft fractures. *Orthopedics*  
2011;35(8): 702-708
3. <https://www.aofoundation.org>
4. Sarmiento A, Zagorski JB, Zych GA, Latta LL, Capps CA.  
Functional Bracing for the Treatment of Fractures of the  
Humeral Diaphysis. *J Bone Joint Surg Am.* 2000;82:478-486
5. Toivanen JAK, Nieminen J, Laine H-J, Honkonen SE,  
Järvinen MJ. Functional treatment of closed humeral shaft  
fractures. *International Orthopaedics (SICOT)* 2005;29:10-13
6. Koch PP, Gross DF, Gerber C. The results of functional  
(Sarmiento) bracing of humeral shaft fractures. *J Shoulder Elb*  
*Surg* 2002;11:143-150
7. Rutgers M, Ring D: Treatment of diaphyseal fractures  
of the humerus using a functional brace. *J Orthop Trauma*  
2000;20:597-601
8. Ali E, Griffiths D, Obi N, Tytherleigh-Strong G, Van Rensburg  
L: Nonoperative treatment of humeral shaft fractures revisited.  
*J Shoulder Elbow Surg* 2015 24(2): 210-214
9. Pidhorz L: Acute and chronic humeral shaft fractures in  
adults. *Orthop Traumatol Surg Res* 2015 101;1 Suppl:S41-49
10. Hernigou J, Schuind F: Smoking as a predictor of  
negative outcome in diaphyseal fracture healing. *Int Orthop*  
2013;37:883-887
11. Huttunen TT, Kannus P, Lepola V, Pihlajamäki H, Mattila  
VM. Surgical treatment of humeral-shaft fractures: a register-  
based study in Finland between 1987 and 2009. *Injury*

2012;43:1704-1708.

12. Claessen FM, Peters RM, Verbeek DO, Helfet DL, Ring D: Factors associated with radial nerve palsy after operative treatment of diaphyseal humeral shaft fractures. *J Shoulder Elbow Surg* 2015;24:307-311
13. Jawa A, McCarty P, Doornberg Harris JM, Ring D. Extra-articular distal-third diaphyseal fractures of the humerus. A comparison of functional bracing and plate fixation. *J Bone Joint Surg Am* 2006;88:2343-2347
14. Sarmiento A, Horowitch A, Aboulafia A, Vangsness CT Jr. Functional bracing for comminuted extra-articular fractures of the distal third of the humerus. *J Bone Joint Surg Br* 1990;72: 283-7. Erratum in: *J Bone Joint Surg Br*. 1990;72:752
15. Kurup H, Hossain M, Andrew JG. Dynamic compression plating versus locked intramedullary nailing for humeral shaft fractures in adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2011 Jun 15;(6):CD005959
16. Gosler MW, Testroote M, Morrenhof JW, Janzing HM: Surgical versus non-surgical interventions for treating humeral shaft fractures in adults. *Cochrane Database Syst Rev* 2012 18;1
17. Effectiveness and Cost-effectiveness of Surgical Treatment of Humeral Shaft Fractures. Randomized Controlled Trial. [www.clinicaltrials.gov](http://www.clinicaltrials.gov). NCT01719887



## COPAL®

### Uusintaleikkausten asiantuntija

- COPAL® G+C: Kultainen standardi revisioissa ja hyvin riskialttiilla potilailla
- COPAL® G+V: Septisiin revisioihin, joissa osoitettu MRSA/MRSE\*
- COPAL® spacem: Erikoissemntti spacerien valmistukseen



[www.heraeus-medical.com](http://www.heraeus-medical.com)

# Olecranon-osteotomian sulku: tension band, levy vai muu metodi?

Antti Launonen, LT  
Ortopedi, käsikirurgi  
TAYS

Olecranon osteotomy is used in complicated distal humerus fractures. The closure of the osteotomy is a controversial issue. There have been several, mostly biomechanical reports published with different closure methods, e.g. tension-band with k-wires or a screw, screw alone or with a washer, or plating with a single or double plate. It seems that plate-closure predisposes for increased wound complication. Less complicated fractures can be managed with triceps-sparing approach.

Olkaluun alaosan murtumien insidensi raportoitiin vuonna 2012 Hollannissa olevan 13/100,000/vuosi (1). Olkaluun alaosan murtuman yhteydessä voidaan käyttää olecranonin osteotomiaa paremman näkyvyyden mahdollistamiseksi murtuman reduktiossa ja levyttämässä. Osteotomian sulkun on käytetty runsaasti erilaisia metodeja, joiden paremmuudesta on koulukuntakohtaisia mielipide-eroja. Suomessa yleisimmin käytettäneen k-piikitystä ja jännitesidosta (tension band). Toisena vaihtoehtona on ollut levytys erilaisilla anatomisilla ja epäanatomisilla ratkaisuilla. Tension band -kiinnitys joudutaan usein pehmytkudosärsytyksen vuoksi myöhemmin poistamaan, minkä vuoksi on pyritty löytämään vaihtoehtoisia kiinnitystapoja (2). Kirjallisuudessa kuvataan runsaasti lähinnä biomekaanisilla cadaver- tai muovimallitöillä erilaisia kiinnitystapoja, esimerkkinä kompressoruuvaus prikalla tai ilman, ruuvi ja jännitesidos, tai tuplalevytys (2-4).

Kliinisiä töitä on julkaistu varsin niukasti, ja ne ovat luonteeltaan retrospektiivisiä. Zhang et al. (2014) tutkimuksen mukaan C1- ja C2-tyypin murtuman hoito tricepsin säästävällä avauksella toi paremman lopputuloksen, kuin osteotomian kanssa. C3-tyypin murtuman hoidossa tricepsin säästävä ja olecranon osteotomian kautta tehty reduktio olivat yhdenvertai-

sia (5). Lawrence et al. (2014) raportoivat 89 potilaan sarjan distaalista humerusmurtumista, jossa käytettiin joko jännitesidosta tai levyä osteotomian kiinnitykseen. Tutkimuksen perusteella avomurtuma ja levyllä suljettu osteotomia olivat riskitekijöinä haavakomplikaatioille. Näitä ilmoitettiin tulleen 14/89 (16 %) potilaalle. 12/14 potilaalla oli levytetty olecranon ja 4/14 potilaalla oli gradus III avomurtuma (6).

Vähäinen kirjallisuus tukee primaarikomplikaatioiden osalta jännitesidosta. Fixaatiotavalla ei liene kansantaloudellista merkitystä varsin vähäisten leikkausmäärien vuoksi. Kuitenkaan potilaan altistaminen useille uusintaleikkauksille ja mahdollisille kielekeleikkauksille ei vaikuta hyvän hoitotavan mukaiselta. Hallituissa olosuhteissa myöhäisvaiheessa fiksaatiomateriaalin poisto ei altista potilasta infektiolle normaalia enemmän ja siten jännitesidos vaikuttaisi ensisijaiselta sulkumetodilta olecranon osteotomian jälkeen.

## Viitteet

1. Mahabier, K. C., et al. "Trends in incidence rate, health care consumption, and costs for patients admitted with a humeral fracture in The Netherlands between 1986 and 2012." *Injury* 2015; 46(10): 1930-1937.

2. Jones, T. B., et al. "Transcortical screw fixation of the olecranon shows equivalent strength and improved stability compared with tension band fixation." *J Orthop Trauma* 2014;28(3): 137-142.
3. Wagener, M. L., et al. "Biomechanical evaluation of three different fixation methods of the Chevron osteotomy of the olecranon: an analysis with Roentgen Stereophotogrammatic Analysis." *Clin Biomech (Bristol, Avon)* 2013;28(7): 752-756.
4. Jones, T. B., et al. "Transcortical screw fixation of the olecranon shows equivalent strength and improved stability compared with tension band fixation." *J Orthop Trauma* 2014;28(3): 137-142.
5. Zhang, C., et al. "Comparing approaches to expose type C fractures of the distal humerus for ORIF in elderly patients: six years clinical experience with both the triceps-sparing approach and olecranon osteotomy." *Arch Orthop Trauma Surg* 2014;134(6): 803-811.
6. Lawrence, T. M., et al. "Wound complications after distal humerus fracture fixation: incidence, risk factors, and outcome." *J Shoulder Elbow Surg* 2014;23(2): 258-264.

# Distaaliset pirstalemurtumat, kyynärtekonivelen asema traumatologiassa

Tuomas Lähdeoja  
HUS, Töölön sairaala

Total elbow arthroplasty (TEA) has been proposed as a viable alternative to Open reduction and internal fixation (ORIF) in intra-articular fractures of the distal humerus in patients with osteoporotic bone. The evidence is limited at best. It seems that in all AO C-type fractures the results of ORIF and TEA are similar. TEA probably offers an advantage in multifragmentary C3-type fractures and in patients with an already deformed or arthritic elbow. Conservative "bag of bones" treatment has also produced acceptable results in low-demand, high surgical risk patients. If that fails, an option for an elective TEA remains.

## Johdanto

Kyynärnivelen totaaliproteesia on tarjottu ratkaisuksi vaikeiden, pirstaleisten distaalisten humerusmurtumien hoitoon erityisesti haurasluisilla, matalan vaatimustason potilailla. Kyseisen murtuman anatominen osteosynteesi on teknisesti haastavaa, joskus mahdotonta, ja niihin liittyy asennon pettämisistä, luutumattomuutta ja jäykkyyttä. Elektiivisessä kirurgiassa kyynärnivelen totaaliproteesi on tarjonnut melko ennustettavasti hyviä hoitotuloksia hyväksyttävien komplikaatioin (1) ja tämän on ajateltu olevan yleistettävissä murtumapotilaille. Lisäksi oman erityisryhmänsä muodostavat jo rappeutuneeseen kyynärnivelen murtuman saavat potilaat, erityisesti reumaatikot.

Tässä pikakatsauksessa käsitellään kyynärtekonivelen asemaa distaalisen, intra-artikulaarisen (AO-luokka C) murtuman hoidossa matalan vaatimustason ja korkeintaan keskipitkän eliniän ennusteen potilailla. Hyväluisilla ja nuorilla ensisijainen hoito on osteosynteesi pirstaleisessäkin murtumassa. McKee on johtanut ainoaa satunnaistettua vertailevaa tutkimusta (2), joka on tehty ennen lukkolevyjen aikakautta. Muut julkaisut ovat potilassarjoja, joten erityisen vankkaa näyttöön perustuvaa pohjaa ei ole tarjolla päätöksen-

teon tueksi. Leikkausteknisesti valinta tulee pääasiassa tehdä ennen toimenpidettä: kyynärtekonivelen yhteydessä olecranon-osteotomia on vasta-aiheinen, mutta osteosynteesi on selkeästi helpompi toteuttaa osteotomian tarjoaman paremman näkyvyyden turvin.

## ORIF vs. TEA

Tuorehko meta-analyysi (3) koostaa kesään 2013 mennessä julkaistut potilassarjat lukkolevyaikakaudelta sekä McKeen tutkimuksen. Eri hoitojen toiminnalliset tulokset ovat hyvin samankaltaisia keskimääräisellä vajaan neljän vuoden seuranta-ajalla, joskin aineistoissa on C1-C3-luokkien murtumia eikä pelkästään C3-tyypin pirstalemurtumia. Komplikaatiofrekvenssit ovat myös samankaltaisia (taulukko 1).

Ainoa satunnaistettu tutkimus (2) on tehty 40 potilaalla. Kahdestakymmenestä ORIF-ryhmään satunnaistetusta potilaasta viiden toimenpide konvertoitiin intraoperatiivisesti tekoniveleksi, kun murtumaa ei saatu tukevasti koottua. Tutkimuksessa TEA-ryhmä pärjäsi paremmin koko kahden vuoden seuranta-ajan MEPS-mittarilla arvioituna. Vuoteen saakka TEA-ryhmän DASH-pisteet olivat matalampia, jonka jälkeen erot tasoittuivat. Seurannan lopussa tulokset

**Taulukko 1: Meta-analyysin (3) vertailua tekonivel (TEA) vs osteosynteesi (ORIF)**

	TEA	ORIF	
Liikelaajuus	101	100	astetta
ojennusvaje	25	20	astetta
koukistus	126	120	astetta
MEPS	90	87,5	pistettä
Jokin komplikaatio	33	33	%
Uusinta-tmp	5,7	9,4	%
Syvä infektio	3,5	2	%
Operoitu kontraktuura	2,5	1,9	%
Hermo-oireet	6,9	6,4	%
Proteesin irtoaminen	4,5		%
Periproteettinen murtuma	3,3		%
Oireinen implantti		2,5	%
Implantin pettäminen		3,7	%
Luutumattomuus		2	%

olivat ORIF vs. TEA: MEPI 73 vs. 86 ja DASH 43 vs. 32, nämä erot ovat kliinisen merkittävyyden rajamailla. Nykykäytäntöihin verrattuna tutkimuksen ORIF-implantit ovat vanhentunutta teknologiaa ja osteosynteesi tehtiin ilman olecranon-osteotomiaa, mutta mukana oli myös ”kilttejä” C1-tyyppin murtumia. Näistä seikoista johtuen tutkimuksen yleistettävyys nykyhoitoon ei ole itsestään selvä.

Komplikaatioprofiilit eroavat hoitomenetelmällä siten, että tekoniveleen liittyvät haitat ovat pääsääntöisesti hankalampia kuin osteosynteesin ongelmat. Tekoniveleen liittyä myös pysyvä kuormitusrajoitus.

### **Puoliproteesi**

Markkinoilla on myös distaalisen humeruksen puoliproteesi, joka on lähinnä kokeellinen hoito tällä hetkellä. Menetelmästä on julkaistu tuore ruotsalainen, suhteessa aiempiin valtava, 42 potilaan sarja (4), jossa tulokset ovat hyvin samankaltaisia kuin edellä. Liikelaajuus 106°, ojennusvaje 24°, koukistus 127°. Keskimääräinen MEPS oli 90 pistettä ja DASH 20. Aiemmassa systemaattisessa katsauksessa 13 raportin yhteensä 116 murtumapotilaan tulokset olivat samankaltaisia (5). Puoliproteesin pitkän aikavälin ennuste

on epäselvä, ja se soveltuu vain murtumiin, joissa epikondyylit ja nivelsiteet ovat ehjät tai rekonstruoitavissa.

### **Konservatiivinen hoito?**

Perinteisesti distaalisia humerusmurtumia on pidetty operatiivista hoitoa ”vaativina” murtumina huonoista konservatiivisen hoidon tuloksista johtuen. Tämä päteeekin nuorilla ja hyväkuntoisilla, mutta matalan vaatimustason ja korkean leikkausriskin vanhusväestöstä on julkaisuja, jossa ”bag of bones”-hoidolla on saatu hyväksyttävii tuloksia vähäisin komplikaatioin. Kahdessa tuoreessa, suurehkoissa 32 ja 40 potilaan sarjassa funktionaaliset tulokset ovat yllättävänkin hyväksyttävii (6,7). Ensimmäisessä MEPI 90, liikelaajuus 106°, ojennusvaje 22° ja koukistus 128°. Seuranta-aika oli keskimäärin 27 kk (6-57 kk). Jälkimmäisessä, keskimäärin 46 kk seurannassa (5-73 kk), alun perin 40 potilaasta saatiin vastaamaan 20. Heistä 95 % sai käden suuhun, keskimääräinen Oxford Elbow Score oli 30 pistettä ja QuickDASH 38,5 pistettä, joka on samaa tasoa kuin McKeen RCT:ssä. Kuolleisuus oli 40 % viiden vuoden seurannassa. Kaiken kaikkiaan näistä 72 potilaasta kolme päätyi tekonivelleikkaukseen seu-





# CERAMENT™ JA CERAMENT™IG

## Luunkorvike joka on

- Injektoitava
- Kovettuva
- Resorboituva

CERAMENT™IG sisältää gentamysiiniä.  
Valmistaja: BONESUPPORT AB



**KIR-FIX Oy**, Eläntöntie 5, 01510 Vantaa  
**Puh:** 010 400 6120  
**[www.kir-fix.fi](http://www.kir-fix.fi)**

# Kuka tarvitsee syndesmoosiruuvia ja kuka ei?

*Mikko Ovaska, HUS, Ortopedian ja traumatologian klinikka*

*Tero Kortekangas, OYS, Ortopedian ja traumatologian sekä käsikirurgian klinikka*

An anatomic reduction and stabilization of the syndesmosis is critical for optimizing patient outcome in patients with unstable syndesmotic injury. However, recent studies have revealed that the rate of syndesmotic malreduction is higher than previously thought. The level of the fibular fracture does not necessarily correlate with the presence of syndesmotic instability, thus the decision to stabilize the distal tibiofibular joint should always be based on intraoperative dynamic stress testing following malleolar fracture fixation. Recent studies have shown, that syndesmotic transfixation may not be necessary in SER- / Weber B –type ankle fractures with intraoperatively confirmed syndesmotic disruption. Since a malposition of the distal tibiofibular joint is a risk for poor outcome, unnecessary syndesmotic screws should not be used. Early clinical data on suture fixation are promising.

## *Syndesmoosivamman yleisyys*

Nilkkamurtuman leikkaushoidon tavoitteena on nilkkahaarukan anatomian ja vakauden palauttaminen (1). Murtumaan mahdollisesti liittyvän syndesmoosivamman reduktiolla on suuri merkitys potilaiden enusteeseen (2-5). Syndesmoosivamman ilmaantuvuus SER- / Weber B -tyypin nilkkamurtumissa on 30 % (6-8), mutta PE- / Weber C -tyypin murtumissa syndesmoosi saattaa olla vaurioitunut jopa puolella potilaista (9).

## *Syndesmoosin tukevuuden arvio*

Syndesmoosinvamman laajuus ja syndesmoosin epä-tukevuus eivät suoraan korreloi pohjeluun murtuman korkeuteen (10,11). Nykykäsityksen mukaan syndesmoosin tukevuus tuleekin aina arvioida nilkkamurtumaleikkauksen aikana dynaamisella rasituskokeella kehräsluiden kiinnityksen jälkeen (7,12-14). Syndesmoosin tukevuutta voidaan arvioida pohjeluun lateraalisuunnan stressitestillä, pohjeluun sagittaali-

suunnan stressitestillä, sekä nilkan ulkorotaatiotestillä (1,6,7,14-16). Kukin testi yksinään käytettynä on epäluotettava syndesmoosin tukevuuden arvioissa (7), joten kirjallisuudessa suositellaan käytettäväksi kahden testin yhdistelmää (14).

## *Syndesmoosin kiinnityksen tarve*

Syndesmoosin kiinnitystä suositellaan mikäli syndesmoosi todetaan rasituskokeessa merkittävän epävaakaaksi (4,6,8,11-13,17). Syndesmoosin kiinnityksen tarpeesta ei olla kuitenkaan täysin yksimielisiä (18-21). Vuonna 1989 Boden kumppaneineen totesi, että syndesmoosivammaa ei välttämättä tarvitse operatiivisesti kiinnittää sellaisissa pohjeluiden murtumissa, joissa murtumalinja sijaitsee alle 4.5cm nilkkanivelestä proksimaalisuuntaan (SER, Weber B/ low C) (22). Bodenin löydösten jälkeen on julkaistu muutama retrospektiivinen tutkimus PE-tyypin (Weber C) nilkkamurtumiin liittyvän syndesmoosivamman kiinnityksen tarpeesta, mutta tulokset ovat olleet ristiriitaisia (9,12,13,23,24). SER-tyypin (Weber B/ low C) mur-

tumista sitä vastoin on julkaistu kolme prospektiivista satunnaistettua ja vertailevaa tutkimusta sekä yksi tapaus-verrokki tutkimus (18-21), ja tulosten perusteella SER -tyypin (Weber B/low C) nilkkamurtumissa syndesmoosin ruuvi kiinnitys tai kiinnittämättä jättäminen ei vaikuta potilaiden kliiniseen tai radiologiseen ennusteeseen (18-21).

## *Syndesmoosin kiinnitysmenetelmät*

Jos syndesmoosi todetaan epätukevaksi, se voidaan tukevoittaa joko ruuvilla tai jännitelankasidoksella (3,12,13,19,25-27). Kiinnitysmenetelmistä metallinen ruuvi on selkeästi yleisin syndesmoosin tukevoittamiseen käytetty implantti (3,12,13,27,28). Tutkimusten mukaan 3.5mm ruuvi ja kolmen korteksin läpi viety kiinnitys on riittävä, eikä paksummalla ruuvilla (4.5mm) tai neljän korteksin läpi tehdyllä kiinnityksellä saavuteta lisätua (5,29,30). Alemmassa tibiofibulaarinivelessä tapahtuu pientä fysiologista kierto- ja etu-takasuunnan liikettä nilkan fleksio-ekstension aikana (31). Tämä luonnollinen liike menetetään ainakin siksi aikaa, kunnes nilkkamurtumaan liittyvän syndesmoosivamman tukevoittamiseksi käytetty ruuvi löystyy, katkeaa tai se poistetaan (32). Joustavan jännitelankakiinnityksen käyttö onkin lisääntynyt nopeasti viime vuosina, koska ainakin teoriassa tämä menetelmä sallii pienen fysiologisen liikkeen sääriluun ja pohjeluun välillä syndesmoosin kiinnityksen jälkeen (27,33). Vaikka jännitelankasidoksen käyttöön ajateltiin liittyvän vähemmän leikkauksen jälkeistä syndesmoosin malreduktiota (34), ei metallista syndesmoosiruuvia ja jännitelankasidosta vertailevien RCT-tutkimusten perusteella menetelmät kuitenkaan eroa toisistaan reduktion tarkkuuden suhteen (35). Nilkan toiminnallisessa tuloksessa ei myöskään näytä olevan kliinisesti merkittävää eroa kiinnitysmenetelmien välillä (35,36), vaikka jännitelankasidoksella syndesmoosin reduktio saadaan mahdollisesti säilymään paremmin (35).

