



Suomen Ortopedia ja Traumatologia

ORTOPEDI OCH TRAUMATOLOGI I FINLAND

Finnish Journal of Orthopaedics and Traumatology

Julkaisija Suomen Ortopediyhdistys –
Ortopedföreningen i Finland ry.

Publisher Finnish Orthopaedic Association

Toimituksen osoite:
SOT-lehti / Heikki Österman
Sairaala ORTON
Tenholantie 10
00280 Helsinki
heikki.osterman@orton.fi

Toimitus: Päätoimittaja Heikki Österman

Toimittajat
Heidi Danielson
HUS Peijaksen sairaala
heidi.danielson@hus.fi

Ville Puisto
Töölön sairaala
ville.puisto@hus.fi

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

Internet: www.soy.fi

Taitto Valoa Ikkunassa Oy

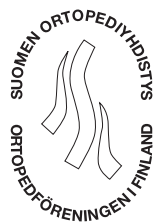
Painopaikka SP-Paino Oy, 2013

ISSN 0780-671X

Sisältö 3/2013

Hyvät kollegat! <i>Ilkka Kiviranta</i>	162
Ohjelma: Ortopedia ja traumatologia -päivät 20.-21.11.2013 <i>Europae-sali, Nordia-sali, vapaat esitykset</i>	164
Incidence of adverse reaction to metal debris after Birmingham hip resurfacing arthroplasty <i>Mika Junnila, Matti Seppänen, Jari Mokka, Petri Virolainen, Tuukka Pölönen, Tero Vahlberg, Kimmo Mattila, Esa K.J. Tuominen, Juho Rantakokko, Ville Äärimaa, Keijo T. Mäkelä</i>	176
Metallireaktion seulonta BHR-tekonivelen saaneilla potilailla <i>Aleksi Reito, Timo Puolakka, Petra Elo, Jorma Pajamäki, Antti Eskelinen</i>	177
Lonkan tekonivelleikkaus modernia keraami-keraami liukuparia käyttäen. Lyhyen seuranta-ajan kliinisradiologiset tulokset <i>Pia Salo, Pirjo Honkanen, Aleksi Reito, Jorma Pajamäki, Antti Eskelinen</i>	185
Pinnacle metalli-metalli -lonkkatekonivelen saaneiden potilaiden seurantatulokset moderneilla seurantamenetelmillä arvioituna <i>Jyri Korhonen, Olli Lainiala, Teemu Moilanen, Antti Eskelinen</i>	192
Tantaalimetallin käyttö acetabulum-revisioissa: 7 vuoden seurannan tulokset Jussi Jalkanen, Jukka Kettunen, Hannu Miettinen, Simo Miettinen, Heikki Kröger Acetabulumrekonstruktio luunpakkauksen menetelmää käyttäen totaali lonkkaproteesien uusintaleikkauksissa <i>I. Kostensalo, M. Seppänen, P. Virolainen, J. Mokka, M. Koivisto, K. Mäkelä</i>	198
Reisiluun calcar-alueen murtumien riskitekijät sementittömässä lonkan tekonivelleikkauksessa. Tapaus-verrokkitutkimus. <i>Simo Miettinen, Tatu Mäkinen, Inari Kostensalo, Keijo Mäkelä, Jukka Kettunen, Ville Remes</i>	201
Operative treatment of periprosthetic supracondylar femoral fractures <i>Oskari Leino, Keijo Mäkelä</i>	202
Magneettikuvauksen merkitys SER-tyyppisten ulkokehräsluun murtumien vakauden arvioinnissa <i>Simo Nortunen, Tapio Flinkkilä, Olli Savola, Sannamari Lepojärvi, Jaakko Niinimäki, Pasi Ohtonen, Ilkka Lantto, Harri Pakarinen</i>	210
Syndesmoosin vamma ja kiinnitys supinaatio-ulkorotaatio-tyypin nilkkamurtumissa: Prospektiivinen randomisoitu tutkimus; neljän vuoden seurantatulokset <i>Tero Kortekangas, Harri Pakarinen, Tapio Flinkkilä, Olli Savola, Pasi Ohtonen, Sannamari Lepojärvi, Jaakko Niinimäki, Jukka Ristiniemi</i>	212
Fractures of the proximal humerus in adolescents do not benefit from x-ray follow-up <i>Tuomas Lähdeoja, Niklas Pakkasjärvi, Yrjänä Nietosvaara and Mika Paavola</i>	217
National Incidence of Surgically Treated Clavicle Fractures in Finland Between 1987 and 2010 <i>Tuomas T. Huttunen, Pekka Kannus, Vesa Lepola, Harri Pihlajamäki, Ville M. Mattila</i>	224
1000 leikattua tekonivelpotilasta. Mitä kaikkea sieltä löytyykään? <i>Martti Hirn, Sergei Alekseev, Raafat Sayed, Jouko Pekkarinen, Hannu Mustonen, Christian Klein</i>	225
Is hospital volume associated with length of stay, re-admissions and reoperations for total hip replacement? A population-based register analysis of 78 hospitals and 54,505 replacements	226
	229

<i>Konsta J Pamilo, Mikko Peltola, Keijo Mäkelä, Unto Häkkinen, Juha Paloneva and Ville Remes</i>	
Adherence of Hip and Knee Arthroplasty Studies to RSA Standardization Guidelines - A Systematic Review of Studies Published from 2007 to 2011	230
<i>Rami Madanat, Tatu J. Mäkinen, Hannu T. Aro, Charles Bragdon, Henrik Malchau</i>	
Polven tekonivelleikkaukseen tulevien työikäisten potilaiden toimintakyky ja elämänlaatu ennen leikkausta	232
<i>Sanna-Riina Nurmi, Mika Niemeläinen, Antti Eskelinen</i>	
Leikkauksen aikaisen paikallisuudutuksen (LIA) vaikutus polven tekonivelleikkauksen tulokseen moderneilla toimintakykymittareilla arvioituna vuoden seurannassa	238
<i>Karoliina Lindholm, Mika Niemeläinen, Antti Eskelinen</i>	
Polviluoksaation ilmaantuvuus Suomessa 1998-2011 ja akuutit polviluoksaatiovammat TAYS:ssa 2005-2013	248
<i>Petri Sillanpää, Petteri Kousa, Jussi Elo, Pekka Kannus, ja Ville Mattila</i>	
Ortopedisten ja traumatologisten potilaitten vieroittaminen tupakoinnista Päijät-Hämeen sosiaali- ja terveysyhtymässä	250
<i>Antti Kyrö, Ville-Veikko Elomaa, Ville Lehtinen</i>	
Rustovaurioiden kehittyvä diagnostiikka - nopein hoitotuloksia parantava tekijä?	256
<i>Jari Salo, Juha Töyräs, Antti Joukainen, Jukka Jurvelin, Heikki Kröger</i>	
Tsoledronihappo helpottaa avaskulaarisen reisiluunpään nekroosin oireita ja viivästyttää lonkan endoproteesileikkauksen tarvetta, retrospektiivinen tutkimus	264
<i>Maarit Valkealahti, Janne Hämäläinen, Risto Ojala, Pasi Ohtonen, Juha Risteli, Petri Lehenkari</i>	
A Seven Years Randomized Controlled Trial of 26 Patients	265
<i>Jaroma Antti, Soininvaara Tarja, Kröger Heikki</i>	
Veren ja nivelnesteen tulehdusmerkkiaineet infektion ja metallireaktion erotusdiagnoosiikassa ja metallireaktion vaikeusasteen arvioinnissa	266
<i>Jaakko Lassila, Olli Lainiala, Antti Eskelinen</i>	
Varhaisvaiheen puhdistusleikkauksen tulokset lonkan ja polven tekonivelinfektion hoidossa - retrospektiivinen seurantatutkimus	272
<i>Markku Vuorinen, Kaisa Huotari, Ville Remes</i>	
Cancer incidence and cause-specific mortality among patients with metal-on-metal hip replacements in Finland: a population-based study	277
<i>Keijo T Mäkelä, Tuomo Visuri, Pekka Pulkkinen, Antti Eskelinen, Ville Remes, Petri Virolainen, Mika Junnila, Eero Pukkala</i>	
Sakrumin pahanlaatuisten luukasvainten kirurginen hoito	280
<i>Toni-Karri Pakarinen, Piia Suomalainen, Hannu Kuokkanen, Minna Laitinen</i>	
Hyvät kokemukset pankkiluun käytöstä posteriorisessa spondylodeesissa: 206 peräkkäisen deformiteettileikkauksen retrospektiivinen analyysi	287
<i>Dietrich Schlenzka, Timo Yrjönen, Timo Laine, Teija Lund, Heikki Österman, Mikko Poussa</i>	
Lasten ja nuorten operatiivisen murtumahoidon pienryhmäkurssi 23-24.1.2014	295



Hyvät kollegat!

Tervetuloa Ortopedian ja traumatologian päiville 20.-22.11.2013 Helsinkiin! Kyse on edelleenkin perinteikkäästä Suomen Ortopediyhdistyksen vuosikokouksen ympärille rakentuvasta syksyn koulutustapahtumasta, vaikka nimi onkin uusi. SOY järjestää nyt omat päivät yhdessä ortopedisten erityisalayyhdistysten ja Suomen Käsikirurgiyhdistyksen kanssa, kun Operatiivisia päiviä tänä vuonna ei pidetä.

Muissa Pohjoismaissa ortopedian ja traumatologian erikoisalayhdistykset ovat jo pitkään järjestäneet omat koulutustilaisuutensa irrallaan muiden kirurgisten alojen koulutuspäivistä. Näin kokouksista saatava tuotto on voitu ohjata jäsenkunnalle koulutus- ja matka-apurahoina. Tämä sama malli voisi hyvin toimia myös Suomessa ja olemme nyt yhdistyksenä ottaneet ensi askeleen tähän suuntaan. Vuosikokouksessa 21.11.2013 voimme päättää, miten syksyn koulutuspäivät jatkossa järjestämme.

Ortopedian ja traumatologian päivien järjestelytoimikunta on kasannut mielenkiintoisen ja monipuolisen ohjelman. Ennakkoilmoittautuminen on ollut vilkasta ja kaupalliset yritykset tuovat näytteilyyn uusimmat laitteet ja tuotteet. Meillä on edessä hieno kokous. Kokouspaikaksi valittiin Marina Congress Center, jossa SOY on järjestämässä ensi keväänä 7.-9.5.2014 kansainvälisen NOF 2014 – kokouksen. Myös tämän kokouksen eteen moni yhdistyksen jäsen on tehnyt ja tulee vielä tekemään paljon työtä. Näiden molempien kokousten, ja myös ensi maaliskuun Lapin kurssin järjestäminen ovat erinomaista näyttöä jäsenkunnan vapaaehtoistyöstä ja halusta kehittää ortopedian ja traumatologian erikoisalaa!

Astuessani vuoden lopussa syrjään Suomen Ortopediyhdistyksen puheenjohtajan paikalta kahden vuoden toimikauden jälkeen, haluan lämpimästi kiittää jäsenistöä ja hallitusta aktiivisesta toiminnasta, kannustuksesta ja tuesta! Toivotan Suomen Ortopediyhdistykselle ja sen jäsenkunnalle parhainta menestystä jatkossakin!

Ilkka Kiviranta
Puheenjohtaja

Ilmoitus 1

Keskiviikko 20.11.2013

Europae Suomen ortopediyhdistys

10.00-13.00 Vapaat esitelmät

10.50-11.10 Kahvi Europae lämpiö

13.00-14.00 Lounas Europae lämpiö

14.00-17.00 Suomen traumatologiyhdistys STY ja Suomen
Jalkakirurgiyhdistys SuoJalka yhteissessio

Kun nilkka murtuu

Pj, LT Heidi Haapasalo, Tays & LT TK Pakarinen, Tays

14.00-14.30 Nilkkamurtumien nykyhoitolinja (ja leikkaustekniikan
periaatteet)
Harri Pakarinen, OYS

14.30-15.00 Nilkkamurtumien komplikaatiot –voiko välttää?
Mikko Ovaska, HUS

15.00-15.30 Vanhus ja nilkkamurtuma
Heikki-Jussi Laine, Tays

15.30-16.00 Kahvi Europae lämpiö

16.00-16.30 Kun fiksaatio pettää
Veikko Kiljunen HUS

16.30-17.00 Kun peli on menetetty. Nilkkamurtuman posttraumaattisen artroosin hoito
Marko Mykkänen KYS

Iltajuhla 19.00- 23.00 Marina Congress Center 2 krs

Torstai 21.11.2013

Europae Suomen ortopediyhdistys

8.00-09.30 Vapaat esitelmät

9.30-10.00 Kahvi Europae lämpiö

10.00-12.00 SOY vuosikokous

12.00-13.00 Lounas Europae lämpiö

13.00-14.00 Fabian Langenskiöld luento

- 14.00-16.00 Suomen polviihdistys esittäytyy
- 14.00-14.10 Suomen polviihdistys esittäytyy. Miksi yhdistystä tarvitaan?
Pj Dosentti Hannu Miettinen, KYS
- 14.10-14.30 Onko anterioriselle polvikivulle aina löydettävissä looginen selvitys?
Jyrki Kettunen, ORTON
- 14.30-14.50 Tibian avautuvan kiilan osteotomian suunnittelu ja nykytekniikka. Kuinka saadaan radiologisesti ja toiminnallisesti kelpo tuloksia, jotka kestävät mutta eivät ahdistat tekonivelkirurgia vuosien kuluttua?
Jukka Ristiniemi, OYS
- 14.50-15.10 Patellaluksaation hoito on muuttunut siitä, kun viimeksi tietosi päivitit, eikä ainakaan helpommaksi.
Petri Sillanpää, Tays
- 15.10-15.40 Kahvi Europae lämpiö
- 15.40-16.00 Näillä kollegoilla on uusi polvitieto. Tulevaisuuden polvispesialistit esittäytyvät. Polviaiheiset väitöskirjaprojektit
- 16.00-17.30 Suomen Artroplastiaiyhdistys
- 16.00-16.30 Artroplastiaiyhdistysinfo: Uuden endoproteesirekisterin esittely.
Dosentti Jukka Kettunen, KYS
- 16.30-17.30 Artroplastiaiyhdistyksen vuosikokous

Perjantai 22.11.2013

Europae Suomen ortopediyhdistys

- 8.00-10.00 Vapaat esitelmät
- 10.00-10.30 Kahvi Europae lämpiö
- 10.30-15.00 Suomen selkäkirurgiyhdistys SSKY
Ikääntyvä ranka
Pj, Dosentti Marko H Neva, Tays & Dosentti Antti Ronkainen, Tays
- 10.30-11.00 Selkärangan osteoporoosi ja sen preoperatiivinen tutkiminen ja hoito
Kari Salovaara, PHKS
- 11.00-11.30 Torakolumbaalisten osteoporoottisten murtumien vertebro- ja kyfoplastiat
Juha Pesälä, Oys
- 11.30-12.30 Lounas Europae lämpiö

- 12.30-14.00 3 x 15 min alustus
- A) Fysiatri Markku Kankaanpää, Tays: 'Miten ja miksi hoitaisin iäkkään potilaan spondylolisteesin konservatiivisesti'
 - B) Neurokirurgi Juha Pohjola HUS: ' Miksi hoitaisin iäkkään potilaan spondylolisteesin dekompressiolla + kirurginen tekniikka'
 - C) Ortopedi Jyrki Kankare, HUS: 'Miksi hoitaisin iäkkään potilaan spondylolisteesin fuusiolla ja kirurginen tekniikka' - Paneelikeskustelu + case presentations
- 14.00-14.30 Vanhusten kaularankamurtumien erityispiirteet, hoito ja ennuste.
Ville Leinonen, KYS
- 14.30-15.00 Vanhusten kaularangan spondylolisteesin erityispiirteet, hoito ja ennuste.
Jussi Antinheimo, HUS

Keskiviikko 20.11.2013

Nordia Suomen käsikirurgiyhdistys SKKY

Kasvuikäisen rannenivelen vammat ja taudit

10.00-10.10 Johdanto

10.10-10.30 Distaaliset kyynärvarsimurtumat ja niiden jälkitilat
Antti Sommarhem, LNS

10.30-10.50 Kyynärvarren diafyysimurtumat ja niiden jälkitilat
Yrjänä Nietosvaara, LNS

10.50-11.10 Tauko

11.10-11.30 Ranneluiden murtumat ja ranteen nivelsidevammat
Antti Sommarhem, LNS

11.30-11.50 Ranneluiden avaskulaariset nekroosit
Jouni Havulinna, Tays

11.50-12.50 Lounas

12.50-13.10 Madelungin tauti
Pasi Paavilainen, Tays

13.10-13.30 Ranteen rasitusvammat
Yrjänä Nietosvaara, LNS

13.30-13.50 Yläraajan murtumiin liittyvät hermovammat
Teemu Karjalainen, K-SKS

13.50-14.10 Harvinaiset ranneongelmat
Camilla Hellevo, Tays

14.10-14.30 Tauko

14.30-16.00 Vapaat esitelmät

16.00-18.00 SSKY vuosikokous

Iltajuhla 19.00- 23.00 Marina Congress Center 2 krs

Torstai 21.11.2013

**Nordia Suomen käsikirurgiyhdistys SSKY ja
Suomen lastenortopediyhdistys SLOY**

- 8.30-12.30 Lasten kyynärpään seudun vammat ja taudit
- 8.30-8.40 Lasten kyynärpää johdanto
- 8.40-9.00 Lapsen kyynärpään röntgen
Kaija Niskanen LNS
- 9.00-9.20 Suprakondylaarimurtumat
Noora Vallila LNS
- 9.20-9.40 Kondyyli- ja epikondyylimurtumat
Anne Salonen, TAYS
- 9.40-10.00 Monteggiämurtumat
Eeva Koskimies TYKS
- 10.00-10.20 Kyynärnivelluksatiot
Olli Pajulo TYKS
- 10.20-11.00 Tauko
- 11.00-11.20 CRHD ja RU synostoosi
Antti Sommarhem, LNS
- 11.20-11.40 Kasviikäisen kyynärnivelen artroskopian periaatteet
Toni Luukkala K-SKS
- 11.40-12.00 Pannerintauti ja OCD
Yrjänä Nietosvaara LNS
- 12.00-12.20 Heittäjän kyynärpää
Heikki Jaroma
- 12.20-14.00 Lounas
- 14.00-14.20 Lasten nivelreuma yläraajassa
Kristiina Aalto LNS
- 14.20-15.30 Case kavalkadi
- 15.30- SLOY vuosikokous

Perjantai 22.11.2013

Nordia Suomen lastenortopediyhdistys SLOY

- 9.00-11.50 Lasten luukasvaimet
Pj Dosentti Ilkka Helenius, TYKS
- 9.00-9.20 Lasten luukasvainten radiologia
Dos. Kimmo Mattila, TYKS
- 9.20-9.40 Cysta simplex
El Jarmo Välipakka, Tays
- 9.40-10.00 Aneurysmaattinen luukysta
Dos. Kari Vanamo, KYS
- 10.00-10.30 Tauko
- 10.30-10.50 Lasten pahanlaatuisten luukasvainten esiintyvyys ja ennustetekijät Suomessa
LL Joni Serlo, HY, TYKS
- 10.50-11.10 Biolasin käyttö lasten luupuutoksissa
Prof. Hannu Aro, TYKS
- 11.10-11.30 Lasten aksiaaliset luukasvaimet
Dos. Ilkka Helenius, TYKS
- 11.30-11.50 Lasten raajojen pahanlaatuisten luukasvainten kirurginen hoito
Dos. Pentti Kallio, HUS
- 11.50-13.00 Lounas

Suomen lastenortopedoyhdistys SLOY ja Suomen ortopediyhdistys SOY yhteisessio

- 13.00-15.00 Lastenortopedian koulutuksen toteuttaminen erikoislääkärikoulutuksen yhteydessä
- paneelikeskustelu
Pj Dosentti Olli Pajulo, TYKS

Lastenortopedian ja traumatologian asema ortopedi- sekä lastenkirurgikoulutuksessa

Prof Ilkka Kiviranta, HUS
Dosentti Kari Vanamo, KYS
Dosentti Petri Virolainen, TYKS
Prof Juhana Leppilahti, OYS
Prof Teemu Moilanen, TaY & Coxa
Prof Heikki Kröger, KYS
Dosentti Pentti Kallio, HUS

Keskiviikko 20.11.2013

10.00-13.00

Puheenjohtajat: Ilkka Sinisaari ORTON & Jarmo Kangas Coxa

10.00-10.05 Päivien avaus

Suomen Ortopedi yhdistyksen puheenjohtaja professori Ilkka Kiviranta

10.05-10.17 Incidence of adverse reaction to metal debris after Birmingham hip resurfacing arthroplasty

*Mika Junnila, Matti Seppänen, Jari Mokka, Petri Virolainen, Tuukka Pölönen, Tero Vahlberg, Kimmo Mattila, Esa Tuominen, Juho Rantakokko, Ville Äärimaa, Keijo T Mäkelä
Turku University Hospital, Department of Biostatistics, University of Turku, Department of Radiology, Turku University Hospital*

10.17-10.29 Metallireaktion seulonta BHR-tekonivelen saaneilla potilailla

*Aleksi Reito, Timo Puolakka, Petra Elo, Jorma Pajamäki, Antti Eskelinen
Tekonivelsairaala Coxa*

10.29-10.41 Lonkan tekonivelleikkaus modernia keraami-keraami liukuparia käyttäen. Lyhyen seuranta-ajan kliinisiirradiologiset tulokset

*Pia Salo, Pirjo Honkanen, Aleksi Reito, Jorma Pajamäki, Antti Eskelinen
Tekonivelsairaala Coxa*

10.41-10.53 Pinnacle metalli-metalli -lonkkatekonivelen saaneiden potilaiden seurantatulokset moderneilla seurantamenetelmillä arvioituna

*Jyri Korhonen, Olli Lainiala, Teemu Moilanen, Antti Eskelinen
Tekonivelsairaala Coxa*

10.53-11.10 Tauko

11.10.-11.22 Tantaalimetallin käyttö acetabulum-revisioissa: 7 vuoden seurannan tulokset

*Jussi Jalkanen, Jukka Kettunen, Hannu Miettinen, Simo Miettinen, Heikki Kröger
Kuopion yliopistollinen sairaala*

11.22.-11.34 Acetabulumrekonstruktio luunpakkausmenetelmää käyttäen totaali lonkkaproteesien uusintaleikkauksissa

*Inari Kostensalo, Matti Seppänen, Petri Virolainen, Jari Mokka, M Koivisto, Keijo Mäkelä
Turun yliopistollinen keskussairaala, Turun yliopisto, biostatistiikan laitos*

11.34.-11.46 Reisiluun calcar-alueen murtumien riskitekijät sementittömässä lonkan tekonivelleikkauksessa. Tapaus-verrokkitutkimus.