## *Syndesmoosin reduktion arvio*

Viimeaikaiset tutkimukset ovat osoittaneet, että syndesmoosin malreduktio on paljon luultua yleisempää (37-41). Alemman tibiofibulaarinivelen anatominen muoto vaihtelee suuresti potilaiden välillä (40,42,43), ja riski syndesmoosin virheasemoinnille on korostunut niillä potilailla, joilla nivel on normaalia litteämpi (42). Tuoreen tutkimuksen mukaan yksittäisen po-

tilaan kohdalla tibiofibulaarinivelen muoto on lähes identtinen oikean ja vasemman nilkan välillä (31). Lisäksi tutkimuksessa todettiin, että pohjeluun sijaitseva keskellä sääriluun muodostamaa uraa vain noin 30 % potilaista (31). Varaten otetuissa kartiokeila-TT-kuvissa pohjeluun sijaitseva keskellä uraa enää 10 % potilaista, ja kuormitetussa nilkan ulkorotaatiokuvissa jopa 40 % potilaista pohjeluun liukui urassaan posteriorisuuntaan (31). Syndesmoosia redusoidessa ja kiinnitettäessä tuleekin olla erityisen huolellinen pohjeluun asemoinnin suhteen (44).

Leikkauksen aikaiset läpivalaisukuvat ja tavalliset röntgenkuvat eivät ole riittävän tarkkoja syndesmoosin reduktion arvioimiseen (2,34,39). Leikkauksenaikaisella tietokonekuvauksella pystytään kontrolloimaan suurin osa syndesmoosin asemointiin ja syndesmoosiruuviin laittoon liittyvistä virheistä (38), joten viimeaikaiset tutkimukset ovatkin suosittelleen molempien nilkkojen yhtäaikaista TT-kuvantamista syndesmoosin reduktion arvioimiseksi (2,34,37,38,40,43,45). Jos tietokonekuvaukseen ei ole mahdollisuutta, tulisi alempi tibiofibulaarinivel paljastaa pohjeluun etupinnalta ja redusoida syndesmoosi näkökontrollissa (46).

## *Leikkauksen jälkeinen hoito*

Varauksen keventämistä tukevaa tutkimusnäyttöä syndesmoosivamman kiinnityksen jälkeen ei ole olemassa, joten erilaisia varausohjeita on käytössä klinikasta riippuen (28). Ainakin osapainovaraus on heti sallittu syndesmoosin kiinnityksen jälkeen (32). Vaikka joillakin potilailla syndesmoosiruuvi saattaa leikkauksen jälkeisen kuntoutuksen aikana katketa, se ei näytä vaikuttavan potilaiden kliiniseen vointiin (29). Näyttääkin siltä, että katkenneen tai löystyneen syndesmoosiruuvien poisto ei korreloi potilaiden kliiniseen vointiin vuoden kohdalla nilkkamurtumaleikkauksesta (47,48). Sitä vastoin on osoitettu, että jäljelle jäänyt ehjä ja löystymätön syndesmoosiruuvi huonontaa potilaiden ennustetta (48). Koska syndesmoosiruuvien poistoon liittyy komplikaatioita jopa joka viidennellä potilaalla, ei syndesmoosiruuvia tulisi ehkä poistaa rutiinisti kaikilta nilkkamurtumapotilailta (48).

## *Lopuksi*

Viimeaikaisen tutkimuksen perusteella SER- / Weber B -tyypin nilkkamurtumissa syndesmoosin tukevoittaminen ruuvilla saattaa olla turhaa hoidon loppu-

tuloksen kannalta (20,21), joten varmuuden vuoksi asemoituja syndesmoosiruuveja tulee välttää (41,49). Kiinnitykseen käytetty menetelmä ei näytä vaikuttavan nilkan toiminnalliseen lopputulokseen (35,36), mutta jännitelankasidoksella syndesmoosin reduktio saadaan ilmeisesti säilymään paremmin (35).

#### Viitteet

1. Hak DJ, Egol KA, Gardner MJ, Haskell A. The "not so simple" ankle fracture: avoiding problems and pitfalls to improve patient outcomes. *Instr Course Lect.* 2011;60:73-88.
2. Sagi HC, Shah AR, Sanders RW. The functional consequence of syndesmotic joint malreduction at a minimum 2-year follow-up. *J Orthop Trauma.* 2012;26:439-443.
3. Van Heest TJ, Lafferty PM. Injuries to ankle syndesmosis. *J Bone Joint Surg Am.* 2014;96:603-613.
4. Weening B, Bhandari M. Predictors of functional outcome following transsyndesmotic screw fixation of ankle fractures. *J Orthop Trauma.* 2005;19:102-108.
5. Wikerøy AK, Høiness PR, Andreassen GS, Hellund JC, Madsen JE. No difference in functional and radiographic results 8.4 years after quadricortical compared with tricortical syndesmosis fixation in ankle fractures. *J Orthop Trauma.* 2010;24:17-23.
6. Jenkinson RJ, Sanders DW, Macleod MD, Domanos A, Lydestadt J. Intraoperative diagnosis of syndesmosis injuries in external rotation ankle fractures. *J Orthop Trauma.* 2005;19:604-609.
7. Pakarinen H, Flinkkilä T, Ohtonen P, Hyvönen P, Lakovaara M, Leppilahti J, Ristiniemi J. Intraoperative assessment of the stability of the distal tibiofibular joint in supination-external rotation injuries of the ankle: sensitivity, specificity, and reliability of two clinical tests. *J Bone Joint Surg Am.* 2011;93:2057-2061.
8. Stark E, Tornetta P 3rd, Creevy WR. Syndesmotic instability in Weber B ankle fractures: a clinical evaluation. *J Orthop Trauma.* 2007;21:643-646.
9. van den Bekerom MP, Haverkamp D, Kerkhoffs GM, van Dijk CN. Syndesmotic stabilization in pronation external rotation ankle fractures. *Clin Orthop Relat Res.* 2010;468:991-995.
10. Ebraheim NA, Elgafy H, Padanilam T. Syndesmotic disruption in low fibular fractures associated with deltoid ligament injury. *Clin Orthop Relat Res.* 2003;409:260-267.
11. Nielson JH, Sallis JG, Potter HG, Helfet DL, Lorich DG. Correlation of interosseous membrane tears to the level of the fibular fracture. *J Orthop Trauma.* 2004;18:68-74.
12. van den Bekerom MP, Lamme B, Hogervorst M, Bolhuis HW. Which ankle fractures require syndesmotic stabilization? *J Foot Ankle Surg.* 2007;46:456-463.
13. van den Bekerom MP, Raven EE. Current concepts review: operative techniques for stabilizing the distal tibiofibular syndesmosis. *Foot Ankle Int.* 2007;28:1302-1308.
14. van den Bekerom MP. Diagnosing syndesmotic instability in ankle fractures. *World J Orthop.* 2011;2:51-56.
15. Stoffel K, Wysocki D, Baddour E, Nicholls R, Yates P. Comparison of two intraoperative assessment methods for injuries to the ankle syndesmosis. A cadaveric study. *J Bone Joint Surg Am.* 2009;91:2646-2652.
16. Candal-Couto JJ, Burrow D, Bromage S, Briggs PJ. Instability of the tibio-fibular syndesmosis: have we been pulling in the wrong direction? *Injury.* 2004;35:814-818.
17. Miller SD. Controversies in ankle fracture treatment. Indications for fixation of stable Weber type B fractures and indications for syndesmosis stabilization. *Foot Ankle Clin.* 2000;5:841-851.
18. Kennedy JG, Soffe KE, Dalla Vedova P, Stephens MM, O'Brien T, Walsh MG, et al. Evaluation of the syndesmotic screw in low Weber C ankle fractures. *J Orthop Trauma.* 2000;14:359-366.
19. Kortekangas T, Flinkkilä T, Niinimäki J, Lepojärvi S, Ohtonen P, Savola O, Pakarinen H. Effect of syndesmosis injury in SER IV (Weber B)-type ankle fractures on function and incidence of osteoarthritis. *Foot Ankle Int.* 2015;36:180-187.
20. Kortekangas TH, Pakarinen HJ, Savola O, Niinimäki J, Lepojärvi S, Ohtonen P, Flinkkilä T, Ristiniemi J. Syndesmotic Fixation in Supination-External Rotation Ankle Fractures: A Prospective Randomized Study. *Foot Ankle Int.* 2014;35:988-995.
21. Pakarinen HJ, Flinkkilä TE, Ohtonen PP, Hyvönen PH, Lakovaara MT, Leppilahti JI, Ristiniemi JY. Syndesmotic fixation in supination-external rotation ankle fractures: a prospective randomized study. *Foot Ankle Int.* 2011;32:1103-1109.
22. Boden SD, Labropoulos PA, McCowin P, Lestini WF, Hurwitz SR. Mechanical considerations for the syndesmosis screw. A cadaver study. *J Bone Joint Surg Am.* 1989;71:1548-1755.
23. Chissell HR, Jones J. The influence of a diastasis screw on the outcome of Weber type-C ankle fractures. *J Bone Joint Surg Br.* 1995;77:435-438.
24. Yamaguchi K, Martin CH, Boden SD, et al: Operative treatment of syndesmotic disruptions without use of a syndesmotic screw: a prospective clinical study. *Foot Ankle Int* 1994;15:407-414.
25. Cottom JM, Hyer CF, Philbin TM, Berlet GC. Transosseous fixation of the distal tibiofibular syndesmosis: comparison of an interosseous suture and endobutton to traditional screw fixation in 50 cases. *J Foot Ankle Surg.* 2009;48:620-630.
26. Rigby RB, Cottom JM. Does the Arthrex TightRope® provide maintenance of the distal tibiofibular syndesmosis? A 2-year follow-up of 64 TightRopes® in 37 patients. *J Foot Ankle Surg.* 2013;52:563-567.
27. Schepers T. Acute distal tibiofibular syndesmosis injury: a systematic review of suture-button versus syndesmotic screw repair. *Int Orthop.* 2012;36:1199-1206.
28. Monga P, Kumar A, Simons A, Panikker V. Management of distal tibio-fibular syndesmotic injuries: a snapshot of current practice. *Acta Orthop Belg.* 2008;74:365-369.
29. Moore JA Jr, Shank JR, Morgan SJ, Smith WR. Syndesmosis fixation: a comparison of three and four cortices of screw fixation without hardware removal. *Foot Ankle Int.*

2006;27:567-572.

30. Thompson MC, Gesink DS. Biomechanical comparison of syndesmosis fixation with 3.5- and 4.5-millimeter stainless steel screws. *Foot Ankle Int.* 2000;21:736-741.
31. Lepojärvi S, Niinimäki J, Pakarinen H, Leskelä HV. Rotational dynamics of the normal distal tibiofibular joint with weight-bearing computed tomography. Accepted.
32. van den Bekerom MP, Kloen P, Luitse JS, Raaymakers EL. Complications of distal tibiofibular syndesmosis screw stabilization: analysis of 236 patients. *J Foot Ankle Surg.* 2013;52:456-459.
33. Bava E, Charlton T, Thordarson D. Ankle fracture syndesmosis fixation and management: the current practice of orthopedic surgeons. *Am J Orthop.* 2010;39:242-246.
34. Naqvi GA, Cunningham P, Lynch B, Galvin R, Awan N. Fixation of ankle syndesmosis injuries: comparison of tightrope fixation and syndesmosis screw fixation for accuracy of syndesmosis reduction. *Am J Sports Med.* 2012;40:2828-2835.
35. Kortekangas T, Savola O, Flinkkilä T, Lepojärvi S, Nortunen S, Ohtonen P, Katisko J, Pakarinen H. A prospective randomised study comparing TightRope and syndesmosis screw fixation for accuracy and maintenance of syndesmosis reduction assessed with bilateral computed tomography. *Injury.* 2015;46:1119-1126.
36. Laflamme M, Belzile EL, Bédard L, van den Bekerom MP, Glazebrook M, Pelet S. A prospective randomized multicenter trial comparing clinical outcomes of patients treated surgically with a static or dynamic implant for acute ankle syndesmosis rupture. *J Orthop Trauma.* 2015;29:216-223.
37. Davidovitch RI, Weil Y, Karia R, Forman J, Looze C, Liebergall M, Egol K. Intraoperative syndesmosis reduction: three-dimensional versus standard fluoroscopic imaging. *J Bone Joint Surg Am.* 2013;95:1838-1843.
38. Franke J, von Recum J, Suda AJ, Grützner PA, Wendl K. Intraoperative three-dimensional imaging in the treatment of acute unstable syndesmosis injuries. *J Bone Joint Surg Am.* 2012;94:1386-1390.
39. Gardner MJ, Demetrakopoulos D, Briggs SM, Helfet DL, Lorch DG. Malreduction of the tibiofibular syndesmosis in ankle fractures. *Foot Ankle Int.* 2006;27:788-792.
40. Mukhopadhyay S, Metcalfe A, Guha AR, Mohanty K, Hemmadi S, Lyons K, O'Doherty D. Malreduction of syndesmosis--are we considering the anatomical variation? *Injury.* 2011;42:1073-1076.
41. Vasarhelyi A, Lubitz J, Gierer P, Gradl G, Rösler K, Hopfenmüller W, Klaue K, Mittlmeier TW. Detection of fibular torsional deformities after surgery for ankle fractures with a novel CT method. *Foot Ankle Int.* 2006;27:1115-1121.
42. Elgafy H, Semaan HB, Blessinger B, Wassef A, Ebraheim NA. Computed tomography of normal distal tibiofibular syndesmosis. *Skeletal Radiol.* 2010;39:559-564.
43. Lepojärvi S, Pakarinen H, Savola O, Haapea M, Sequeiros RB, Niinimäki J. Posterior translation of the fibula may indicate malreduction: CT study of normal variation in uninjured ankles. *J Orthop Trauma.* 2014;28:205-209.
44. Phisitkul P, Ebinger T, Goetz J, Vaseenon T, Marsh JL. Forceps reduction of the syndesmosis in rotational ankle fractures: a cadaveric study. *J Bone Joint Surg Am.* 2012;94:2256-2261.
45. Marmor M, Hansen E, Han HK, Buckley J, Matiyahu A. Limitations of standard fluoroscopy in detecting rotational malreduction of the syndesmosis in an ankle fracture model. *Foot Ankle Int.* 2011;32:616-622.
46. Miller AN, Carroll EA, Parker RJ, Boraiah S, Helfet DL, Lorch DG. Direct visualization for syndesmosis stabilization of ankle fractures. *Foot Ankle Int.* 2009;30:419-426.
47. Hamid N, Loeffler BJ, Braddy W, Kellam JF, Cohen BE, Bosse MJ. Outcome after fixation of ankle fractures with an injury to the syndesmosis: the effect of the syndesmosis screw. *J Bone Joint Surg Br.* 2009;91:1069-1073.
48. Manjoo A, Sanders DW, Tieszer C, MacLeod MD. Functional and radiographic results of patients with syndesmosis screw fixation: implications for screw removal. *J Orthop Trauma.* 2010;24:2-6.
49. Nimick CJ, Collman DR, Lagaay P. Fixation orientation in ankle fractures with syndesmosis injury. *J Foot Ankle Surg.* 2013;52:315-318.

# Lasten ja nuorten nilkan ja jalkaterän vammat

Heidi Haapasalo, LT  
TAYS

Injuries of the foot and ankle are very common in children and adolescents. Some fracture types around ankle occur only during growth (Juvenile Tillaux, Triplane). Severe fractures of the foot, talus and calcaneus in children are usually associated with high-energy trauma. Lateral sided ankle injury without radiographic evidence of a fracture is a most frequent finding after an ankle sprain. These injuries are often presumed to have a Salter-Harris type I fracture of the distal fibula. Current evidence with MRI, however, shows that the growth plate injury of the distal fibula is actually very rare, whereas the injuries of the lateral ligament complex are very common. Chronic ankle instability and recurrent sprains are surprisingly common also in pediatric and adolescent populations. This indicates that we should pay more attention to the diagnosis, treatment and rehabilitation of the first major ankle injury – also in children.

## Taustaa

Nilkan nyrjähdys on yleisin trauma, jonka vuoksi haudutaan lääkärin hoitoon (1). Urheilevilla lapsilla käden ja ranteen alueen vammat ovat yleisimpiä ja nilkkavammat seuraavat hyvänä kakkosena (2,3). On arvioitu että USA:ssa ja Kanadassa on vuosittain yli 2 miljoonaa lasten päivystyskäyntiä nilkkavamman vuoksi. Nilkkavamman insidenssin on todettu miehillä/pojilla olevan korkeimmillaan 15-19 vuotiaana (7.2/1000 person-years) ja naisilla/tytöillä 10-14 vuotiaana (3).

## Diagnostiikka

Kasvuikässä avoimet kasvulinjat laajentavat nilkan ja jalkaterän alueen vammakirjoja ja hankaloittavat radiologista diagnostiikkaa. Pienempien lasten kohdalla myös kliininen tutkiminen on usein hankalaa ja esitietoja tai tarkkaa kuvausta tapahtuneesta vammasta voi olla vaikeata saada. Tärkeätä olisi kuitenkin päästä käsitykseen vammaenergian suuruudesta, sekä nilkan/jalkaterän alueelle kohdistuneen voiman tyypistä ja

suunnasta (4,5). Kliinisessä tutkimuksessa keskeistä on selvittää nilkan ja jalkaterän jalan funktio (varaaminen, liikelaajuudet, verenkierto, tunto), inspektoida (haavat, hematoomat, turvotukset), palpoida maksimiaristukset ja selvittää nivelten stabiliteetti. Natiiviröntgenkuva on nilkan ja jalkaterän primaaritutkimus, mikäli potilaan kliinisen tutkimuksen perusteella siihen on indikaatioita. On osoitettu, että myös lapsilla turhia röntgenkuvia voidaan merkittävästi vähentää käyttämällä kliinistä päättelyä ohjaavia sääntöjä kuten OttawaAnkleRules tai Low-Risk Exam (6).

## Kasvuikäisen nilkan 'knoppimurtumat'

'Juveniili Tillaux' - murtuma esiintyy yleisesti kasvuikäisen loppupuolella, yleensä 12-15-vuotiaana. Murtuma on Salter-Harris tyyppi III murtuma ja sijaitsee anterolateraalisesti distaalissa tibiassa ja ulottuu läpi epifyysin intra-artikulaarisesti nilkkaniveleen. 'Triplane'-murtuma on distaalisen tibian Salter-Harris tyyppi IV murtuma ja esiintyy myös usein kasvuikäisen loppupuolella. Molemmissa murtumatyypeissä vammamekanismiin liittyy nilkan voimakas ulkorotaatio. Näiden

murtumien tarkan morfologian määrittämiseksi ja hoitopäätöksen tekemiseksi tarvitaan usein CT kuvantamista (4,5,7).

## *Jalkaterämurtumista*

Tyypillisimmät jalkaterämurtumat lapsilla ovat metatarsaalien murtumia, joista I ja V metatarsaalien murtumat esiintyvät usein yksittäisinä, kun taas II-IV MT murtumat usein yhdessä viereisen MT luun kanssa (8). Nilkan inversiovamman yhteydessä voi esiintyä MT V proksimaalipään murtumia, joita ei kuitenkaan pidä sekoittaa luun proksimaalipään aporfyysitumakkeeseen. Lisfrancin ja Chopartin alueen, telaluun, sekä kantaluun murtumia esiintyy myös lapsilla, erityisesti putoamisen tai liikenneonnettomuuksien yhteydessä. Näiden vammojen diagnostiikassa ensiarvoisen tärkeätä on osata epäillä vammaa ja tehdä tarvittavat jatkokuvantamiset lopullisen diagnoosin varmistamiseksi ja hoitolinjan valitsemiseksi (CT).

## *Kasvuikäisillä ei ole ligamenttivammoja ?*

On yleinen oletus, että kasvulevyn 'heikkoudesta' johtuen kasvuikäisen nilkan inversiovamma on Salter-Harris tyypin I fibulan murtuma pikemminkin kuin nilkan lateraalisten ligamenttien vamma jos röntgenkuvassa ei 'näy mitään', mutta nilkka on lateraalisesti turvoksissa ja voimakkaan kivulias. Uusissa MRI kuvantamiseen perustuvissa tutkimuksissa on kuitenkin todettu, että itse asiassa SH I murtuma nilkan inversiovamman jälkeen on erittäin harvinainen (<5%), kun taas lateraalisten ligamenttien vammat (80%) ja luukontuusiot (22%, useimmiten taluksen mediaaliosassa) ovat erittäin yleisiä (9,10). Akuutteja taluksen osteochondraalisia vaurioita näissä tutkimuksissa on raportoitu erittäin vähän.

## *Onko lapsilla kroonista nilkan instabiliteettiä?*

Jo 80-luvulla Suomessa tehdyssä tutkimuksessa (11), sekä tuoreessa systemaattisessa katsauksessa on todettu, että pitkittynyttä nilkan pettämisoireilua on jopa 31 %lla lapsista, joilla on aiemmin ollut merkittävä nilkkavamma ja tanssia harrastavilla lapsilla jopa 71 %lla (12). Suuri riski instabiliteetioireiluun todettiin myös ylipainoisilla lapsilla. Lisäksi todettiin, että pysyvää (yli 12-vuotta kestänyttä) oireilua nilkkaan jäi

enemmän lapsilla, joilla ensimmäinen vamma oli ollut alle 10-vuotiaana. Mekaanista instabiliteettiä raportoitiin 42 %lla vielä kuusi vuotta vakavan nilkkavamman jälkeen. Uusintavammojen määrän raportoitiin vaihtelevan tutkimusryhmästä riippuen 16 % - 100 % välillä (11,12).

## *Yhteenvedo*

Nilkan ja jalkaterän alueen vammat ovat päivystyspoliklinikoiden yleisimpiä vammoja. Turhien röntgenkuvausten määrää voidaan vähentää tarkalla ja systemaattisella kliinisellä tutkimisella. Nilkkavammojen insidenssin on todettu olevan korkeimmillaan 10-19-vuotiailla. Lisäksi uusimmat tutkimukset osoittavat, että jo kasvuikäisillä lapsilla on huomattavasti luultua enemmän nilkan lateraalisten ligamenttien hankaliakin vammoja. Tämä voi osaltaan selittää sen, miksi jo varsin nuorissa ikäryhmissä tavataan merkittävästä nilkan instabiliteetioireilusta ja toistuvista nilkan nyrjähdyksistä kärsiviä potilaita. Tulevaisuudessa tulisi entistä enemmän kiinnittää huomiota ensimmäisen merkittävän nilkkavamman diagnosiikkaan, hoitoon ja kuntoutukseen.

## **Viitteet**

1. Ferran NA, Maffulli N. Epidemiology of sprains of the lateral ankle ligament complex. *Foot Ankle Clin.* 2006;11(3):659-62.
2. Leininger RE, Knox CL, Comstock RD. Epidemiology of 1.6 million pediatric soccer-related injuries presenting to US emergency departments from 1990 to 2003. *Am J Sports Med.* 2007;35(2):288-93.
3. Waterman BR, Owens BD, Davey S, Zacchilli MA, Belmont PJ, Jr. The epidemiology of ankle sprains in the United States. *J Bone Joint Surg Am.* 2010;92(13):2279-84.
4. Halai M, Jamal B, Rea P, Qureshi M, Pillai A. Acute fractures of the pediatric foot and ankle. *World J Pediatr.* 2015;11(1):14-20.
5. Halstead ME. Pediatric ankle sprains and their imitators. *Pediatr Ann.* 2014;43(12):e291-6.
6. Gravel J, Hedrei P, Grimard G, Gouin S. Prospective validation and head-to-head comparison of 3 ankle rules in a pediatric population. *Ann Emerg Med.* 2009;54(4):534-40 e1.
7. Wuerz TH, Gurd DP. Pediatric physeal ankle fracture. *J Am Acad Orthop Surg.* 2013;21(4):234-44.
8. Singer G, Cichocki M, Schalamon J, Eberl R, Hollwarth ME. A study of metatarsal fractures in children. *J Bone Joint Surg Am.* 2008;90(4):772-6.
9. Boutis K, Plint A, Stimec J, Miller E, Babyn P, Schuh S, et al. Radiograph-Negative Lateral Ankle Injuries in Children:



Occult Growth Plate Fracture or Sprain? *JAMA Pediatr.* 2016;170(1):e154114.

10. Hofslı M, Torfing T, Al-Aubaidi Z. The proportion of distal fibula Salter-Harris type I epiphyseal fracture in the paediatric population with acute ankle injury: a prospective MRI study. *J Pediatr Orthop B.* 2016;25(2):126-32.

11. Vahvanen V, Westerlund M, Kajanti M. Sprained ankle in children. A clinical follow-up study of 90 children treated conservatively and by surgery. *Ann Chir Gynaecol.* 1983;72(2):71-5.

12. Mandarakas M, Pourkazemi F, Sman A, Burns J, Hiller CE. Systematic review of chronic ankle instability in children. *J Foot Ankle Res.* 2014;7(1):21.

# Harringtonsauvalla alkuun selkädefomiteettien instrumentoinnissa

Mikko Poussa  
Sairaala Orton

Ennen Paul Randall Harringtonin (1911–1980) (1) kehittämää instrumentatiota oli muutamia implanttivirityksiä joiden avulla oli yritetty oikaista selkäranka tai ainakin yritetty ylläpitää kipsillä tai aksiaalisella vedolla aikaansaatu oikaisu. Tulokset olivat huonoja ja oli kyseenalaista saavutettiinkö pitkällä makuu- ja kipsaushoidoilla enemmän hyötyä kuin haittaa.

Harringtonilla meni n. 10 vuotta instrumentaationsa kehittämiseen, joka oli valmis markkinoitavaksi v. 1962 ja levisi sen jälkeen nopeasi ympäri maailmaa. Zimmer-yhtiön ja Harringtonin yhteistyö jatkui sen jälkeenkin laitteiston kehittämiseksi, mm. kehitettiin pediatriseen käyttöön sopivia minisauvoja ja -koukkuja. Harringtonsauvan oikaisumekanismi perustui distraktioon käyryyden konkaviteetille asetetun sauvan avulla. Toimenpiteeseen kuului myös luudutus ja puolen vuoden tai pitempikin ulkoinen tuki, joko kipsikorsetti tai Milwaukee korsetti. Myöhemmin mukaan tuli konveksiteetille kompressiota aiheuttava koukku-sauva laite, joka yhdistettiin distraktiosauvaan ohuella tangolla jolloin saatiin lisää korrektiota ja stabiliteettia.

Harringtoninstrumentation haittapuolina on nähty kyfoosin ja lordoosin huono hallinta ja nimenomaan lannerangassa sen käyttö voi olla kontraindisoitua, koska seurauksena on flatback ja sagittaalisen balanssin menetys.

Ranskalaiset Yves Cotrel ja Jean Dubousset toivat v. 1984 markkinoille CD nimellä kulkevan instrumentation, joka perustui useampaan fiksatiopisteeseen koukuilla ja konkaviteetille asetetun esitaivutetun sauvan avulla suoritettavaan derotatio-oikaisuun. Saavutettu korrektio varmistetaan konveksiteetille asetetulla sauvalla. Valmistajat sanoivat tämän instrumentation avulla hallitsevansa kyfoosin, lordoosin ja rotaation aiheuttamat deformiteetit. Näin ei valitettavasti tapahtunut aksiaalisen rotaation kohdalla ja potilaita eniten häiritsevä kylkikohouma jäi usein jäljelle.

CD joka tapauksessa toi uuden ajattelun deformiteettien korjaamiseen, johon myöhemmätkin instrumentit perustuvat.

Kylkikohoumaa voidaan hoitaa koveksiteetin processus transversuusiin tehtävillä osteotomioilla tai vaikeimmissa muodoissa torakopalstially.

Olemme jälkitutkineet Harrington ja CD menetelmillä leikatut potilaat 20 – 15 v. postop. Subjektiiivinen vointi SRS-scoren mukaan oli yhtä hyvä kummassakin ryhmässä. Radiologinen tulos oli jkv parempi CD ryhmässä, myös kyfoosi ja lordoosi säilyivät paremmin CD ryhmässä.

Kustannukset: CD:llä ovat n. kymmenkertaiset Harringtoniin verrattuna: 300 vs 3000 USD v. 1984.

## Viitteet

1. Asher M.A: Dogged persistence (Harrington, Post-polio Scoliosis, and the Origin of Spine Instrumentation). University of Kansas Medical Center. Kansas City, Kansas 66160

# Skolioosikirurgian nykytila ja tulevaisuuden näkymät

*dos Olli Pajulo*  
TYKS

Nykyisin idiopaattisen skolioosin hoito perustuu Lenke-luokitukseen, joka mahdollistaa aiempaa tarkemman mahdollisuuden operatiivisen hoidon suunnitteluun sekä objektiiviseen, luotettavaan tutkimusten välisen vertailun.

Idiopaattisen skolioosin seulontadiagnostiikka perustuu koululääkärin tekemään ryhtitarkastuksessa käytettävään skoliometri- laitteen yli 7<sup>o</sup>-asteen lukemaan.

Röntgenkuvaus suoritetaan nykyään digitaalisella tekniikalla. Lähitulevaisuudessa kuvaus tullaan tekemään jo olemassa olevalla 3 D tekniikan EOS-laitteella, jonka tuottama säteily on n. 1/6 nykykäytäntöön verrattuna.

Idiopaattisen skolioosin konservatiivinen hoito perustuu konserttihoidosta saatuun monikeskustukimuksen vahvaan näyttöön. Korsettihoito jakautuu Providence-yökorsetti ja Boston-tyyppisen 7/24 -hoitoon. Selkeää eroa eri korsettihoitojen tuloksilla ei ole todettu.

Tulevaisuudessa idiopaattisen skolioosin progressoriskiä voitaneen ennustaa poskenlimakalvolta otetulla DNA-näytteellä, jolloin matalan progression riskin alle 30-asteen skoliooseja voidaan jättää korsettihoiton ulkopuolelle, joka vähentäisi korsettihoiton tarvetta arviolta 30 %.

On osoitettu, että avoimesta anteriorisesta kirurgiasta seuraa ventilaatiokapasiteetin laskua jopa viiden vuoden ajan postoperatiivisesti. Torakoskooppisesti tehdyissä skolioosi leikkauksissa hengityskapasiteetti laskee, mutta ei yhtä paljon kuin avoimessa. Posteriorisella transpedikulaari tekniikalla tällaista ei le havaittu vaan päinvastoin sen on todettu parantavan ventilaatio kapasiteettia.

Idiopaattisen skolioosin korrektioprosentti pedikeliruuvi-fiksaatiolla on n. 65-75 %, rotaation aiheuttaman kylkikohouman tasoittamiseen käytämme ni-

kamien derotaatiotekniikkaa. Nykyisin idiopaattisen skolioosikirurgian "golden standard" on posteriorinen transpedikulaarifiksaatio. Idiopaattisen skolioosin leikkausaika on keskimäärin 3 tuntia, ja leikkausvuoto keskimäärin 360 ml. Leikkausvuodon vähentämiseksi käytämme traneksaamihappoa 30mg/kg ja paikallisesti gelatiinimatriksia+humaani trombiinia (FloSeal), joista on osoitettu olevan hyötyä.

Vaikeissa skoliooseissa preoperatiivisen sekä perioperatiivisen kallovedon käytöstä helpottaa ja lisää leikkauksessa saatavaa korrektiota.

Käytämme O-kaarta ruuvien asemoinnin tarkastuksessa, mutta emme primaaristi navigoinnissa. Navigoinnin antama hyöty saavutetaan revisiokirurgiasa.

Kongenitaali skolioosin optimaalinen hoitoaika-kohta nikaman poistolle on alle 5-vuotiaana tai jopa aiemmin, ennen kuin nikamapoikkeavuus aiheuttaa merkittävän deformeetin.

Infantiili skolioosin (0-3v.) hoidon primaari hoitomuoto on Cotrellin telineessä tehtävä, kuuden viikon välein vaihdettava skolioosikipsi 12 kk aikana, jonka jälkeen hoitoa jatketaan korsettihoidolla.

Juveniili skolioosia, joka ei reagoi konservatiiviselle hoidolle, hoidetaan nykyään operatiivisesti m magneettipidennettävien tangoin.

Tulevaisuudessa skolioosioperaatiot tultaneen tekemään ns. "non-fusion" -tekniikalla, jossa skolioosin korrektio syntyy kasvun myötä skolioottisen nikaman corpuksen kuperalle puolelle thorakoskooppisesti asetetuilla ruuveilla ja niitä yhdistävällä "liinalla". Ensimmäiset kyseisellä tekniikalla operoidut potilaat on julkaistu.

### ***Aiheeseen liittyvää kirjallisuutta***

1. Duong L; Cheriet F; Labelle H; Cheung KM; Abel MF; Newton PO; McCall RE; Lenke LG; Stokes IA.: Interobserver and intraobserver variability in the identification of the Lenke classification lumbar modifier in adolescent idiopathic scoliosis. *Journal of Spinal Disorders & Techniques*. 2009;22(6):448-55.
2. Yvert M, Diallo A, Bessou P, Rehel JL, Lhomme E, Chateil JF :Radiography of scoliosis: Comparative dose levels and image quality between a dynamic flat-panel detector and a slot-scanning device (EOS system). *Diagnostic and Interventional Imaging*. 2015;96(11):1177-88.
3. Weinstein SL, Dolan LA, Wright JG. Effects of bracing in adolescents with idiopathic scoliosis. *Dobbs MB. New England Journal of Medicine*. 2013;369(16):1512-21.
4. Lonner BS, Auerbach JD, Estreicher MB, Betz RR, Crawford AH, Lenke LG, Newton PO: Pulmonary function changes after various anterior approaches in the treatment of adolescent idiopathic scoliosis. *Journal of Spinal Disorders & Techniques*.2009;22(8):551-8.
5. Helenius I, Keskinen H, Syvänen J, Lukkarinen H, Mattila M, Välipakka J, Pajulo O: Gelatine matrix with human thrombin decreases blood loss in adolescents undergoing posterior spinal fusion for idiopathic scoliosis, A multicentre, randomised clinical trial. *The Bone and Joint Journal (Br)*. (in press)
6. Sponseller PD, Takenaga RK, Newton P, Boachie O, Flynn J, Letko L, Betz R, Bridwell K, Gupta M, Marks M, Bastrom T. The use of traction in the treatment of severe spinal deformity. *Spine*. 2088;33(21):2305-9.
7. Crawford CH, Lenke LG: Growth modulation by means of anterior tethering resulting in progressive correction of juvenile idiopathic scoliosis: a case report. *Journal of Bone & Joint Surgery (Am)* 2010;92(1):202-9.

Design and polyaxiality  
make the difference.



## NCB<sup>®</sup> Periprosthesis Locking Plate System

The innovative plate design and polyaxial technology of the NCB Periprosthesis Locking Plate System allow for secure bicortical screw fixation around the stem of an implanted prosthesis. This comprehensive system, including proximal and distal femur plates, trochanter plates as well as curved femur shaft plates, provides the much needed flexibility in the treatment of periprosthesis fractures. Find more information on the NCB Periprosthesis Locking Plate System at:

Because each detail makes the difference.

This documentation is intended exclusively for physicians and is not intended for laypersons. Information on the products and procedures contained in this document is of a general nature and does not represent and does not constitute medical advice or recommendations. Because this information does not purport to constitute any diagnostic or therapeutic statement with regard to any individual medical case, each patient must be examined and advised individually, and this document does not replace the need for such examination and/or advice in whole or in part. Please refer to the package inserts for important product information, including, but not limited to, contraindications, warnings, precautions, and adverse effects. Third party trademarks are used for information purposes only and may be trademarks of their respective owners.



**ZIMMER BIOMET**  
Your progress. Our promise.™

# Selkärangan infektioiden etiologia ja konservatiivinen hoito

Taru Finnilä

TYKS, Medisiininen toimialue

Nikamatulehdus on harvinainen mutta vakava sairaus. Sen ilmaantuvuudeksi on arvioitu 4-10/100 000/vuosi (1). Esiintyvyys on viime vuosina suurentunut, osin riskipotilaiden määrän lisääntymisen myötä (ikä, immunosuppressio, nikamakirurgia ja instrumentaatio) mutta myös lisääntyneen tietoisuuden ja parempien diagnostisten menetelmien vuoksi.

Spondylodiskiitin diagnoosi on oireiden epäspesifisyyden ja taudin harvinaisuuden vuoksi vaikeaa. Spondylodiskiitin diagnoosi viivästyy jopa 2-12 viikkoa oireiden alusta (2). Noin puolessa tapauksista infektio sijaitsee lannerangan alueella, kolmasosassa rintarangan alueella ja harvinaisin se on kaularangan nikamissa (3).

Tavallisin infektion aiheuttajamikrobi on *Stafylococcus aureus* (39-58 %). Seuraavina ovat koagulaasinegatiiviset stafylokokit (10-17 %), streptokokit (10-18 %), enterokokit (2-7 %) ja gramnegatiiviset sauvat (4-14 %). Ainoastaan 4 % infektioista pidetään useamman mikrobin aiheuttamina ja alle 1 % sienien aiheuttamina (1,4,5). Postoperatiivisissa infektioissa koagulaasinegatiivisten stafylokokkien osuus korostuu (1). Vaikka Suomessa tuberkuloosin aiheuttama spondylodiskiitti on suhteellisen harvinainen, maailmanlaajuisesti tuberkuloosi on tavallisin spondylodiskiitin aiheuttaja (6). Riskiryhmään kuuluvilla potilailla tuberkuloosikin on hyvä pitää mielessä näytteenottohetkellä.

Spondylodiskiitin ajatellaan käynnistyvän kolmella eri mekanismilla: hematogeenisesti, toimenpiteen tai trauman seurauksena tai suoraan leviämällä lähialueen tulehduspesäkkeestä. Näistä yleisin on hematogeeninen kylvö kauempana olevasta infektiopesäkkeestä, jollaisia todetaan lähes puolella spondylodiskiittipotilaista. Tällaisia infektiopesäkkeitä yleisyysjärjestyksessä ovat virtsatiet (17 %), endokardiitti (12 %), iho- ja pehmytkudokset (11 %), kanyylit (5 %), suoliston alue (5 %), hengitystiet (2 %) ja suuontelo (2 %)(7). Edellä mainitun vuoksi spondylodiskiittipotilailta kannattaa aktiivisesti hakea ja hoitaa muita infekti-

fokuksia. Jopa 55-70 %:lla spondylodiskiittipotilasta on samanaikainen bakteremia, joten varsinaisesta fokuksesta otettavien mikrobiologisten näytteiden lisäksi veriviljelyt on syytä muistaa ottaa ennen hoidon aloitusta (1,4,8).

Mikäli nikamatulehduspotilaan hemodynaamiikka ei ole septinen tai potilaalla ei ole neurologisia oireita, voidaan mikrobilääkehoidon aloitusta siirtää, kunnes asianmukaiset mikrobiologiset näytteet infektiotokuksesta on saatu. *Stafylococcus aureus* ollessa tavallisin aiheuttaja, on empiirisen antibiootihoidon aina katettava se. Empiirisenä hoitona voidaan käyttää kefuroksiimia tai klindamysiinin ja fluorokinolonin kombinaatiota (beetalaktaamiallergisille). Mikäli potilas on MRSA-kantaja, tulee MRSA kattaa myös empiirisessä hoidossa. Mikrobilääkehoidon kohdenus ja tarkennus aiheuttajamikrobin mukaan tehdään, kun mikrobiologiset vastaukset herkkyyksineen ovat käytettävissä. Alkuvaiheen hoito toteutetaan suonensisäisesti ja siirryttäessä suun kautta toteutettavaan hoitoon pyritään suosimaan hyvin luukudokseen tunkeutuvia mikrobilääkkeitä kuten klindamysiini, fluorokinolonit, sulfa-trimetopriimi, metronidatsoli (9). Infektiolääkäreitä on hyvä konsultoida hoidon räätälöinnissä.

Spondylodiskiitin hoidon kesto on totunnaisesti ollut pitkä. Hoitosuositukset ovat perustuneet retrospektiivisiin tutkimuksiin ja asiantuntijalausuntoihin ja näiden perustella kokonaishoito kestoksi on suositeltu 12-14 viikkoa (7,8,10). Tuoreessa ranskalaisessa tutkimuksessa (randomoitu, non-inferior, n=351) verrattiin mikrobiologisesti varmennetuilla spondylodiskiittipotilailla 6 ja 12 viikon mikrobilääkehoitoa. Vuoden kohdalla kummassakin ryhmässä 90,9 % katsottiin parantuneiksi. Kirjoittavat suosittelevat tämän perusteella spondylodiskiitin mikrobihoidon keston lyhentämistä 6 viikkoon (9). Tutkimuksessa ei ollut standardoitu parenteraalisen hoidon kestoa, kyseessä olivat siis 6 ja 12 viikon kokonaishoitoajat, jotka muodostuivat erimittaisista parenteraalisen ja per-

raalisen hoidon yhdistelmästä. Tietyissä alaryhmissä 6 viikon hoitoa ei voitu kuitenkaan osoittaa samanveroiseksi 12 viikon hoidon kanssa. Tällaisia alaryhmiä olivat yli 75-vuotiaat, immunosuppressiivista hoitoa saavat, diabeetikot, endokardiittipotilaat ja neurologisia oireita omaavat potilaat. Tähän tutkimukseen viitaten IDSA:n (The Infectious Diseases Society of America) äskettäin antamissa spondylodiskiitin hoitosuosituksissa mikrobilääkehoidon kokonaiskestoksi suositellaan 6 viikkoa (9). Nähtäväksi jää, miten rohkeasti tämä suositus otetaan meillä käyttöön.

Kivun hoito on oleellinen osa spondylodiskiitin konservatiivista hoitoa ja usein potilaat tarvitsevat ainakin alkuvaiheessa tulehduskivulääkkeiden ja parasetamolin lisäksi myös opiaatteja tai neuropaattisen kivun hoitoon tarkoitettuja lääkkeitä.