*Simo Miettinen, Tatu Mäkinen, Inari Kostensalo, Keijo Mäkelä, Jukka Kettunen, Ville Remes
Kuopion yliopistollinen sairaala, Helsingin yliopistollinen keskussairaala, Turun yliopistollinen keskussairaala*

11.46-11.58 Operative treatment of periprosthetic supracondylar femoral fractures

*Oskari Leino, Keijo Mäkelä
Turun Yliopistollinen sairaala*

11.58-12.10 Lubinuksen puoliproteesin komplikaatiot akuutin reisiluun kaulan murtuman hoidossa Keski-Suomen keskussairaalassa

*Elina Ekman, Heikki Nurmi, Juha Paloneva
Keski-Suomen keskussairaala*

- 12.10.-12.22 Magneettikuvauksen merkitys SER-tyyppisten ulkokehräsluun murtumien vakauden arvioinnissa.**
Simo Nortunen, Tapio Flinkkilä, Olli Savola, Sannamari Lepojärvi, Jaakko Niinimäki, Pasi Ohtonen, Iikka Lantto, Harri Pakarinen
Oulun yliopistollinen sairaala
- 12.22-12.34 Syndesmoosin vamma ja kiinnitys supinaatio- ulkorotaatio-tyypin nilkkamurtumissa: Prospektiivinen randomisoitu tutkimus; neljän vuoden seurantatulokset**
Tero Kortekangas, Harri Pakarinen, Tapio Flinkkilä, Olli Savola, Pasi Ohtonen, Sannamari Lepojärvi, Jaakko Niinimäki, Jukka Ristiniemi
Oulun yliopistollinen sairaala
- 12.34-12.46 Fractures of the proximal humerus in adolescents do not benefit from x-ray follow-up.**
Tuomas Lähdeoja, Niklas Pakkasjärvi, Yrjänä Nietosvaara, Mika Paavola
Helsinki University Central
- 12.46-12.58 National Incidence of Surgically Treated Clavicle Fractures in Finland Between 1987 and 2010**
Tuomas Huttunen, Pekka Kannus, Vesa Lepola, Harri Pihlajamäki, Ville Mattila
Regional Hospital of Valkeakoski, Tampere University Hospital, UKK Institute for Health Promotion Research, University of Tampere, Seinäjoki Central Hospital, Karolinska Institutet and Department of Orthopedics at Karolinska University Hospital Huddinge, Sweden

Torstai 21.11.2013

8.00-9.30

Puheenjohtajat: Antti Joukainen KYS & Tommi Mäntyvaara OYS

- 8.00-8.12 1000 leikattua tekonivelpotilasta. Mitä kaikkea sieltä löytyykään?**
Martti Hirn, Sergei Alekseev, Raafat Sayed, Jouko Pekkarinen, Hannu Mustonen, Christian Klein
Länsi-Uudenmaan sairaala, HUS
- 8.12-8.24 Is hospital volume associated with length of stay, re-admissions and reoperations for total hip replacement? A population-based register analysis of 78 hospitals and 54,505 replacements**
Konsta J Pamilo, Mikko Peltola, Keijo Mäkelä, Unto Häkkinen, Juha Paloneva and Ville Remes
Central Finland Hospital, Jyväskylä, Centre for Health and Social Economics CHESS, National Institute for Health and Welfare, Helsinki, Turku University Central Hospital, Peijas Hospital, Helsinki University Central Hospital
- 8.24-8.36 Adherence of Hip and Knee Arthroplasty Studies to RSA Standardization Guidelines - A Systematic Review of Studies Published from 2007 to 2011**
Rami Madanat, Tatu J Mäkinen, Hannu T Aro, Charles Bragdon, Henrik Malchau
Helsinki University Central Hospital, Turku University Hospital and University of Turku, Massachusetts General Hospital, Harvard Medical School, Boston, USA
- 8.36-8.48 Polven tekonivelleikkaukseen tulevien työikäisten potilaiden toimintakyky ja elämänlaatu ennen leikkausta**
Sanna-Riina Nurmi, Mika Niemeläinen, Antti Eskelinen
Tekonivelsairaala Coxa
- 8.48-9.00 Leikkauksen aikaisen paikallispuudutuksen (LIA) vaikutus polven tekonivelleikkauksen tulokseen moderneilla toimintakykymittareilla arvioituna vuoden seurannassa**
Karoliina Lindholm, Mika Niemeläinen, Antti Eskelinen
Tekonivelsairaala Coxa ja Tampereen yliopisto lääketieteen yksikkö
- 9.00-9.12 Artroskooppinen kierukan osaresektio verrattuna lume-kirurgiaan degeneratiivisen kierukkarepeämän hoidossa**
Raine Sihvonen, Mika Paavola, Antti Malmivaara, Ari Itälä, Antti Joukainen, Heikki Nurmi, Juha Kalske ja Teppo LN Järvinen
FIDELITY-tutkimusryhmän puolesta
Hatanpään sairaala, Helsingin yliopistollinen keskussairaala, Helsingin yliopisto, Terveyden ja hyvinvoinnin laitos, Turun yliopistollinen keskussairaala, Kuopion yliopistollinen sairaala, Keski-Suomen keskussairaala
- 9.12-9.24 Polviluksaation ilmaantuvuus Suomessa 1998-2011 ja akuutit polviluksaatiovammat TAYS:ssa 2005-2013**
Petri Sillanpää, Petteri Kousa, Jussi Elo, Pekka Kannus, Ville Mattila
Tampereen yliopistollinen sairaala, tuki- ja liikuntaelinsairauksien vastualue, ortopedia ja traumatologia Koskiklinikka, Tampere, UKK-instituutti, Tampere, Karolinska Institutet, Hudding, Sverige

Perjantai 22.11.2013

8.00-10.00

Puheenjohtajat: Kati Kyrölä K-SKS & Niko Strandberg TYKS

- 8.00-8.12 Ortopedisten ja traumatologisten potilaitten vieroittaminen tupakoinnista Päijät-Hämeen sosiaali- ja terveysyhtymässä**
Antti Kyrö, Ville-Veikko Elomaa, Ville Lehtinen
Päijät-Hämeen sosiaali- ja terveysyhtymä
- 8.12-8.24 Rustovaurioiden kehittyvä diagnostiikka - nopein hoitotuloksia parantava tekijä?**
Jari Salo, Juha Töyräs, Antti Joukainen, Jukka Jurvelin, Heikki Kröger
Kuopion yliopistollinen sairaala, Fysiikan laitos, Itä-Suomen yliopisto, Mehiläinen, Töölö, Helsinki
- 8.24-8.36 Tsoledronihappo helpottaa avaskulaarisen reisiluunpään nekroosin oireita ja viivästyttää lonkan endoproteesileikkauksen tarvetta, retrospektiivinen tutkimus**
Maarit Valkealahti, Janne Hämäläinen, Risto Ojala, Pasi Ohtonen, Juha Risteli, Petri Lehenkari.
Oulun yliopistollinen sairaala
- 8.36-8.48 Effect of Alendronate on Periprosthetic Bone after Total Knee Arthroplasty: A Seven Years Randomized Controlled Trial of 26 Patients**
Antti Jaroma, Tarja Soininvaara, Heikki Kröger
Kuopion yliopistollinen sairaala
- 8.48-9.00 Veren ja nivelnesteiden tulehdusmerkkiaineet infektion ja metallireaktion erotusdiagnostiikassa ja metallireaktion vaikeusasteen arvioinnissa**
Jaakko Lassila, Olli Lainiala, Antti Eskelinen
Tekonivelsairaala Coxa
- 9.00-9.12 Varhaisvaiheen puhdistusleikkauksen tulokset lonkan ja polven tekonivelinfektion hoidossa - retrospektiivinen seurantatutkimus**
Markku Vuorinen, Kaisa Huotari, Ville Remes
Lääketieteellinen tiedekunta, Helsingin yliopisto, Peijaksen sairaala, HUS, Pihlajalinna Oy
- 9.12-9.24 Cancer incidence and cause-specific mortality among patients with metal-on-metal hip replacements in Finland: a population-based study**
Keijo T Mäkelä, Tuomo Visuri, Pekka Pulkkinen, Antti Eskelinen, Ville Remes,
Petri Virolainen, Mika Junnila, Eero Pukkala
Turku University Hospital, Hjelt Institute, Helsinki University, Coxa Hospital for Joint Replacement, Peijas Hospital, Helsinki University Central Hospital, School of Health Sciences, University of Tampere; Finland and Finnish Cancer Registry, Institute for Statistical and Epidemiological Cancer Research
- 9.24-9.36 Sakrumin pahanlaatuisten luukasvainten kirurginen hoito**
Toni-Karri Pakarinen, Piia Suomalainen, Hannu Kuokkanen, Minna Laitinen
Tampereen yliopistollinen sairaala
- 9.36-9.48 Hyvät kokemukset pankkiluun käytöstä posteriorisessa spondylodeesissa: 206 peräkkäisen deformiteettileikkauksen retrospektiivinen analyysi**
Dietrich Schlenzka, Timo Yrjönen, Timo Laine, Teija Lund, Heikki Österman, Mikko Poussa
Sairaala ORTON

Incidence of adverse reaction to metal debris after Birmingham hip resurfacing arthroplasty

Mika Junnila¹, Matti Seppänen¹, Jari Mokka¹, Petri Virolainen¹, Tuukka Pölönen², Tero Vahlberg², Kimmo Mattila³, Esa K.J. Tuominen³, Juho Rantakokko¹, Ville Äärimaa¹, Keijo T. Mäkelä¹

¹ Department of Orthopaedics and Traumatology, Turku University Hospital

² Department of Biostatistics, University of Turku

³ Department of Radiology, Turku University Hospital

Background and purpose

The clinical findings of adverse reaction to metal debris (ARMD) following hip resurfacing arthroplasty (HRA) may include peri-articular fluid collections, soft tissue masses, and gluteal muscle necrosis. The Birmingham Hip Resurfacing (BHR) was the most commonly used HRA device at our institution from 2003 to 2012. The aim of the study was to assess the incidence and risk factors for ARMD after the BHR HRA at our unit.

Interpretation

The ARMD incidence of the BHR HRA device is high. However, asymptomatic patients with a small fluid collection seen in MRI and slightly increased serum metal ion levels may not need instant revision surgery. A systematic follow-up of these patients using quantification of metal ion levels, MRI, and symptom questionnaires is advisable.

Methods

32 patients (38 hips) for whom a BHR HRA was performed from April 2004 to March 2007 were scrutinised using MRI, serum chromium and cobalt ion measurements, Oxford hip score questionnaire and clinical examination. The incidence of ARMD was detected and potential risk factors for ARMD occurrence were assessed using univariate regression models.

Results

The mean follow-up was 6.9 (6.3 to 8.9) years. 6 patients (8 hips) were considered to have a definite ARMD (21 % of all hips). 8 patients (8 hips) were considered to have a probable or possible ARMD. Altogether there were 16 hips with a definite, probable or possible ARMD (42% of all hips). Male gender was significantly associated with ARMD (OR 10.39, 95% CI 1.16-93.29, $p=0.04$).

Metallireaktion seulonta BHR-tekonivelen saaneilla potilailla

Aleksi Reito, Timo Puolakka, Petra Elo, Jorma Pajamäki, Antti Eskelinen

Tekonivelsairaala Coxa, Tampere

Between May 2001 and May 2004, a total of 261 BHRs were implanted in 219 patients at our institution. All 191 living, non-revised patients were asked to participate in a screening programme, 18 patients were lost to follow-up. Mean follow-up for the whole cohort was 8.7 years (range, 8.7 – 11.9). Abnormal cross-sectional imaging findings indicating possible ARMeD were found in 19 patients. 22 hips in 20 patients were revised, ARMeD being the most common mode of failure. The ten-year survival for the whole cohort was 90.7%. Ten-year survivorship of male patients with femoral diameter of 50 mm or more was 93.8%.

Kokometallista pinnoitetekoniveltä aloitettiin kehittämään uudelleen 1990-luvulla metallurgian kehityksen sekä tribologian paremman ymmärryksen myötä (1). McMinn -proteesi, josta myöhemmin tuli Birmingham Hip Resurfacing, oli ensimmäinen toisen sukupolven kokometallinen pinnoitetekonivel (1). Erinomaisten lyhyen aikavälin tulosten myötä useat implanttivalmistajat kehittivät oman pinnoitetekonivelensä tehden pieniä muutoksia välykseen ja kupin geometriaan verrattuna BHR-tekoniveleen (2,3).

Metallireaktiosta on tullut merkittävä ongelma nykyisten kokometallisten liukuparien yhteydessä (4,5). Tähän liittyen ASR-tekonivelet vedettiin pois markkinoilta syyskuussa 2010. Myös muilla pinnoitetekonivelmalleilla on ollut korkea uusintaleikkausprosentti rekisteriaineistoissa, kun taas BHR-implantin 10-vuoden kiinnipysyvyys on ollut hyvä (6,7).

BHR-tekonivelen kymmenen vuoden tuloksia on raportoitu kolmesta itsenäisestä klinikasta (8–10). Kaikissa tutkimuksissa on kuitenkin käytetty vain perinteisiä seurantamenetelmiä eli röntgenkuvia sekä kliinistä tutkimista. Yhdessäkin tutkimuksessa ei ole käytetty metallireaktion seulontaan tarkoitettuja tutkimuksia kuten metalli-ionimäärityksiä tai pehmytkudskuvantamista.

Potilaille, jotka ovat saaneet BHR-pinnoitetekonivelen ohjelmottiin mahdollisen metallireaktion to-

teamiseksi koko veren metalli-ionimääritys, kliininen arvio, röntgenkuvaus sekä valikoidusti pehmytkudoskuvantaminen. Tutkimuksen tarkoitus oli selvittää mikä on BHR-tekonivelen 10-vuoden kiinnipysyvyys, kun leikatuille potilaille on tehty metallireaktio-seulonta.

Potilaat ja menetelmät

2001 toukokuun ja 2004 toukokuun välisenä aikana 261 BHR-tekoniveltä laitettiin 219 potilaalle sairaalassamme. Potilaiden demografiset tiedot on esitetty taulukossa 1. Leikkaukset suoritti neljä kokenutta tekonivelortopedia.

Seulontaohjelma

Kaikille elossaoleville potilaille, joill BHR-tekonivel oli paikallaan ohjelmottiin seulontatutkimukset. Lonkasta otettiin ennen seurantakäyntiä etu- ja sivukuva sekä lantiosta etukuva. Kaikki potilaat ohjattiin myös kokoveren kromi- ja kobolttimääritykseen. Potilaille, joiden koboltti- tai kromipitoisuus oli koholla tai, joilla oli oireita lonkassa ohjelmottiin lonkan MRI-tutkimus. Jos MRI ei ollut mahdollinen, kontraindikaation tai suhteellisen esteen vuoksi (klaustrofobia), tehtiin lonkan ultraäänitutkimus (UÄ). Oireilla tarkoitettiin usein esiintyvää tai jatkuvaa kipua, epämiellyttävyy-

Taulukko 1: Demografiset muuttujat

		Miehet	Naiset
Potilaat		134	68
Lonkka		158	80
Keski-ikä (keskihajonta)		53.7 y (9.7)	53.6 y (7.8)
Nuppikoko, mediaani (vaihteluväli)		54 mm (46 to 58)	50 mm (42 to 54)
	42 mm	0	2
	46 mm	4	37
	50 mm	49	34
	54 mm	71	7
	58 mm	34	0
Diagnoosi	OA	136	55
	DDH	9	21
	AVN	5	1
	Muu	8	3
Kokometallinen toisessa lonkassa	ASR	9	2
	ReCap	8	1
	Durom	2	0
	Other	5	4

den tunnetta, muljahtelua tai sijoiltaanmenon tunnetta tai jos lonkasta kuului ääniä. Koboltti- tai kromiarvo katsottiin kohonneeksi, jos se oli yli 5 ppb (11).

Kaikkia 191 elossaolevaa ja uudelleenleikkaamattomia potilasta (223 lonkkaa, viidellä potilaalla oli bilateraalinen BHR, joista jokaisella toinen lonkka oli uudelleenleikattu ennen seulonnan aloittamista) pyydettiin osallistumaan seulontaan. 189 (98.9%) potilasta suostui. 18 potilasta (22 lonkkaa) todettiin kadonneiksi ja heidät jätettiin pois analyseistä. Minimiseuranta-aika koko kohortille oli 8.7 vuotta (keskiarvo $\pm$ keskihajonta, 10.0 ± 0.7 vuotta, vaihteluväli 8.7–11.9 vuotta). Jokaiselta potilaalta pyydettiin kirjallinen tutkimussuostumus. Tutkimusta varten saatiin lupa Tampereen yliopistollisen sairaalan erityisvastuualueen alueellinen eettiseltä toimikunnalta (R11196).

Metalli-ionimääritys

Metalli-ionimääritys tehtiin Työterveyslaitoksen laboratoriossa. Määritysmenetelmänä käytettiin ICP-massaspektrometria.

Kuvantaminen

Röntgenkuvista määritettiin kupin inkliinaatiokulma sekä versio (12). Kupin optimaalinen asento määritettiin Lewinnekin ”safe-zonen” mukaan. Samaa määritelmää käytettiin myös aikaisemmassa tutkimuksessa,

jossa tutkittiin pseudotuumorien esiintymistä hyväasentoisissa lonkissa, joissa oli matala liukupintojen kuluma (13).

MRI-löydökset luokiteltiin muokatulla Imperial-asteikolla (14,15). Imperial-luokka 1 jaettiin kahteen alaluokkaan. 1A löydöksellä tarkoitetaan nesteistä, ohutseinäistä pseudotuumoria, jonka seinämät ovat enimmäkseen kontaktissa. 1B löydöksessä seinämät olivat enimmäkseen erillään, eli nestekollektio oli todettavissa. MRI:t tehtiin kahdella 1.5 teslan koneella. Ultraäänessä pseudotuumori määriteltiin samojen kriteerien mukaan kuin MRI-löydökset. Nivelkalvo katsottiin paksuuntuneeksi, jos se oli yli 5mm..

Uusintaleikkauksen aiheet

Uusintaleikkausta harkittiin, jos 1) kuvantamisessa todettiin paksuseinäinen, epäsäännöllisen muotoinen tai kiinteä pseudotuumori, 2) normaalista kuvantamislöydöksestä huolimatta kohonneet metallipitoisuudet ja lonkkaoireita, tai 3) jatkuvasti oireileva lonkka.

Metallireaktion määritelmä

Metallireaktio asetettiin uusintaleikkauksen syyksi, jos seuraavat kriteerit täyttyivät: 1) nivelessä oli todettavissa metalloosi tai makroskooppinen synoviitti, ja/tai 2) nivelessä todettiin pseudotuumori, ja/tai 3) kohtalainen tai runsas määrä perivaskulaarisia lymfosyytteja

oli todettavissa kudosekroosin ja/tai fibriinikertymän lisäksi nivelkalvon PAD-analysissä ja 4) perioperatiivisesti ei ollut todettavissa periproteettista murtuma ja komponentit olivat tukevasti kiinni. Infektio poissuljettiin vähintään viidellä revisioleikkauksessa otetulla bakteeriviljelynäytteellä.

Alaryhmäanalyysit

Alaryhmäanalyysit tehtiin kahdelle kohortille. Kiinnipysyvyys laskettiin erikseen miespotilaille, joilla oli femurkomponentin halkaisija 50 mm tai suurempi. Tässä ryhmässä pinnoitetekonivelellä on ollut vertailukelpoinen kiinnipysyvyys totaali-tekoniveleen verrattuna. "Harmaaseen ryhmään" katsottiin kuuluvan potilaat, joilla oli revisioharkintakriteerien mukaiset löydökset. Aineistoille laskettiin kiinnipysyvyys olettaen että kaikki "harmaaseen ryhmään" kuuluvat potilaat joutuivat uusintaleikkaukseen eli ns. "worst case scenario" -kiinnipysyvyys.

Tilastollinen analyysi

Studentin T-testiä käytettiin laskettaessa normaalijakautuneiden muuttujien keskiarvojen eroa toisistaan riippumattomien ryhmien välillä, ja parametrittomien muuttujien vertailussa käytettiin Mann-Whitney U-testiä. Kruskal-Wallis testillä käytettiin vertaillessa parametrittomia muuttujia, jos ryhmiä oli useita. Keskihajonta raportoitiin normaalijakautuneille ja vaihteluväli parametrittomille muuttujille. Metallipitoisuuksia verrattaessa bilateraaliset BHR-potilaat sekä ne, joilla oli toisessa jokin muu kokometallinen tekonivel jätettiin analyysistä pois. Kaplan-Meierin menetelmää käytettiin laskettaessa kiinnipysyvyyden todennäköisyyttä 10 vuoden kohdalla.

Tulokset

Kliiniset tulokset

Viimeisimmässä kliinisessä arvioissa HHS keskiarvo ja mediaani oli 94.0 ja 100 pistettä (52 – 100), vastaavasti. Kuusi potilasta (kahdeksan lonkkaa) raportoi lonkasta kuuluvasti äänestä.

Metalli-ionipitoisuudet

Metallipitoisuudet määritettiin 182 potilaalta (98.7 %). Unilateraalisilla potilailla kobolttin mediaaniarvo oli 1.40 ppb (0.6 to 201.2) ja kromin 1.55 ppb (0.7 to 93.5). Seitsemällä potilaalla (6.0 %) oli kromi tai koboltti yli 5 ppb. Bilateraalilla potilailla kobolttin mediaaniarvo oli 1.80 ppb (0.9 to 158.3) ja kromin

1.80 ppb (0.9 to 65.4). Viidellä bilateraalilla potilaalla (14.3 %) kromi tai koboltti oli yli 5 ppb. Femurkomponentin halkaisijalla ei ollut vaikutusta metalli-ionipitoisuuksiin (Cr: $p=0.74$, Co: $p=0.78$). Potilailla, jotka raportoivat lonkan ääntelystä ei todettu kohonneita metalli-ionipitoisuuksia (Cr: 1.55 pp vs. 1.80 ppb, $p=0.3$; Co: 1.40 ppb vs. 1.60 ppb, $p=0.8$).

Kuvantaminen

Version keskiarvo oli 21.4 astetta (SD 6.6) ja inkliinaation keskiarvo 48.6 (SD 6.7). 43.9 %:lla potilaista inkliinaatiokulma oli yli 50 astetta. Näillä potilailla ei todettu kohonneita metalli-ionipitoisuuksia (Cr: 1.50 ppb vs. 1.80 ppb, $p=0.4$; Co: 1.45 ppb vs. 1.70 ppb, $p=0.5$). "Optimaalinen" kupin asento todettiin 29.0 % lonkista. Mitään eroa ei kuitenkaan ollut metalli-ionipitoisuuksissa verrattuna niihin potilaisiin, joilla kupin asento oli "optimaalisen" alueen ulkopuolella (Cr: 1.70 ppb vs. 1.60 ppb, $p=0.9$; Co: 1.45 p(15-17) pb vs. 1.60 ppb, $p=0.4$).

Kaikkiaan 56 potilasta [29.6 %, 63 lonkkaa (28.2 %)] ohjattiin pehmytkudoskuvantamiseen. 19 lonkassa (30.0 %) oli poikkeava kuvantamislöydös, mahdollisesti metallireaktioon viitaten. MRI:ssa todettiin kahdeksan pseudotuumoria (neljä nesteistä, neljä paksuseinäistä ja epätyypillinen nestesignaali). Yhdellä potilaalla todettiin lisäksi kapselin paksuuntuma ja nivelnestekertymä. UÄ:ssä todettiin viidellä potilaalla synovian paksuuntuma ja neljällä potilaalla pseudotuumori. Kaikki pseudotuumorit olivat paksuseinäisiä.

Revisiot ja kiinnipysyvyys

Tällä hetkellä 22 lonkkaa (20 potilasta) on uusintaleikattu. Yleisin syy on ollut metallireaktio. Kolme muuta uusintaleikkausta on tulossa. 10-vuoden kiinnipysyvyys koko kohortissa mikä tahansa uusintaleikkauksen syynä on 90.7 % (95% LV 88.7 % - 92.7 %). Kiinnipysyvyys miehillä on 93.1 % (95% LV 91.0 % - 95.2 %) ja naisilla 86.0 % (95% LV 82.1 % - 89.9 %) 10 vuoden kohdalla ($p=0.046$).