#### **Viitteet**

1. Bernard L, Dinh A, Ghout I, Simo D, Zeller V, Issartel B et al: Antibiotic treatment for 6 weeks versus 12 weeks in patients with pyogenic vertebral osteomyelitis: an open-label, non-inferiority, randomised, controlled trial. *Lancet*. 2015 Mar 7;385(9971):875-82.
2. Cheung WY, Luk KD: Pyogenic spondylitis. *Int Orthop*. 2012 Feb;36(2):397-404.
3. Zimmerli W: Clinical practice. Vertebral osteomyelitis. *N Engl J Med*. 2010 Mar 18;362(11):1022-9.
4. Gupta A, Kowalski TJ, Osmon DR,ENZLER M, Steckelberg JM, Huddleston PM et al: Long-term outcome of pyogenic vertebral osteomyelitis: a cohort study of 260 patients. *Open Forum Infect Dis*. 2014 Dec 5;1(3): ofu107.
5. Kim J, Kim YS, Peck KR, Kim ES, Cho SY, Ha YE et al: Outcome of culture-negative pyogenic vertebral osteomyelitis: comparison with microbiologically confirmed pyogenic vertebral osteomyelitis. *Semin Arthritis Rheum*. 2014 Oct;44(2):246-52.
6. Tuli SM1. Tuberculosis of the spine: a historical review. *Clin Orthop Relat Res*. 2007 Jul;460:29-38.
7. Gouliouris T, Aliyu SH, Brown NM: Spondylodiscitis: update on diagnosis and management. *J Antimicrob Chemother*. 2010 Nov;65 Suppl 3:iii11-24.
8. Aagaard T, Roed C, Dragsted C, Skinhøj P: Microbiological and therapeutic challenges in infectious spondylodiscitis: a cohort study of 100 cases, 2006-2011. *Scand J Infect Dis*. 2013 Jun;45(6):417-24.
9. Berbari EF, Kanj SS, Kowalski TJ, Darouiche RO, Widmer AF, Schmitt SK et al: 2015 Infectious Diseases Society of America (IDSA) Clinical Practice Guidelines for the Diagnosis and Treatment of Native Vertebral Osteomyelitis in Adults. *Clin Infect Dis*. 2015 Sep 15;61(6):859-63.
10. Fransen BL, de Visser E, Lenting A, Rodenburg G, van Zwet AA, Gisolf EH: Recommendations for diagnosis and treatment of spondylodiscitis. *Neth J Med*. 2014 Apr;72(3):135-8.

# Selkärangan Infektiot

*dos Petri Sipola, Kl. radiologia, KYS*

Kuvantaminen on keskeisessä osassa selkärangan infektioiden diagnostiikassa. RTG ja CT-kuvassa voidaan nähdä yksittäistä diskusta rajoittavien päätelevyjen hämärtymistä (lyysiä) ja diskuksen madaltumaa. Magneettikuvaus on edellisiä menetelmiä tarkempi diagnosoimaan infektiot ja on siksi infektioiden kuvantamisiagnostiikan kulmakivi. Magneettikuvauksessa otetaan perussekvenssien lisäksi nesteherkkä rasvasaturoitu sekvenssi ja varjoainetehosteiset kuvat, jonka vuoksi infektiopäily on mainittava läheteessä.

Selkärangan infektion tyyppilöydökset kuvantamisessa

- » Nikamien päätelevyjen destruktio
- » Ödema luuytimessä päätelevyn alla/päällä
- » Runsassignaalinen/tehostuva diskus
- » Paravertebraali- tai epiduraaliabskessi

Epätyypilliset löydökset ja löydösten päällekkäisyys degeneratiivisten muutosten kanssa eivät ole harvinaisia, jonka vuoksi löydöksen kontrollointi MRI-tutkimuksella on usein hyödyllistä.

Johtuvatko muutokset infektiosta vai neoplasiasista? Infektioon viittaa prevertebraalinen pehmytosaatio, diffuusi osteolyysi ja diskuksen sijaitseminen muutosten keskuksessa. Neoplasiaan viittaa prosessin sijaitseminen takaelementeissä ja vähäinen tai puuttuva paravertebraalinen pehmytkudoksen reaktio. Abskessien ja sekvestereiden esiintyminen viittaa selvästi infektioon, joko pyogeeniseen tai tuberkuloosiin.

Onko infektio pyogeeninen vai granulomatoottinen (tbc)? Pyogeeniseen infektioon viittaa sijainti lumbaalirangassa ja sijoittuminen yhden segmentin alueelle (diskus ja rajoittavat päätelevyt). Granulomatoottiseen infektioon viittaa pitkä tautihistoria, löydösten sijoittuminen Th-rankaan ja löydökset useamassa kuin kahdessa nikamassa.

Usein löydökset ovat epäspesifejä, jolloin lisäinformaatiota voidaan saada CT-läpivalaisussa tehdystä näytteenotosta, joka tulisi tehdä ennen antibiootihoidon aloitusta. Tällöin otetaan kudoksenäyte patologian laboratorioon formaaliinipurkkiin neoplasia-diagnostiikkaa varten ja näytteet mikrobiologialle bakteeridiagnostiikkaa varten. Mikrobiologialle näytteet tulevat elatusnesteeseen (Pu-BaktVi1) ja tyhjiin muoviputkeen nukleiinihappo-osoitusta varten (-BaktNhO) mahdollisimman steriilisti. Jos epäillään tuberkuloosia, niistä on tehtävä erillinen pyyntö ja on otettava erilliset näytemateriaalit viljely ja nukleiinihaponosoitusta varten. Mikrobiologiseen tutkimukseen menevässä läheteessä on mainittava 1) mistä näyte on otettu 2) mitä epäillään ja 3) mahdollinen antibiootihoido.



# Selkärangan infektiot - milloin leikkaushoito ja miten?

Jarkko Halme

*Kuopion yliopistollinen sairaala*

Spinal infections are mainly treated conservatively. Aggravation of the infection during proper antibiotic treatment, sepsis, bony destruction and deformity, instability, neurological deficits and severe pain warrant surgical management. While the indications for surgical treatment are widely accepted, treatment protocols are not driven by strong evidence and thus vary internationally and nationally. The mainstay of the surgical treatment is thorough debridement of infected tissues and abscesses followed by the restoration of the integrity and stability of the spine. The choice of surgical approach is related to the location of the infection, epidural and paravertebral abscesses and the degree of bony destruction as well as the general health status of the patient.

Adekvaaatista antibioottihoidosta huolimatta persis-toiva tai paheneva selkärangan infektio, sepsis, merkittävä luudestruktio ja deformiteetti, instabiliateetti, neurologiset puutosoireet sekä vakavat kivut antavat indikaation selkärangan infektion kirurgiselle hoidolle. Käänteisesti voidaan todeta, että kirurgisen hoidon tavoitteena on nopeuttaa infektion paranemista, korjata luudestruktio, deformiteetti ja instabiliateetti, estää tai parantaa neurologisia puutosoireita sekä helpottaa kipuja. Tällä puolestaan tähdätään mahdollisimman turvalliseen ja nopeaan mobilisaatioon sekundaaristen komplikaatioiden välttämiseksi. Kirurginen hoito ei tee antimikrobihoidosta tarpeetonta.

Selkärangan infektion menestyksekkään hoidon edellytys on infektion aiheuttaman mikrobin tunnistaminen joko verestä tai selkärangan infektiopesäkkeestä radiologisesti tai kirurgisesti otetulla näytteellä. Jos näyte otetaan kirurgisesti, on syynä yleensä muiden menetelmien epäonnistuminen tai tilanne, joka muutenkin edellyttäisi infektion välitöntä kirurgista hoitoa. Tällainen tilanne on hengenvaarallinen sepsis, jota ei saada hallintaan konservatiivisin keinoin. Myös kehittyvä neurologinen puutosoire epiduraalisen abskessin tai instabiliateetin seurauksena vaatii välittömän kirurgisen hoidon.

Selkärangan infektion kirurgisen hoidon indikaatioista vallitsee laaja konsensus. Sen sijaan kirurgista hoitoa ohjaava tieteellinen näyttö ei ole vahvaa ja kirurgisen hoidon toteutuksesta ei ole yksimielisyyttä (1-4). Siksi kirurgiset hoitokäytännöt vaihtelevat kansainvälisesti ja kansallisestikin. Kirurginen hoito voidaan tehdä pelkästään posteriorisesti, anteriorisesti, kombinoidusti, avoimesti tai minimaali-invasiivisesti. Kirurgisen lähestymisen valintaan vaikuttavat ensisijaisesti infektion ja abskessin sijainti, luudestruktion laajuus ja potilaan soveltuvuus erilaisiin toimenpiteisiin.

Edellä esitettyjen kirurgisen hoidon tavoitteiden saavuttamiseksi suositellaan kombinoitua anteriorista ja posteriorista lähestymistä (1,4,5,10). Kaularangassa infektoitunut alue sekä anteriorinen epiduraaliabskessi poistetaan anteriorista reittiä, syntynyt defekti korjataan ja kaularanka stabilisoidaan anteriorisella levyllä. Jos anteriorinen defekti käsittää enemmän kuin yhden segmentin tai jos kyseessä on selkäytimen ympäröivä epiduraaliabskessi, tulee kaularanka dekomprimoida ja stabilisoida myös posteriorisesti (6). Torakolumbaalisessa rangassa dekomprimoidaan spinaalikanava, poistetaan epiduraalinen abskessi ja suoritetaan riittävä stabilisaatio ensin posteriorisesti. Sen

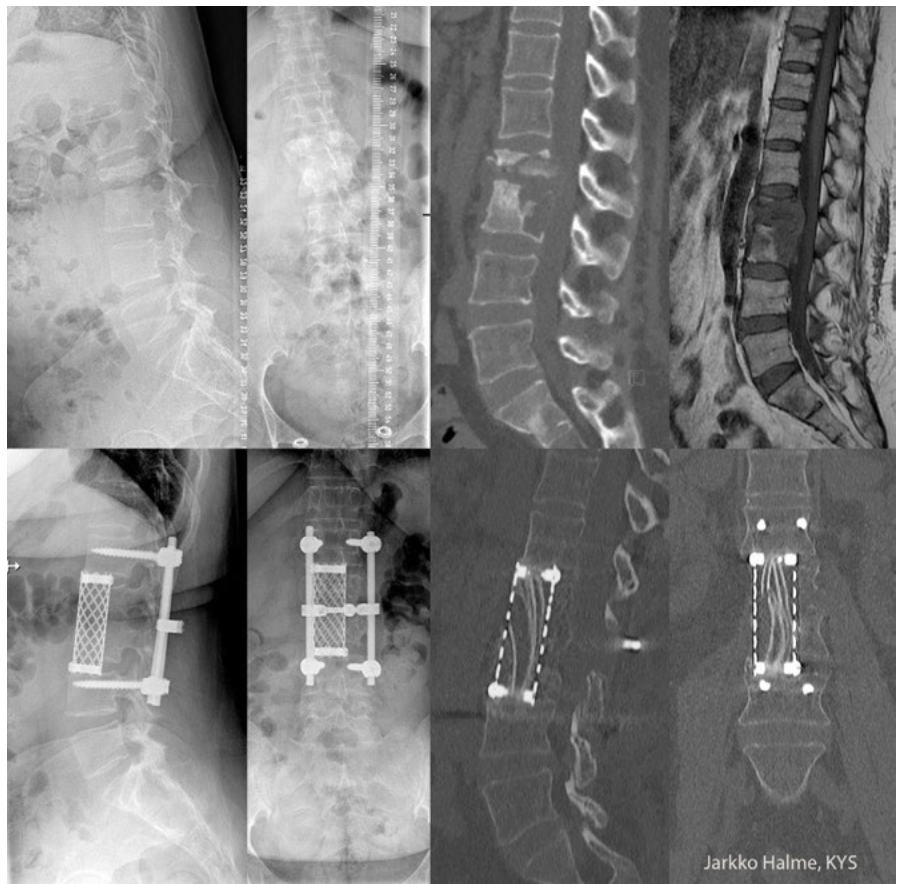
jälkeen suoritetaan radikaalinen debridement, abskessien poisto ja rangan tukeminen anteriorisesti. Toimenpiteet voidaan suorittaa vaiheistettuna eri päivinä, mutta jos potilaan yleiskunto sallii, kannattaa leikkaukset suorittaa samassa anestesiassa (7,8).

Anteriorisen defektin ja kyfoosin korjaamiseksi voidaan käyttää autologista trikortikaalista luublokkia (suoliluu), struktuurialista allograftia (putkiluu, esimerkiksi reisiluu) tai implantteja (titaani). Autologinen siirre on turvallinen (9), mutta sen ongelmia ovat ottokohdan morbiditeetti sekä mahdollinen syöpyminen, joka vähentää konstruktion stabiiliteettia ja saattaa johtaa korrekcion menettämiseen. Allograftien hyödyt ovat niiden yleinen saatavuus ja leikkauksen

nopeutuminen, mutta ne saattavat harvoin aiheuttaa immunologisen vastareaktion. Nikamavälin, yhden tai useamman nikaman korvaavat titaaniset implantit on useissa raporteissa todettu turvalliseksi vaihtoehdoksi eivätkä ne näytä ylläpitävän infektiota riippumatta infektion aiheuttavasta patogeenista (10-19). Fuusion saavuttamiseksi implanttien kanssa tulee käyttää autotai allologisia luunsiirteitä. Millä tahansa menetelmällä anteriorinen defekti korjataan, on tärkeää saavuttaa täydellinen debridement, abskessien tyhjentäminen, luotettava stabiiliteetti ja siten edellytykset fuusiolle infektion nopean ja komplisoitumattoman paranemisen saavuttamiseksi (kuva 1).

Toisinaan potilaalla voi olla spondylodiskiitin ai-

*Kuva 1: 53-vuotias maahanmuuttaja, jolla selkä- ja reisikipujen syyksi paljastui L2- ja L3-nikamien destruiva infektio. CT-ohjattu biopsia paljasti tuberkuloosin. Antibioigrammin mukaisesta kolmoishoidosta huolimatta destruktio, instabiiliteetti ja kivut pahenevat (ylävin kuvat, huomaa kyfoosin lisääntyminen seisten otetussa natiivikuvassa). Potilas hoidettiin kirurgisesti tekemällä ensin posteriorinen dekompressio ja spondylodeesi L1-4. Samassa anestesiassa suoritettiin vielä laaja anteriorinen debridement ja tukeminen omalla luunsiirteellä täytetyllä titaaniverkolla. Alarivillä on esitetty postoperatiiviset kuvat 6 kuukauden kohdalla, jolloin potilaalla oli vain vähäisiä selkäkipuja ja infektio oli täysin parantunut. Komplikaatioita ei ollut.*



heuttama epiduraaliabskessi ilman anteriorista luudstruktioita tai selvää instabiliteettia. Spondylodiskiittiä seuraavan epiduraaliabskessin konservatiivinen hoito epäonnistuu suurella todennäköisyydellä yli 65-vuotiailla, diabeetikoilla, MRSA-infektioissa ja neurologisten puutosoireiden jo vallitessa (20). Eriytyisen suuri konservatiivisen hoidon epäonnistumisen riski on kaula- ja rintarangan alueen epiduraaliabskesseilla, jotka tulisi aina hoitaa operatiivisesti (21,22). Lannerangan alueella edellämainittujen riskitekijöiden puuttuessa saattavat konservatiivinenkin hoito ja tarkka seuranta tulla kyseeseen (23). Kaularangan alueella posteriorinen abskessi evakuoidaan tekemällä laminektomia ja anteriorinen abskessi tekemällä anteriorinen diskektomia tai korpektomia. Rintarangan alueella posteriorinen abskessi poistetaan tekemällä laminektomia. Anteriorisen abskessin poisto onnistuu posteriorisesta lähestymisestä, mutta sen turvallinen suorittaminen saattaa edellyttää normaalia laminektomiaa laajemman costotransversektomian. Lannerangan alueella sekä posteriorinen että anteriorinen epiduraaliabskessi poistetaan tekemällä posteriorinen interlaminaarinen avaus tai laminektomia. Samanlaisen stabilisaation tarve on selkärangan infektioissa todennäköinen posteriorisen decompression (erityisesti laminektomian) ja anteriorisen spondylodiskiitin aiheuttaman instabiliteetin takia. Kaularangan anteriorinen diskektomia ja korpektomia edellyttävät intervertebraalisen luudutuksen ja anteriorisen levystabilisaation, mahdollisesti posteriorisenkin stabilisaation (kts. yllä). Posterioristen dekompressioiden yhteydessä suoritetaan pedikkeliruuvestabilisaatio. Stabilisaatiosta pidättäytyminen saattaa johtaa huonompaan neurologisten puutosoireiden paranemiseen, myöhemmin kehittävään deformiteettiin tai pitkittyneeseen kipuun (24).

Epiduraaliabskessi ilman todettua spondylodiskiittiä on harvinainen. Sen hoitoon pätevät samat linjaukset kuin spondylodiskiitin aiheuttamaan epiduraaliabskessiin, mutta stabilisaation tarvetta ei välttämättä ole, jos posterioriset ja anterioriset rakenteet ovat muuten kunnossa.

Paravertebraalisia abskesseja nähdään koko rangan alueella kraniokervikaalisesta junktiosta aina lantioon asti. Useimmiten kyseessä on spondylodiskiittistä syntynyt psoasabskessi tai rangan posterioristen lihasten abskessi, jolloin ne tyhjenetään spondylodiskiitin kirurgisen hoidon yhteydessä. Toisinaan abskesseja nähdään ilman spondylodiskiittiäkin. Jos näiden abskessien radiologinen joko ultraääni- tai CT-ohjattu

tyhjennys ei ole menestyksestä, voi abskessit avata kirurgisesti. Psoasabskessi tyhjenetään joko vasemman- tai oikeanpuoleisesta lumbotomiasta retroperitoneaalisesti. Posterioristen lihasten abskessi tyhjenetään posteriorisesta keskilinja-avauksesta.

Vanhimmat ja yleisiltaltaan heikoimmat potilaat eivät välttämättä hyödy selkärangan infektion tai epiduraaliabskessin operatiivisesta hoidosta, vaikka heillä olisi neurologisia puutosoireitakin - niiden paraneminen konservatiivisellakin hoidolla on mahdollista (25). On huomioitavaa, että tässä potilasryhmässä ikä, osteoporoosi, infektio ja jo syntyneet neurologiset puutosoireet sinällään nostavat per- ja postoperatiiviset riskit korkealle.

### Viitteet

1. Hadjipavlou AG1, Mader JT, Necessary JT, Muffoletto AJ. Hematogenous pyogenic spinal infections and their surgical management. *Spine* 2000;25:1668-79
2. Frangen TM, Källicke T, Gottwald M, Andereya S, Andress HJ, Russe OJ, Müller EJ, Muhr G, Schinkel C. Surgical management of spondylodiscitis. An analysis of 78 cases. *Unfallchirurg* 2006;109:743-53
3. Zarghooni K, Röllinghoff M, Sobottke R, Eysel P. Treatment of spondylodiscitis. *Int Orthop* 2012;36:405-11
4. Duarte RM, Vaccaro AR. Spinal infection: state of the art and management algorithm. *Eur Spine J* 2013;22:2787-99
5. Hee HT, Majd ME, Holt RT, Pienkowski D. Better treatment of vertebral osteomyelitis using posterior stabilization and titanium mesh cages. *J Spinal Disord Tech* 2002;15:149-56
6. Ghobrial GM, Viereck MJ, Margiotta PJ, Beygi S, Maulucci CM, Heller JE, Vaccaro AR, Harrop JS. Surgical management in 40 consecutive patients with cervical spinal epidural abscesses: shifting toward circumferential treatment. *Spine* 2015;40:E949-53
7. Korovessis P, Petsinis G, Koureas G, Iliopoulos P, Zacharatos S. Anterior surgery with insertion of titanium mesh cage and posterior instrumented fusion performed sequentially on the same day under one anesthesia for septic spondylitis of thoracolumbar spine: is the use of titanium mesh cages safe? *Spine* 2006;31:1014-9
8. Safran O, Rand N, Kaplan L, et al. Sequential or simultaneous, same-day anterior decompression and posterior stabilization in the management of vertebral osteomyelitis of the lumbar spine. *Spine* 1998;23:1885-90
9. Dimar JR et al. Treatment of pyogenic vertebral osteomyelitis with anterior debridement and fusion followed by delayed posterior spinal fusion. *Spine* 2004;29:326-332
10. Carragee EJ. Instrumentation of the infected and unstable spine: a review of 17 cases from the thoracic and lumbar spine with pyogenic infections. *J Spinal Disord* 1997;10:317-24
11. Oga M et al. Evaluation of the risk of instrumentation as a

foreign body in spinal tuberculosis. Clinical and biologic study. *Spine* 1993;18:1890–1894

12. Yilmaz C et al. Anterior instrumentation for the treatment of spinal tuberculosis. *J Bone Joint Surg Am* 1999;81:1261–1267

13. Liljenqvist U et al. Titanium cages in the surgical treatment of severe vertebral osteomyelitis. *Eur Spine J* 2003;12:606–612

14. Ruf M, Stoltze D, Merk HR, Ames M, Harms J. Treatment of vertebral osteomyelitis by radical debridement and stabilization using titanium mesh cages. *Spine* 2007;32:E275-80

15. Korovessis P et al. Beneficial influence of titanium mesh cage on infection healing and spinal reconstruction in hematogenous septic spondylitis: a retrospective analysis of surgical outcome of twenty-five consecutive cases and review of literature. *Spine* 2008;33:E759–E767

16. Pee YH et al. Anterior debridement and fusion followed by posterior pedicle screw fixation in pyogenic spondylodiscitis: autologous iliac bone strut versus cage. *J Neurosurg Spine* 2008;8:405–412

17. Lu DC, Wang V, Chou D. The use of allograft or autograft and expandable titanium cages for the treatment of vertebral osteomyelitis. *Neurosurgery* 2009;64:122–129

18. Calvert G, May LA, Theiss S. Use of permanently placed metal expandable cages for vertebral body reconstruction in the surgical treatment of spondylodiscitis. *Orthopedics* 2014;37:e536-42

19. Robinson Y, Tschoeke SK, Finke T, Kayser R, Ertel W, Heyde CE. Successful treatment of spondylodiscitis using titanium cages: a 3-year follow-up of 22 consecutive patients. *Acta Orthop* 2008;79:660-4

20. Kim SD, Melikian R, Ju KL, Zurakowski D, Wood KB, Bono CM, Harris MB. Independent predictors of failure of nonoperative management of spinal epidural abscesses. *Spine J* 2014;14:1673-9

21. Darouiche RO. Spinal epidural abscess. *N Engl J Med* 2006;355:2012–2020

22. Alton TB, Patel AR, Bransford RJ, Bellabarba C, Lee MJ, Chapman JR. Is there a difference in neurologic outcome in medical versus early operative management of cervical epidural abscesses? *Spine J* 2015;15:10-7

23. Patel AR, Alton TB, Bransford RJ, Lee MJ, Bellabarba CB, Chapman JR. Spinal epidural abscesses: risk factors, medical versus surgical management, a retrospective review of 128 cases. *Spine J*. 2014;14:326-30

24. Zarghooni K et al. Treatment of spondylodiscitis. *Int Orthop* 2012;36:405–411

25. Yoshimoto M et al. Pyogenic spondylitis in the elderly: a report from Japan with the most aging society. *Eur Spine J* 2011;20:649–654

# Thorakolumbaalirangan posterioriset dekompressiotekniikat - johdanto selkäsessioon

Timo Nyyssönen

Kuopion yliopistollinen sairaala

Decompression of the spinal canal is the most frequent operative procedure in spinal surgery. The range of operative techniques from simple one level unilateral laminotomy to complicated multilevel re-operations is large. The applied method should be adjusted carefully to the patients radiology and other individual parameters. The most of the old literature refers the decompression as a resection of the entire posterior arch, the laminectomy. During the last decades there has been an increasing trend for more minimal decompression, even though the scientific evidence for this is rather weak. The NCSP-classification used in Nordic countries is somehow obsolete because of the great variation between the operations. A more precise naming convention for the lumbar decompression procedure has been deployed in Kuopio University Hospital as a result of ongoing development of the spinal register. The classification is presented here for an open discussion.

## Johdanto

Selkäydinkanavan dekompressio on tavallisin elektiiivinen selkäleikkaus Suomessa. Päätoimenpiteenä niitä tehdään yli 2000/vuosi. Lisäksi dekompressioita tehdään merkittävä määrä muiden selkäoperaatioiden ohessa. Itse asiassa aikuisten selkäkirurgiassa dekompressio liittyy tavalla tai toisella lähes kaikkiin toimenpiteisiin.

Kirjallisuuden mukaan näyttää siltä, että valikoituilla potilailla lannerangan stenoosin operatiivinen hoito on tehokasta ainakin muutaman vuoden seuranta-ajalla (1,2). On kuitenkin myös todettu, että tehostetulla konservatiivisella hoidolla päästään vastaavansiin tuloksiin ja leikkaushoidon suhteen kannattaa siten olla pidättyväinen (3,4).

Spinaalikanavan dekompressio on riittävän laaja, jos hermokompressiosta aiheutuvia radikulaarioireita ei toimenpiteen jälkeen ilmene. Toisaalta leikkauksen aiheuttama kudosaivario pitäisi minimoida. Leikkauksen kohdistuessa liikkuvassa nikamasegmentissä mah-

dollisimman pienelle alueelle tarvitaan hyvää anatomian tuntemusta.

Leikkausteknisesti toimenpiteiden luonne vaihtelee suuresti. Yhden nikamasegmentin unilateraalinen dekompressio on vaativuudeltaan ja ajankäytöltään aivan eri luokkaa kuin monen välin uusintaleikkaus. Stenoosikohdan sijainnin ja vaikeusasteen ohella leikkauksen metodin valintaan voivat vaikuttaa rangan asentovirheet ja stabiliteetti. Pitäisikö myös fasettiniivelten anatomia, potilaan ikä tai obesiteetti huomioida?

Leikkaustekniikan valinta vaihtelee kirurgin kokemuksen ja sairaalan perinteen mukaan. Talvipäivien selkäsessio on mainio paikka tuoda tähän lisävalaistusta kansallisella tasolla.

## Lannerangan dekompressiotekniikasta

Laminektomia on pitkään ollut lannerangan dekompressiotekniikan "golden-standard". Perinteisessä laminektomiassa poistetaan nikamakaari ja siihen liit-

tyvä okahaarake säilyttäen fasettinivelet yhtenäisenä. Viime vuosikymmeninä on kuitenkin havaittavissa ollut trendi kohti entistä pienempiä luuresektioita (5,6).

Nikamasegmentin molemminpuolisen dekompression voi tehdä keskilinja intaktina säilyttäen molemminpuolisista pienistä laminotomia-aukoista (bilateral laminotomy) taikka toispuoleisesta laminotomiasta duurapussin ylitsekäyden (unilateral laminotomy for bilateral decompression). Edelleen dekompression voi suorittaa nikaman takarakenteiden suljettavasta osteotomiasta (split-spinous decompression) taikka interspinaaliligamentti sekä osa nikamakaaresta resekoiden (interlaminar fenestration technique). Eri tekniikoille (7-10) ei ole vakiintuneita suomenkielisiä nimityksiä.

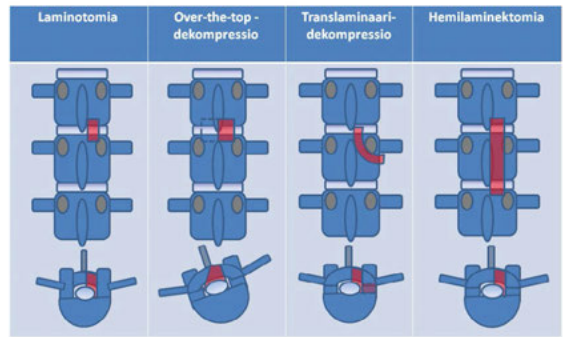
## Dekompressioleikkusten nimeämiskäytäntö KYS:ssä

KYS:n selkärekiesterin kehitystyön sivutuotteena luokittelimme ja nimesimme aktiivisesti käyttämämme lanneselän dekompressiotekniikat. Yhtenäinen nimeämiskäytäntö on helpottanut sairaalan sisäistä kommunikaatiota ja selkeyttänyt erikoistuvien lääkäreiden perehtymistä sekä leikkaussuunnitelman kirjaamista.

Luokittelussamme dekompressiotekniikat voi jakaa kahteen ryhmään sen mukaan säilytetäänkö keskilinjassa sijaitsevat okahaarakkeet ja niitä yhdistävät ligamentit intaktina (Kuvat 1-2). Primaarileikkauksissa KYS-ortopedialla ylivoimaisesti käytetyin tekniikka on interlaminaarinen dekompressio. Perinteistä laminektomiaa käytetään lähinnä uusintaleikkauksissa sekä nikamakaarenhölytymään liittyvän spondylolisteesin fuusiotoinenpiteiden yhteydessä. Keskilinjan intaktina säilyttäviä pieniä dekompressiota on tehty etupäässä toispuoleisen lateraalistenoosin vapauttamiseksi.

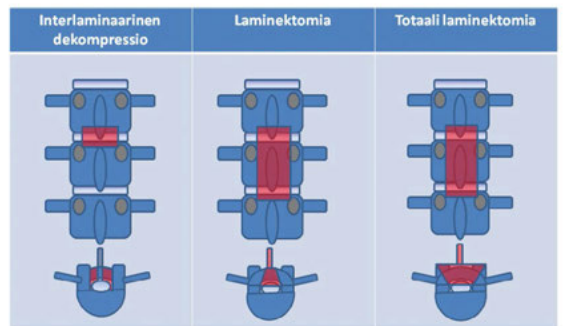
## Pohdinta

Jatkossa potilaiden liikkuvuus sairaalasta toiseen voi SOTE-ratkaisujen myötä lisääntyä ja tiedonsiirron tarve tämän vuoksi kasvaa. Tämä korostaa yhtenäisen toimenpiteiden kirjaamisen merkitystä. Nykyään lannerangan posteriorinen dekompressio ei automaattisesti tarkoita nikamakaaren poistoa. Vaikka tieteellisesti kestävä näyttö perinteistä laminektomiaa pienemmistä dekompressioimenpiteistä



Kuva 1.

Lannerangan dekompressioiden luokittelu KYS-selkärekiesterin mukaisesti: unilateraaliset avaukset. Toimenpiteet voi tehdä joko oikealta tai vasemmalta. Laminotomia soveltuu myös bilateraalisena käyttöön.



Kuva 2.

Dekompressioiden luokittelu KYS-selkärekiesterissä: sentraaliset avaukset. Leikkaus kohdistuu aina symmetrisesti molemmin puolin. Totaalilaminektomia on potentiaalisesti instabiilein fasettiniveleven muuttuessa inkongruentiksi.

ei välttämättä olekaan, vaikuttavat nämä järkeville. Non nocere!

Kansainvälisissä suurissa selkäkonferensseissa keskitytään usein instrumentaatioita ja implantteja vaativiin suuriin leikkaustoimenpiteisiin. Tavallisin perusvälinein suoritettava dekompressio ei herätä kaupallisia intressejä tai suuria tunteita, vaikka sen merkitys jokapäiväisessä työssä onkin suuri. SOY talvipäivien selkäsessiossa on tarkoitus korjata tämä puute ja valaista eri dekompressiotekniikoita ja niiden indikaatioita.

## **Viitteet**

1. Weinstein JN, Tosteson et al: Surgical versus nonoperative treatment for lumbar spinal stenosis four-year results of the Spine Patient Outcomes Research Trial (SPORT). *Spine* Jun 15: 1329-38, 2010
2. Lurie JD, Tosteson TD et al: long-term outcomes of lumbar spinal stenosis: eight-year results of the Spine Patient Outcomes Research Trial (SPORT). *Spine* Jun 15: 63-76, 2010
3. Delitto A, Piva SR et al: Surgery versus nonsurgical treatment of lumbar spinal stenosis: a randomized trial. *Ann Intern Med.* Apr 7: 465-73, 2015
4. Zaina F, Tomkins-Lane C et al: Surgical versus non-surgical treatment for lumbar spinal stenosis. *Cochrane Database Syst Rev*, Jan 29;1, 2015
5. Overdevest GM, Jacobs W et al: Effectiveness of posterior decompression techniques compared with conventional laminectomy for lumbar stenosis. *Eur Spine J* 24:2244–2263, 2015
6. Nerland US, Jakola AS et al: Minimally invasive decompression versus open laminectomy for central stenosis of the lumbar spine: pragmatic comparative effectiveness study. *BMJ* Apr 1: 350, 2015
7. Hong SW, Choi KY et al: A comparison of unilateral and bilateral laminotomies for decompression of L4-5 spinal stenosis. *Spine* Feb 1: 172-8, 2011
8. Spetzger U, Bertalanffy H et al: Unilateral laminotomy for bilateral decompression of lumbar spinal stenosis. *Acta Neurochir (Wien)* 139: 397-403, 1997
9. Rajasekaran S, Thomas A et al: Lumbar spinous process splitting decompression provides equivalent outcomes to conventional midline decompression in degenerative lumbar canal stenosis: a prospective, randomized controlled study of 51 patients. *Spine* Sep 15: 1737-43, 2013
10. Jalil Y, Carvalho C, Becker R: Long-term clinical and radiological postoperative outcomes after an interspinous microdecompression of degenerative spinal stenosis. *Spine* Mar 1: 368-73, 2014

# Anteriorinen kaularangan dekompressio

*Antti Ronkainen, LT Dos. vs. ap.ylilääkäri  
Tays, neurokirurgian vastuuyksikkö*

## *Yleistä*

Anteriorinen kaularangan dekompressioleikkaus (ACIF: anterior cervical inbody fusion) on eräs yleisimmistä leikkauksista, mitä neurokirurgian erikoislääkäri tekee uransa aikana. Anteriorinen kaularankaleikkaus johtaa väistämättä leikattujen nikamien fuusioon. Kaikissa yleisissä tekniikoissa kajotaan diskusväliin ja käsitellään nikamien päätelevyjä edesauttaen kyseisten nikamien luutumista. Ainoa poikkeuksena tähän on dynaamisen kaularankaproteesin käyttö diskusmateriaalin korvikkeena. Näitä leikkauksia tehdään Suomessa harvoin ja leikkauksen tuoma hyöty verrattuna mahdollisiin haittoihin on vielä epävarma.

Anteriorisen dekompression yleisimpinä indikaatioina ovat kaularangan prolapsi, spondyloosi ja trauma, harvinaisimpina indikaatioina ovat tuumorit (lähinnä metastaasit), intraspinaaliset infektiot ja hematoomat. Kaularankamurtumissa anteriorisen dekompression lisäksi käytetään traumatason ylittäviä ruuvikiinnitteisiä levyjä stabiloimaan murtuma alue.

## *Leikkausindikaatiot ja tutkimukset*

Yleisin anteriorisen dekompression leikkausindikaatio on pitkittynyt käteen säteilevä niskakipu. Kivun synn tulee olla nähtävissä kaularangan magneettikuvissa (MRI). Toinen selkeä leikkausindikaatio on etenevä selkäytimen puristustila, mikä aiheuttaa neurologisia yleisoireita potilaalle. Kolmantena yleisenä indikaationa on kaularankamurtumien kirurginen hoito.

Ennen anteriorista dekompressiota potilaalle tulee tarjota konservatiiviset hoitokokeilut, sekä sulkea pois riittävällä laajuudella muut yläraajojen kiputilojen syyt. Yleisesti on suositeltu vähintään 4–6 viikon konservatiivista hoitokokeilua ennen leikkausharkintaa.

Perustutkimuksina tarvitaan hyvälaatuiset kaularangan MRI tutkimukset sekä tarvittaessa kaularan-

gan natiiviröntgenkuvaukset. Kaularangan traumaissa vaaditaan myös CT tutkimukset. ENMG tutkimuksen merkitys leikkauspäätöstä tehtäessä on varsin vähäinen.

Leikkauspäätös tehdään kliinisen tutkimuksen, MRI kuvälöydösten ja potilaan antamien esitietojen perusteella. Suurimmassa osassa kaularangan MRI tutkimuksia todetaan radiologisia kulumamuutoksia useammassa kuin yhdessä nikamavälissä. Leikkauspäätös pyritään pääsääntöisesti kohdistamaan ainoastaan oiretta selittävään nikamaväliin. Varsin harvoin tehdään ennakoiva viereisen, vielä oireettoman nikamavälin leikkaus samalla kertaa. Paikallisen pitkittyneen niskakivun leikkaushoidosta tulee mitä ilmeisimmin pidättäytyä suurimmassa osassa potilastapauksia.

## *Yleistä anteriorisen dekompression leikkaustekniikasta*

### *Anatomia*

Leikkausreitti kulkee siten, että sternocleidomastoideus lihas, kaulalaskimo ja kaulavaltimo jäävät lateraalisesti ja kurkunpää, henki- ja ruokatorvi jäävät mediaalisesti. Kaularankanikaman etupinnassa työskennellään keskivivassa colli longus lihasten välissä. Kaulalle avaus voidaan tehdä joka oikealle tai vasemmalle leikkaavan kirurgin tottumuksen mukaisesti.

### *Leikkaustekniikka*

Leikkaus tehdään yleisanestesiassa läpivalaisukontrollissa. Potilas tulisi asettaa lievään antitrendelenburg asentoon laskimoverenkierron helpottamiseksi pään alueelta. Leikkauksessa käytetään tarvittaessa korkeakierrosporaä poistamaan luisia ahtaumia nikamavälissä. Leikkausmikroskoopilla saadaan erinomainen valo sekä näkyvyys leikkausalueelle. Leikkauksessa oireinen



välilevy sekä päätelevyjen luupienat poistetaan joko purijoilla tai korkeakierrosporalla vapauttaen hermojen lähtökohdat. Tyhjennettyyn nikamavälitilaan asetetaan luudutuskehikko, joka edistää nikamien välistä luutumista ja pitää nikamavälin normaalin korkuise-  
na. Kaupalliset luudutuskehikot ovat täysin korvan-  
neet aiemmin käytetyn potilaan oman luusiirteen  
suoliluuharjasta. Etukautta tehtävän kaularankaleik-  
kauksen jälkeen potilas kotiutuu seuraavana päivänä  
ja sairauslomaa kirjoitetaan yksi kuukausi.

### *Yleisimmät komplikaatiot*

Leikkauksen jälkeinen äänen käheys johtuen recurrent hermon venytyksestä on yleisin komplikaatio. Esiin-  
tyvyydeksi on arvioitu ohi menevänä oireena alle 10  
% ja pysyvänä alle 4 %. Recurrent hermon vaurio  
ei välttämättä johdu leikkaustekniikan puutteesta tai  
leikkaavan kirurgin kokemuksesta. Toinen merkittävä  
komplikaatio on välitön postoperatiivinen verihyyty-  
mä leikkausontelossa aiheuttaen jopa henkeä uhkaa-  
van kompression henkitorveen. Infektioiden osuus on  
arvioitu olevan < 1 %. Muut harvinaiset komplikaati-  
ot (kuten verisuoni, ruokatorvi, henkitorvi, hermo tai  
selkäydin vauriot) johtuvat lähes aina huonosta leik-  
kaustekniikasta, huonosta potilas valinnasta tai huo-  
nosta MRI tutkimustulosten tulkinnasta.

### *Yhteenveto*

Anteriorinen kaularangan dekompressioleikkaus on  
turvallinen, nopea ja vähän potilasta rasittava leikka-  
usmuoto asianmukaisesti suoritettuna. Huonolla tek-  
niikalla leikkaus on täynnä mahdollisia vakavia komp-  
likaatioita kaulanalueella.

# Milloin dekompressio vaatii fuusiota?

Juha Pesälä

Oulun yliopistollinen sairaala

Effectiveness of surgical treatment for symptomatic lumbar spinal stenosis (LSS) is well documented in the literature. Indications for operative treatment of LSS with decompression are clear. It is less clear, however, when an intervertebral fusion should be combined to a decompression procedure. Risk for re-operation because of re-stenosis and instability after simple laminectomy seems to be around 10%. According to register studies the re-operation rate for patients treated initially with fusion is at the same level or even slightly higher. Generally accepted indications for adding a fusion to a decompression are signs and symptoms of segmental instability or cyphosis, grade two or more spondylolisthesis, wide posterior resections, junctional stenosis or re-operations for re-stenosis or instability. Recent studies have demonstrated that in carefully selected patients a simple decompression may provide the same benefit than decompression with fusion, even in the presence of mild spondylolisthesis, scoliosis or sagittal imbalance.

Lannelsen spinaalistennoosin (LSS) dekompressioleikkaus on yksi yleisimmistä iäkkäille ihmisille tehtävistä leikkauksista (1). Useissa prospektiivisissä tutkimuksissa on osoitettu LSS:n leikkaushoidon hyöty ja vaikuttavuus huolellisesti valituille potilaille. Vuonna 2014 julkaistussa vaikuttavuus-analyysissä todettiin LSS:n leikkaushoidolla samankaltainen terveys- (HRQoL) ja kustannus- (QALY) vaikuttavuus kuin polven ja lonkan tekonivelleikkauksilla, huolimatta spinaalistennoosipotilaiden korkeammasta revisioleikkauksinsidenssistä (2,3).

Nikamien välinen luudutus eli fuusio on perusteltu toimenpide dekompression yhteydessä silloin, kun hoidetaan nikamien välistä epävakautta tai virheasentoa. Luudutus voidaan joutua tekemään myös silloin, jos itse toimenpiteestä aiheutuu liikesegmentin epävakauden tai etenevän virheasennon uhka tai jos joudutaan leikkaamaan uudestaan LSS:n vuoksi jo aiemmin leikattua nikamaväliä.

## *Kuinka usein dekompression jälkeen sama väli joudutaan luuduttamaan?*

Yhdysvaltaisen SPORT-monikeskustutkimuksen (the Spine Patient Outcomes Reserch Trial) kahdeksan vuoden seurannassa perinteisen laminektomian jälkeinen saman nikamatason epävakaus (instabiliteetti) tai re-stenoosi johti uusintaleikkaukseen ja luudutukseen 9.6 %:lla 417 seurattua potilaasta (4). Ruotsin selkärekiateriaineistosta tehdyn tutkimuksen (n=7407) mukaan dekompressioleikkauksen jälkeinen uusintaleikkaus re-stenoosin tai instabiliteetin vuoksi tehtiin 7.0 %:lle potilaista (5). Yhdysvaltaisen Medicare-rekisterin pohjalta tehdyn retrospektiivisen analyysin mukaan v 2005–2009 dekompressio-leikatuille potilaille uusintaleikkaus samalle tasolle tehtiin 12.5 %:lle potilaista 2 vuoden seurannan aikana, 56 % näistä uusintaleikkauksista oli luudutuksia (6). Aiemmassa vuosilta 2004–2008 tehdystä Medicare-analyysissä (n=31543) dekompression jälkeinen uusintaleikkauksitodennäköisyys neljän vuoden seurannan jälkeen oli 10,7 % ja tässäkin aineistossa uusintaleikkauksista

52,5 % oli luudutuksia (7).