Alaryhmäanalyysit

10-vuoden kiinnipysyvyys on 93.8 % (95% LV 91.9 % - 95.7 %) miehillä, joilla femurkomponentin halkaisija on 50 mm tai enemmän. Näistä potilaista 29.6 % oli "optimaalinen" kupin asento. Kromin mediaaniarvo oli 1.30 ppb (0.70 ppb to 5.70 ppb) ja kobolttin 1.20 ppb (0.6 ppb to 11.1 ppb). Tästä potilasryhmästä 38 potilasta (27.5 %) luokiteltiin "harmaaseen

Taulukko 2: Metallireaktion vuoksi uusintaleikatut.

N:o	Ikä	Suku- puoli	Nuppi- koko	Perioperatiiviset löydökset	Kuvantaminen	
Ennen seulontaa						
1	53	N	50	ARMeD (metalloosi)	-	
2	47	N	50	Metalloosi, ALVAL	-	
3	55	N	46	Metalloosi, massiivinen osteolyysi	-	
Seulonnan aikana						
4	58	N	46	PT todettu	US: PT	
5	33	M	50	PT todettu, osteolyysi	US: PT	
6	60	M	54	Metalloosi, kapselipaksuuntuma, os- teolyysi	US: Kapselipaksuuntuma	
7	56	N	46	Metalloosi, kapselipaksuuntuma, os- teolyysi	US: Kapselipaksuuntuma	
8	52	M	54	PT todettu, osteolyysi	MRI: 2B	
9	51	M	50	PT todettu	US: PT	
			50	PT löydetty	US: Normaali	
Odottavat						
10	57	M	50	-	MRI: 2B	
11	44	N	50	-	MRI: Normaali	
12	55	M	54	-	MRI: Normaali	

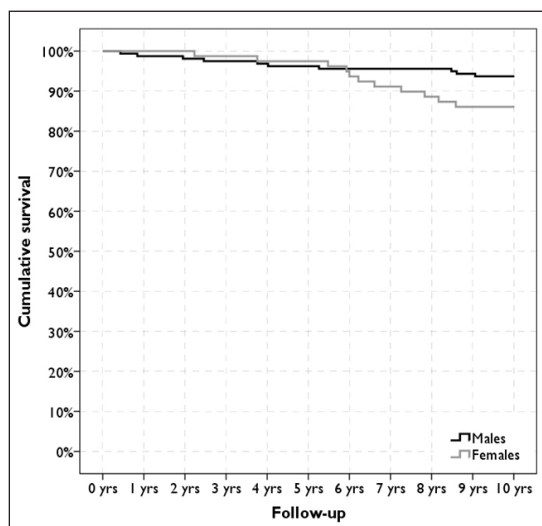
Taulukko 3: Kuvantamistulokset. Sulkeissa olevat numerot kertovat löydökset miespotilailla, joilla nuppikoko 50mm tai suurempi.

		Indikaatio				Yhteensä
		Kohonneet me- tallipitoisuudet ja lonkan oireet	Kohonneet metallipitoi- suudet	Lonkan oireet	Kuvantami- nen toisen lonkan vuoksi	
MRI						
	0 (Ei PT)	2 (1)	7 (4)	16 (5)	6 (5)	31
	1B (Ohutseinäinen, nesteinen PT)	0 (0)	3 (3)	1 (0)	0 (0)	4
	2B (Paksuseinäinen PT)	2 (2)	1 (1)	1 (1)	0 (0)	4
	Nivelpullotus ja/tai kapselipaksuuntuma	0 (0)	1 (1)	1 (1)	0 (0)	2
US						
	Normaali	1 (0)	1 (0)	11 (7)	1 (0)	14
	Kapselipaksuuntuma	1 (1)	1 (0)	3 (2)	0 (0)	5
	Ohutseinäinen neste- kollektio	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0
	PT	3 (1)	1 (1)	0 (0)	0 (0)	4

Metalli-ionipitoisuude		Aika revisi- oon	Kupin asento	
[Cr]	[Co]		Versio	Inklinaatio
-	-	3.8 y	12.3°	63.3°
-	-	5.9 y	28.4°	56.8°
-	-	6.0 y	27.2 °	50.8 °
13.1 ppb	21.2 ppb	7.3 y	24.1°	52.9°
41.4 ppb	10.3 ppb	8.4 y	29.5°	55.7°
1.5 ppb	0.9 ppb	5.3 y	13.0 °	46.2 °
93.5 ppb	201.2 ppb	10.2 y	25.6 °	67.4 °
36.9 ppb	106.3 ppb	9.0 y	30.3 °	58.2 °
65.4 ppb	158.3 ppb	8.2 y	39.8 °	43.2 °
		8.6 y	27.9 °	59.1 °
5.2 ppb	8.5 ppb	>10 y	23.5 °	54.7 °
2.3 ppb	5.3 ppb	>10 y	31.3 °	41.9 °
5.7 ppb	11.1 ppb	>10y	25.9 °	45.7 °

Taulukko 4: Uusintaleikkausten syyt sukupuolen mukaan.

	Miehet	Naiset	Yhteensä
ARMeD	3 (1.9%%)	7 (11.7%)	10 (4.2%)
AVN	3 (1.9%%)	1 (1.7%)	4 (1.7%)
Kaulan murtuma	1 (0.6%)	3 (5%)	4 (1.7%)
Infektio	1 (0.6%)	1 (1.7%)	2 (3.4%)
Impinge- ment	1 (0.6%)	0 (0%)	1 (0.4%)
Kipu	1 (0.6%)	0 (%)	1 (0.4%)
Yhteensä	10 (6.3%)	12 (20%)	22 (9.2%)



Kuvio 1: Kumulatiivinen kiinnipysyvyys sukupuolen mukaan jaettuna.

ryhmään” ja heistä 32 kuvannettiin. Kohonnut kromi- tai koboltti-arvo todettiin kahdeksalla potilaalla, joista kuudella oli unilateraalinen BHR. Neljä lonkkaa on uusintaleikattu, joista kahdella todettiin metallireaktio. Kuusi potilasta (kuusi lonkkaa) on tehostetussa seurannassa. ”Worst case scenario”, jossa kaikki nämä luokiteltaisiin uusintaleikatuiksi kiinnipysyvyys olisi 10 vuoden kohdalla 91.1 % (95% LV: 88.7 % - 93.5 %). Kolmella potilaalla seuranta on kuitenkin yli 10 vuotta.

Kaikkiaan 56 potilasta (30 %) (67 lonkkaa) luokiteltiin ”harmaaseen ryhmään”. HHS keskiarvo ja mediaani tässä ryhmässä oli 89.8 ja 86 pistettä (52 – 100). Kymmenellä potilaalla (5.3 %) HHS oli alle 80.

Kahdeksalla ”harmaan ryhmän” potilaalla (9 lonkkaa) oli lonkan oireita ja kohonneet metalli-ionipitoisuudet. Koboltin mediaaniarvo heillä oli 106.3 ppb (6.60 - 158.3) ja kromin 39.2 ppb (2.4 to 65.4). Kaikki potilaat kuvannettiin ja viidellä todettiin pseudotuumori ja yhdellä synovian paksuuntuma. Kuusi potilasta (7 lonkkaa) on uusintaleikattu ja jokaisella todettiin metallireaktio. Yksi potilas odottaa uusintaleikkausta ja yksi potilas on toistaiseksi kieltäytynyt uusintaleikkauksesta.

11 potilasta (14 lonkkaa) oli oireettomia mutta heillä todettiin kohonneet metalli-ionipitoisuudet. Kaikki potilaat on kuvannettu. Neljällä potilaalla todettiin MRI:ssa pseudotuumori, joista kolme oli nestisiä ja yksi paksuseinäinen. UÄ:ssä yhdellä todettiin synovian paksuuntuma ja yhdellä kiinteä pseudotuumori. Yhtään pseudotuumoripotilaista ei ole uusintaleikattu koska he ovat täysin oireettomia. Potilas, jolla todettiin synoviapaksuuntumaa on uusintaleikattu, koska metallipitoisuudet olivat erittäin korkeat (Cr: 93.5 ppb, Co: 201.2 ppb). Leikkauksessa todettiin metallireaktioon sopivat löydökset. Potilas, jolla todettiin paksuseinäinen pseudotuumori odottaa uusintaleikkausta. Loput neljä potilasta ovat tehostetussa seurannassa tiennettyin kliinisin arvioin sekä toistetuin metalli-ionimittauksin.

36 potilaalla (44 lonkkaa) oli oireita, mutta normaalit metalli-ionipitoisuudet. 28 potilasta (32 lonkkaa) on kuvannettu. Yhdellä potilaalla todettiin MRI:ssa nesteinen pseudotuumori ja toisella paksuseinäinen pseudotuumori. Kolmella potilaalla todettiin UÄ:ssä synovian paksuuntuma. Yksi näistä potilaista on uusintaleikattu pahenevien kipujen vuoksi ja leikkauksessa todettiin metallireaktio. Loput potilaat ovat tehostetussa seurannassa.

Jos ”harmaaseen ryhmään” kuuluvat potilaat kat-

sotaan uusintaleikatuiksi jo leikattujen lisäksi ”worst case senarion” mukaan, 10 vuoden kiinnipysyvyys koko kohortille olisi 88.7,% (95% LV 86.5 - 90.8,%).

Pohdinta

Tutkimukssamme analysoitiin BHR-tekonivelen tulokset 10 vuoden seurannassa käyttäen kliinistä tutkimusta, kokoveren metalli-ionipitoisuuksien mittausta sekä kohdennettua pehmytkudos kuvantamista. Pyrimme myös selvittämään metallireaktioon esiintyvyyttä tässä kohortissa. BHR-tekonivelellä oli hyvät 10 vuoden tulokset tässä nuorten potilaiden aineistossa. Miehillä oli merkitsevästi parempi kiinnipysyvyys kuin naisilla. Parhaat tulokset, kiinnipysyvyyden osalta, todettiin miehillä, joilla femurkomponentin nuppikoko oli 50 mm tai enemmän. Tuloksiamme on kuitenkin syytä tarkastella varauksella. Yllättävän suuri osa potilaista täytti ”harmaan ryhmän” kriteerit, koska he olivat oireisia ja/tai heillä oli koholla oleva kromi- tai kobolttipitoisuus. Toiseksi, yhteensä 11 potilaalla todettiin pseudotuumori, joista viisi on tähän mennessä uusintaleikattu tai odottavat leikkausta. Kolmanneksi, parhaassakin alaryhmässä eli isonuppisilla miehillä, todettiin kuudella potilaalla todettiin oireita ja/tai koholla olevat metalli-ionipitoisuudet, joilla kaikilla oli poikkeava kuvantamislöydös. Yhtään ei ole vielä uusintaleikattu. Koko potilaskohortti on tehostetussa seurannassamme.

Tutkimukssamme on muutamia heikkouksia. Metallionimääritykset tehtiin vain kerran ja kuvantamispäätös tehtiin siten vain yhdessä aikapisteessä. Metallipitoisuuksien mahdollisesta vaihtelusta ei tiedetä ja tulokset koskien aktiivisuuden merkitystä ovat epäselviä (18). Jatkossa metallipitoisuudet mitataan säännöllisesti ja kuvantaminen kohdistetaan erityisesti potilaisiin, joilla on todettavissa arvojen nousua tai lisääntyviä lonkan oireita. Toinen heikkous on MRI/UÄ-kuvantamisen vähäinen kattavuus. Protokollamme mukaan vain oireiset ja/tai ne, joilla todettavissa koholla oleva koboltti- tai kromiarvo ohjattiin pehmytkuduskuvantamiseen. Näin ollen vain 24 % potilaista kuvannettiin. Useita oireisia potilaita jätettiin kuvantamatta. Oirekuvana heillä oli räsituksen jälkeinen kipu tai epämiellyttävyyden tunne tai oireet eivät olleet häiritseviä ja toistuvia. Kaikilla oli myös normaalit metalli-ionipitoisuudet sekä röntgenkuvat. Pseudotuumoreita on kuitenkin todettu myös oireetomilla potilailla, joilla on ollut normaalit metallipitoisuudet (15). Näin ollen metallireaktion todellinen

esiintyvyys kohortissamme on hyvin mahdollisesti aliarvioitu.

Ison-Britannian terveysviraston tämän hetkinen suositus ei ohjeista oireettomien pinnoitetekonivelpotilaiden seulontaa metalli-ionipitoisuuksia mittaamalla. Olemme tämän suhteen eri mieltä. Metallioni-määritysten avulla saimme kohdistettua kuvantamisia ja diagnosoitua pseudotuumoreita oireettomilla potilailla. Kohortissamme oli 11 oireetonta potilaista, joilla oli koholla oleva kromi- tai kobolttipitoisuus. Näillä potilailla todettiin viisi pseudotuumoria, joista kaksi oli paksuseinäisiä. Näin ollen jatkamme metalli-ionipitoisuuksien määrittystä potilailla, joilla on kokometallinen lonkan tekonivel.

Aineistossamme 45 % revisiosta (10/22) syynä oli metallireaktio. Seulonnan aloittamisen jälkeen neljä potilasta uusintaleikattiin, joilla todettiin pseudotuumori ja se varmennettiin myös leikkauksessa. Vain yhdellä potilaalla todettiin ns. "silent soft tissue reaction"-tilanne, jota pidetään merkittävä haittana kokometallisen tekonivelen yhteydessä. Jos metallireaktiota ei diagnosoida, se saattaa aiheuttaa massiivisen pehmytkudosvaurion (19). Todettakoon, että monella vielä toistaiseksi uusintaleikkaamattomalla potilaalla todettiin oireiden tai koholla olevien metalli-ionitasojen vuoksi tehdyssä kuvantamisessa joko pseudotuumori tai kapselipaksuuntuma. Nämä potilaat ovat tehostetussa seurannassa. Lähitulevaisuus osoittaa kuinka moni heistä päätyy uusintaleikkaukseen. Usealla potilaalla todettiin metallireaktio yli 10 vuotta primärileikkauksen jälkeen. Näin ollen BHR-kohorttimme varsin hyvään 10-vuotispysyvyyshukemaan täytyy suhtautua varauksella. Pidemmässä seurannassa kiinnipysyvyys on huonompi. Iso osa potilaista on myöskin kuvantamatta. Näin ollen metallireaktion todellinen esiintyvyys tässä kohortissa on vielä epäselvä.

Useassa tutkimuksessa on raportoitu, että pseudotuumorit voivat olla oireettomia osalla potilaista (15,20). Myöskin nesteisen, ohutseinäisten pseudotuumoreiden kliininen merkitys on epäselvä (15). Toisaalta eräässä tutkimuksessa kapselin paksuuntuma oli viite pehmytkudosvauriosta (21). Tuloksemme ovat samansuuntaisia Changin ym. kanssa, jotka analysoivat MRI:n ja kliinisen kuvan korrelaatiota (22). He totesivat, että luuydinturvotus ja abduktorilihasten repeämä korreloi kivun kanssa, kun taas pseudotuumori tai sen koko ei korreloinut. Näin ollen pehmytkudoskuvantamisessa pitää olla matalakynnys niillä potilailla, joilla on kokometallinen tekonivel.

56 potilasta luokiteltiin "harmaaseen ryhmään",

suurin osa lonkan oireiden perusteella. Tämän oli yllättävän suuri osuus, ja osin huolestuttava löydös. 67 lonkasta 55 kuvannettiin. Poikkeava löydös todettiin 19 lonkassa, joista edelleen kuusi on uusintaleikattu metallireaktion vuoksi. Yksi potilas odottaa uusintaleikkausta. Loput kuusi potilasta ovat tehostetussa seurannassa. Toistettu pehmytkudoskuvantaminen sekä metalli-ionipitoisuuksien määrittys ovat oleellisia jatkossa näillä potilailla, jotta saadaan selville metallitaudin mahdollinen eteneminen ja mahdollinen uusintaleikkauksen tarve. Metallireaktion todellinen prevalenssi näin ollen vielä epäselvä tässä kohortissa.

Yhteenvetona voidaan todeta että naispotilailla BHR-tekonivelen kokonaiskiinnipysyvyys ei täyttänyt NICE:n mukaisia hyvän tuloksen kriteerejä. Miespotilailla kuitenkin todettiin hyvä kiinnipysyvyys 10 vuoden kohdalla. Suhteellisen suurella osalla potilaista oli kuitenkin joko oireita tai koholla olevat veren metalli-ionipitoisuudet, mitä täytyy pitää huolestuttavana löydöksenä. Usealla potilaalla todettiin lisäksi kuvantamisessa metallireaktioon sopivat löydökset. Näistä potilaista ei kaikkia vielä ole uusintaleikattu, he ovat tehostetussa seurannassamme. Systemaattinen metalli-ionimääritys auttoi meitä kohdentamaan kuvantamisia ja löytämään oireettomia pseudotuumoreita. Mielestämme tämä on hyödyllinen menetelmä potilaiden seurannassa ja mahdollistaa oikea aikaiset uusintaleikkaukset ennen laajoja pehmytkudosvaurioita. Pidennetty seuranta sekä toistetut metalli-ionimääritykset ja matalan kynnyksen pehmytkudoskuvantamiset tarkentavat jatkossa metallireaktion esiintyvyyttä ja pitkän ajan tuloksia tässä potilasryhmässä.

Kirjallisuus:

1. Clarke IC, Donaldson T, Bowsher JG, Nasser S, Takahashi T. Current concepts of metal-on-metal hip resurfacing. *Orthop Clin North Am.* 2005;36(2):143-162.
2. Heisel C, Kleinhans JA, Menge M, Kretzer JP. Ten different hip resurfacing systems: biomechanical analysis of design and material properties. *Int Orthop.* 2009;33(4):939-943.
3. Amstutz HC, Le Duff MJ, Campbell PA, Wisk LE, Takamura KM. Complications after metal-on-metal hip resurfacing arthroplasty. *Orthop Clin North Am.* 2011;42(2):207-30, viii.
4. Langton DJ, Jameson SS, Joyce TJ, Gandhi JN, Sidaginamale R, Mereddy P, et al. Accelerating failure rate of the ASR total hip replacement. *J Bone Joint Surg Br.* 2011;93-B(8):1011-1016.
5. Bosker BH, Ettema HB, Boomsma MF, Kollen BJ, Maas M, Verheyen CC. High incidence of pseudotumour formation after large-diameter metal-on-metal total hip replacement: A prospective cohort study. *J Bone Joint Surg Br.* 2012;94-B(6):755-761.

6. National Joint Registry for England and Wales. 9th annual report 2012. Available at: http://www.njrcentre.org.uk/njrcentre/Portals/0/Documents/England/Reports/9th_annual_report/NJR%209th%20Annual%20Report%202012.pdf.
7. Australian Orthopaedic Association National Joint Replacement Registry. Annual report 2012. Available at: <https://aoan-jrr.dmac.adelaide.edu.au/annual-reports-2012>.
8. Holland JP, Langton DJ, Hashmi M. Ten-year clinical, radiological and metal ion analysis of the Birmingham Hip Resurfacing: from a single, non-designer surgeon. *J Bone Joint Surg Br.* 2012;94-B(4):471-476.
9. Coulter G, Young DA, Dalziel RE, Shimmin AJ. Birmingham hip resurfacing at a mean of ten years: results from an independent centre. *J Bone Joint Surg Br.* 2012;94-B(3):315-321.
10. Murray DW, Grammatopoulos G, Pandit H, Gundle R, Gill HS, McLardy-Smith P. The ten-year survival of the Birmingham hip resurfacing: an independent series. *J Bone Joint Surg Br.* 2012;94-B(9):1180-1186.
11. Hart AJ, Sabah SA, Bandi AS, Maggiore P, Tarassoli P, Sampson B, et al. Sensitivity and specificity of blood cobalt and chromium metal ions for predicting failure of metal-on-metal hip replacement. *J Bone Joint Surg Br.* 2011;93-B(10):1308-1313.
12. Reito A, Puolakka T, Paakkala A, Pajamaki J. Assessment of inter- and intra-observer reliability in the determination of radiographic version and inclination of the cup in metal-on-metal hip resurfacing. *Int Orthop.* 2012;36:519-525.
13. Matthies AK, Skinner JA, Osmani H, Henckel J, Hart AJ. Pseudotumors are common in well-positioned low-wearing metal-on-metal hips. *Clin Orthop Relat Res.* 2012;470(7):1895-1906.
14. Sabah SA, Mitchell AW, Henckel J, Sandison A, Skinner JA, Hart AJ. Magnetic resonance imaging findings in painful metal-on-metal hips: a prospective study. *J Arthroplasty.* 2011;26(1):71-6.
15. Hart AJ, Satchithananda K, Liddle AD, Sabah SA, McRobbie D, Henckel J, et al. Pseudotumors in association with well-functioning metal-on-metal hip prostheses: a case-control study using three-dimensional computed tomography and magnetic resonance imaging. *J Bone Joint Surg Am.* 2012;15;94-A(4):317-325.
16. Hayter CL, Gold SL, Koff MF, Perino G, Nawabi DH, Miller TT, et al. MRI findings in painful metal-on-metal hip arthroplasty. *AJR Am J Roentgenol.* 2012;199(4):884-893.
17. MHRA. Medical device alert: DePuy ASR hip replacement implants. Ref: MDA/2010/069. Available at: www.mhra.gov.uk/home/groups/dts-bs/documents/medicaldevicealert/con093791.pdf.
18. Khan M, Kuiper JH, Richardson JB. The exercise-related rise in plasma cobalt levels after metal-on-metal hip resurfacing arthroplasty. *J Bone Joint Surg Br.* 2008;90-B(9):1152-1157.
19. Grammatopoulos G, Pandit H, Kwon YM, Gundle R, McLardy-Smith P, Beard DJ, et al. Hip resurfacings revised for inflammatory pseudotumour have a poor outcome. *J Bone Joint Surg Br.* 2009;91-B(8):1019-1024.
20. Wynn-Jones H, Macnair R, Wimhurst J, Chirodian N, Derbyshire B, Toms A, et al. Silent soft tissue pathology is common with a modern metal-on-metal hip arthroplasty. *Acta Orthop.* 2011;82(3):301-307.
21. Nawabi DH, Gold S, Lyman S, Fields K, Padgett DE, Potter HG. MRI Predicts ALVAL and Tissue Damage in Metal-on-Metal Hip Arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 2013 [Epub].
22. Chang EY, McAnally JL, Van Horne JR, Statum S, Wolfson T, Gamst A, et al. Metal-on-Metal Total Hip Arthroplasty: Do Symptoms Correlate with MR Imaging Findings? *Radiology.* 2012;265(3):848-857.

Lonkan tekonivelleikkaus modernia keraami-keraami liukuparia käyttäen. Lyhyen seuranta-ajan kliinisiiradiologisat tulokset

Pia Salo, Pirjo Honkanen, Aleksii Reito, Jorma Pajamäki, Antti Eskelinen

Tekonivelsairaala Coxa

We analyzed the mid-term results of 336 ceramic-on-ceramic (4th generation) total hip replacements that were performed at COXA Hospital over 2009–2010. We aimed to assess the influence of operation on patients' functioning, ability to return to work and quality of life. We also studied the prevalence of complications, especially squeaking. Overall results were good. Occasional squeaking occurred in 54 hips (16 %). According to multiple regression analysis, the only independent risk factor associated with squeaking was small femoral head size (≤ 36). Patients with squeaking hips had also lower Oxford Hip scores and their physical functioning was reduced. Squeaking phenomenon was more common than assumed. Further studies are required to evaluate the long-term outcome and clinical relevance of squeaking.