Suomesta vastaavaa rekisteritietoa ei ole käytettävissä.

### ***Onko eri dekompressiotekniikoiden välillä eroja tuloksissa tai todennäköisyydessä joutua luuduttamaan myöhemmin?***

Vastikään julkaistussa Cochrane-katsauksessa summatiin 10 satunnaiskontrolloitua tutkimusta (n=733), joissa oli verrattu uni- ja bilateraalista laminotomiaa sekä ns. 'split-spinous process'-laminotomiaa perinteiseen keskiviiva-laminektomiaan. Eroa tekniikoiden välillä toimintakyvyn paranemisen tai alaraajoiroiden lievittymisen osalta ei tullut esille. Iatrogeninen instabiliteetti oli lukumääräisesti vähäisempää uni- ja bilateraalissa dekompressiossa, mutta ero ei ollut tilastollisesti merkitsevä ja arviointia vaikeutti vaihteleva instabiliteetin määrittely. Post-operatiivinen instabiliteetin ilmaantuvuus oli unilateraalissa over-the-top-laminotomiassa 2/85 (vs. laminektomiassa 10/81), ja bilateraalissa laminotomiassa 0/150 (vs. laminektomiassa 12/144) (8).

Toisessa tuoreessa katsausartikkelissa todettiin dekompressioleikkauksen jälkeisen radiologisen instabiliteetin (uusi spondylolisteesi tai aiemman spondylolisteesin lisääntyminen rtg-kuvassa) insidenssiksi 5.5 %. Riski lisääntyi, jos jo preoperatiivisesti oli havaittu spondylolisteesi. Radiologinen instabiliteetti todettiin useammin avoimen laminektomian (12 %) kuin ns. mini-invasiivisen (MIS) -dekompression (2,6 %) jälkeen. Tämä heijastui myös instabiliteetin vuoksi tehtyjen uusintaleikkausten määrään, joka oli MIS-dekompressioleikatuilla pienempi kuin avoimella laminektomialla (0.81 % vs. 4.1 %) (9).

### ***Kannattaako primaarileikkauksen yhteydessä "varalta" luuduttaa, jotta uusintaleikkauksen voisi välttää?***

Brodke ja kumppanit vertasivat spinaalistenostin uusintaleikkauksriskiä kolmen eri leikkausmenetelmän välillä 90 potilaan aineistossaan, jossa LSS:iin liittyi degeneratiivinen skolioosi tai degeneratiivinen spondylolisteesi. Kahden vuoden seurannassa paras "survival" oli perinteisellä laminektomialla (uusintaleikkauksia 8.3 %:lla) laminektomian/fusion uusintaleikkauksinsidenssin ollessa 13.3 %. Interspinosusimplanttien uusintaleikkauksinsidenssi oli korkein 33.3

% (10).

Jo aiemmin viitatussa tutkimuksessa Deyon ja kumppanit selvittivät LSS:n uusintaleikkaukseen vaikuttavia tekijöitä Medicare-aineiston pohjalta. Vertailtavana oli dekompressioleikkattujen ryhmä, dekompressio/artrodeesi-ryhmä sekä ns. complex-artrodeesi-ryhmä, jossa oli luudutettu >2 nikamaväliä tai tehty yhdistetty etu- ja takaluudutus. He totesivat, että uusintaleikkauksen todennäköisyys pienenee potilaan iän ja liitännäissairauksien määrän kasvaessa. Vuoden seurannan jälkeen uudelleen leikkattujen potilaiden osuus dekompressio-ryhmässä alitti luudutuspotilaiden ryhmän osuuden ja tämä ero säilyi myöhemmässä seurannassa eikä siis luudutustoimenpiteen yhdistämisellä dekompressioon ensimmäisen leikkauksen yhteydessä ollut uusintaleikkaukselta suojaavaa vaikutusta (7).

Ruotsalaisessa 5390 potilaan rekisteritutkimuksessa uusintaleikkauksen riskiä ei vähentänyt ensimmäisen leikkauksen yhteydessä tehty luudutus. Pelkän dekompressioleikkauksen jälkeen uusintaleikkauksen insidenssi oli 7.0 % ja dekompressio/luudutusleikkauksen jälkeen se oli 8.1 %. Tähän aineistoon kuului myös potilaita, joilla stenoosin ohella oli degeneratiivinen nikamasiirtymä (n=1306) (5).

Modhian ja kumppaneiden rekisterianalyyssissä tulos oli samankaltainen (6).

### ***LSS yhdistyneenä deformiteettiin tai sagittaalibalanssin häiriöön***

lääkällä väestöllä degeneratiivinen skolioosi (>10 asteen koronaalinen Cobbin kulma) ja sagittaalitasapainon häiriön esiintyvyydeksi on arvioitu yli 50 % (11) ja muutokset ovat yleisempiä naisilla (12). Nämä havainnot korostavat ryhdin ja sagittaalibalanssibalanssin arvioinnin merkitystä leikkaushoidon suunnittelussa.

Kelleherin ja kumppaneiden retrospektiivisesti analysoidussa potilassarjassa selvitettiin mini-invasiivisen dekompressio-leikkauksen (unilateraalinen laminektomia) hoitotuloksia potilailla joista osalla oli LSS:n ohella nikamasiirtymä tai skolioosi tai näiden yhdistelmä. Kaikissa ryhmissä potilaiden stenoosiin liittyvät alaraajoiireet helpottivat merkittävästi, mutta erityisesti skolioosialaryhmässä uusintaleikkauksen (luudutus) määrä oli merkittävästi suurempi. Erityisesti lateraalinen nikamasiirtymä oli uusintaleikkauksen riskitekijä (13).

Bayerlln ja kumppaneiden julkaisussa selvitettiin sagittaalibalanssin (SB) vaikutusta unilateraalisen laminotomian hoitotuloksiin. Potilaat (n=100) jakaantuivat kolmeen ryhmään: normaali SB, kompensoitu SB:n häiriö, patologinen SB. Alaraajakipu, selkäkipu ja kävelymatka paranivat merkitsevästi kaikissa potilasryhmissä eikä hoidon komplikaatioissa tai uusinta-leikkausten määrässä ollut eroa (14).

Toisessa vastaavalla asetelmalla tehdyssä tutkimuksessa päädyttiin samankaltaiseen tulokseen: patologinen SB ei vähentänyt potilaiden dekompressio-leikkauksesta saamaa hyötyä. Lisäksi havaittiin, että lievästi patologinen SB:n häiriö (SVA 50–80 mm) korjaantui merkitsevästi dekompressio-leikkauksen myötä, mutta vaikeassa SB häiriössä (>80mm) ei tapahtunut muutosta (15).

### *Milloin stenoosiin liittyvä degeneratiivinen spondylolisteesi tulisi luuduttaa?*

Degeneratiivinen spondylolisteesi (DS) oirekvaltaan heterogeeninen selkäsairaus, jossa eri tavoilla voivat yhdistyä alaraajojen radikulaari- ja stenoosioireet, selkäkipu sekä instabiliteettioireet. Vaikka alaraajaoireiden lievittämiseksi dekompressio-leikkaus on periaatteessa riittävä toimenpide, yhdistetään siihen usein nikamien välinen luudutus siirtymän tai instabiliteettioireiden pahenemisen pelossa. Herkowitz ja Kurz julkaisivat 1991 tutkimuksen, jossa luudutuksen yhdistäminen dekompressioon paransi hoitotuloksia ja tämän tutkimuksen myötä käytäntö DS:n leikkauksesta instrumentoidulla luudutuksella alkoi yleistyä (16).

Viime vuosina on kuitenkin esitetty, että osalle DS-potilaista pelkkä dekompressio on riittävä toimenpide lievittämään stenoosista aiheutuvat oireet ja sillä saavutetaan samankaltainen hyöty kuin dekompressiolla ja luudutuksella, mutta pienemmin riskein ja kustannuksin.

Tekijöitä, jotka vaikuttavat DS:n leikkausmenetelmän valintaan, kartoitettiin Schroederin ja kumppaneiden kyselytutkimuksessa. Merkittävimmät tekijät, jotka puolsivat DS:n hoitoa dekompressiolla ja luudutuksella olivat potilaan nuori ikä, taivutus-rtg:ssä esille tuleva liike ja alaselkäkipu. Noin puolet kyselyyn vastanneista ilmoitti suosittavansa DS:n leikkaushoitoa pelkällä dekompressiolla huolellisesti valikoiduille potilaille erityisesti, jos taivutuskuvissa ei tullut esille liikettä ja jos potilaalla ei ollut alaselkäkipua (17).

### *Milloin dekompressio vaatii fuusiota?*

Toisin kuin stenoosissa, jonka operatiivisen hoidon indikaatiot ovat kirjallisuudessa yhdenmukaiset, ei luudutuksen yhdistämisestä dekompressioon ole selkeää suositusta tai suoraviivaista päätöksenteon algoritmia. Useat pre- ja perioperatiivisesti esille tulevat asiat tulee ottaa huomioon. Yleisesti suositetaan (ns. expert opinion) luudutuksen käyttöä, jos stenoosiin liittyvä radiologisesti Meyerdingin luokituksen mukainen >1. asteen nikamasiirtymä, spondylolyttinen olisteesi, liikesegmentin kyfoosi tai instabiliteetti. Luudutus on usein aiheellinen aiemmin stenoosin vuoksi leikatun liikesegmentin uusintaleikkauksessa ja aiemman luudutuksen viereiseen nikamatasoon kehittyvässä stenoosissa. Jos leikkauksessa resekoidaan merkittävä osa fasettiniiveltä tai ulotetaan dekompressio lateraalisesti juurikanavan alueella (pars interarticulariksen resektio), tulisi liikesegmentti samalla luuduttaa (18).

Dekompressioleikkauksen jälkeisen instabiliteetin riskitekijöitä on kartoitettu Bisschopin ja kumppaneiden cadaver-tutkimuksissa, joissa laboratorio-olosuhteissa kuormitettiin lannerankoja laminektomian jälkeen. Laminektomian jälkeen liikesegmentin stabiliteetti (shear-stiffness) laski noin 25 %. Merkittävimmäksi riskitekijäksi laminektomian jälkeisen instabiliteetin lisääntymiselle todettiin välilevyn degeneraatiomuutokset (19). Fasettiniivelten orientaatio ja tropismi yhdessä välilevyn korkeuden ja degeneraatiomuutosten kanssa olivat merkittäviä laminektomian jälkeisen rotationaalisen instabiliteetin riskitekijöitä (20).

#### **Viitteet**

1. Weinstein JN, Tosteson TD, Lurie JD, Tosteson AN, Blood E, Hanscom B et al.: Surgical versus nonsurgical therapy for lumbar spinal stenosis. *NEJM* 2008; 358(8):794-810.
2. Rampersaud YR, Lewis SJ, Davey JR, Gandhi R, Mahomed NN.: Comparative outcomes and cost-utility following surgical treatment of focal spinal stenosis compared with osteoarthritis of the hip or knee –part1: long-term change in health-related quality of life. *The Spine Journal* 14 (2014) 234–243.
3. Rampersaud YR, Tso P, Walker KR, Lewis SJ, Davey JR, Mahomed NN et al.: Comparative outcomes and cost-utility following surgical treatment of focal spinal stenosis compared with osteoarthritis of the hip or knee –part2: estimated lifetime incremental cost-utility ratios. *The Spine Journal* 14 (2014) 244–254.
4. Gerling MC, Leven D, Passias PG, Lafage V, Bianco K, Lee A et al.: Risk Factors for Reoperation in Patients Treated

Surgically for Lumbar Stenosis: A Subanalysis of the 8 year data from the SPORT trial. *Spine* 2015 Dec 9. [Epub ahead of print].

5. Försth P, Michaëlsson K, Sandén B.: Does fusion improve the outcome after decompressive surgery for lumbar spinal stenosis?: A two-year follow-up study involving 5390 patients. *Bone Joint J.* 2013 Jul;95-B(7):960-5.

6. Modhia U, Takemoto S, Braid-Forbes MJ, Weber M, Berven SH.: Readmission rates after decompression surgery in patients with lumbar spinal stenosis among Medicare beneficiaries. *Spine* 2013 Apr 1;38(7):591-6.

7. Deyo RA, Martin BI, Kreuter W, Jarvik JG, Angier H, Mirza SK.: Revision surgery following operations for lumbar stenosis. *J Bone Joint Surg Am.* 2011 Nov 2;93(21):1979-86.

8. Overdeest GM, Jacobs W, Vleggeert-Lankamp C, Thomé C, Gunzburg R, Peul W.: Effectiveness of posterior decompression techniques compared with conventional laminectomy for lumbar stenosis. *Cochrane Database Syst Rev.* 2015 Mar 11;3.

9. Guha D, Heary RF, Shamji MF.: Iatrogenic spondylolisthesis following laminectomy for degenerative lumbar stenosis: systematic review and current concepts. *Neurosurg Focus.* 2015 Oct;39(4).

10. Brodke DS, Annis P, Lawrence BD, Woodbury AM, Daubs MD.: Reoperation and revision rates of 3 surgical treatment methods for lumbar stenosis associated with degenerative scoliosis and spondylolisthesis. *Spine* 2013 Dec 15;38(26):2287-94.

11. Schwab F, Dubey A, Gamez L, El Fegoun AB, Hwang K, Pagala M, et al.: Adult scoliosis: prevalence, SF-36, and nutritional parameters in an elderly volunteer population. *Spine* 2005;30:1082–1085.

12. Hong JY, Suh SW, Modi HN, Hur CY, Song HR, Park JH.: The prevalence and radiological findings in 1347 elderly patients with scoliosis. *J Bone Joint Surg Br.* 2010 Jul;92(7):980-3.

13. Kelleher MO, Timlin M, Persaud O, Rampersaud YR.: Success and failure of minimally invasive decompression for focal lumbar spinal stenosis in patients with and without deformity. *Spine (Phila Pa 1976).* 2010 Sep 1;35(19).

14. Bayerl SH, Pöhlmann F, Finger T, Onken J, Franke J, Czabanka M et al.: The Sagittal Balance Does not Influence the 1 Year Clinical Outcome of Patients With Lumbar Spinal Stenosis Without Obvious Instability After Microsurgical Decompression. *Spine* 2015 Jul 1;40(13):1014-21.

15. Hikata T, Watanabe K, Fujita N, Iwanami A, Hosogane N, Ishii K et al.: Impact of sagittal spinopelvic alignment on clinical outcomes after decompression surgery for lumbar spinal canal stenosis without coronal imbalance. *J Neurosurg Spine.* 2015 Oct;23(4):451-8.

16. Herkowitz HN, Kurz LT.: Degenerative lumbar spondylolisthesis with spinal stenosis. A prospective study comparing decompression with decompression and intertransverse process arthrodesis. *J Bone Joint Surg Am.* 1991 Jul;73(6):802-8.

17. Schroeder GD, Kepler CK, Kurd MF, Vaccaro AR, Hsu WK, Patel AA et al.: Rationale for the Surgical Treatment of Lumbar Degenerative Spondylolisthesis. *Spine (Phila Pa 1976).* 2015 Nov;40(21):E1161-6.

18. Knaub MA, Won DS, McGuire R, Herkowitz HN.: Lumbar spinal stenosis: indications for arthrodesis and spinal instru-

mentation. *Instr Course Lect.* 2005;54:313-9. Review.

19. Bisschop A, van Royen BJ, Mullender MG, Paul CP, Kingma I, Jiya TU et al.: Which factors prognosticate spinal instability following lumbar laminectomy? *Eur Spine J.* 2012 Dec;21(12):2640-8.

20. Bisschop A, Kingma I, Bleys RL, van der Veen AJ, Paul CP, van Dieën JH et al.: Which factors prognosticate rotational instability following lumbar laminectomy? *Eur Spine J.* 2013 Dec;22(12):2897-903.

# EBM Jalkakirurgiaa – tukea pohjallisille, hyötyä halluxien oikomisesta?

*Tero Yli-Kyyny*

*Janne Sahlman*

*Kuopion Yliopistollinen keskussairaala*

Evidence based medicine is making a revolution in orthopedics. Foot and ankle surgery has been in the forefront of orthopedic controlled trials – and Finnish academia is not the last to be thanked of. Today, lateral ankle ligament injuries, Morton neuralgia and various tendinopathies are treated conservatively. There has been a dramatic increase in conservative treatment of acute Achilles tendon ruptures. On the other hand, hallux valgus surgery has gained increasing support from literature. As the foot and ankle surgery has been separated first from general surgery, and more recently from general orthopedics, resources and know-how for higher level studies is now available and more randomized controlled trials are expected in next few years.

## *Vaivaisenluu (hallux valgus)*

Vaivaisenluu voi aiheuttaa hankaus- ja paineoireita liian ahtaassa kengässä. Tällöin kengän lestin suurentaminen on ilmeisen tehokas ratkaisu ongelmaan. Hallux valgukseen liittyvä ykkössäteen vajaatoiminta sen sijaan voi aiheuttaa päkiän kipeytymistä, jalan takaosan pronaatiohäiriön sekä ensimmäisen metatarsal-falangealinivelen virheasentoon liittyvän kivun.

Vaivaisenluun konservatiivisena hoitona on tutkitu varpaansuoristajia sekä yölastoja, joilla ei ole saatu apua oireisiin (1).

Vaivaisenluun leikkaushoitoa tukevat varsin hyvät tulokset useissa sadoissa kontrolloimattomissa – yleensä retrospektiivisissä - tutkimuksissa. Kirjallisuudesta tulee vaikutelma, ettei leikkausmenetelmällä ole merkitystä: hyviä tuloksia on saatu mm resektioartroplastialla, tyvinivelen luudutuksella, ensimmäisen jalkapöydänluun lukuisilla osteotomioilla sekä ensimmäisen tarsometatarsal-nivelen luudutuksella.

Paras näyttö (näytön aste B) vaivaisenluun kirur-

gisessa hoidossa on distaalaisella ensimmäisen jalkapöydänluun osteotomialla (Chevron-osteotomia). Toimenpide vähentää kipua ja lisää potilaan toimintakykyä verrattuna hoitamatta jättämiseen tai varvas-tukiin (2).

Resektioartroplastia näyttää tuottavan huonommat tulokset kuin Chevronin osteotomia erityisesti nuorilla ja aktiivisilla potilailla (3). Vertailtaessa ensimmäisen jalkapöydänluun distaalista osteotomiaa muihin ensimmäisen säteen akselia korjaaviin toimenpiteisiin merkitsevää eroa tuloksissa ei ole saatu (4).

Valtaosa vaivaisenluun hoitoa käsittelevistä vertailutöistä keskittyy tutkimaan erilaisten leikkausmenetelmien tuottamien hoitotulosten eroja (tai eroamattomuutta). Olemassa olevan tiedon perusteella voitaneen kuitenkin todeta että kivuliaan ja potilaan toimintakykyä haittaavan vaivaisenluun tehokas hoito on kirurginen ja kirurgin kannattaa valita jokin toinen toimenpide kuin resektioartroplastia (6).

## Latuskajalka

Aikuisiän latuskajalka –virheasennossa talus addusoi-tuu ja plantaarifleksoituu kantaluun päällä. Kantaluu kääntyy eversioon ja plantaarifleksoituu. Subtalaari-nivelen ylipronaatio estää midtarsaalnivelen lukit-tumisen ja johtaa etujalan kääntymisen abduktioon ja ylikuormitukseen keski- ja etujalan alueella. Yli-kuormitus tibialis posterior -lihaksessa/jänteessä sekä nilkan ja jalkaterän sisäsyrjän nivelsiteissä voi aiheut-taa turvotusta ja kipua. Myös ulkosyrjän impingement –kipu sinus tarsin alueella sekä päkiän ylikuormituk-seen liittyvä kipu ovat tavallisia.

Ei-leikkauksellisena hoitona käytetään painon pu-dottamista, nilkkatukia (AFO – ankle and foot ort-hosis), erikoispohjallisia ja fysioterapeutin ohjaamaa kuntoutusta. Näyttö tehokkaasta ei-leikkauksellisesta hoidosta on toistaiseksi puutteellista, joskin valmisteil-la on töitä joissa eri hoitomuotojen tehoa pyritään sel-vittämään (7).

Joustavan latuskajalan leikkaushoito on kanta-luun pidentävä tai ns. sliding-osteotomia. Usein os-teotomiaan liitetään mediaalinen pehmytkudoskor-jaus, jossa tibialis posterior jännettä lyhennetään tai sitä augmentoidaan flexor digitorum longus tai flexor hallucis longus jänteellä. Lisäksi spring – ligamentin korjaus on mahdollinen. Usein jalkaterän asennon korjaus johtaa nilkan ekstensiovajeeseen ja toimenpi-teeeseen yhdistetään tarvittaessa pohjelihaksen vapaus-tus tai akillesjänteen pidennys (8). Lasten latuskajalan hoidossa on käytetty pronaatiota rajoittavaa arthroree-si –ruuvausta, jonka käytöstä aikuisen latuskalkakirur-giassa on tehty kokeiluja.

Jäykän latuskajalan kirurginen hoito on perintei-sesti ollut kolmen nivelen luudutus eli triple-artrodeesi. Siinä alemman nilkkanivelen ja talonaviculari-nivelen lisäksi luudutetaan calcaneocuboicalinivel (9). Nykyisin tehdään usein ns double artrodeesi, jossa yksi näistä nivelistä, tavallisimmin calcaneocuboidaa-linivel, jätetään koskematta (10).

Latuskajalan kirurgisen ja konservatiivisen hoidon tehoa on tutkittu kontrolloimattomissa tutkimusase-telmissä ja näytön aste jää tasolle D (11).

## Akillesjänteen tendinopatia

Akillesjänteen rappeumaan liittyvä kipuoireyhtymä on tavallinen urheilijoilla ja seisomatyötä tekevillä. Kuvantamistutkimuksin todettavia akillesjänteen rap-peumamuutoksia on tavattu jopa kolmasosalla oireet-

tomilta koehenkilöiltä (12).

Akillesjänteen tendinopatiat voidaan jakaa inser-tionaaliseen ja tavallisempaan, non-insertionaaliseen tendinopatiaan. Jälkimmäisen ensimuotoisena hoito-muotona suositellaan tavallisimmin pohjelihasten ek-sentrisiä lihasharjoitteita (13). Muiden hoitomuoto-jen paremmuudesta lihasharjoitteluun verrattuna tai siihen yhdistettynä ei ole kyetty toistaiseksi osoitta-maan (14).

## Plantaarinen faskiopatia

Jalkapohjan kalvojänteen rappeutumista ja rasisus-vammaa, plantaarifaskiopatiaa, pidetään yleisimpänä jalkaterän kiputilana. Keskeisimpiä riskitekijöitä plan-taarifaskiitille ovat ylipaino, seisomatyö ja nilkan dor-sifleksion vajaa liikelaajuus. Ylipainon, pitkäkestoisen seisomisen ja runsaan juoksemisen ajatellaan kuormit-tavan pitkittäistä holvia tukevaa jalkapohjan kalvojän-netta.

Tulehduskipulääkkeiden tehoa ilman muita hoitoja ei ole tutkittu. Yleisten kivunhoidon periaat-teiden mukaisesti niitä suositellaan kuitenkin kokeil-tavan, ellei potilaalla ole vasta-aiheita. Plantaarifaski-an venyttelyhoidon on todettu olevan tehokkaampaa kivun hoitoa kuin pohjelihasten venyttelyhoito, joka sekkin vähentää kipua (15). Käytännössä venyttely kohdistetaan sekä plantaarifaskiaan että pohjelihak-siin, erityisesti gastrocnemiuslihakseen, joka on taval-lisesti kireä plantaarifaskiitissa. Valmispohjallisten tai pohjallislisien, erityisesti kantapehmenysten, käyttö voi helpottaa kipua. Plantaarifaskian kiinnityskohdan kortisonipistokset tuovat lyhytaikaista (<3kk) hel-po-tusta kipuun, mutta riskinä on plantaarifaskian re-peatyminen (16,17). Sokkiaaltojen (ESWT) käyttö saattaa helpottaa kipua (18-20).

Keskeisimpien plantaarifaskiitin riskitekijöiden, ylipainon ja seisomatyön poistamisen tehosta ei ole tutkimuksia. Plantaarifaskiopatian leikkaushoidoista on potilassarjoja ainakin plantaarifaskian mediaalisen osan katkaisusta, kantaluun osteofyytin poistosta, ti-bialis posterior hermon ihotuntohaaran vapautukses-ta sekä gastrocnemius -lihaksen pidennyksestä (21). Kontrolloituja tutkimuksia leikkaushoidon tehosta ei ole ja näytön aste jää luokkaan D.

## Nivelsidevammojen hoito

Nilkan tavallisin nivelsidevamma on FTA-nivelsi-

teen repeytyminen nilkan inversioväännon yhteydessä. Aiemmin ajateltiin, että ligamentin täydellinen (gradus 3) repeämä tulee hoitaa leikkaamalla ja nilkan lateraalisten nivelsiteiden suturaatio olikin 1980- ja 1990-luvuilla yksi tavallisimmista päivystysleikkauksista. Sittemmin nilkan lateraalisten nivelsidevammojen akuuttihoito on muuttunut lähes täysin konservatiiviseksi ja funktionaalista hoitoa suosivaksi. Merkittävä osansa tässä hoitolinjan muutoksessa oli kotimaisella, prospektiivisellä vertailutyöllä, jossa voitiin osoittaa konservatiivisen hoitomuodon paremmuus leikkaushoitoon verrattaessa (22). Tulos on voitu sittemmin varmentaa myös randomoidussa, kontrolloidussa tutkimusasetelmassa.

### Viitteet

1. Ferrari J. Bunions. *BMJ Clin Evid* 2009;03:11112.
2. Torkki M, Malmivaara A, Seitsalo S, Hoikka V, Laippala P, Paavolainen P. Surgery vs orthosis vs watchful waiting for hallux valgus: a randomized controlled trial. *JAMA* 2001;285:2474-2480.
3. Zembsch A, Trnka HJ, Ritschl P. Correction of hallux values. Metatarsal osteotomy versus excision arthroplasty. *Cain Orthop Relat Res* 2000;376:183-194.
4. Glazebrook M, Copithorne P, Boyd G, Daniels T, Lalonde KA, Francis P ym. Proximal opening wedge osteotomy with wedge-plate fixation compared with proximal chevron osteotomy for the treatment of hallux valgus: a prospective, randomized study. *J Bone Joint Surg (Am)* 2014;96:1585-1592.
5. Deenik AR, Pilot P, Brandt SE, van Mameren H, Geesink RG, Drainer WF. Scarf versus chevron osteotomy in hallux valgus: a randomized controlled trial in 96 patients. *Foot Ankle Int* 2007;28:537-541.
6. Klemola T. Vaivaisenluu - monta tapaa hoitaa. *Duodecim* 2011;127:1709-1718.
7. Blasimann A, Eichelberger P, Brühlhart Y, El-Masri I, Flückiger G, Frauchiger L ym. Non-surgical treatment of pain associated with posterior tibial tendon dysfunction: study protocol for a randomized clinical trial. *J Foot Ankle Res* 2015;8:37.
8. Zaw H, Calder JD. Operative management options for symptomatic flexible adult acquired flatfoot deformity: a review. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2010;18:135-142.
9. Ahmad J, Pedowitz D. Management of the rigid arthritic flatfoot in adults: triple arthrodesis. *Foot Ankle Clin* 2012;17:309-322.
10. Gentchos CE, Anderson JG, Bohay DR. Management of the rigid arthritic flatfoot in the adults: alternatives to triple arthrodesis. *Foot Ankle Clin* 2012;17:323-335.
11. Lee MS, Vanore JV, Thomas JL, Catanzariti AR, Kogler G, Kravitz SR, ym. Diagnosis and treatment of adult flatfoot. *J Foot Ankle Surg* 2005;44:78-113.
12. Khan KM, Forster BB, Robinson J, Cheong Y, Louis L, Maclean L ym. Are ultrasound and magnetic resonance imaging of value in assessment of Achilles tendon disorders? A two year prospective study. *Br J Sports Med* 2003;37:149-153.
13. Alfredson H, Pietilä T, Jonsson P, Lorentzon R. Heavy-load eccentric calf muscle training for the treatment of chronic Achilles tendinosis. *Am J Sports Med* 1998;26:360-366.
14. Roche AJ, Calder JDF. Achilles tendinopathy: A review of the current concepts of treatment. *Bone Joint J* 2013;95-B:1299-1307.
15. Davis PF, Severud E, Baxter DE. Painful heel syndrome: Results of nonoperative treatment. *Foot Ankle Int* 1994;15:531-535.
16. Acevedo JI, Beskin JL. Complications of plantar fascia rupture associated with corticosteroid injection. *Foot Ankle Int* 1998;19:91-97.
17. Sellman JR. Plantar fascia rupture associated with corticosteroid injection. *Foot Ankle Int* 1994;15:376-381.
18. Ho C. Extracorporeal shock wave treatment for chronic plantar fasciitis (heel pain). *Issues Emerg Health Technol* 2007;96:1-4.
19. Hofling I, Joukainen A, Venesmaa P, Kröger H. Preliminary experience of a single session of low-energy extracorporeal shock wave for chronic plantar fasciitis. *Foot Ankle Int* 2008;29:150-154.
20. Chuckpaiwong B, Berkson EM, Theodore GH. Extracorporeal shock wave for chronic proximal plantar fasciitis: 225 patients with results and outcome predictors. *J Foot Ankle Surg* 2009;48:148-155.
21. Cychosz CC, Phisitkul P, Belatti DA, Glazebrook MA, DiGiovanni CW. Gastrocnemius recession for foot and ankle conditions in adults: Evidence-based recommendations. *Foot Ankle Surg* 2015;21:77-85.
22. Kaikkonen A, Kannus P, Järvinen M. Surgery versus functional treatment in ankle ligament tears. A prospective study. *Clin Orthop Relat Res* 1996;326:194-202.



# FAI ja lonkkaskopia

*Antti Joukainen*

*Ortopedian, traumatologian ja käsikirurgian klinikka, KYS*

Surgical treatment of femoro-acetabular impingement (FAI) is a vastly growing area of orthopaedics. FAI is noted as a cause of hip pain, and it is considered as a precursor of osteoarthritis. However, radiological FAI lesions have been found in aged non-arthritic population as well. Arthroscopy is the most common way to treat FAI, but the long-term results of this treatment are not yet known. Additionally, there is not yet evidence of chondroprotective effect of FAI-corrective surgery. Hip arthroscopy indications and techniques for FAI are presented in this paper.

## *Johdanto*

Femoroasetabulaarinen impingement (FAI) eli ahdas lonkka tarkoittaa lonkkanivelen maljan (pincer, eng. hohtimet) tai reisiluun pään (cam, eng. nokka-akseli) niveltä ahtauttavaa muotohäiriötä. Sekamuotoisessa (mixed) FAI:ssa todetaan sekä cam- että pincer-FAI:n löydökset (1-6). Radiologiset FAI-muutokset on todettu lonkkakivun riskitekijäksi (7). FAI:iin liittyvän mekaanisen ahtauden ajatellaan lisäävän nivelrikon riskiä, mutta varmaa tietoa tästä ei vielä ole (2,8,9). Ensimmäisten FAI-kirurgiaa käsittelevien artikkelien jälkeen (10) FAI:n diagnostiikka ja korjaava kirurgia ovat lisääntyneet eksponentiaalisesti (5). Tässä kirjoituksessa käsitellään FAI:n artroskooppisen hoidon aiheita, kirurgista tekniikkaa ja tuloksia.

## *FAI*

Ahdas lonkka –oireyhtymään liittyy lonkan kipua varsinkin paljon liikkuvilla. Epidemiologisissa tutkimuksissa on todettu FAI:iin sopivia lantion röntgen- tai MRI-löydöksiä hyvin vaihtelevasti 10 – 83 %:lla oireettomistakin aikuisista (11-13). Kaikista radiologi-

sista FAI-löydöksistä ei aiheudu potilaalle haittaa. Perinnöllisillä tekijöillä näyttäisi olevan merkitystä FAI:n ilmenemisessä. Leikkaushoitoon ohjautuneiden FAI-potilaiden sisaruksilla todettiin 2,8 kertaa enemmän radiologisia FAI-muutoksia kuin verrokeilla (14). Tuoreen tutkimuksen mukaan iäkkäillä aktiiviurheilijoilla (keski-ikä 67 v.) todettiin peräti 83 %:lla radiologisia FAI-löydöksiä, mutta ne eivät ennustaneet korkeampaa nivelrikkoriskiä (12).

Cam-FAI:n syntymekanismina voi olla reisiluun yläosan kasvulevyn kuormituksen aiheuttama reaktiivinen muotohäiriö, lonkan caputinin anterolateraalille osalle muotoutuva kyhmy. Muita syitä ovat mm. reisiluun pään epifyseolyysi. Cam-FAI on tavallisempi miehillä. Se aiheuttaa lonkan koukistuksessa painekuormituksen lonkkamaljan nivelpinnan etuosaan ja reunarustoon, mitkä voivat ajan myötä vaurioitua. Vaikeassa ja pitkälle edenneessä FAI-tapauksessa lonkan liikerajoitukset näyttäisivät ilmenevän jo nuorella iällä (3).

Pincer-FAI:ssa lonkkamalja on ylikatteinen joko pieneltä alueelta (fokaalinen) tai koko nivelen alueella (globaali). Muotohäiriön aiheuttama nivelen osan ylikuormituksen johtaa nivelen reunaruston ja/tai nivelpinnan rikkoutumiseen.

## Lonkkaskopian aiheet FAI:n hoidossa

FAI:n yleiset leikkausindikaatiot eivät ole vakiintuneet, mutta tavallisimmat oireet ovat nivuskipu ja lonkan rotaatioihin ja rasitukseen liittyvä kipu (4). Kliinises- sä tutkimuksessa tavallisimmaksi FAI:iin viittaaviksi löydöksiksi on todettu positiivinen tulos FADIR- ja C-merkkitesteissä (5,15). Tärkeimmät kuvantamismetodit ovat lantion suora AP-rtg ja cross lateral projek- tio. Tärkeimmät FAI:iin viittaavat radiologiset suureet ovat alfaikulma, caput-kaula-offset, cross over sign ja nousut CE-kulma. Lisädiagnostiikkana käytetään usein MRI-, ja CT-tutkimusta ja intra-artikulaarista kortisonipuudukeinjektioitestiä (5).

Lisäksi on suljettava pois mahdolliset muut lonk- kakipua selittävät sairaudet. Erotusdiagnostisesti ta- vallisimpia ovat lonkan jännevaivat, nivustyrä, rasitus- murtumat ja rankaperäiset syyt.

FAI:n kirurgisen hoidon aihe on konservatiivisel- le hoidolle reagoimaton jatkuva nivuskipu ja FAI:lle ominaiset kuvantamislöydökset.

## Tekniikka

Lonkka-ahtauden leikkaushoito voidaan toteuttaa joko avo- tai tähytyskirurgiana. Suomessa ja muualla suurin osa FAI-lonkista hoidetaan tähytyksellisesti. Toimenpiteessä reisiluun kaulan yläosan ahtauttava ”patti” muotoillaan vastaamaan normaalia anatomiaa, ja lonkkamaljan ylikatteinen reuna tasoitetaan aceta- bulumin normaalin anatomian mukaiseksi.

Tekniikassa käytetään raajan voimakasta alaraaja- vetoa, jotta tiukka lonkkanivel saadaan aukeamaan. Huolellinen pehmustus ja maltillinen veto ovat oleel- lisiä komplikaatioiden ehkäisemiseksi. Toimenpide voidaan tehdä kylki- tai makuuasennossa, ja läpiva- laislaitetta käytetään niveleen pääsyn ohjaamiseksi ja luisen resektion arvioon.

Tavallisimmat tähytystä varten käytettävät por- taalit ovat anterolateraalinen (troch. majorin kärjen ant.puolella), anteriorinen ja distaalinen anterolate- raalinen. Toimenpide aloitetaan yleensä anteriorisella interportaalisella kapsulotomialla ja nivelen sentraalisen tilan toimenpiteillä, joiden jälkeen raajaveto pois- tetaan ja lonkkanivelen perifeerisen tilan artroskopiaa varten lonkkanivel koukistetaan ja rotatoidaan näky- vyyden mahdollistamiseksi. Tarvittaessa tehdään lisä- portaaleja, ja voidaan tehdä toimenpiteitä lonkkanive- len periferiassa (mm. iliopsoas, peritrokanteerinen tila).

FAI:n artroskooppisessa toimenpiteinä voidaan korjata acetabulumin liiallinen pincer-lippa luisella resektiolla, johon liitetään labrumin irrotus ja kiinni- tys, tai harkinnan mukaan labrumin resektio. Tavalli- sesti tehdään luisen reunaresektion jälkeen labrumin kiinnitys pienillä lanka-ankkureilla. Os acetabulare on usein resekoitava pincer-FAI:iin liittyen. Nivelpinnan paikalliset rustovauriot voidaan hoitaa mikrofraktuu- roilla (2,6,16).

Cam-muutokset hoidetaan perifeerisessä tilassa asettaen lonkka loivaan fleksioon ja sopivaan rotaa- tioon. Resektio tehdään burr-terällä pyrkien cam- FAI:iin kuuluvasta ovoidista muodosta anatomiseen täysin pyöreään muotoon. Resektio arvioidaan myös läpivalaisulla eri rotaatioissa. Leikkauksen lopussa ni- velkapseli voidaan sulkea, mutta sen tarve on tutki- musnäytön perusteella ristiriitaista (6).

FAI-kirurgian jälkeinen kuntoutusvaihe etenee vaiheittain, kuormitustasoa vähitellen nostaan. Leik- kauksen jälkeen osapainovaraus sallitaan 3 vk saakka, ja sen jälkeen asteittain kuormitusta lisätään. Yleensä täyteen lonkan kuormitukseen ja urheiluun potilas voi palata 6-9 kk kuluttua leikkauksesta.

## Tulokset

FAI:n korjaavan kirurgisen hoidon tuloksista on jul- kaistu runsaasti potilassarjoja. Keskipitkän (alle 24 kk) ajan seurantatuloksien preoperatiivinen mHHS nousee katsausartikkelin mukaan keskimäärin 60,5 pisteestä 80,5 pisteeseen (5). Ranskalais- tutkimukses- sa FAI:n artroskooppisen hoidon 5-vuotituloksissa WOMAC-pisteet nousivat 61 – 84 (17). Avoimen tekniikan FAI-korjauksista on julkaistu Bernistä 10-vuotitulokset, joiden mukaan 80 %:lla avoimel- la kirurgisella dislokaatiolla hoidetuista FAI-potilaista on hyväksyttävä hoidon tulos (18). Merkittävimmät huonoa tulosta ennustavat tekijät olivat korkea ikä, ylipaino ja preoperatiivinen artroosi (18).

Tulevaisuuden haaste on saada tutkimusnäyttö siitä, onko FAI-kirurgialla nivelrikkoa estävä ja toi- mintakykyä parantava vaikutus. Tästä ei vielä ole pros- pektiivisiä satunnaistettuja kontrolloituja tutkimuksia. Meneillään on Kanadasta lähtöisin oleva kansainväli- nen monikeskustutkimus FIRST (19), jonka potilas- rekrytointi on puolimatassa. FIRST-tutkimus on lu- mekontrolloitu ja kaksoissokkoutettu. Tutkimuksen hoitoryhmälle tehdään artroskooppinen kapsuloto- mia, osteokondroplastia ja tarvittaessa labrumin kiin-

nitys. Tutkimuksen kontrolliryhmälle tehdään myös artroskopia ja tarvittaessa labrumkiinnitys, mutta ei FAI-patoloiaa korjaavaa osteokondroplastiaa. Potilaat ja tuloksen arvioijat on sokkoutettu toimenpiteen suhteen. FIRST-tutkimuksen 1 vuoden seurannan tuloksia voidaan odottaa julkaistavan v. 2018 (19).

Toinen prospektiivinen, mutta ei-sokkoutettu tutkimus FAI-kirurgiasta on käynnissä Iso-Britanniassa. FAIT-tutkimuksen potilaat satunnaistetaan joko fysioterapia- ja aktiviteettimodifikaatioryhmään, tai FAI:n kirurgisen hoidon ryhmään (20). FAIT-tutkimuksen julkaistavia tuloksia on odotettavissa myös v. 2018.

## Komplikaatiot

Lonkan artroskopia on teknisesti haastava ja komplikaatioille altis toimenpide, jonka komplikaatioita on kuvattu esiintyvän 1,5 – 7,5 % välillä (5,6). Tavallisimmiksi komplikaatioiksi on todettu hermovauriot (n. pudendalis, n. cutaneus femoris lateralis), iatrogeniset leikkausvauriot labrumiin, nivelrustoon, nivelensisäiset instrumentti- ja implanttirikkoutumiset. Tuoreen katsauksen mukaan isojen komplikaatioiden ilmaantuvuus oli 0,54 % ja pienien 7,5 %. Kirurgin kokeneisuuden todettiin vähentävän komplikaatioiden ilmaantuvuutta. (21)

## Johtopäätökset

FAI:sta johtuvan artroosin ja FAI:n kirurgisen hoidon validien syy-seuraussuhteiden osoittaminen on vielä näyttämättä. FAI-kirurgian tehon osoittaminen on vaikeaa, mutta välttämätöntä, jotta vahvasti lisääntyvä lonkan artroskopia ja FAI-kirurgia voidaan perustella. (8, 22–26)

## Viitteet

1. Ganz R, Parvizi J, Beck M, Leunig M, Nötzli H, Siebenrock KA. Femoroacetabular impingement: A cause for osteoarthritis of the hip. *Clin Orthop Relat Res* 2003;417: 112-120.
2. Amanatullah DF, Antkowiak T, Pillay K, Patel J, Refaat M, Toupadakis CA, ym. Femoroacetabular impingement: current concepts in diagnosis and treatment. *Orthopedics* 2015; 38:185-99.
3. Sangal RB, Waryasz GR, Schiller JR. Femoroacetabular impingement: a review of current concepts. *RI Med J* (2013). 2014; 97: 33-8.
4. Fayad TE, Khan MA, Haddad FS. Femoroacetabular impingement: an arthroscopic solution. *Bone Joint J*. 2013;

95-B: 26-30.