Nuorilla ja aktiivisilla potilailla tekoniiven muovisen liukupinnan liiallinen kuluminen on osoittautunut ongelmaksi (1). Tätä kulumisongelmaa on pyritty ratkaisemaan nk. modernia kovaa liukuparia eli metalli-metalli- tai keraami-keraami-liukupintaa hyödyntävillä lonkkatekonivellillä, joiden käyttö on viimeisen 10 vuoden aikana lisääntynyt nopeassa tahdissa maailmanlaajuisesti.

Keraami-keraami-liukupari kehitettiin jo 1970-luvulla. Alkuperäiset mallit kuitenkin hylättiin niiden suuren murtumisalttiuden vuoksi. 1990-luvulla käyttöön otettiin kolmannen sukupolven alumina-alumina keraamipinnoite, mutta siinä todettujen ongelmien; potentiaalinen murtumariski, äänet ja ahtaus metallivarren sekä linerin välissä (2) vuoksi kehitystyötä on jatkettu. 2000-luvulla markkinoille tuli uusi neljännen sukupolven keraami-keraami-liukupari, jossa käytettiin uutta sekoitetta: 75% aluminiumoksidia, 25% zirconia, alle 1% kromioksidia ja strontiumoksidia (3).

Keraami-keraami-liukuparia on tarjottu ratkaisuna metalli-muovi-liukupariin liittyvään muovin kulumiseen ja sen aiheuttamaan osteolyysiin (3). Keraamista

irtoavat partikkelit aiheuttavat elimistössä vähemmän tulehduksellista ärsytystä polyeteeniin verrattuna (4) ja partikkelit ovat myös pienempiä ja biologisesti inertiimpä, kuin metalli-metalli-liukupareissa (5).

Erityisesti nuorilla ja aktiivisilla potilailla on käytetty keraami-keraami-liukuparia sen kulutuksen keston vuoksi, mutta viime vuosina huolta ovat aiheuttaneet liukuparin aikaansaamat äänihaitat ja niiden mahdollinen yhteys tekoniiven kulumiseen. Toisaalta viime aikoina raportoidut ongelmat metalli-metalli-liukupareissa (6) voivat lisätä keraami-keraami-liukuparin käyttöä haettaessa kovaa liukuparia aktiivisille potilaille.

Modernia keraami-keraami (Delta) -liukuparia on käytetty lonkan tekoniivelleikkauksissa alle kymmenen vuoden ajan, mistä johtuen kyseisestä liukuparista on ehditty tehdä hyvin vähän tutkimuksia ja mahdolliset haittavaikutukset ovat vielä epäselviä. Vuonna 2010 kahdessa tutkimuksessa verrattiin modernia keraami-keraami lonkkatekoniveltä keraami-polyeteeni tekoniiveen (3,7). Kummassakaan tutkimuksessa ei havaittu merkittäviä eroja kliinisiiradiologisissa tuloksissa eikä revisioiden määrässä ryhmien välillä. Erityises-

ti selvitystä vaatii monissa edellistä keraamimateriaalia (forte) koskeissa tutkimuksissa (8–11) ja yhdessä Delt keraamia koskevassa tutkimuksessa (12) raportoitu äänihaaitta, narina.

Tämän tutkimuksen tavoitteena oli selvittää 1) lyhyen aikavälin kliiniseriologiset tulokset tekoni-velleikkauksista, joissa käytettiin modernia keraami-keraami (delta) -liukuparia ja 2) äänihaaittojen esiin-tyvyys modernin deltakeraamiliukuparin saaneilla potilailla.

Potilaat ja menetelmät

Tutkimus toteutettiin prospektiivisena kohorttitutkimuksena. Tutkimusaineistoon kuuluu 392 Tekoni-velsairaala Coxassa 12.1.2009 – 31.12.2010 välisenä aikana leikattua potilasta, joille on asetettu nk. moderni keraami-keraami lonkkatekonivel (437 lonkkaa). Preoperatiiviset tiedot; ikä, paino, pituus, diagnoosi sekä preoperatiivinen toimintakyky Harris Hip Scorella mitattuna kerättiin potilastietojärjestelmistä. Potilaille lähetettiin postitse kyselyt toimintakyvystä (Oxford Hip Score = OHS), elämänlaadusta (RAND-36) sekä erillinen kysely lonkan mahdollisesta ääntelystä, muista oireista ja työkyvystä. Kyselyiden lisäksi suoritettiin radiologiset asentomittaukset postoperatiivisesti otetuista kuvista. Tutkimusta varten saatiin lupa Tampereen yliopistollisen sairaalan erityisvastuu-

alueen alueelliselta eettiseltä toimikunnalta (R12074).

Yhteensä 365 potilaalle postitettiin kyselyt, näistä 301 potilasta (336 lonkkaa) palautti kyselyn ja antoi kirjallisen suostumuksensa osallistua tutkimukseen (kuvio 1). Potilaiden keski-ikä oli 61 vuotta ja 63 % heistä oli naisia. Yleisin leikkausindikaatio oli primaari artroosi (85 %). Potilaiden demografiset tiedot löytyvät taulukosta 1.

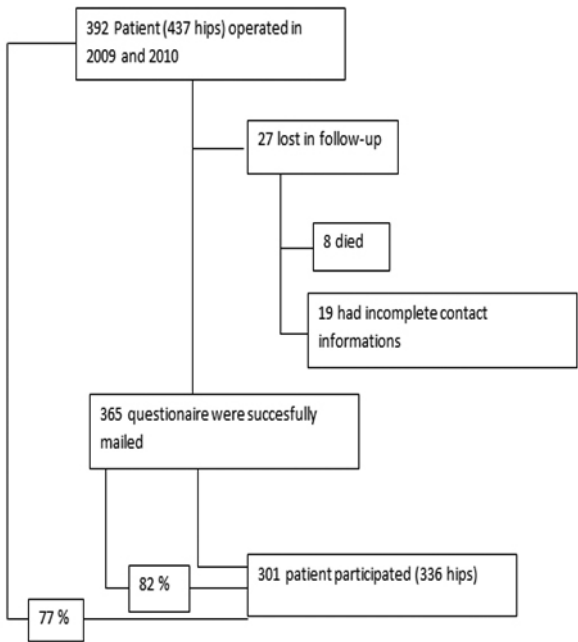
OHS:n tuloksia analysoitaessa tulokset jaettiin OHS-pisteiden mukaan heikkoon (alle 27 pistettä), kohtalaiseen (27–33 pistettä), hyvään (34–41 pistettä) sekä erinomaiseen (yli 41 pistettä) (13). Tilastollisiin analyysiin käytettiin SPSS 20 ohjelmaa.

Tulokset

Keskimmääinen seuranta-aika oli 2.1 vuotta (1.3–3.4). Oxford Hip Score (OHS) kyselyssä potilaiden keskiarvo oli 46 pistettä (range 6–48). 70 prosentilla potilaista toimintakyky oli erinomainen, 17 prosentilla hyvä, 5 prosentilla kohtalainen ja 4 prosentilla heikko. Leikattu lonkka oli täysin kivuton 56 prosentilla potilaista, hyvin lievää kipua oli 24 prosentilla, lievää 15 prosentilla, kohtalaista 4 prosentilla ja voimakasta kipua 1 prosentilla potilaista. Rand-36 kyselyssä keskiarvo oli 76 pistettä (range 3–100).

Kolmeen lonkkaan tehtiin seuranta-aikana uusinta-leikkaus. Syinä olivat luksaatio, infektio sekä peri-

Kuvio 1.



proteettinen murtuma. Lisäksi kaksi periproteettista murtumaa hoidettiin konservatiivisesti. Itse keraami-materiaalin murtumia ei havaittu. Korvalla kuultavaa ääntelyä raportoi 52 potilasta (54 lonkkaa, 16 %). Ääntelyn esiintyvyys varmistettiin jokaiselta ääntelyä raportoineelta potilaalta puhelimitse, jolloin heille esitettiin myös tarkentavia kysymyksiä. 35 % vastasi saavansa toistettua ääntelyn, näistä 13% vain satunnaisesti. Ääntelyä kuvailtiin useimmiten narinaksi. Ääntelyyn yhdistyviä ominaisuuksia (taulukko 2) olivat naissukupuoli ($p = 0.006$), nuorempi ikä ($p = 0.016$), pienempi femurin nupin koko ($p < .001$) sekä laajempi preoperatiivinen liikelaajuus ($p = 0.012$). Kupin asennolla ei havaittu tilastollisesti merkitsevää eroa äännelevien ja hiljaisten lonkkien välillä. OHS pisteiden keskiarvo oli alempi äännelevien ryhmässä (43 äännelevillä, 46.5 hiljaisilla $p = 0.002$). RAND-36 kokonaispisteissä ei ollut ryhmien välillä eroa, mutta sen alaluokissa fyysistä toimintakykyä ja kivuliaisuutta koskevista osioista havaittiin huonommat pisteet äännelevien ryhmässä ($p = 0.021$ ja $p = 0.010$). Kun muuttujat vakioitiin toistensa suhteen monnimuuttujamallilla, ainoaksi itsenäiseksi riskitekijäksi jäi pieni nuppikoko (taulukko 3). Pienellä nuppikoolla (≤ 36 mm) oli 5.4-kertainen riski ääntelylle (95 % LV 1.65–17.6, $p=0.005$). Tekonivelmallit jätettiin pois monimuuttuja-analysistä, koska suuren nuppikoon (40mm) käyttö keskittyi kahta tapausta lukuunottamatta yksin omaan yhteen tekonivelmalliin (MLTaper-Continum).

Pohdinta

Keraami-keraami-lonkkatekonivelleikkauksen jälkeen sekä toimintakykyä että elämänlaatua koskevis-

ta kyselyistä saadut pisteet ovat kaiken kaikkiaan hyviä (OHS 46/48 ja RAND-36 76/100). Aikaisemmat tutkimukset moderneista keraami-keraami-tekonivelistä ovat vähäisiä. Tässä tutkimuksessa on ensimmäisenä tutkittu modernia keraami-keraami-liukuparia suurella otoskoollla rajaamatta aineistoa tiettyyn tekonivelmalliin tai nuppikokoon. Analyysi ääntelyn suhteen on tarkka, koska ääntelyä on kysytty erillisessä lomakkeessa ja lisäksi ääntely on vielä varmennettu puhelinhaastattelussa. Ääntelyn ilmaantuvuus (16 %) on yllättävän suuri verrattuna 2009 tehtyihin amerikkalaistutkimuksiin, joissa kummassakaan ääntelyä ei raportoitu (3,7). Kuitenkin keväällä 2013 julkaistiin australialainen Delta Motion tutkimus, jossa raportoitiin ääntelylle 31 % ilmaantuvuus (12). Tässäkin tutkimuksessa ääntelyä oli tiedusteltu potilailta erillisellä kyselylomakkeella, kun taas amerikkalaisitutkimuksissa ääntelyä ei erikseen kysytty. Tutkimuksessamme ääntelyä selittävät tekijät olivat linjassa McDonnellin saamien altistavien tekijöiden kanssa, lukuunottamatta kupin asennon vaikutusta. McDonnellin tutkimuksen mukaan kupin pienempi inkliinaatio ja anteversio kulma altistivat ääntelylle. Meidän tutkimuksessa kupin asennolla ei ollut vaikutusta ääntelyn ilmaantuvuuteen. Ainoaksi itsenäiseksi riskitekijäksi jäi muiden tekijöiden vakioinnin jälkeen pieni nuppikoko. Kuitenkin monimuuttujamallin selittävyys aste ei noussut merkittävän suureksi (9.4 %), joka viittaisi siihen, että ääntelyyn vaikuttavia tekijöitä on useita, eikä sille löydetä yksiselitteistä syytä. Tähän lopputulokseen tultiin myös Brockett et al. 2013 narinan syitä kovilla liukupareilla tutkivassa laboratoriotutkimuksessa (14).

Kuten aikaisemmissakaan tutkimuksissa (12), potilaat eivät kokeneet ääntelyä ongelmaksi. Kuitenkin

Taulukko 1: Demografiset muuttujat

Lonkat		
Sukupuoli (n, %)	Mies Nainen	124 (36.9) 212 (63.1)
Ikä (vuotta) (hajonta)	Keskiarvo	61 (29–78)
Vasen : oikea (n)		149:187
Pituus (cm) (hajonta)	Keskiarvo	170 (148–192)
BMI (kg/m ²) (hajonta)	Keskiarvo	28.5 (19–53)
Seuranta-aika (kk) (hajonta)	Keskiarvo	25.6 (16–41)
Tekonivelmalli (n, %)	MLTaper-Continum Summit-Pinnacle Muu	184 (54.8) 101 (30.1) 51 (15.2)

Taulukko 2: Tuloksia ääntelevät vs. hiljaiset

	Kaikki	Ääntelevät	Ei ääntelyä	p-arvo
Lonkat (%)	336	54 (16)	282 (84)	
Miehiä, n (%)	124 (36.9)	11 (20)	113 (40)	
Naisia, n (%)	212 (63.1)	43 (80)	169 (60)	0,006
Keski-ikä, vuotta (hajonta)	61 (29–78)	58 (32– 72)	61 (29–78)	0.016
BMI, kg/m2 (hajonta)	28.5 (19–53)	28.7 (22–53)	28.4 (19–53)	0.740
Femurin nuppikoko, ≤36 mm, n (%)	234 (70)	50 (93)	184 (65)	<.001
Preoperatiivinen liikelaajuus, astetta (hajonta)	146 (35–280)	163 (95–240)	143 (35–280)	0.012
Anteversio – kuppi, astetta (hajonta)	23.8 (3.0–41.1)	22.7	24.0	0.261
Inkлинаatio – kuppi, astetta (hajonta)	41.9 (9.3–61.3)	41.0	42.0	0.378
Varus – varsi	0.6 (-3.9–5)	0.3 (-3.9–3.8)	0.7 (-3.0–5.0)	0.109
Oxford Hip Score (hajonta)	46 (6–48)	43 (18–48)	46.5 (6–48)	0.002
RAND-36 yhteensä	76 (3–100)	72 (16–100)	76 (3–100)	0.120
Fyysinen toimintakyky	80 (0 to 100)	70 (10 to 100)	80 (0 to 100)	0.021
Roolitoiminta fyysinen	75 (0 to 100)	50 (0 to 100)	75 (0 to 100)	0.093
Roolitoiminta psyykinen	100 (0 to 100)	100 (0 to 100)	100 (0 to 100)	0.124
Tarmokkuus	75 (0 to 100)	75 (5 to 100)	75 (0 to 100)	0.642
Psyykinen hyvinvointi	84 (4 to 100)	84 (8 to 100)	84 (4 to 100)	0.558
Sosiaalinen toimintakyky	100 (0 to 100)	88 (0 to 100)	100 (0 to 100)	0.193
Kivuttomuus	78 (0 to 100)	68 (10 to 100)	78 (0 to 100)	0.010
Koettu terveys	61 (0 to 100)	60 (0 to 100)	65 (0 to 100)	0.298
Palannut töihin (n,%)				
Kyllä	149 (44)	24 (44)	125 (44)	0.835
Ei	147 (44)	25 (46)	122 (43)	

Taulukko 3: Regressio analyysi

		RR (95 % LV)	P-arvo
Sukupuoli	Mies	1.0 (ref)	0.895
	Nainen	1.06 (0.46–2.40)	
Ikä	>65	1.0 (ref)	0.546
	55-65	1.28 (0.57–2.88)	
	<55	1.00 (0.37–2.76)	
BMI	>30	1.0 (ref)	0.244
	<30	1.58 (0.73–3.44)	
Nuppikoko	40 mm	1.0 (ref)	0.005
	32-36 mm	5.40 (1.65–17.62)	
Inkлинаatio	<55	1.0 (ref)	0.830
	>55	0.84 (0.17–4.08)	

objektiivisesti tarkasteltuna OHS-kyselyn pisteiden keskiarvo oli ääntelevässä ryhmässä 43 pistettä ja hiljaisessa ryhmässä 46.5 pistettä, tämä katsotaan olevan sekä tilastollisesti $p = 0.002$ että kliinisesti merkitsevä ero (13). Aiheesta tarvitaan lisää tutkimuksia selvittämään, vaikuttaako ääntely tekonivelen kestävyys tai onko sillä muita sivuvaikutuksia, joita ei vielä ole havaittu.

Lyhyessä seurannassa lonkan tekonivelleikkauksen kliiniradiologiset tulokset modernia deltakeräämiliukuparia käyttäen olivat hyvät. Komplikaatioita oli vähän. Liukuparin ääntely oli kuitenkin yllättävän yleistä (16%). Tarvitaan pidempi seuranta ja jatkok tutkimuksia selvittämään tämän menetelmän pitkäaikastulokset ja liukuparin ääntelyn kliininen merkitys.

Kirjallisuus:

1. Eskelinen A, Remes V, Helenius I, Pulkkinen P, Nevalainen J, Paavolainen P. Uncemented total hip arthroplasty for primary osteoarthritis in young patients: a mid-to long-term follow-up study from the Finnish Arthroplasty Register. *Acta Orthop*. 2006 Feb;77(1):57-70.
2. Lee YK, Ha YC, Yoo JJ, Koo KH, Yoon KS, Kim HJ. Alumina-on-alumina total hip arthroplasty: a concise follow-up, at a minimum of ten years, of a previous report. *J Bone Joint Surg Am*. 2010 Jul 21;92-A(8):1715-1719.
3. Lombardi AV, Jr, Berend KR, Seng BE, Clarke IC, Adams JB. Delta ceramic-on-alumina ceramic articulation in primary THA: prospective, randomized FDA-IDE study and retrieval analysis. *Clin Orthop*. 2010 Feb;468(2):367-374.
4. Catelas I, Petit A, Marchand R, Zukor DJ, Yahia L, Huk OL. Cytotoxicity and macrophage cytokine release induced by ceramic and polyethylene particles in vitro. *J Bone Joint Surg Br*. 1999 May;81-B(3):516-521.
5. Germain MA, Hatton A, Williams S, Matthews JB, Stone MH, Fisher J, et al. Comparison of the cytotoxicity of clinically relevant cobalt-chromium and alumina ceramic wear particles in vitro. *Biomaterials*. 2003 Feb;24(3):469-479.
6. Langton DJ, Jameson SS, Joyce TJ, Gandhi JN, Sidagina-male R, Mereddy P, et al. Accelerating failure rate of the ASR total hip replacement. *J Bone Joint Surg Br*. 2011 Aug;93-B(8):1011-1016.
7. Hamilton WG, McAuley JP, Dennis DA, Murphy JA, Blumenfeld TJ, Politi J. THA with Delta ceramic on ceramic: results of a multicenter investigational device exemption trial. *Clin Orthop*. 2010 Feb;468(2):358-366.
8. Mai K, Verioti C, Ezzet KA, Copp SN, Walker RH, Colwell CW, Jr. Incidence of 'squeaking' after ceramic-on-ceramic total hip arthroplasty. *Clin Orthop*. 2010 Feb;468(2):413-417.
9. Chevillotte C, Trousdale RT, Chen Q, Guyen O, An KN. The 2009 Frank Stinchfield Award: "Hip squeaking": a biomechanical study of ceramic-on-ceramic bearing surfaces. *Clin Orthop*. 2010 Feb;468(2):345-350.
10. Restrepo C, Matar WY, Parvizi J, Rothman RH, Hozack WJ. Natural history of squeaking after total hip arthroplasty. *Clin Orthop*. 2010 Sep;468(9):2340-2345.
11. Restrepo C, Post ZD, Kai B, Hozack WJ. The effect of stem design on the prevalence of squeaking following ceramic-on-ceramic bearing total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am*. 2010 Mar;92-A(3):550-557.
12. McDonnell SM, Boyce G, Bare J, Young D, Shimmin AJ. The incidence of noise generation arising from the large-diameter Delta Motion ceramic total hip bearing. *J Bone Joint Surg Br*. 2013 Feb;95-B(2):160-165.
13. Brockett CL, Williams S, Jin Z, Isaac GH, Fisher J. Squeaking hip arthroplasties: a tribological phenomenon. *J Arthroplasty*. 2013 Jan;28(1):90-97.
14. Murray DW, Fitzpatrick R, Rogers K, Pandit H, Beard DJ, Carr AJ, et al. The use of the Oxford hip and knee scores. *J Bone Joint Surg Br*. 2007 Aug;89-B(8):1010-1014.

Ilmoitus 4

Ilmoitus 5

Pinnacle metalli-metalli -lonkkatekonivelen saaneiden potilaiden seurantatulokset moderneilla seurantamenetelmillä arvioituna

Jyri Korhonen, Olli Lainiala, Teemu Moilanen, Antti Eskelinen

Tekonivelsairaala Coxa, Tampere

Good mid-term survivorship has been reported for Pinnacle metal-on-metal (MoM) total hip replacements (THRs). We analyzed the mid-term results of 429 consecutive Pinnacle MoM THRs that were followed up with Oxford Hip Score (OHS) and whole blood metal ion measurements. Median follow up was 6.6 years (range, 1.3–9.3 years). OHS was good or excellent in 83 % of cases. However, 155 patients (45 %) experienced pain and blood metal ions were elevated (≥ 5 ppb) in 28 % of cases. We will continue to screen these patients with targeted cross-sectional imaging and report prevalence of adverse reactions to metal debris in the near future.

Perinteisten metalli-polyetyleeniliukuparillisten lonkkatekonivelen rinnalle otettiin 2000-luvun alussa käyttöön ns. kovia liukupintoja hyödyntäviä tekonieliä, joissa liukupintoina ovat metalli-metalli (MoM) tai keraami-keraami (1). Ominaisuuksiensa perusteella MoM-liukupintoja hyödyntävien tekonivelen katsottiin sopivan etenkin nuorille potilaille, koska MoM-lonkkatekonivelen etuina esitettiin vähäinen kuluminen ja suuren nuppikoon johdosta pienentynyt riski sijoiltaan menoon (2). Metalli-metalli-lonkkatekonivelen käyttö lisääntyi nopeasti 2000-luvun alkupuolella. Vuoteen 2012 mennessä näitä tekonieliä oli asennettu maailmanlaajuisesti lähes miljoona kappaletta. Lyhyellä aikavälillä (1–5 vuotta) MoM-lonkkatekonivelen tulokset olivat hyviä ja uusintaleikkauksen määrä sekä irtoaminen vähäistä. (2,3)

Viime vuosien aikana ovat huolenaiheiksi maailmanlaajuisesti nousseet tekonivelen aiheuttamat metallireaktiot. Metallireaktioon liittyy osteolyysiä, nivelkalvon metallivärjäytymistä, tulehdusreaktio, nekroosia sekä nivelkapselin ulkopuolisia pehmytudosmuutoksia, joista käytetään nimeä pseudotuumori (4–6). Oireina osalla potilaista on nivusen ja lonkan alueen kipua ja puutumista, tunnetta sijoiltaan me-

nosta ja nivelen tuottamia ääniä (2). Pseudotuumorin esiintyminen ei ole yhteydessä kipuoireeseen (4,7,8). Veren kromi- ja kobolttipitoisuuden määrittäminen on esitetty seurantamenetelmäksi erottamaan huonot lonkat ja hyvin toimivat lonkat (9). Kuitenkin potilailla, joilla kromi- ja kobolttipitoisuus on alle riskirajan (< 5 $\mu\text{g/l}$), saattaa silti esiintyä metallireaktiota (2).

Pinnacle (Depuy Orthopaedics, Warsaw, IN, USA) MoM-lonkkatekonivelen lyhyen ja keskipitkän ajan tulokset ovat olleet hyviä 4–9 vuoden seurannoissa. Pinnacle on modulaarinen, hemisfäärinen kuppijärjestelmä, jossa metalli-metalli-liukuparina toimii kromi-kobolttiseoksesta valmistetut Ultamet-liner ja 36 mm nuppi. Survivorship eli tekonivelen pysyvyys on ollut eri potilassarjoissa 5 vuoden seurannoissa 97.0 % - 99.4 %, 7 vuoden seurannassa 97.8 % ja 9 vuoden seurannassa 95.8 %. (10–14) Veren metalli-ionipitoisuudet ovat olleet vuosi leikkauksen jälkeen samaa tasoa kuin muilla vastaavia liukupintoja hyödyntävillä malleilla, mutta ionipitoisuuksia mittaavia tutkimuksia on vain muutamia (15,16).

Tutkimuksen tarkoituksena on selvittää Tekonivelsairaala Coxassa aikavälillä 17.12.2002 - 14.1.2011 käytetyn metalli-metalli -lonkkatekonivelen (Pinnac-

Taulukko 1: Potilaiden demografiset tiedot

	Miehet (201 lonkkaa; 173 potilasta)	Naiset (228 lonkkaa; 198 potilasta)	Koko aineisto (429 lonkkaa; 371 potilasta)
Ikä leikkaushetkellä, vuosia *	64.0 (39-78)	61.6 (28-85)	62.7 (28-85)
Paino, kg *	91.5 (57-148)	78.0 (45-130)	84.5 (45-148)
Pituus, cm *	176.1 (156-192)	164.7 (148-177)	170.1 (148-192)
BMI, kg/m ² *	29.5 (19,4-46,7)	28.7 (16.5-47.1)	29.0 (16.5-47.1)
Preoperatiivinen HHS, mediaani (vaihteluväli)	50.0 (4-91)	49.0 (4-100)	49.6 (4-100)
*keskiarvo (vaihteluväli)			
Preoperatiivinen diagnoosi, kpl (%)			
Primaari artroosi	169 (84.1)	175 (76.8)	344 (80.2)
Reuma	6 (3.0)	17 (7.5)	23 (5.4)
Caputnekroosi	2 (1.0)	13 (5.7)	15 (3.5)
Sekund.artr. / Legg-perthes jälkitila	8 (4.0)	2 (0.9)	10 (2.3)
Sekund.artr. / Kongenitaalinen dysplasia (CDH)	1 (0.5)	8 (3.5)	9 (2.1)
Murtuma / Collum	3 (1.5)	5 (2.2)	8 (1.9)
Sekund.artr. / Kongenitaalinen lonkkaluksaatio	1 (0.5)	4 (1.8)	5 (1.2)
SPA	4 (2.0)	0	4 (0.9)
Juveniilireuma	0	3 (1.3)	3 (0.7)
Murtuman jälkitila / proximaalinen Femur	1 (0.5)	1 (0.4)	2 (0.5)
Sekund.artr. / Epifyseolyysin jälkitila	2 (1.0)	0	2 (0.5)
Artriitin jälkitila / reaktiivinen	1 (0.5)	0	1 (0.2)
Murtuman jälkitila / Acetabulum	1 (0.5)	0	1 (0.2)
Sekundaari artroosi	1 (0.5)	0	1 (0.2)
Trauman jälkitila	1 (0.5)	0	1 (0.2)

le, DePuy, Warsaw, USA) seurantatulokset moderneja seurantamenetelmiä, eli OHS-oirekyselyä ja veren metalli-ionimittauksia käyttäen.

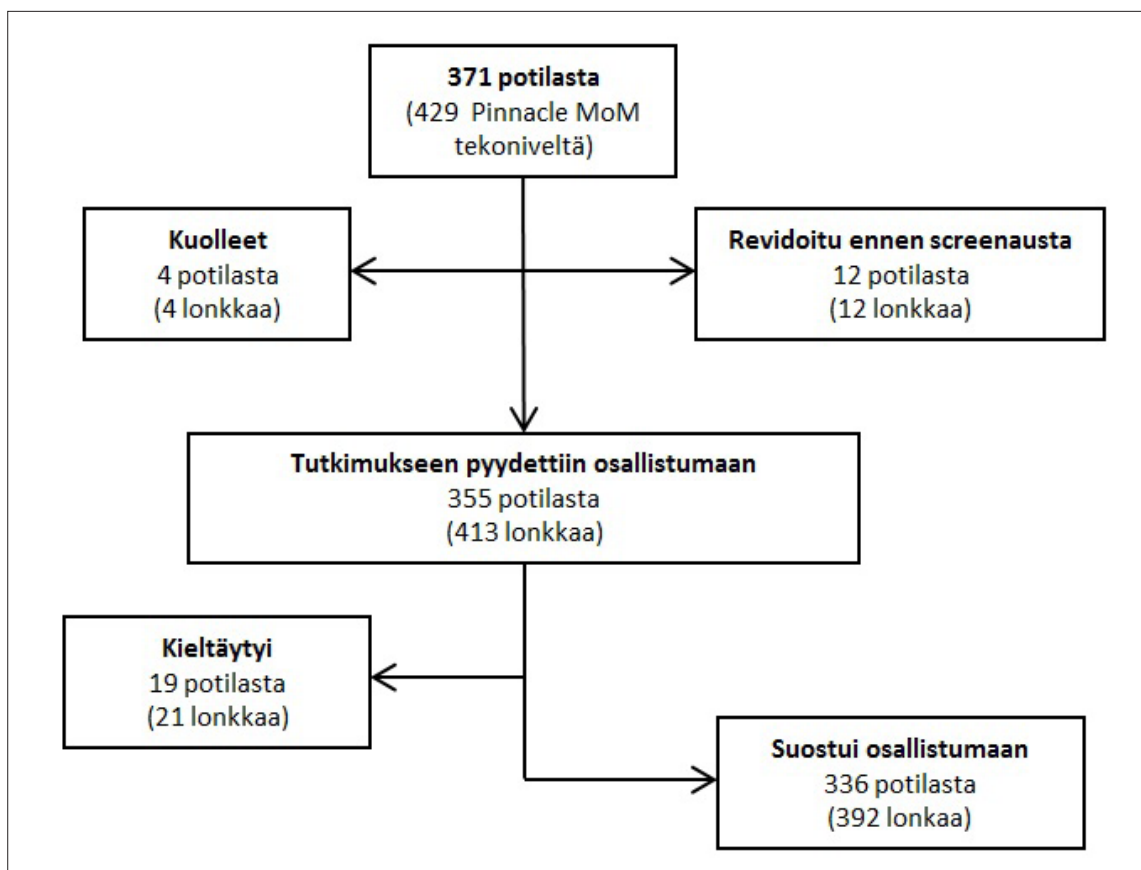
Aineisto ja menetelmät

Tekonivelsairaala Coxassa tehtiin lonkan tekoni-
välleikkaus 371 potilaalle käyttäen Pinnacle-kom-
ponentteja aikavälillä 17.12.2002 - 14.1.2011. Poti-
laista 58:lle Pinnacle-tekonivel asennettiin molempiin
lonkkiin, joten Pinnacle-komponentteja asennettiin
yhteensä 429 kappaletta. Aineistoon kuului 287 unila-
teraalista lonkkaa ja 142 bilateraalista lonkkaa. Bilate-
raalisista lonkista toisella puolella oli Pinnacle 116:ssa,

jokin muu MoM-malli 18:ssa ja keraami-keraami tai
metalli-polyetyyleeni 8:ssa. Potilaiden demografiset tie-
dot on esitetty taulukossa 1.

Leikkauksista 244 tehtiin oikealle puolelle ja 180
vasemmalle puolelle. 399 leikkauksessa käytettiin
Summit-variosaa, 16 leikkauksessa Corail-variosaa ja
14 leikkauksessa S-Rom-variosaa. Leikatuista lonkista
12 (2.8 %) oli uusintaleikattu ennen tehostetun seu-
rannan aloitusta. Tutkimuskyselyn vastaanottaneista
potilaista 95 % suostui osallistumaan tutkimukseen.
Leikkauksesta OHS-kyselyn vastaamiseen kuluneen
ajan mediaani oli 6.6 vuotta (vaihteluväli 1.3–9.3).
Kuvassa 1 on esitetty tutkimuksen eteneminen.

Potilaiden perustiedot kerättiin Tekonivelsairaala



Kuva 1: Tutkimuksen eteneminen

Coxan tietokannoista. Ennen primaarileikkausta potilaiden tilanteesta oli kirjattu Harris Hip Score (HHS) -lomake. Kaikille Pinnacle-lonkkatekonivelen saaneille potilaille, jotka eivät olleet joutuneet uusintaleikkaukseen tai kuolleet, lähetettiin Oxford Hip Score (OHS) -oirekyselylomake. Lisäksi potilaat saivat kutsun kromi- ja koboltti-ionipitoisuudet määrittävään verikokeeseen. OHS-tulokset ja ionimittaustulokset kerättiin 8.11.2010 - 30.4.2013 välisenä aikana. Tekonivelsairaala Coxan käyttämään OHS-kyselylomakeeseen on 12 alkuperäisen kysymyksen lisäksi lisätty kysymykset lonkkaan liittyvistä ääntelystä, muljahtelusta, painon tunteesta tai puutumisesta. Tutkimusta varten saatiin lupa Tampereen yliopistollisen sairaalan erityisvastuualueen alueelliselta eettiseltä toimikunnalta (R11196).

Tilastolliset analyysit suoritettiin IBM SPSS Statistics 21 -ohjelmalla. Ei-parametristen muuttujien välisiä merkitsevyyksiä tarkasteltaessa käytettiin

Mann-Whitneyn U-testiä ja Kruskal-Wallis testii. Arvioitaessa huonoon tulokseen vaikuttavia tekijöitä OHS luokat ”huono (0–26)” ja ”kohtalainen (0–33)” yhdistettiin edustamaan huonoa kliinistä tulosta sekä luokat ”hyvä (34–41)” ja ”erinomainen (42–48)” edustamaan hyvää kliinistä tulosta. Sukupuolen, iän, preoperatiivisen diagnoosin, preoperatiivisen HHS:n, veren kromipitoisuuden ja veren kobolttipitoisuuden vaikutusta OHS-tulokseen tutkittiin käyttämällä logistista regressioanalyysiä. P:n arvoa <0.05 pidettiin tilastollisesti merkitseväenä.

Tulokset

Keskimäärin 6.6 vuotta leikkauksen jälkeen 83.1 % lonkista luokiteltiin OHS-pisteiden perusteella hyväksi tai erinomaiseksi (34–48 pistettä). Koko aineistossa mediaani OHS oli 45 (vaihteluväli 5–48). Mediaani OHS oli naisilla 44 (vaihteluväli 13–48) ja miehillä

46 (vaihteluväli 5–48). Taulukossa 2 on esitetty OHS-jakauma. Riskisuhde huonolle OHS:lle oli 1.06 jokaista uutta ikävuotta kohden ($p=0.034$, 95% CI 1.01–1.13). Matala leikkausta edeltävä HHS ennusti huonoa leikkauksen jälkeistä OHS (OR 1.03 jokaista pistemenetystä kohti, $p=0.015$, 95% CI 1.01–1.05). Taulukossa 3 näkyvät eri muuttujien riskisuhteet huonolle OHS-tulokselle.

Taulukko 2: OHS-tuloksen prosentuaalinen jakautuminen eri luokkiin

OHS -kategoria	OHS	N	%-osuus lonkista
Erinomainen	42-48	223	65.0 %
Hyvä	34-41	62	18.1 %
Tyydyttävä	27-33	33	9.6 %
Heikko	0-26	25	7.3 %

Lonkista 188 (54.8%) oli kivuttomia (4 pistettä OHS kysymyksessä 1). Hyvin lievää kipua oli 80 tapauksessa (23.3 %), lievää kipua 43 tapauksessa (12.5 %), kohtalaista kipua 26 tapauksessa (7.6 %) ja voimakasta kipua 6 tapauksessa (1.7%). OHS-kyselyn yhteydessä selvitettyjen lisäkysymysten tuloksissa esiintyi puutumista 81 tapauksessa (23.8 %), ääntelyä 41 tapauksessa (12.0 %), muljahtelua 37 tapauksessa (10.9 %) ja painontunnetta lonkassa 14 tapauksessa (4.1 %).

Veren kromi- tai kobolttipitoisuus oli yli 5 µg/l unilateraalisten ryhmässä 18.2 %:lla ja bilateraalisten ryhmässä 50.0 %:lla. Ionipitoisuuksien mediaani oli koko aineistossa kromille 1.3µg/l (kvartiilit 0.8 ja 2.3) ja koboltille 2.5 µg/l (kvartiilit 0.8 ja 5.4). Bilateraalilla potilailla veren kromi- ja koboltti-ionipitoisuuden mediaani oli suurempi kuin unilateraalilla ($p<0.001$ kromille ja koboltille). Naisilla oli suurempi

Taulukko 3: Riskisuhteet huonolle OHS:lle

Logistinen regressioanalyysi		Vaste: huono OHS (alle 34)		
		Riskisuhde	95 % luottamusväli	P-arvo
Sukupuoli	Nainen	1.00		
	Mies	0.73	0.38-1.42	0.358
Ikä*		1.06	1.01-1.13	0.034
Preoperatiivinen diagnoosi				
	Primaari artroosi	1.00		
	Reuma	2.27	0.23-22.70	0.483
	Lapsuusajan lonkkasairaus	5.96	0.43-83.54	0.185
	Caputnekroosi	5.11	0.33-79.27	0.244
	Murtuma	0.00	0.00-0.00	0.999
Preoperatiivinen HHS*		0.97	0.95-0.99	0.015
Kromipitoisuus				
	Yli 5 µg/l	1.00		
	Alle 5 µg/l	0.69	0.16-3.08	0.634
Kobolttipitoisuus				
	Yli 5 µg/l	1.00		
	Alle 5 µg/l	0.92	0.43-1.98	0.832

* jatkuva muuttuja, riskisuhde ilmoittaa kuinka suuri riski verrattuna yksikön verran pienempään arvoon

Taulukko 4: Veren ionipitoisuuksien mediaanit ja 5 µg/l ylittävien osuus eri ryhmissä

Lonkkaryhmä		Kromin mediaani, µg/l (vaihteluväli)	Koboltin mediaani, µg/l (vaihteluväli)	Kromi tai koboltti yli 5 µg/l (prosentteina ryhmän lonkista)
Bilateraa- liset		1.9 µg/l (0.5-59.6)	4.7 µg/l (0.6-97.4)	50.0%
Unilateraa- liset				
	Koko ryhmä	1.1 µg/l (0.4-38.2)	1.6 µg/l (0.3-117.2)	18.2%
	Naiset	1.2 µg/l (0.5-38.2)	1.8 µg/l (0.4-117.2)	21.5%
	Miehet	0.9 µg/l (0.4-11.3)	1.4 µg/l (0.3-31.6)	14.2%
	OHS tulos 34-48	1.1 µg/l (0.4-38.2)	1.6 µg/l (0.3-117.2)	17.9%
	OHS tulos 0-33	1.2 µg/l (0.5-11.4)	1.8 µg/l (0.5-10.4)	18.9%

veren kromi-ionipitoisuus kuin miehillä, kun tarkas-
teltiin unilateraalisia potilaita ($p=0.001$). Koboltti-
pitoisuuden sukupuolella ei ollut yhteyttä ($p=0.144$).
Taulukossa 4 on esitetty veren metalli-ionipitoisuudet
koko aineistossa, erikseen bilateraalien ja unilateraali-
en lonkkien ryhmissä sekä unilateraalilonkkien osalta
alaryhmiin jaettuina.

Pohdinta

Aineistossamme 83.1 % lonkista saavutti hyvän tai
erinomaisen OHS-tuloksen ja mediaani OHS oli 45
(vaihteluväli 5–48). Huolenaihetta herättää kuiten-
kin kipuoireen esiintyminen 155 lonkassa (45,2 %) ja
kohonneet metalli-ionipitoisuudet (yli 5 µg/l) 18.2
% unilateraalisista ja 50.0 % bilateraalisista potilaista.

Tutkimuksessa vahvuutena on suuri ja valikoitu-
maton aineisto. Tutkimukseen kutsutuista 95 % suos-
tui osallistumaan tutkimukseen. Tutkimuksemme on
ensimmäinen Pinnacle-kohortissa tehty tutkimus, jos-
sa on kliinisen kuvan seurannan lisäksi käytetty veren
metalli-ionipitoisuuksien mittausta metallireaktioiden
tunnistamiseksi. Heikkoutena on systemaattisen seu-
rannan aloitus vasta vuonna 2012, sillä vaikeita metal-
lireaktioita ehdittiin uusintaleikata ennen seurannan
aloittamista, mikä osaltaan parantaa kohorttimme
kliinisiä tuloksia ja saattaa vaikuttaa ionianalyysiin.

Pinnacle MoM -kokotekoniveltä koskien on teh-
ty alle kymmenen 85–1076 lonkkaa käsittänyttä tut-
kimusta, joissa on pääasiassa arvioitu tekonivelen py-

syvyytuloksia ja kliinistä tulosta. Näiden arvioiden
perusteella Pinnacle-mallia on pidetty tuloksiltaan
pääosin erinomaisena. Pysyvyys eli survivorship on ol-
lut 5 vuoden seurannoissa 97.0 % – 99.4 %, 7 vuo-
den seurannassa 97.8 % ja 9 vuoden seurannassa 95.8
%. (10–16) Tietojemme mukaan yhtään systemaattista
MRI- tai ultraäänikuvantamista sisältänyttä tutkimus-
ta ei Pinnacle-kohorteista ole julkaistu.

Aiempia tutkimuksia Pinnacle-malliseen tekoni-
veleen liittyvistä veren metalli-ionipitoisuuksista on
vain muutama ja niissäkin ionipitoisuudet on mitattu
korkeintaan vuoden kuluttua leikkauksesta. Aiemmis-
sa tutkimuksissa mitatut ionipitoisuusarvot ovat olleet
alle 12 µg/l ja vain yksittäiset arvot ovat olleet yli 5
µg/l. (15,16) Omassa tutkimuksessamme 18.2 pro-
sentilla unilateraalisista potilasta veren kromi- tai ko-
bolttipitoisuus oli yli 5 µg/l. Antoniou ym. havaitsivat
174 potilaan aineistossa vuoden kuluttua leikkaukses-
ta mitatun veren kromipitoisuuden mediaanin olevan
0.4 µg/l ja kobolttipitoisuuden 2.3 µg/l (15). Aineis-
tossamme kromipitoisuuden mediaani oli 1,3 µg/l ja
kobolttipitoisuuden mediaani oli 2.5 µg/l. Sukupuolel-
la ja kromi-ionipitoisuudella oli tilastollisesti mer-
kitsevä yhteys unilateraalisia potilaita tarkasteltaessa
($p=0.001$). Erot naisten ja miesten kromipitoisuuden
mediaaneissa olivat pienet ja yhteyttä ei voi pitää klii-
nisesti merkittävänä (mediaani naisille 1.2 µg/l ja mie-
hille 0.9 µg/l).

Aiemmin sairaalassamme tehdyssä Articular Sur-
face Replacement (ASR, Depuy Orthopaedics, War-

saw, IN) THR-mallia koskevassa tutkimuksessa mediaani OHS oli 43 (vaihteluväli 12–48) keskimäärin 4.6 vuotta leikkauksen jälkeen (17). Nyt tehdyssä Pinnacle-mallia käsittelevässä seuranta-ajaltaan pidemmässä tutkimuksessa OHS mediaani oli 45 (hajontaväli 5–48). ASR-tutkimuksessa unilateraalien lonkkien osalta mediaani veren kromipitoisuudelle oli 2.1 µg/l ja kobolttipitoisuudelle 4.2 µg/l (17). Pinnacle-kohortissa unilateraaleilla lonkilla veren metalli-ionipitoisuuksien mediaanit olivat kromille 1.1 µg/l ja koboltille 1.6 µg/l. ASR on tunnettu metallireaktiolle altis metalli-metalli-komponentti. Siihen verrattuna Pinnacle-kohorttimme kliiniset tulokset sekä veren metalli-ionitasot eivät ole yhtä hälyttäviä. Ennen kuin tämä potilasryhmä on tutkittu perusteellisesti MRI-kuvantamista käyttäen, on liian varhaista arvioida metallireaktion todellista esiintyvyyttä Pinnacle MoM -tekonivelen saaneilla potilailla.

Johtopäätöksenä voidaan todeta, että Pinnacle MoM -tekonivelen saaneiden potilaiden kliiniset tulokset OHS-kyselyllä todennettuina olivat varsin hyvät keskipitkässä seurannassa. Huolestuttavaa on kuitenkin se, että leikatun lonkan kipuoireita esiintyi 45%:lla potilaista ja veren metalli-ionitasot olivat koholla 18%:lla unilateraalisistakin potilaista. Tämä tutkimus paljasti siis suuren koholla olevien metalli-ionien osuuden komponenttityypillä, joka on aiemmin raportoitu ongelmattomaksi MoM-tekonivelmalliksi. Tarvitaan jatkotutkimuksia metallireaktioiden yleisyyden tutkimiseksi näillä potilailla. Jatkamme Tekonivelsairaala Coxassa tämän potilasryhmän tutkimista kohdennetulla MRI- ja/tai UÄ-kuvantamisella. Vasta järjestelmällisten kuvantamistutkimusten jälkeen metallireaktioiden esiintyvyyttä voidaan arvioida luotettavasti. Systemaattisen seurannan vaikutuksen Pinnacen tekonivelsurvivaliin tulemmme raportoimaan lähitulevaisuudessa.

Kirjallisuus:

1. Pivec R, Johnson AJ, Mears SC, Mont MA: Hip arthroplasty. *Lancet*. 2012;380:1768-1777.
2. Pandit H, Gill HS, Murray DW: Metal-on-metal hips. *Maturitas*. 2012;73:175-176.
3. Bozic KJ, Kurtz S, Lau E, Ong K, Chiu V, Vail TP, ym: The epidemiology of bearing surface usage in total hip arthroplasty in the United States. *J Bone Joint Surg Am*. 2009;91-A:1614-1620.
4. Hart AJ, Satchithananda K, Liddle AD, Sabah SA, McRobbie D, Henckel J, ym: Pseudotumors in association with well-functioning metal-on-metal hip prostheses: a case-control study using three-dimensional computed tomography and magnetic resonance imaging. *J Bone Joint Surg Am*. 2012;94-A:317-325.