5. Khan M, Habib A, de Sa D, Larson CM, Kelly BT, Bhandari M, ym. Arthroscopy Up to Date: Hip Femoroacetabular Impingement. *Arthroscopy*, 2016; 32: 177-89.
6. Kuhns BD, Frank RM, Pulido L. Open and Arthroscopic Surgical Treatment of Femoroacetabular Impingement. *Front Surg*. 2015; 2: 63.
7. Khanna V, Caragianis A, Diprimio G, Rakhra K, Beaulé PE. Incidence of hip pain in a prospective cohort of asymptomatic volunteers: is the cam deformity a risk factor for hip pain? *Am J Sports Med*. 2014; 42 :793-7.
8. Bernstein J. The myths of femoroacetabular impingement. *Clin Orthop Relat Res*. 2014; 472: 3623-4; discussion 3624-8.
9. Kuhns BD, Weber AE, Levy DM, Wuerz TH. The Natural History of Femoroacetabular Impingement. *Front Surg*. 2015; 16: 58.
10. Ganz R, Gill TJ, Gautier E, Ganz K, Krugel N, Berlemann U. Surgical dislocation of the adult hip a technique with full access to the femoral head and acetabulum without the risk of avascular necrosis. *J Bone Joint Surg Br*. 2001; 83: 1119–1124.
11. Reichenbach S, Jüni P, Werlen S, Nüesch E, Pfirrmann CW, Trelle S, ym. Prevalence of cam-type deformity on hip magnetic resonance imaging in young males: a cross-sectional study. *Arthritis Care Res*. 2010; 62: 1319-27.
12. Anderson LA, Anderson MB, Kapron A, Aoki SK, Erickson JA, Chrostil J, ym. . The 2015 Frank Stinchfield Award: Radiographic Abnormalities Common in Senior Athletes With Well-functioning Hips but Not Associated With Osteoarthritis. *Clin Orthop Relat Res*. 2016;474: 342-52.
13. Dickenson E, Wall PD, Robinson B, Fernandez M, Parsons H, Buchbinder R, ym. Prevalence of cam hip shape morphology: a systematic review. *Osteoarthritis Cartilage*. 2016: S1063-4584.
14. Pollard TC, Villar RN, Norton MR, Fern ED, Williams MR, Murray DW, ym. Genetic influences in the aetiology of femoroacetabular impingement: a sibling study. *J Bone Joint Surg Br*. 2010; 92:209-16.
15. Ayeni OR, Belzile EL, Musahl V, Naudie D, Crouch S, Sprague S, ym. Results of the PeReception of femOroaCetabular impingement by Surgeons Survey (PROCESS). *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2014; 22: 906-10.
16. MacDonald AE, Bedi A, Horner NS, de Sa D, Simunovic N, Philippon MJ, ym. Indications and Outcomes for Microfracture as an Adjunct to Hip Arthroscopy for Treatment of Chondral Defects in Patients With Femoroacetabular Impingement: A Systematic Review. *Arthroscopy*. 2016; 32:190-200.
17. Gicquel T, Gédouin JE, Krantz N, May O, Gicquel P, Bonin N; SoFCOT. Function and osteoarthritis progression after arthroscopic treatment of femoro-acetabular impingement: a prospective study after a mean follow-up of 4.6 (4.2-5.5) years. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2014; 100: 651-6.
18. Steppacher SD, Anwander H, Zurmühle CA, Tannast M, Siebenrock KA. Eighty percent of patients with surgical hip dislocation for femoroacetabular impingement have a good clinical result without osteoarthritis progression at 10 years. *Clin Orthop Relat Res*. 2015; 473: 1333-41.
19. FIRST Investigators. A multi-centre randomized

controlled trial comparing arthroscopic osteochondroplasty and lavage with arthroscopic lavage alone on patient important outcomes and quality of life in the treatment of young adult (18-50) femoroacetabular impingement. *BMC Musculoskelet Disord.* 2015; 20:16: 64.

20. Palmer AJ, Ayyar-Gupta V, Dutton SJ, Rombach I, Cooper CD, Pollard TC, ym. Protocol for the Femoroacetabular Impingement Trial (FAIT): a multi-centre randomised controlled trial comparing surgical and non-surgical management of femoroacetabular impingement. *Bone Joint Res.* 2014; 3: 321-7.

21. Weber AE, Harris JD, Nho SJ. Complications in Hip Arthroscopy: A Systematic Review and Strategies for Prevention. *Sports Med Arthrosc.* 2015; 23: 187-93.

22. Teunis T, Janssen S, Guitton TG, Ring D, Parisien R. Do Orthopaedic Surgeons. Acknowledge Uncertainty? *Clin Orthop Relat Res.* 2015 Nov 9.

23. Yeung M, Khan M, Schreiber VM, Adamich J, Letkemann S, Simunovic N, ym. Global discrepancies in the diagnosis, surgical management, and investigation of femoroacetabular impingement. *Arthroscopy.* 2014; 30: 1625-33.

24. Rubin DA. Femoroacetabular impingement: fact, fiction, or fantasy? *AJR Am J Roentgenol.* 2013; 201: 526-34.

25. Khan M, Ayeni OR, Madden K, Bedi A, Ranawat A, Kelly BT, ym. Femoroacetabular Impingement: Have We Hit a Global Tipping Point in Diagnosis and Treatment? Results From the InterNational Femoroacetabular Impingement Optimal Care Update Survey (IN FOCUS). *Arthroscopy.* 2016 Jan 14.

26. Kowalczyk M, Yeung M, Simunovic N, Ayeni OR. Does Femoroacetabular Impingement. Contribute to the Development of Hip Osteoarthritis? A Systematic Review. *Sports Med Arthrosc.* 2015; 23: 174-9.

# Metalli-metalli liukupintaisten tekonivelten uusintaleikkaukset

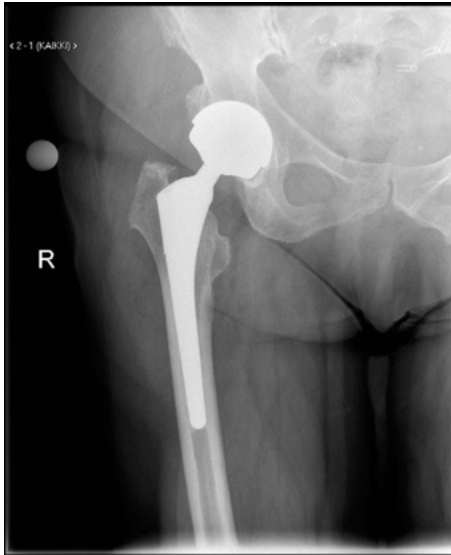
Jari Mokka, LT, ortopedi

TYKS, tekonivelkirurgian yksikkö

Wear particles from conventional metal on polyethylene bearings are associated to osteolysis and aseptic loosening of the components. Dislocation is the third common reason for revision according to joint registries. Experience on first and second generation metal on metal hips led to metal on metal hip resurfacing arthroplasty. Stemmed modular large head metal on metal devices were developed for revisions of resurfacings. Theoretical advantages of larger heads and metal on metal bearing lead to widespread use of the devices worldwide, with more than 1 000 000 implantations. Short to midterm results were promising, but high short time failure rates have been observed for certain metal on metal devices. Alarming amount of published complications led to discontinuation of metal on metal devices. Recently published meta-analysis on metal on metal device revisions for ARMD reveal inferior results when compared to revisions for any other reason. High rates of dislocation, aseptic loosening, infection and recurrence of ARMD were reported. ReCap M2a Magnum was used in our institution during 2005 – 2012 with 1329 implantations. We found definitive ARMD in 190 hips (14.3%). The risk for ARMD seems to increase in time.

Osteolyysi ja siitä johtuva komponenttien aseptinen irtoaminen on yleisin konventionaalisen metalli polyeteeni liukupintaisen tekonivelen suurin ongelma. Ensimmäiset osteolyysin merkit näkyvät röntgen kuvissa noin viiden vuoden kuluttua implantaatiosta. Osteolyysin aiheuttajaksi todettiin polyeteenipartikkelit, jotka laukaisivat granyloosyyttireaktion (1). Tutkimuksissa osoitettiin, että osteolyysiä tapahtuu niin sementillisissä kuin sementittömissä tekonivelissä (2,3). Vain partikkelikoko määrää biologisen aktiivisuuden voimakkuuden. On osoitettu, että biologisesti aktiivisin partikkelikoko on 0.5µm – 10 µm (4). Dislokaatio on eri tekonivelrekisterien mukaan kolmanneksi yleisin syy revisioille. Kokemukset ensimmäisen ja toisen sukupolven metalli-metalli liukupintaisten tekonivelen käytöstä johtivat metalli-metalli liuku-

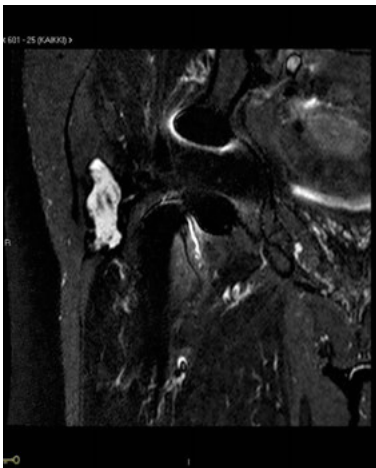
pintaisen pinnoite tekonivelen syntyyn 1990 luvun puolivälissä (5,6). Hyvät alkuvaiheen tulokset johtivat pinnoitetekonivelen yleiseen käyttöön maailmanlaajuisesti. Käytön yleistyttyä myös komplikaatioiden määrä lisääntyi nopeasti (7). Pinnoitteelle tyypillisen komplikaation, reisiluun kaulan katkeamisen hoidoksi kehitettiin varrellinen isonuppinen metalli-metalli tekonivel (8). Ensimmäiset raportit metallin aiheuttamista kudoksetiästä esitettiin jo toisen sukupolven metalli-metalli tekonivelen yhteydessä. Tällöin kuvattiin lymfosyyttiperäinen kudoksetiä, ALVAL, jonka arveltiin johtuvan viivästyneestä metalli allergisesta reaktiosta (9). Myöhemmin osoitettiin, että ALVAL on vain pieni osa metalli-metalli liukupinnan ongelmaa. Kromi- ja koboltti-ionien suora toksinen vaikutus tekoniveltä ympäröivään kudokseen aiheut-



Kuva 1: a Tyypillinen LDH MoM. Biomet Bi Metric ReCap M2a Magnum



b. Uusintaleikkauksen jälkeen. Ruuvikiinnitteinen revisio-komponentti keraami-muovi liukupinnalla



Kuva 2. Hart 2A pseudotumori MRIkuvassa

ti inflammatorisen pseudotuumorin muodostumiseen ja ARMD (Adverse Reaction to Metal Debris) reaktioon (10). Metalli-metalli liukupinnan komplikaation kuvantaminen perustuu Hart luokitukseen 1, 2A, 2B ja 3 (12). Pseudotuumorien prevalenssi kirjallisuudessa vaihtelee parhaiden pinnoitteiden (12) 0.1 % prevalenssista aina oireettomien tai oireellisten ASR tekonivelten 69 % prevalenssiin (13). Metalli debristä irtoaa korroosion vuoksi liukupinnoilta sekä modulaarisista metalli-metalli liitoksista. ARMD reaktion riski

kasvaa metalli-metalli liukupintaisella tekonivelellä ajan funktiona ja metalli-ionien pitkäaikaisvaikutukset ovat pitkälti tuntemattomia. Huonojen tulosten takia metalli-metalli liukupintaisten tekoniveliä käytöstä pitkälti luovuttiin vuoteen 2012 jälkeen.

On arvioitu, että maailmanlaajuisesti on implantoitu yli miljoona metalli-metalli liukupintaista tekoniveltä (14). Modulaaristen LDH MoM tekoniveliä ARMD riski on suurempi kuin vastaavien pinnoite-tekoniveliä (15). Kirjallisuudessa on julkaistu useita

artikkeleita ARMD uusintaleikkauksien huonoista tuloksista. Vastikään julkaistussa systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa todettiin ARMD uusintaleikkauksen jälkeen vaihteleva, mutta korkea komplikaatoriski (4 % - 68 %) ja kohonnut 3 % - 38 % uusintaleikkauksen riski (16). ARMD uusintaleikkauksen komplikaatiot ovat yleisimmin dislokaatio, residiivi ARMD, aseptinen irtoaminen ja infektio. Suurin osa metalli-metalli tekonivelistä on asennettu nuorille ja aktiivisille potilaille ja on oletettavissa, että uusintaleikkausten huonot tulokset tulevat vaikuttamaan merkittävästi potilaiden selviämiseen tulevaisuudessa.

Laaja pseudotuumori johtaa suureen kudostuhoon ja varsinkin abduktorimekanismin vahingoittuessa uusintaleikkaus johtaa kohonneeseen diskolaatoriskiin (17). Dualmobility tyyppisen komponentin tai lukkokupin käyttö on suositeltavaa. Residiivi ARMD reaktio voi syntyä kun laajaa muutosta ei saada kokonaisuudessaan poistettua, jolloin metallidebristä jää kudokseen. Myös uusintaleikkauksessa käytetty metallinupin kartioliitoksesta voi liueta edelleen metalli-ioneja. Eliministö voi olla herkistynyt ja metallireaktio voi syntyä helpommin (18). ARMD reaktion jälkeen keraamisen nupin käyttö on suositeltavaa, koska tällöin kromi- ja koboltti-ionien lähde on eliminoitu (19). Aseptisen irtoamisen riski on liitetty laajaan luukudoksen tuhoon uusintaleikkauksen yhteydessä. Elinvoimaisen luun määrä revision yhteydessä on pieni ja voi jopa johtaa ekstensiivisten uusintaleikkaus komponenttien, kuten tukikupin käyttöön (20). Kohonnut infektoriski liittyy uusintaleikkauksen kompleksisuudesta johtuvaan leikkauksen pitkään kestoon, useampaan revisioon ja jäljelle jääneeseen pseudotuumorimassaan (20). Nekroottisen pseudotuumorin tiedetään lisäävän infektoriskiä ja kohonneiden kromi- ja koboltti-ionien määrät voivat häiritä immuuniresponssia (21).

ARMD reaktion jälkeisen uusintaleikkauksen tulos on huono jos merkittävä pehmytkudostavurio on ehtinyt syntyä, on suositeltavaa tehdä uusintaleikkaus mahdollisimman varhaisessa vaiheessa. On myös otettava huomioon metalli-ionien aiheuttamat geneettiset muutokset metalli-metalli tekonivelten viereisessä kudoksessa arvioitaessa (22).

Halusimme määrittää vuosina 2005 – 2012 TYKSSä asennettujen Biomet Recap M2a Magnum LDH Mom tekonivelten ARMD reaktion esiintyvyyttä. Analysoimme 1329 ajanjaksolla asennettua metalli-metalli tekoniveltä ja löysimme 190 varmaa (14.3 %) pseudotuumoria. Ajan kuluessa on oletettavaa, että oireellisten pseudotuumorien ja uusintaleikkauk-

sien tulee lisääntymään.

#### **Viitteet**

1. Schmalzried, T.P., Jasty, M., and Harris, W.H., 1992. Periprosthetic Bone Loss in Total Hip Arthroplasty. Polyethylene wear debris and the concept of the effective joint space. *The Journal of Bone and Joint Surgery*, 74A, pp 849-86.
2. Santavirta, S., Hoikka, V., Eskola, A., Konttinen, Y.T., Paavilainen, T., and Tallroth K. 1990. Aggressive granulomatous lesions in cementless total hip arthroplasty. *The Journal of Bone and Joint Surgery*. British volume. 72B, pp 980-4
3. Santavirta, S., Konttinen, Y.T., Bergroth, V., Eskola, A., Tallroth, A., and Lindholm, S.T. 1990. Aggressive Granulomatous Lesions Associated with Hip Arthroplasty. *The Journal of Bone and Joint Surgery*. 72A, 2, pp 252-258.
4. Sieber, H.P., Rieker C.B., Köttig, B. 1998. Analysis of 118 second-generation metal-on-metal retrieved hip implants. *The Journal of bone and joint surgery*. British volume, 80B, pp 46-50
5. McMinn, D., Treacy, R., Lin, K., and Pynset, P., 1996. Metal on metal surface replacement of the hip: experience of the McMinn prosthesis. *Clinical Orthopedics and Related Research*, 329, pp 89-98
6. Amstutz, H.C., Grigoris, P., Dorey, J. 1998. Evolution and future of surface replacement of the hip. *Journal of Orthopaedic Science*, 3, pp 169-186
7. Shimmin, A.J., Bare, J., Black, D.L., 2005. Complications Associated with Hip Resurfacing Arthroplasty. *Orthopedic Clinics of North America*, 36, pp 187-193
8. Gross, T.P., and Liu, F., 2012. Hip resurfacing with the Biomet hybrid ReCap-Magnum system. 7-year results. *The Journal of Arthroplasty*. 27,9, pp 1683-89.
9. Willert, H.G., Buchhorn, G.H., Fayyazi, A., Flury, R., Windler M., Köster, G., and Lohman, C.H., 2005. Metal-on-metal bearings and hypersensitivity in patients with artificial hip joints. A clinical and histomorphological study. *The Journal of Bone and Joint Surgery*. 87, 1, pp 28-36
10. Pandit, H., Glyn-Jones, S., McLardy-Smith, P., Gundle, R., Whitwell, D., Gibbons, C-L-M., Osler, S., Athanasou, N., Gill, H.S., and Murray D.W., 2008. Pseudotumours associated with metal-on-metal hip resurfacings. *The Journal of bone and joint surgery*. British volume, 90B, pp847-851
11. Chang, E.Y., McAnally, J.L., Van Horne, J.R., Statum, S., Wolfson, T., Gamst, A., and Chung C.B., 2012. Metal-on-Metal Total Hip Arthroplasty: Do Symptoms Correlate with MR Imaging Findings? *Radiology*. 265, 3, pp
12. Canadian Hip Resurfacing Study Group. 2011. A Survey on the prevalence of Pseudotumours with Metal-on-Metal Hip Resurfacing in Canadian Academic Centers. *Journal on Bone and Joint Surgery* 93 Suppl 2, pp 118-120
13. Hart, A.J., Satchithananda, K., Liddle, A.D., Sabah, S.A., McRobbie, D., Henckel, J., Cobb, J.P., Skinner, J.A., and Mitchell, A. 2012. Pseudotumors in Association with Well-Functioning Metal-on-Metal Hip Prosthesis. A Case-Control Study Using Three-Dimensional Computed tomography and Magnetic

Resonance Imaging. *The Journal of Bone and Joint Surgery*. 94, 3, pp 317-325

14. Cohen, D. 2012. How safe are metal-on-metal hip implants?. *BMJ* 2012;344:e1410

15. Bolland, B., Gardner, E., Rogues, A., Maul, C., Culliford, D., Zeineh, N., and O'Hara, L., 2013. High Taper Sleeve Wear and Failure Associated with Synergy/BHR Large Diameter Metal on Metal Total Hip Replacement. *Orthopaedi Proceedings*, Supp 434, 17

16. Matharu, G.S., Pynsent, P.B., and Dunlop, D.J. 2014. Revision of metal-on-metal hip replacements and resurfacings for adverse reaction to metal debris: a systematic review of outcomes. *Hip Int*. 24:311-320

17. De Smet, K.A., Van Der Straen, C. Van Orsouw, M., Doubi R., Backers, K. and Grammatopoulos G. 2011. Revisions of Metal-on-Metal Hip Resurfacing: Lessons Learned and Improved Outcom. *Orthopedic Clinics of Nortg America*. 42, pp 259-269

18. Posada, M.O., Gilmour, D., Tate, R., J, and Grant, H.M., 2014. CoCr wear particles generated from CoCr alloy metal-on-metal hip replacements, and cobalt ions stimulate apoptosis and expression of general toxicology-related genes in monocute-like U937 cels. *Toxicology and Applied Pharmacology*.

19. Kocagos, S.B., Underwood, R.J., MacDonald, D.W., Gilbert, J.,L., and Kurtz, S.M.2016. Ceramic Heads Decrease Metal Release Caused by Head-taper Fretting and Corrosion. *Clinical Orthopedics and Related Research*, published online

20. Jacobs, O., Schidl, S., Scoof, B., Beckman, J., Gehrke, T., and Gebauer, M. 2015. Increased risk for extended acetabular reconstruction in failed hip resurfacing as compared to failed totla hip arthroplasty. *Arch Orthop Trauma*, published online

21. Munro, J.T., Masri, B.A., Duncan, C.P., and Garbuz, D.S. 2014. High complication rate after revision of large-head metal-on-metal total hip arthroplasty. *Clinical Orthopedics and Related Research*. 472:523-528

22. Mabileau G, Kwon YM, Pandit H, Murray DW, Sabokbar A. Metal-on-metal hip resurfacing arthroplasty: a review of periprosthetic biological reactions. *Acta Orthop*. 2008;79:734-47



## Yhteistyökumppanit

ZimmerBiomet  
Articular  
DePuy Synthes  
Summed  
Smith&Nephew  
LINK  
Medtronic  
Arthron  
Heraeus  
Baltic Ortho  
Bioventusglobal  
Kir-Fix  
Össur  
Innosurge  
BCB medical  
ConMed Finland Oy