5. Langton DJ, Joyce TJ, Jameson SS, Lord J, Van Orsouw M, Holland JP, ym: Adverse reaction to metal debris following hip resurfacing: the influence of component type, orientation and volumetric wear. *J Bone Joint Surg Br*. 2011;93-B:164-171.
6. Wiley KF, Ding K, Stoner JA, Teague DC, Yousuf KM: Incidence of Pseudotumor and Acute Lymphocytic Vasculitis Associated Lesion (ALVAL) Reactions in Metal-On-Metal Hip Articulations: A Meta-Analysis. *J Arthroplasty*. 2013;28:1238-1245.
7. Chang EY, McAnally JL, Van Horne JR, Statum S, Wolfson T, Gamst A, ym: Metal-on-metal total hip arthroplasty: do symptoms correlate with MR imaging findings?. *Radiology*. 2012;265:848-857.
8. Sabah SA, Mitchell AW, Henckel J, Sandison A, Skinner JA, Hart AJ: Magnetic resonance imaging findings in painful metal-on-metal hips: a prospective study. *J Arthroplasty*. 2011;26:71.
9. Hart AJ, Sabah SA, Bandi AS, Maggiore P, Tarassoli P, Sampson B, ym: Sensitivity and specificity of blood cobalt and chromium metal ions for predicting failure of metal-on-metal hip replacement. *J Bone Joint Surg Br*. 2011;93-B:1308-1313.
10. Bernasek TL, Polikandriotis JA, Levering MF, Dalury DF, Fisher DA, Adler MJ: Five- to ten-year outcomes for modular metal-on-metal total hip arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2013;28:1231-1234.
11. Kindsfater KA, Sychterz Terefenko CJ, Gruen TA, Sherman CM: Minimum 5-year results of modular metal-on-metal total hip arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2012;27:545-550.
12. Barrett WP, Kindsfater KA, Lesko JP: Large-diameter modular metal-on-metal total hip arthroplasty: incidence of revision for adverse reaction to metallic debris. *J Arthroplasty*. 2012;27:976-983.
13. Liudahl AA, Liu SS, Goetz DD, Mahoney CR, Callaghan JJ: Metal on metal total hip arthroplasty using modular acetabular shells. *J Arthroplasty*. 2013;28:867-871.
14. Engh CA, Jr, Ho H, Engh CA: Metal-on-metal hip arthroplasty: does early clinical outcome justify the chance of an adverse local tissue reaction?. *Clin Orthop Relat Res*. 2010;468:406-412.
15. Antoniou J, Zukor DJ, Mwale F, Minarik W, Petit A, Huk OL: Metal ion levels in the blood of patients after hip resurfacing: a comparison between twenty-eight and thirty-six-millimeter-head metal-on-metal prostheses. *J Bone Joint Surg Am*. 2008;90-A(Suppl 3):142-148.
16. Imanishi T, Hasegawa M, Sudo A: Serum metal ion levels after second-generation metal-on-metal total hip arthroplasty. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2010;130:1447-1450.
17. Reito A, Puolakka T, Elo P, Pajamaki J, Eskelinen A: High Prevalence of Adverse Reactions to Metal Debris in Small-headed ASRTM Hips. *Clin Orthop Relat Res*. 2013;471:2954-2961.

Tantaalimetallin käyttö acetabulum-revisioissa: 7 vuoden seurannan tulokset

Jussi Jalkanen, Jukka Kettunen, Hannu Miettinen, Simo Miettinen, Heikki Kröger

Kuopion yliopistollinen sairaala, Ortopedian ja käsikirurgian klinikka

Good midterm results have been published about tantalum metal (TM) cups both in primary and revision hip arthroplasties. We report our mean 7 (6–8) year results of 85 consecutive patients who underwent TM acetabular revision in 2004–2006. The mean age of the patients at the time of operation was 71 (54–92) years, and the average interval from primary operation was 10 (1–23) years. Patients were classified according to Paprosky (gr I = 20, gr IIa = 6, gr IIb = 21, gr II c = 30, gr IIIa = 5, gr IIIb = 3). Screws were used in 59 of 85 operations as additional fixation and morsellized femoral heads were used to fill bone defects in acetabular side in 39 of 85 patients. In 17 of 85 operations also the femoral component was revised. The clinical outcome of the patients was satisfactory. 16 patients died during the follow-up. 2 patients required revision due to deep infection. Of these patients one required implant removal and re-revision after eradication of infection. 11 patients dislocated their THA due to poor soft tissue quality or lack of co-operation. 2 of these were revised to constrained liner. In radiological analysis good bone ingrowth was seen in 84 of 85 patients in 3–86 months follow-up. None of the TM cups were revised due to aseptic loosening. The present study showed that trabecular metal is a promising material for acetabular revisions.

Vuonna 2004 Suomessa tehtiin 1327 lonkan tekonivelen uusintaleikkausta. Yleisimmin uusintaleikkaukseen johti acetabulumkomponentin irtoaminen tai lainerin kuluma. Muita syitä olivat osteolyysi, instabiliteetti ja infektio (1).

Teollisessa prosessissa tantaalimetallista valmistetaan huokoista metallia (trabecular metal= TM). Trabekulaarimetallin biomekaaniset ominaisuudet ovat lähempänä luun vastaavia ominaisuuksia kuin muilla tekonivelkirurgiassa käytetyillä metalleilla (2).

TM-kupin käytöstä primaariprotetisaatioissa on julkaistu hyviä keskipitkän seuranta-ajan tuloksia (3) ja vaativissa, laajoja luupuutoksia sisältävissä revisioissa TM-kupit augmenttien kera tai ilman ovat yhä laajemmassa käytössä, suotuisin tuloksin (4–8,15).

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää tantaalimetallikupin soveltuvuutta acetabulum-revisioihin Kuopion yliopistollisessa sairaalassa.

Aineisto

Tutkimukseen otettiin 85 peräkkäistä potilasta, joille tehtiin acetabulumkomponentin uusintaleikkaus TM-kuppia käyttäen 13.5.2004 ja 8.6.2006 välisenä aikana KYSissä.

Menetelmät

Leikkauksessa aikaisempi acetabulumkomponentti poistettiin ja tekonivelnesteestä ja kudoksesta otettiin näytteet bakteeriviljelyä varten. Lantion luupuutokset gradeerattiin Paprosky:n luokituksen mukaisesti (taulukko 1), ja täytettiin luusiirteellä.

Uusintaleikkauksessa käytettiin Monoblock TM-kuppia, jos luun laatu oli riittävä tukevaan kiinnitykseen ilman ruuveja, ja modulaarista TM-revisiokuppia, mikäli luun laatu edellytti lisäksi ruuvikiinnitystä.

Leikkauksen jälkeen potilaat kävivät kontrolli-

Taulukko 1. Acetabulumin luupuutokset Paproskyn mukaan ja uusintaleikkauksessa käytetyt komponentit

Luokka	Potilaita	TM-monoblock	TM-Revisio
Gradus 1	20	13	7
Gradus 2A	6	1	5
Gradus 2B	21	6	15
Gradus 2C	30	6	24
Gradus 3A	5		5
Gradus 3B	3		3
Yhteensä	85	26	59

käynneillä KYSissa. Tulokset analysoitiin leikkaus- ja sairauskertomuksista sekä digitaalisista rtg-kuvista.

Tulokset

Keskimääräinen leikkauksen kesto oli 137 (55–300) minuuttia, ja leikkausvuoto 1200 (100–3600) ml. TM-Monoblock-kuppia käytettiin 26 potilaalla ja TM-Revision-kuppia 59 potilaalla. Luupuutosten täyttöön käytettiin paloiteltua ja jauhettua pankkiluuta 39 potilaalla, keskiarvon ollessa 1,4 reisiluun päätä. Neljän potilaan luupuutos korvattiin TM-augmentilla.

Seuranta-aikana, keskimäärin 6 vuotta ja 11 kuukautta, 58 potilasta ilmoitti, että leikattu lonkka on kivuton tai siinä on vain lieviä kipuja. 72 potilasta pystyi liikkumaan omatoimisesti ilman apuvälineitä, 11 potilasta käytti liikkueessaan keppiä, 1 potilas rollaattoria ja 1 potilas pyörätuolia. 16 potilasta kuoli revisioleikkauksesta riippumattomiin sairauksiin.

Radiologisessa seurannassa todettiin TM-kupin alkuperäisen asennon säilyminen ja hyvä integraatio luuhun 84 potilaalla. Yhdellä potilaalla TM-kuppi oli radiologisesti irti. Uusintaleikkausta tälle potilaalle ei ole tehty muiden, lonkan tekoniveleen liittymättömiin ongelmien vuoksi.

Seuranta-aikana lonkan tekonivelen luksaatio todettiin 11 potilaalla. Kahdelle potilaalle tehtiin re-revisio lukkolinerilla.

Pohdinta

Hyvä lopputulos lonkan tekonivelen uusintaleikkauksessa edellyttää hyvää primaarifiksaatiota ja hyvää osseointegraatiota (11). TM-kuppien osalta nämä nämä vaatimukset näyttäisivät täyttyvän. Kostakos (12) osoitti että postoperatiivisessa rtg-kuvassa TM-kupin ympärillä näkyvät pienet luupuutosalueet pyrkivät

täyttymään uudisluulla kuuden ensimmäisen postoperatiivisen kuukauden aikana.

TM-kupin aseptinen irtoaminen nykytutkimusten valossa on harvinaista mutta tekonivelen instabiliteetti on edelleen suuri ongelma. Skytän (14) tutkimuksessa seurattiin 827 TM-reviisiokuppia kolmen vuoden ajan. Seuranta-aikana TM-kupeista revidoitiin 8 %. Aseptisen irtoamisen vuoksi jouduttiin revidoimaan 2 % ja yleisin uusintaleikkauksen syy oli tekonivelen instabiliteetti.

Tutkimuksemme 11:llä potilaalla (13 %) tekonivel lähti pois paikoiltaan. Näiden potilaiden kohdalla tekonivelkomponenttien todettiin olevan hyväksyttävässä asennossa ja instabiliteetin katsottiin aiheutuvan huonosta ko-operaatiosta ja usean aikaisemman leikkauksen aiheuttamasta huonosta pehmytkudostilanteesta. Kahdelle potilaalle tehtiin re-revisio lukkolinerilla ja yhdeksän potilasta hoidettiin konservatiivisesti.

Kirjallisuus:

1. Rantanen P, Keinonen A, Mäkelä A. The 2004 implant year-book of orthopaedic endoprostheses. Finnish Arthroplasty Register. Publications of the National Agency for Medicines, 2006.
2. Cohen R. A porous tantalum trabecular metal: basic science. Am J Orthop. 2002;31:216.
3. Malizos KN, Bargiotas K, Papatheodorou L, Hanter M, Karachiolos T. Survivorship of Monoblock Trabecular Metal Cups in Primary THA: Midterm Results. Clin Orthop Relat Res. 2008;466:159.
4. Sporer SM, Paprosky WG. The Use of Trabecular Metal Acetabular Component and Trabecular Metal Augment for Severe Acetabular Defects. J Arthroplasty. 2006;21:83.
5. Sporer SM, Paprosky WG. Acetabular Revision Using a Trabecular Metal Acetabular Component for Severe Acetabular Bone Loss With a Pelvic Discontinuity. J Arthroplasty. 2006;6:87.
6. Weeden SH, Schmidt RH. The Use of Tantalum Porous Metal

- Implants for Paprosky 3A and 3B Defects. *J Arthroplasty*. 2007;22:151.
7. Paprosky WG, Sporer S, Murphy BP. Addressing Severe Bone Deficiency. What a Cage Will Not Do. *J Arthroplasty*. 2007;22:111.
8. Van Kleunen JP, Lee G, Lementowski PW, Nelson CL, Garino JP. Acetabular Revisions Using Trabecular Metal Cups and Augments. *J Arthroplasty*. 2009;24:64.
9. Davies JH, Laflamme Y, Delisle J, Fernandes J. Trabecular Metal Used for Major Bone Loss in Acetabular Hip Revision. *J Arthroplasty*. 2011;26:1245.
10. Baad-Hansen T, Kold S, Nielsen PT, Laursen MB, Christensen PH, Soballe K. Comparison of trabecular metal cups and titanium fibermesh cups in primary hip arthroplasty. *Acta Orthop*. 2011;82:155.
11. Engh CA, Gloss FE, Bobyn JD. Biologic fixation arthroplasty in the treatment of osteonecrosis. *Clin Orthop North Am*. 1985;16:771.
12. Kostakos AT, Macheras GA, Frangakis CE, Stafilas KS, Baltas D, Xenakis TA. Migration of the Trabecular Metal Monoblock Acetabular Cup System. *J Arthroplasty*. 2010;25:35.
13. Freeman MA. Acetabular Cup Migration: Prediction of Aseptic Loosening. *J Bone Joint Surg Br* 1997;79-B:342.
14. Skyttä ET, Eskelinen A, Paavolainen PO, Remes VM. Early Results of 827 Trabecular Revisions Shells in Acetabular Revision. *J Arthroplasty*. 2011;26:342.
15. Sternheim A, Bakstein D, Kuzyk PRT, Goshua G, Berkovich Y, Safir O, et al. Porous metal revision shells for management of contained acetabular bone defects at a mean follow-up of six years. *J Bone Joint Surg Br*. 2012;94-B:158-162.

Acetabulumrekonstruktio luunpakkausmenetelmää käyttäen totaalilonkkaproteesien uusintaleikkauksissa

I. Kostensalo¹, M. Seppänen¹, P. Virolainen¹, J. Mokka¹, M. Koivisto², K. Mäkelä¹

¹ Turun Yliopistollinen Keskussairaala, Ortopedian ja Traumatologian klinikka

² Turun Yliopisto, Biostatistiikan laitos

Tutkimuksen tarkoitus

Luunpuutokset ovat haastava ongelma lonkkaproteesien revisiokirurgiassa. Yksi vaihtoehto luunpuutosten hoitamiseen on luun pakkaaminen. Tutkimuksemme tarkoitus on arvioida tämän menetelmän keskipitkän aikavälin tuloksia Turun Yliopistollisen Keskussairaalan aineistoon perustuen.

Aineisto ja menetelmät

Vuosina 1999 - 2004 62:lle potilaalle (63:lle lonkal-le) tehtiin acetabulumrevisio Turun Yliopistollisessa keskussairaalassa luunpakkausmenetelmää käyttäen. Tiedot kerättiin leikkauskertomuksista ja potilasasiakirjoista. Preoperatiivisista röntgenkuvista arvioitiin luunpuutoksen aste Paprovskyn luokitusta käyttäen. Päätetapahtumana toimi uusintaleikkaus mistä tahansa syystä. Selviämistodennäköisyys ilman uusintaleikkauksen uusintaleikkausta arvioitiin Kaplan-Meierin analyysillä. Mahdollisten riskitekijöiden vaikutusta uuteen revisioon arvioitiin logistisella regressiolla. Tulokset ilmaistiin käyttäen odds ratiota (OR) ja 95%:n luottamusvälejä (confidence intervals (CI 95%)).

Tulokset

Kolmekymmentäneljä prosenttia potilaista oli miehiä ja keski-ikä leikkaushetkellä oli 69 vuotta. Paprovskyn luunpuutosluokituksen mukaan 3%:lla potilaista oli luokan I luupuuutos, 38%:lla oli luokan II luupuuutos ja 59%:lla luokan III luupuuutos. Keskimääräinen seuranta-aika oli 7.4 vuotta.

Seuranta-aikana yhteensä 18 luunpakkausrevision jälkitilaa (29% kaikista luunpakkausrevisioiden jälkitiloista) jouduttiin revidoimaan. Yleisin revision syy oli acetabulumkomponentin aseptinen irtoaminen ja luunsiirteiden luutumattomuus (15 lonkkaa, 83% kaikista uusinta revisioista). Coxin regressioanalyysissä emme löytäneet uusintarevision riskiin vaikuttavia tekijöitä.

Johtopäätökset

Tuloksemme olivat huonompia verrattuna osaan aiemmin julkaistuista tutkimuksista. Luunpakkaus ei välttämättä tarjoa luotettavaa lopputulosta pidemmällä aikavälillä.

Reisiluun calcar-alueen murtumien riskitekijät sementittömässä lonkan tekonivelleikkauksessa.

Tapaus-verrokkitutkimus.

Simo Miettinen¹, Tatu Mäkinen², Inari Kostensalo³, Keijo Mäkelä³, Jukka Kettunen¹, Ville Remes²

¹ Kuopion yliopistollinen sairaala

² Helsingin yliopistollinen keskussairaala

³ Turun yliopistollinen keskussairaala

The use of cementless stems in total hip arthroplasty (THA) has increased in recent years. The aims of this study were to investigate the factors which might contribute to calcar fracture during stem implantation. Demographic factors were gathered and radiological analysis was made of the anatomy of the proximal femur according Noble and Dorr classification.

A total of 3,209 patients were operated with cementless THAs between January 2004 and December 2009 in three university hospitals. There were a total of 118 calcar fractures, thus the incidence of calcar fractures was 3,7 %. The same number of patients without a calcar fracture were selected randomly to act as controls. Mean radiological follow-up time was 3,3 years. The mean age of the patients was 59,6 years and 61,1 years in the fracture group and in the control group, respectively. In the fracture group there was 57,6 % of women and in the control group there was 45,8 % of women ($p=0,03$). Primary osteoarthritis was the main indication for THA in both groups. In the fracture group, hip dysplasias were more common than in the control group ($p=0,001$). Revision rate in the fracture group was 10,2 % and in the control group 3,4 % ($p=0,039$).

The radiological analysis showed that patients with wide or narrow proximal femur are in a higher risk to have the calcar fracture. In addition, patients with hip dysplasia or history of previous hip surgery are also in a higher risk to have the calcar fracture. Other risk factors of calcar fracture are female gender and anterolateral surgical approach.

Sementittömien lonkan tekonivelten käyttö on lisääntynyt viime vuosina verrattuna sementillisiin tekoniveliin (1–3). Yksi syy käytön lisääntymiseen on erinomaiset pitkän seuranta-ajan tulokset (4,5). Aikaisempien sementittömien implanttien ongelmana ollut aseptinen irtoaminen on johtanut sementittömien implanttien kehittymiseen etenkin proksimaalisen femurin press-fit alueen muotoilun osalta (6–8).

Sementittömän lonkan tekonivelen ja reisiluun yläosan tiivis geometrinen yhteensopivuus ovat edel-

lytys osseointegraatiolle ja implantin pitkäaikaispysyvyydelle (9–12). Oikean kokoisien implanttien valinta on edellytys lonkkanivelen toiminnan palauttamiselle (9). Femur-komponentin alimitoittaminen johtaa usein varren vajoamiseen ja varus-virheasentoon (13). Riittämätön reisiluun yläosan tuki voi johtaa komponentin irtoamiseen (7). Liian suuren femur komponentin laittaminen johtaa yleensä calcar-alueen murtumaan (4).

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää calcar-alueen murtumiin johtavat tekijät. Reisiluun yläosan anatomia on keskeinen implantin osseointegraatiolle, joten selvitimme onko reisiluun yläosan muoto riskitekijä calcar-murtuman synnylle. Reisiluun yläosan geometrian arviointiin on julkaistu useita radiologisia luokitteluja perustuen sekä natiiviröntgenkuviin tai tietokonekerroskuviin (9,10,12,14–16). Yhdenkään näitä luokituksista ei ole osoitettu olevan ylivoimainen toisiinsa nähden, joten valitsimme tähän tutkimukseen sopivimmat ja kohtalaisen yleisesti käytössä olevat Dorrin ja Noblen luokitukset (9,10). Radiologisten mittausten lisäksi tutkimme demografiset tekijät. Lisäksi tutkimme femur-komponentin painumista seurannassa kontrolli- ja murtumaryhmien välillä. Tutkimusta varten muodostimme tapaus-verrokki -ryhmät, joista tapaus-ryhmään kuului calcar-murtumat ja verrokki-ryhmään randomoitiin vastaava määrä potilaita koko tutkimusaineistosta.

Potilaat ja menetelmät

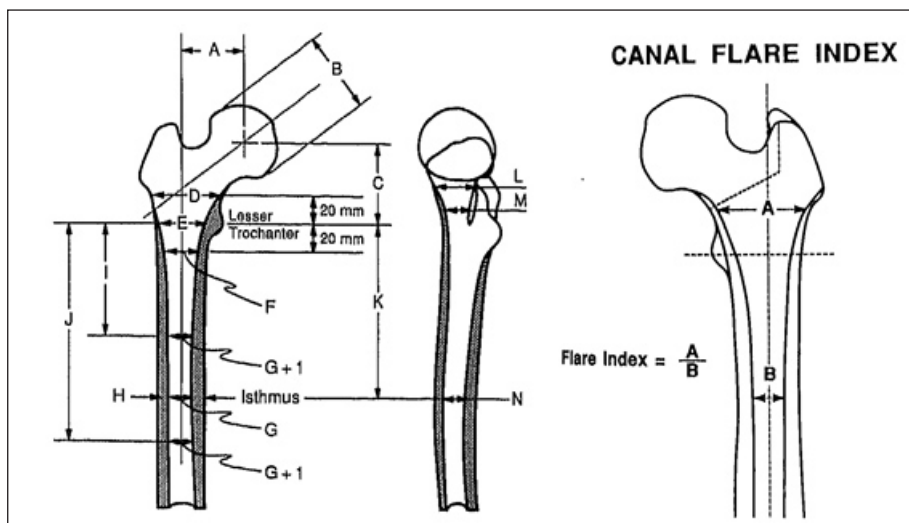
Yhteensä 3 209 lonkan sementitöntä tekoniveltä leikattiin tammikuun 2004 ja joulukuun 2009 välil-

lä Kuopion yliopistollisessa sairaalassa (KYS), Turun yliopistollisessa keskussairaalassa (TYKS) ja Helsingin yliopistollisessa keskussairaalassa (HYKS). Calcar-alueen murtumia todettiin yhteensä 118. Verrokki-ryhmään randomoitiin saman verran potilaita samassa suhteessa kustakin sairaalasta kuin murtumiakin oli. Sairaaloissa oli käytössä 16 erilaista femur-komponenttia (taulukko 1).

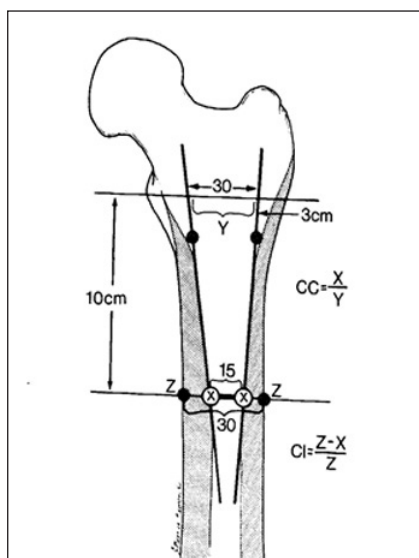
Radiologiset analyysit tehtiin pre-operatiivisista lonkan natiiviröntgenkuvista Dorrin ja Noblen luokittelujen mukaisesti (9,10) (kuva 1,2). Noblen luokittelua varten mitattiin proksimaalisen femurin yläosan mitat ja laskettiin Canal Flare Index (CFI) (kuva 1). CFI luokittelee yläosan kolmeen muotoon: savupiippu-malliseen, normaaliin ja shamppanjalasin muotoiseen (9). Dorrin luokittelu on kvalitatiivinen ja siinäkin on kolme erilaista proksimaalisen femurin muotoa (kuva 2). A-tyypissä on paksu mediaalinen ja lateraalinen korteksi anteroposteriorisessa (AP) röntgenkuvassa ja mediolateraalili (M/L) röntgenkuvassa paksu posteriorinen korteksi. B-tyypissä on AP-röntgenkuvassa ohentunut mediaalinen korteksi ja M/L-röntgenkuvassa epätarkka posteriorinen korteksi. C-tyypissä on ohut mediaalinen ja lateraalinen korteksi

Taulukko 1. Käytetyt tekonivel-komponentit.

Femur-komponentti	Kaikki		Kontrollit		Murtumat		p-arvo
	n	%	n	%	n	%	
Biomet Bi-Metric	2413	75,2	86	72,9	82	69,5	0,279
S&N Synergy	323	10,1	22	18,6	12	10,2	
Stryker Accolade TMZF	2	0,1	0	0	0	0	
Wright Conserve Profemur TL	188	5,9	2	1,7	3	2,5	
Biomet CDH	10	0,3	0	0	2	1,7	
Biomet Stanmore	6	0,2	0	0	3	2,5	
Biomet Integral	5	0,2	0	0	0	0	
Biomet HeadNeck	3	0,1	0	0	0	0	
Corail	18	0,6	0	0	1	0,8	
Biomet Balance M	1	0	0	0	0	0	
Zimmer M/L Taper	47	1,5	2	1,7	3	2,5	
Metasul CLS	150	4,7	6	5,1	6	5,1	
Biomet Reach	32	1	0	0	5	4,2	
Metasul MS-30	6	0,2	0	0	0	0	
Mitch Symax HA	1	0	0	0	0	0	
Metallic	4	0,1	0	0	1	0,8	
n	3209	100	118	100	118	100	



Kuva 1. Noblen luokittelu (9). Anatomiset mittaukset ja Canal Flare Index (CFI).



Kuva 2. Dorrin luokittelu (10). Canal-Calcar -mittaus (CC) ja Cortical Index -mittaus (CI).

AP-röntgenkuvassa ja M/L-röntgenkuvassa myös posterionen korteksi on ohut ja intramedullaari-kanava laaja. Dorrin luokituksen mukaan AP- ja M/L-röntgenkuvista mitattiin Cortical Index (CI) ja Canal-to-Calcar suhde (kuva 2) (10). Postoperatiivisista lonkan röntgenkuvista mitattiin femur-komponentin asento ja sitä verrattiin viimeisimpään käytössä olleeseen lonkan natiiviröntgenkuvaan.

Röntgenkuvat analysoitiin sairaaloissa eri ohjelmistoilla, HYKS:ssa oli käytössä Agfa IMPAX (ver. 6.5.2.657) ja KYS:ssa Sectra Workstation IDS7 (ver. 15.1.8.5). KYS:n ohjelmistolla analysoitiin myös TYKS:n röntgenkuvat. Kerätty tieto analysoitiin

SPSS:lla (SPSS Inc., Chicago, IL, USA. Ver 19.0.0, IBM). Tilastollista merkitsevyyttä ryhmien välillä tutkittiin Mann-Whitneyn U-testillä ja p-arvoa <0.05 pidettiin tilastollisesti merkittävänä. Tutkimuksella on eettisen toimikunnan tutkimuslupa.

Tulokset

Calcar-murtumia todettiin 3 209 lonkan aineistossa yhteensä 118 ja murtuma-insidenssi oli 3,7 %. Koko aineistossa potilaiden keski-ikä oli 60,9 vuotta (vaihteluväli: 17-96 vuotta) ja miehiä oli 50,2 % ja naisia 49,8 % (taulukko 2). Miehiä oli kontrolliryhmässä

Taulukko 2. Demografiset tiedot varrellisista sementittömistä lonkan tekonivelistä.

Sairaala	Koko aineisto (n=3,209)		Tapaus-verrokki -ryhmät				p-arvo
	n	%	Kontrolli		Murtuma		
HYKS	1054	32,8	54	45,8	53	44,9	
KYS	943	29,4	13	11	13	11	
TYKS	1212	37,8	51	43,2	52	44,1	
yht.	3209	100	118	100	118	100	0,59
Sukupuoli	n	%	n	%	n	%	p-arvo
Mies	1610	50,2	64	54,2	50	42,4	
Nainen	1599	49,8	54	45,8	68	57,6	0,03
Leikkauspuoli	n	%	n	%	n	%	p-arvo
Oikea	1746	54,4	65	55,1	56	47,5	0,126
Vasen	1463	45,6	53	44,9	62	52,5	
Ikä							p-arvo
Keski-ikä (vuotta)	60,9		61,1		59,6		
Min	17		32		29		0,432
Max	96		79		81		
SD	10,195		8,732		10,094		
Avaus	n	%	n	%	n	%	p-arvo
Posterolateraalinen	1654	51,5	55	46,6	35	29,7	0,002
Anterolateraalinen	1546	48,2	63	53,4	83	70,3	
Anteriorinen	2	0,1	0	0	0	0	
Bilateraalinen toimenpide	n	%	n	%	n	%	p-arvo
Ei	3039	94,7	109	92,4	112	94,9	0,425
Kyllä	170	5,3	9	7,6	6	5,1	

54,2 % ja naisia 45,8 % sekä calcar-murtumaryhmässä miehiä oli 42,4 % ja naisia 57,6 % ($p=0,03$). Keskimääräinen radiologinen seuranta-aika kontrolliryhmässä oli 3,3 vuotta (SD 2,51) ja murtumaryhmässä 3,2 vuotta (SD 2,33) ($p=0,939$).

Leikkaukset tehtiin posterolateraalista ja anterolateraalista avauksesta, lisäksi koko tutkimusaineistossa oli mukana myös kaksi anteriorista avausta (taulukko 2). Koko aineistossa oikeaa lonkkaa leikattiin 8,8 % vasenta enemmän ja toisaalta murtumaryh-

mässä oli 5 % enemmän vasemman lonkan murtumia (Taulukko 2). Primaari-artoosi oli tavallisin leikkausindikaatio ja dysplasia toiseksi tavallisin molemmissa ryhmissä (taulukko 3).

Todetun calcar-murtuman korjaukseen käytettiin keskimäärin 1,4 vajjeria pikku trochanterin ja murtuman ympäri kiristettynä (vaihteluväli 0–4 vajjeria/murtuma). Radiologisen seuranta-ajan kuluessa femur-komponentti vajosi kontrolliryhmässä keskimäärin 0,7 mm ja murtumaryhmässä 1,2 mm ($p=0,163$).

Taulukko 3. Tekonivelleikkaus indikaatiot.

	Koko aineisto (n=3,209)		Tapaus-verrokki -ryhmät				
			Kontrolli (n=118)		Murtuma (n=118)		
Leikkausindikaatio	n	%	n	%	n	%	p-arvo
Primaari OA	2290	71,3	93	78,8	70	59,3	0,001
Dysplasia (Femur tai acetabulum)	283	8,8	11	9,3	23	19,5	
Reuma	118	3,7	6	5,1	7	5,9	
Murtuma (Tuore tai jälkitila)	202	6,3	3	2,5	8	6,8	
Avaskulaarinekroosi	209	6,5	4	3,4	5	4,2	
Muut*	107	3,3	1	0,8	5	4,2	
*PVNS, psoriartropatia, Pert-hesin taudin jälkitila, jne.							

Dorrin ja Noblen mukaisissa luokitteluissa ei havaittu tilastollista merkitsevyyttä ryhmien kesken ($p>0,05$), mutta ryhmien sisällä eri alatyypien ja anatomisten mittausten välillä todettiin tilastollisesti merkitsevää vaihtelua ($p<0,05$) (taulukko 4 ja 5).

Revisioita tehtiin mistä tahansa syystä seuranta-aikana 4,6 % koko 3 209 lonkan tutkimusaineistossa. Kontrolli-ryhmässä revisioita oli 3,4 % ja murtumaryhmässä 10,2 % ($p=0,039$).

Yksi tutkija teki kaikki mittaukset (S.M.). Intraobserver -mittaukset tehtiin 2 kuukauden kuluttua ensimmäisistä mittauksista ja näissä ei havaittu tilastollisesti merkitsevää eroa ensimmäisiin mittauksiin verrattuna.

Pohdinta

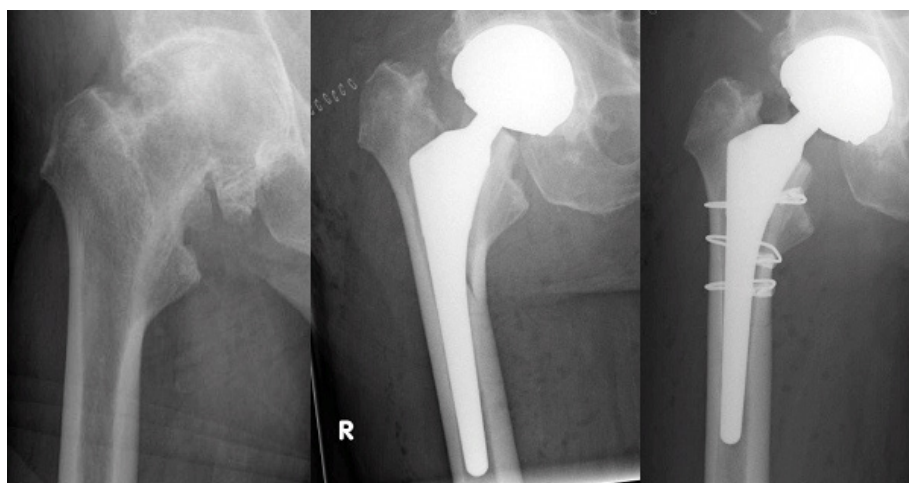
Tässä tutkimuksessa calcar-alueen murtumien insidensi oli 3,7 %. Aiemmissa tutkimuksissa intraoperatiivisen proksimaalisen femurin murtumariski on ollut 1,5 - 27,8 % riippuen komponenteista ja potilaista (4,17–20). Proksimaalisen reisiluun yläosan muoto ja femur-komponentin yhteensopivuus on tärkeää oikean press-fitin ja osseointegraation saavuttamiseksi (9). Proksimaalisen femurin anatomia ja morfologiassa on todettu suurta vaihtelua sekä saman että eri rotujen välillä (9,10,12,21–23). Aiemmissa tutkimuksissa on todettu kortikaalisen luun vähenevän ensin lateraalisesti, syynä on ilmeisesti luun länmukaiset tai muun syyn vuoksi tapahtuvat jännite- ja kuormitusmuutokset (21). Länmukainen kortikaalisen luun väheneminen jatkuu lateraalikorteksilta isthmus-alueelle

sekä proksimaalisesti ja pienentää siten Noblen luokittelun mukaista CFI:ta (21). Noblen alkuperäisessä julkaisussa keski-ikä oli 70 vuotta ja keskimääräinen CFI oli 3.8 (2.4–7.0) ja jakauma tämän tutkimuksen kontrolliryhmää vastaava (9). Tässä tutkimuksessa keskimääräinen CFI oli murtumaryhmässä 3,86 ja kontrolliryhmässä 3,91 ($p=0,765$) (taulukko 4). Vastaavia ikään verrattavia CFI-arvoja on saatu aiemmissa tutkimuksissa, nuoremmista ikäryhmissä CFI on ollut 3.85 ja vanhemmissa CFI on ollut 3.36 (14,15,21). Noblen CFI-luokitteluun perustuen voidaan todeta, että shamppanjalasi-muoto ja savupiippu-muoto lisäävät calcar-murtumariskiä (taulukko 4). Dorrin luokittelun C-tyyppi eli ohuet korteksit ja laajan ydinontelon omaava tyyppi on yliedustettuna murtumaryhmässä ja omaa kohonneen murtumariskin (taulukko 5).

Syynä murtumariskin lisääntymiseen ns. normaali-typistä poikkeavissa reisiluun yläosan muodoissa lieene se, että femur-komponentit on suunniteltu keskimääräiselle yläosan muodolle ja siten sen yhteensopivuus näihin eri femur-tyyppisiin on huonompi ja murtumariski siten suurempi (kuva 3). Tutkimuksessa myös todettiin, että murtuma-potilailla korteksit olivat ohuimmat verrattuna kontrolliryhmään. Ohuet korteksit tunnetusti kestävät huonommin sementtitönnän tekoniivelen asennukseen liittyvää riittävän press-fitin saavuttamiseen tarvittavaa voiman käyttöä. Kun riittävä press-fit on saavutettu, femur-komponentti osseointegroitu erittäin hyvin eikä tässä tutkimuksessa todettu femur-komponenttien painuvan merkittävästi kummassakaan ryhmässä seuranta-aikana. Eri femur-komponenttien välillä ei todettu olevan tilastollis-

Taulukko 4. Noblen mukaiset femurin proksimaaliosan mittaukset ja luokittelu.

Noble mittaukset	Kontrolli (n=118)		Murtuma (n=118)		p-arvo*
Femoral head offset, mm	42,8		39,7		0,002
Femoral head diameter, mm	50,4		48		0,016
Femoral head position, mm	60,6		56,1		0,009
Canal width +20mm, mm	44,4		41,9		0,007
Canal width +0mm, mm	27,5		26,3		0,4
Canal width -20mm, mm	20,6		19,9		0,169
Isthmus position, mm	118,8		117,5		0,766
Isthmus width, mm	11,7		11,1		0,51
Canal width at osteotomy level	46,8		42,7		<0,05
Height of osteotomy level, mm (above mid lesser troch line)	27,2		23,4		<0,05
Neck-shaft Angle, degree	131,5		128,7		0,083
Canal flare Index (mean)	3,91		3,86		0,765
	n	%	n	%	
Canal flare Index (Stovepipe)	10	8,5	17	14,4	
Canal flare Index (Normal)	105	82,2	78	66,1	
Canal flare Index (Champagne-flute)	13	9,3	21	17,8	
Canal flare Index (ei voi mitata)	0	0	2	1,7	
*Non-parametric test (Mann-Whitney U-test), sig. p<0.05					



Kuva 3. Lonkan natiiviröntgenkuva-sarjassa Noblen mukainen CFI 2,5 eli Stovepipe-muoto, jonka todettiin tässä tutkimuksessa olevan calcar-murtuman riskitekijä. Implantoinnista seurannut tyypillinen calcar-alueen murtuma ja kiinnitys vaijereilla.

Taulukko 5. Dorrin mukaiset mittaukset ja luokittelu.

Dorrin mittasuureet	Kontrolli (n=118)	Murtuma (n=118)	p-arvo*		
AP Intramedullary canal diameter, mm	12,4	12,1	0,175		
AP Prox. Fem. Intramed. Canal diameter, mm	30,2	28,4	0,003		
AP Cortical Index	0,592	0,571	0,076		
ML Intramedullary canal diameter, mm	16,7	16,36	0,7		
ML Prox. Fem. Intramed. Canal diameter, mm	34,6	32,3	0,064		
ML Cortical Index	0,496	0,448	0,064		
Canal-to-calcus ratio	0,587	0,597	0,95		
*Nonparametric test (Mann-Whitney U-test), sig. p<0.05					
Dorrin luokitus	Kontrolli (n=118)		Murtuma (n=118)		p-arvo*
Dorr type	n	%	n	%	
Dorr type A	72	61	55	46,6	p*=0,059
Dorr type B	39	33,1	42	35,6	
Dorr type C	2	1,7	13	11	
Dorr type: ei voitu määritellä	5	4,2	8	6,8	
*Non-parametric test (Mann-Whitney U-test), sig. p<0.05					

ta merkitsevyyttä murtumariskin suhteen (p=0,279) (taulukko 1).

Muita reisiluun yläosan murtumariskii lisääviä tekijöitä olivat naissukupuoli, dysplasia ja anterolateraalinen avaus (p<0,05) (Taulukko 2). Revisioita mistä tahansa syystä esiintyi enemmän murtumaryhmässä verrattuna kontrolliryhmään (p<0,039).

Tutkimuksen perusteella voidaan todeta, että segmentin femur-komponentti lisää calcar-murtumariskii naispotilailla ja lonkan dysplasiapotilailla. Tutkimuksessa todettiin, että anterolateraalinen avaus on yksittäinen calcar-murtuman riskitekijä. Seuranta-aikana todettiin, että calcar-murtumapotilaiden revisioriski on korkeampi kuin kontrollipotilailla.

Kirjallisuus:

1. AOANJRR (Australian Orthopaedic Association National Joint Replacement Registry) 2012. (<http://www.dmac.adelaide.edu.au/aoanjrr/index.jsp>)
2. SHAR (Swedish Hip Arthroplasty Register) 2011. (<http://www.shpr.se>)
3. THL (Terveyden ja hyvinvoinnin laitos). Lonkka- ja polvi-

proteesit Suomessa 2010. Tilastoraportti 23/2011. (http://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/104402/Tr09_13.pdf?sequence=1)
4. Berry DJ. Management of periprosthetic fractures: the hip. J Arthroplasty. 2002;17:11–13.
5. Emerson RH Jr, Head WC, Emerson CB, Rosenfeldt W, Higgins LL. A comparison of cemented and cementless titanium femoral components used for primary total hip arthroplasty: a radiographic and survivorship study. J Arthroplasty. 2002;17:584-891.
6. Kavanagh BF, Dewitz MA, Ilstrup DM, Stauffer RN, Coventry MB. Charnley total hip arthroplasty with cement: Fifteen- year results. J Bone Joint Surg Am. 1989;71-A:1496–1503.
7. Kim YH, Kim VE. Early migration of uncemented porous coated anatomic femoral component related to aseptic loosening. Clin Orthop. 1993;295:146–155.
8. McLaughlin JR, Lee KR. Total hip arthroplasty with an uncemented femoral component. Excellent result at ten-year follow-up. J Bone Joint Surg Br. 1997;79-B:900–907.
9. Noble PC, Alexander JW, Lindahl JL, Yew DT, Granberry WM, Tullos HS. The Anatomic Basis of Femoral Component Design. Clin Orthop Relat Res. 1988;235:148-166.
10. Dorr LD, Faugere M-C, Mackel AM, Gruen TA, Bognar B, Malluche HH. Structural and cellular assessment of bone quality of proximal femur. Bone. 1993;14:231-242.
11. Fessy MH, Seutin B, Be’jui J. Anatomical basis for the

choice of the femoral implant in the total hip arthroplasty. *Surg Radiol Anat.* 1997;19:283–286.

12. Laine HJ, Lehto MU, Moilanen T. Diversity of proximal femoral medullary canal. *J Arthroplasty.* 2000;15:86–92.

13. Soballe K, Hansen ES, B-Rasmussen H, Jorgensen PH, Bünger C. Tissue ingrowth into titanium and hydroxyapatite-coated implants during stable and unstable mechanical conditions. *J Orthop Res.* 1992;10:285–299.

14. Husmann O, Rubin PJ, Leyvraz PF, de Roquin B, Argenson JN. Three-dimensional morphology of the proximal femur. *J Arthroplasty.* 1997;12:444–450.

15. Rubin PJ, Leyvraz PF, Aubaniac JM, Argenson JN, de Roquin B. The Morphology of the proximal femur. A three-dimensional radiographic analysis. *J Bone Joint Surg Br.* 1992;74-B:28-32.

16. Yeung YY, Chiu KY, Yau WP, Tang WM, Cheung WY, et al. Assessment of the Proximal Femoral Morphology Using Plain Radiograph - Can it Predict the Bone Quality? *J Arthroplasty.* 2006;21:508-513.

17. Lindahl H. Epidemiology of periprosthetic femur fracture around a total hip arthroplasty. *Injury, Int J Care Injured.* 2007;38:651-654.

18. Schmidt AH, Kyle RF: Periprosthetic fractures of the femur. *Orthop Clin North Am.* 2002; 33:143-152.

19. Moroni A, Faldini C, Piras F, Giannini S. Risk factors for intraoperative femoral fractures during total hip replacement. *Ann Chir Gynaecol.* 2000;89:113-118.

20. Duncan CP, Masri BA: Fractures of the femur after hip replacement. *Instr Course Lecture.* 1996;44:293-304.

21. Casper DS, Kim GK, Parvizi J, Freeman TA. Morphology of the Proximal Femur Differs Widely with Age and Sex. Relevance to Design and Selection of Femoral Prostheses. *J Orthop Res.* 2012;30:1162-1166.

22. Atila B, Oznur A, Caglar O, Tokgozoglu M, Alpaslan M. Osteometry of the femora in Turkish individuals: a morphometric study in 114 cadaveric femora as an anatomic basis of femoral component design. *Acta Orthop Traumatol Turc.* 2007;41:64-68.

23. Khang G, Choi K, Kim CS, et al. A study of Korean femoral geometry. *Clin Orthop Relat Res.* 2003;406:116–122.

Operative treatment of periprosthetic supracondylar femoral fractures

Oskari Leino, Keijo Mäkelä

Turun Yliopistollinen sairaala

Background and aims

Periprosthetic supracondylar fractures after total knee arthroplasty (PSF) are often associated with poor bone stock, fracture comminution, and loose components. Current operative methods include plating, intramedullary nailing and re-arthroplasty. The aim of the study was to assess the outcome of operatively treated PSFs at our institute with special interest on the use of strut grafts in association with plating.

Materials and methods

68 patients operated between 2000 and 2010 were included in the study. The data of these patients were retrospectively collected and followed up until the end of October 2011. Fractures with a fixed prosthesis component were treated using internal fixation provided that there was enough bone for osteosynthesis in the distal fracture fragment (39 patients). Fractures with a loose prosthesis component were treated using re-arthroplasty (29 patients). The demographics of the two treatment groups did not differ significantly. Death or any re-operation was chosen as the endpoint of follow-up.

Results

There was no significant difference between the treatment groups regarding clinical outcome. A positive clinical outcome was reported in 52 cases (88.1%). The survival of both laminofixation and re-arthroplasty was 75% at three years, but the survival of laminofixated fractures with strut graft was 80% compared to that of 51% without strut grafts. 16 patients (24%) had a post-operative surgical site complication: 7 infections (10%), 6 non-unions (15%) and 3 patellar dislocations (11%).

Conclusions

Complications were relatively common in these mainly elderly female patients. The survival percentages of the re-arthroplasty and laminofixation groups were similar. The use of strut grafts in association with plating may decrease re-operation rate.

Ilmoitus 6

Magneettikuvauksen merkitys SER-tyyppisten ulkokehräsluun murtumien vakauden arvioinnissa

*Simo Nortunen¹, Tapio Flinkkilä¹, Olli Savola¹, Sannamari Lepojärvi², Jaakko Niinimäki², Pasi Ohtonen¹,
Iikka Lantto¹, Harri Pakarinen¹*

*Oulun yliopistollinen sairaala, Ortopedian ja traumatologian yksikkö,
Tukielin ja neurokirurgian vastuualue¹, Radiologian klinikka²*

We performed a prospective study of the MRI findings of the deep deltoid ligament of 61 patients with a supination external rotation type (SER) ankle fracture with no medial widening on plain radiographs. We found that a partial or an oedematic deep deltoid ligament was very common in both external rotation test negative and positive patients. Although the mean width of the medial clear space correlated with the MRI finding of the deep deltoid ligament, the variability of the medial clear space compared to MRI findings was wide. The diagnostic value of the MRI to reveal the stability of the ankle mortise is questionable.

Murtuneen nilkan stabiliteetti eli vakaus on tärkein tekijä pohdittaessa valintaa leikkaushoidon ja konservatiivisen hoidon välillä (1–13). Ulkokehräksen murtuman voi hoitaa konservatiivisesti, jos nilkkanivelen muoto on säilynyt molemmissa kuvausprojektioissa eikä murtumaan liity merkittävää deltaligamentin syvän lehden vammaa tai toista murtumaa nilkan alueella (2–7,14–18). Nilkan sisäkehräsluu ja deltaligamentin syvälehti ovat kliinisten ja biomekaanisten tutkimusten mukaan tärkeimmät nilkkaniveltä vakauttavat rakenteet (7–24). Diagnostisen ongelman muodostaa yleisin nilkkamurtumatyyppi, jossa on ulkokehräksen kiertainen murtuma (supination external rotation, SER tyyppin murtuma). Vammamekanismin mukaan SER-tyypin murtumat voivat olla joko vakaita tai epävakaita (11,22,25–31).

Biomekaanisissa töissä on esitetty, että sisäkehräsluun ja telaluun välisen nivelraon (MCS=medial clear space) leventyminen ulkorotaatiovääntötestissä viisi millimetriä tai enemmän kuvaa täydellistä deltaligamentin repeämää ja olisi näin operatiivisen hoidon indikaatio (27,28,31,32). Deltaligamentin vamman magneettitöydöksistä nilkkamurtumissa on vain hyvin niukasti tietoa (33,35, 36–39). Näiden tutkimusten mukaan viiden millimetrin raja vakaiden ja epäva-

kaiden murtumien välillä on keinotekoinen, eikä yli viiden millimetrin löydös välttämättä kuvaa merkittävää deltan syvän lehden vammaa. Aiemmissa töissä on tutkittu ainoastaan ulkorotaatiotestissä positiivisiksi tulkittuja potilaita eikä niissä ole pystytty osoittamaan selvää yhteyttä ulkorotaatiotestin sisäkehräsluun ja telaluun välisen nivelraon leveyden ja magneettikuvauksessa nähtävän deltavamman välillä.

Tavoitteenamme oli tutkia deltaligamentin syvän lehden tilaa magneettikuvauksella SER-tyypin nilkkamurtumissa ja sitä korreloiko magneettikuvauslöydös nilkan epävakautteen käytettäessä ulkorotaatiotestiä vertailututkimuksena.

Aineisto ja menetelmät

Tämä tutkimus on osa Oulun yliopistollisessa sairaalassa tehtävää prospektiivista nilkkamurtumatutkimusta. Tutkimukseen seuloittiin kaikki yli 16-vuotiaat nilkkamurtumapotilaat maaliskuun 2012 ja huhtikuun 2013 välisenä aikana, jotka saivat SER-/Weber B-tyyppisen ulkokehräsluun murtuman ilman röntgenkuvista havaittavaa telaluun siirtymää ja hakeutuvat hoitoon viikon sisällä vammasta. Poissulkukriteerit olivat molempien nilkkojen murtuma, patologinen

murtuma, samanaikainen sääriluun varren murtuma, aikaisempi merkittävä jommankumman nilkan nivelsidevamma tai murtuma, merkittävä neuropatia tai pehmytkudosinfektio vammautuneen nilkan alueella sekä kyvyttömyys toteuttaa tutkimusprotokollaa.

Seuloimme yhteensä 87 potilasta, joista viisi ei halunnut osallistua tutkimukseen ja 11 jätettiin pois tutkimuksesta poissulkukriteerien mukaisesti: Aikaisempi nilkkamurtuma tai merkittävä nivelsidevamma (n=8), kyvyttömyys seurata protokollaa (n=2), merkittävä neuropatia (n=1). Kymmenen tutkimukseen jo otettua potilasta suljettiin pois, koska MRI jäi teke-mättä (kahdella MRI oli vasta-aiheinen ja kahdeksan potilasta ei saapunut kuvaukseen).

Lopullinen tutkimuspopulaatio käsitti 61 potilasta, joista 27 oli naisia ja 34 miehiä (keski-ikä 45 ± 18 vuotta, vaihteluväli 16–82 vuotta). Keskimääräinen viive vammasta oli $2,31 \pm 1,61$ päivää (vaihteluväli 0–6 päivää).

Ulkorotaatiovääntötesti tehtiin joko kahden traumatologin tai traumatologin ja traumakoulutuksen läpikäyneen erikoistuvan lääkärin toimesta. Testaus ja kuvien tulkinta tehtiin vuorotellen toisen mielipidettä tietämättä. MCS mitattiin telaluun mediaalisen nivelpinnan reunasta sisäkehräsluun nivelpinnan reunaan telaluun yläreunan tasolta (40). Kuvauksessa käytettiin vakioetäisyyttä ja 30 mm:n merkikiekkoa. Kuvat kalibroitiin ja katsottiin uudelleen vielä yhden kirjoittajan toimesta, mutta tämä ei enää vaikuttanut luokiteluun stabiliteetista. Kaikki MCS:n mittaukset tehtiin tietämättä MRI:n tuloksia.

Kaikille potilaille tehtiin MRI kuvaus 3 teslan laitteella, nilkkakelaa käyttäen. Keskimääräinen viive vammasta MRI-kuvaukseen oli 9 ± 6 päivää (vaihteluväli 1–25 päivää). Kuvat tulkittiin radiologin toimesta (S.L.). Deltan syvän lehden vammat luokiteltiin neljään ryhmään: normaali, ödeema, osittainen repeämä ja täydellinen repeämä. Neliportaiseen luokitteluun päädyttiin, koska perinteinen kolmiportainen luokittelu havaittiin liian epätarkaksi, sillä aikaisemmat tutkimukset deltan syvästä lehdestä on tehty 1,5 teslan laitteella (33,35). Yhtään vanhaa deltavammaa ei todettu.

Tutkimukseen oli eettisen toimikunnan lupa ennen tutkimuksen aloitusta ja jokaiselta osallistujalta hankittiin suostumus.

Tulokset

Molemmat havainnoitsijat olivat yksimielisiä siitä,

että 30 (49 %) potilaalla oli stabiili nilkka ulkorotaatiotestissä ja 31 (51 %) potilaalla oli ainakin toisen havainnoitsijan mukaan epävakaa nilkka. Ulkorotaatiotestissä havainnoitsijoiden välinen yksimielisyys oli 94 % kappa-arvon ollessa 0,869.

Viidellä (8 %) potilaalla havaittiin täydellinen deltan syvän lehden vaurio MRI:ssä ja ulkorotaatiotesti oli kaikilla positiivinen. Osittainen syvän lehden vaurio oli 26 (43 %) potilaalla, joista ulkorotaatiotestissä negatiivisia oli 10 ja positiivisia 16. Deltan syvälehti oli ödemaattinen 29 (48 %) potilaalla, joista ulkorotaatiotestissä negatiivisia oli 19 ja positiivisia 10. Yhdellä potilaalla oli täysin normaali deltaligamentin syvälehti (taulukko 1).

Keskimääräinen MCS ulkorotaatiotesti-negatiivisilla potilailla oli $4,07 \pm 0,45$ mm (vaihteluväli 3,0–5,0) ja ulkorotaatiotesti-positiivisilla $6,03 \pm 1,35$ mm (vaihteluväli 4,0–11,0). Magneettikuvauksella todetun deltan syvänlehden täydellisen repeämän saaneilla potilailla MCS oli keskimäärin $7,60 \pm 2,07$ mm (vaihteluväli 6,0–11,0), kun taas osittaisen repeämän saaneilla potilailla vastaava luku oli keskimäärin $5,31 \pm 1,05$ mm (vaihteluväli 4,0–8,0). Potilailla, joilla deltan syvälehti tulkittiin ödemaattiseksi, MCS oli keskimäärin $4,45 \pm 1,02$ mm (vaihteluväli 3,0–8,0). Yhdellä potilaalla oli normaali deltan syvälehti MCS:n ollessa 4 mm. MCS:n leveydellä ja MRI-löydöksen välillä oli tilastollisesti merkittävä yhteys ($p=0,001$) (taulukko 2, kuva 1).

Pohdinta

Supinaatio-ulkorotaatio mekanismilla syntyvässä nilkkamurtumassa deltan syvälehti vaurioituu tulostemme valossa lähes aina (98,4 %), vaikka täydellisiä deltan syvänlehden vammoja on vähän (8,2 %). Vaikka MCS:n leveydellä ulkorotaatiovääntötestissä ja MRI-löydöksellä on tilastollinen yhteys neliportaisella luokitteluasteikolla, oli MCS:n vaihteluväli MRI-ryhmien sisällä suuri. Tämä heikentää oleellisesti MRI:n käyttöarvoa kliinisessä työssä, sillä ainoastaan täydellinen deltan syvänlehden repeämä MRI:ssä kertoo nilkan olevan varmasti epävakaa ja kaikki nämäkin vammat löytyivät myös ulkorotaatiovääntötestissä. Havainnoitsijoiden välinen yksimielisyys ulkorotaatiotestissä oli erittäin hyvä.

Aikaisempia tutkimuksia, jossa deltan syvänlehden tilaa olisi arvioitu systemaattisesti sekä ulkorotaatiotestillä että 3 teslan MRI:llä, ei tietääksemme ole. Koval ym. (33) ja Cheung ym. (35) raportoivat 21

Taulukko 1. Deltaligamentin syvälehden MRI-löydökset ja jakautuminen ulkorotaatiotestin mukaisesti

		Potilaita (no.)	Prosenttiosuus ER-testin mukaisesta ryhmästä (%)	Prosenttiosuus kaikista potilaista (%)
ER-negatiivinen	normaali	1	3.3	1.6
	ödemaattinen	19	63.3	31.1
	osittainen repeämä	10	33.3	16.4
	täydellinen repeämä	0	0	0
ER-positiivinen	normaali	0	0	0
	ödemaattinen	10	32.3	16.4
	osittainen repeämä	16	51.6	26.2
	täydellinen repeämä	5	16.1	8.2

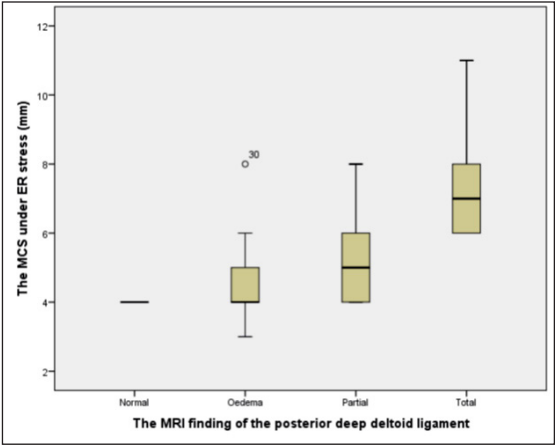
Taulukko 2. MCS:n vaihteluväli, keskihajonta ja keskiarvo jaettuna MRI-löydöksen mukaisiin ryhmiin.

Deltan syvälehden MRI-löydös	No.	Minimi (mm)	Maksimi (mm)	Keskiarvo ja -hajonta (mm)
Normaali	1	4	4	4.00 ± 0.00
Ödemaattinen	29	3	8	4.45 ± 1.02
Osittainen repeämä	26	4	8	5.31 ± 1.05
Täydellinen repeämä	5	6	11	7.60 ± 2.07

MCS oli tilastollisesti merkitsevästi erilainen eri MRI-löydösten välillä, p=0.001

ulkorotaatiotesti-positiivisen potilaan MRI löydökset. Heidän tutkimustulokset ovat hyvin linjassa verrattuna omiin löydöksiimme. He käyttivät kolmiportaista luokittelua ja 1,5 teslan MRI-laitetta ja totesivat, että 90% potilaista oli osittainen syvälehden repeämä (gradus 2) ja vain 10 % potilaista oli täydellinen repeämä (gradus 3). Kolmen teslan MRI näyttää deltan syvän lehden tarkemmin (41,42) ja tämän vuoksi käytimme neliportaista luokittelua.

Vaikka tutkimuksemme mukaan havainnoitsijoiden välinen yksimielisyys ulkorotaatiotestin osalta oli erittäin hyvä, on testissä myös virhelähteitä. Emme esimerkiksi vakioineet testissä käytettävää voimaa. Voiman vaikutusta MCS:n leveyteen ei myöskään tunneta. Tämä saattaa myös aiheuttaa virhettä ja selittää osaltaan MCS:n suurta vaihtelua samankaltaisesta magneettilöydöksestä huolimatta. Myöskään MRI löydöskien jakamisesta neljään eri luokkaan deltan sy-



Kuva 1. MCS:n korrelaatio deltan syvälehden MRI-löydöksiin.

vää lehteä arvioitaessa ei tietäksemme ole aikaisempia julkaisuja. MRI-kuvat tulkitsi vain yksi radiologi.

On esitetty, että MRI voisi toimia apuna poimitaessa SER-tyyppisistä nilkkamurtumista epävakait leikkaushoitoon (33,38). Tutkimuksemme mukaan MCS kasvoi potilaillamme MRI:ssä nähtävän deltan syvän lehden vamman vaikeusasteen mukaan, mutta vaihtelu oli suurta ryhmien sisällä. Tutkimuksemme perusteella MRI:n rutiinikäyttöä SER-tyyppisten isoiloitujen ulkokehräsluunmurtumien stabiileetin arvioinnissa ei voi suositella ja MRI:n kliininen käyttöarvo on vähäinen.

Kirjallisuus:

1. Laugesen N. Fractures of the ankle. II. Combined experimental-surgical and experimental-roentgenologic investigations. *Arch Surg.* 1950;60:957-985.
2. Yde J, Kristensen KD. Ankle fractures: supination-eversion fractures of stage IV. Primary and late results of operative and non-operative treatment. *Acta Orthop Scand.* 1980;51:981-990.
3. Yde J, Kristensen KD. Ankle fractures. Supination-eversion fractures stage II. Primary and late results of operative and non-operative treatment. *Acta Orthop Scand.* 1980;51:695-702.
4. Kristensen KD, Hansen T. Closed treatment of ankle fractures. Stage II supination-eversion fractures followed for 20 years. *Acta Orthop Scand.* 1985;56(2):107-109.
5. Bauer M, Bergstrom B, Hemborg A, et al. Malleolar fractures: nonoperative versus operative treatment. A controlled study. *Clin Orthop Relat Res.* 1985;17-27.
6. Bauer M, Johnson K, Nilsson B, et al. Thirty-year follow-up of ankle fractures. *Acta Orthop Scand.* 1985;56:103-106.
7. Phillips WA, Schwartz HS, Keller CS, Woodward HR, Rudd WS, Spiegel PG, Laros GS. A prospective, randomized study of the management of severe ankle fractures. *J Bone Joint Surg Am.* 1985;67-A:67-78.
8. Michelson JD, Ahn UM, Helgemo SL. Motion of the ankle in a simulated supination-external rotation fracture model. *J Bone Joint Surg Am.* 1996;78-A:1024-1031.
9. Michelson JD, Magid D, Ney DR, Fishman EK (1992) Examination of the pathologic anatomy of ankle fractures. *J Trauma.* 1992;32(1):65-70.
10. Michelson JD, Solocoff D, Waldman B, Kendell K, Ahn U. Ankle fractures. The Lauge-Hansen classification revisited. *Clin Orthop Relat Res.* 1997;345:198-205.
11. Michelson JD. Fractures about the ankle. *J Bone Joint Surg Am.* 1995;77-A:142-152.
12. Michelson, J. D.; Clarke, H. J.; and Jinnah, R. H.: The effect of loading on tibiotalar alignment in cadaver ankles. *Foot and Ankle Internat.* 1990;10: 280-284.
13. Pakarinen et al. Intraoperative assessment of the stability of the distal tibiofibular joint in supination-external rotation injuries of the ankle. *J Bone Joint Surg Am.* 2011;93-A:2057-2061.
14. Malka JS, Taillard W. Results of nonoperative and operative treatment of fractures of the ankle. *Clin Orthop Relat Res.* 1969;67:1591-68.
15. Wei SY, Okereke E, Winiarsky R, et al. Non-operative treatment of displaced bimalleolar and trimalleolar ankle fractures: A twenty-year follow-up. *Foot Ankle Int.* 1999;20:404-407.
16. Cedell CA. Is closed treatment of ankle fractures advisable? *Acta Orthop Scand.* 1985;56:101-102.
17. DeSouza CJ, Gustilo RB, Meyer TJ. Results of operative treatment of displaced external rotation-abduction fractures of the ankle. *J Bone Joint Surg Am.* 1985;67-A:1066-1074.
18. Port A, McVie J, Naylor G, et al. Comparison of two conservative methods of treating an isolated fracture of the lateral malleolus. *J Bone Joint Surg Am.* 1996;78-A:568-572.
19. Pettrone FA, Gail M, Pee D, Fitzpatrick T, Van Herpe LB. Quantitative criteria for prediction of the results after displaced fracture of the ankle. *J Bone Joint Surg Am.* 1983;65-A:667-677.
20. Sasse M, Nigg BM, Stefanyshyn DJ. Tibiotalar motion—effect of fibular displacement and deltoid ligament transaction: in vitro study. *Foot Ankle Int.* 1999;20(11):733-737.
21. Harper MC. The short oblique fracture of the distal fibula without medial injury: an assessment of displacement. *Foot Ankle Int.* 1995;16:181-185.
22. Michelson JD, Varner KE, Checcone M. Diagnosing deltoid injury in ankle fractures: the gravity stress view. *Clin Orthop Relat Res.* 2001;387:178-182.
23. Rasmussen O, Kromann-Andersen C, Boe S. Deltoid ligament. Functional analysis of the medial collateral ligamentous apparatus of the ankle joint. *Acta Orthop Scand.* 1983;54:36-44.
24. Rasmussen O. Stability of the ankle joint. Analysis of the function and traumatology of the ankle ligaments. *Acta Orthop Scand Suppl.* 1985;211:1-75.
25. Harper MC. The deltoid ligament. An evaluation of the need for surgical repair. *Clin Orthop.* 1988;226:156-168.
26. Egol KA, Amirtharajah M, Tejwani NC, Capla EL, Koval KJ. Ankle stress test for predicting the need for surgical fixation of isolated fibular fractures. *J Bone Joint Surg Am.* 2004;86-A(11):2393-2398.
27. Petrison BA, Poolman R, Koval K, et al. Management of displaced ankle fractures. *J Orthop Trauma.* 2006;20:515-518.
28. McConnell T, Creevy W, Tornetta P III. Stress examination of supination external rotation-type fibular fractures. *J Bone Joint Surg.* 2004; 86-A(10):2171-2178.
29. Gill JB, Risko T, Raducan V, Speight Grimes J, Schutt C Jr. Comparison of manual and gravity stress radiographs for the evaluation of supination-external rotation fibular fractures. *J Bone Joint Surg Am.* 2007;89-A(5):994-999.
30. DeAngelis NA, Eskander MS, French BG. Does medial tenderness predict deep deltoid ligament incompetence in supination-external rotation type ankle fractures? *J Orthop Trauma.* 2007;21:244-247.
31. Park SS, Kubiak EN, Egol KA, et al. Stress radiographs after ankle fracture: the effect of ankle position and deltoid ligament status on medial clear space measurements. *J Orthop Trauma.* 2006;20:11-18.

32. Michelson JD, Varner KE, Checcone M. Diagnosing deltoid injury in ankle fractures: the gravity stress view. *Clin Orthop Relat Res.* 2001 Jun;387:178-182.
33. Koval KJ, Egol KA, Cheung Y, Goodwin DW, Spratt KF. Does a positive ankle stress test indicate the need for operative treatment after lateral malleolus fracture? A preliminary report. *J Orthop Trauma.* 2007; 21(7):449-455.
34. Sanders DW, Tieszar C, Corbett B. Operative versus nonoperative treatment of unstable lateral malleolar fractures: A randomized multicenter trial. *J Orthop Trauma.* 2012;26:129-134.
35. Cheung Y, Perrich K, Gui J, Koval KJ, Goodwin DW. MRI of isolated distal fibular fractures with widened medial clear space on stressed radiographs: which ligaments are interrupted? *AJR (web-artikkeli)* 2009; 192:W7-W12.
36. Berkes MB et al. Malleolar fractures and their ligamentous injury equivalents have similar outcomes in supination-external rotation type IV fractures of the ankle treated by anatomical internal fixation. *J Bone Joint Surg Br.* 2012;94-B(11):1567-1572.
37. Gardner MJ, Demetrakopoulos D, Briggs SM, Helfet DL, Lorch DG. The ability of the Lauge-Hansen classification to predict ligament injury and mechanism in ankle fractures: an MRI study. *J Orthop Trauma.* 2006;20:267-272.
38. Bekerom van den MPJ, Mutsaerts ELAR, Dijk van CN. Evaluation of the integrity of the deltoid ligament in supination external rotation ankle fractures: a systematic review of the literature. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2009;129(2):227-235.
39. Stufkens SA, van den Bekerom MP, Knupp M, Hintermann B, van Dijk CN. The diagnosis and treatment of deltoid ligament lesions in supination-external rotation ankle fractures: a review. *Strategies Trauma Limb Reconstr.* 2012;7(2):73-85.
40. Joy G, Patzakis MJ, Harvey JP Jr. Precise evaluation of the reduction of severe ankle fractures. *J Bone Joint Surg Am.* 1974;56-A:979-993.
41. Mengiardi B, Pfirrmann CW, Vienne P, Hodler J, Zanetti M. Medial collateral ligament complex of the ankle: MR appearance in asymptomatic subjects. *Radiology.* 2007;242(3):817-824.
42. Chhabra A, Subhawong TK, Carrino JA. MR Imaging of Deltoid Ligament Pathologic Findings and Associated Impingement Syndromes. *RSNA 2010 (web-artikkeli)*.
43. Schuberth JM, Collman DR, Rush SM, Ford LA. Deltoid ligament integrity in lateral malleolar fractures: a comparative analysis of arthroscopic and radiographic assessments. *J Foot Ankle Surg.* 2004;43:20-29.

Syndesmoosin vamma ja kiinnitys supinaatio-ulkorotaatio-tyypin nilkkamurtumissa: Prospektiivinen randomisoitu tutkimus; neljän vuoden seurantatulokset

Tero Kortekangas¹, Harri Pakarinen¹, Tapio Flinkkilä¹, Olli Savola¹, Pasi Ohtonen³, Sannamari Lepojärvi², Jaakko Niinimäki², Jukka Ristiniemi¹

*Oulun yliopistollinen sairaala, Ortopedian ja traumatologian yksikkö¹,
Tukielin ja neurokirurgian vastualue³, Radiologian klinikka²*

A prospective randomized and controlled study of 140 patients with SER 4 ankle fractures. The 7.5-Nm standardized ER stress test for both ankles was performed; if it was positive, the patient was randomized to either syndesmosis transfixation or no fixation treatment groups. Outcome was assessed after a minimum of four years follow-up. Twenty four (17%) patients had positive stress tests after malleolar fixation. There was no statistically significant difference between the two randomization groups with regards to functional scores, pain or radiological findings. Relevant syndesmotic injuries are rare in supination-external rotation ankle fractures, and syndesmotic transfixation with a screw did not influence the functional outcome or pain compared with no fixation.

Lauge-Hansen (1) (Weber B) (2) supinaatio-ulkorotaatio (SER) vammamekanismilla syntyneet nilkkamurtumat ovat yleisin nilkkamurtumatyyppi (3,4). Syndesmoosin vaurioitumisen ajatellaan pääsääntöisesti liittyvän nilkan pronaatiovammojen seurauksena tulleisiin korkeisiin pohjeluun murtumiin (1,4–8), mutta syndesmoosivammoja esiintyy myös pohjeluun alaosan murtumien yhteydessä (9–16). Vaurioitunut syndesmoosi voi aiheuttaa nilkkaniveleen epävakautta, ennenaikaista kulumista ja kipua (7,9,13) ja syndesmoosin kiinnitystä pidetään perusteltuna, mikäli potilaalla on todettu merkittävä syndesmoosin vamma.

Syndesmoosivamman havaitsemiseksi ei ole olemassa yleisesti hyväksyttyä vakiintunutta menetelmää (gold standard). Syndesmoosivamma on vaikea havaita leikkausta edeltävistä natiiviröntgenkuvista (17,18) ja diagnoosi varmistuu usein leikkauksen aikaisia testejä käyttäen (10,14–16,19–24). Jenkinson et al. (10) totesivat tutkimuksessaan, että leikkauksen aikainen 7.5-Nm ulkorotaatio vääntötesti lisää havait-

tujen syndesmoosin vammojen määrää SER-tyypin nilkkamurtumissa ja tämä standardoitu menetelmä voi olla muita menetelmiä tarkempi (10).

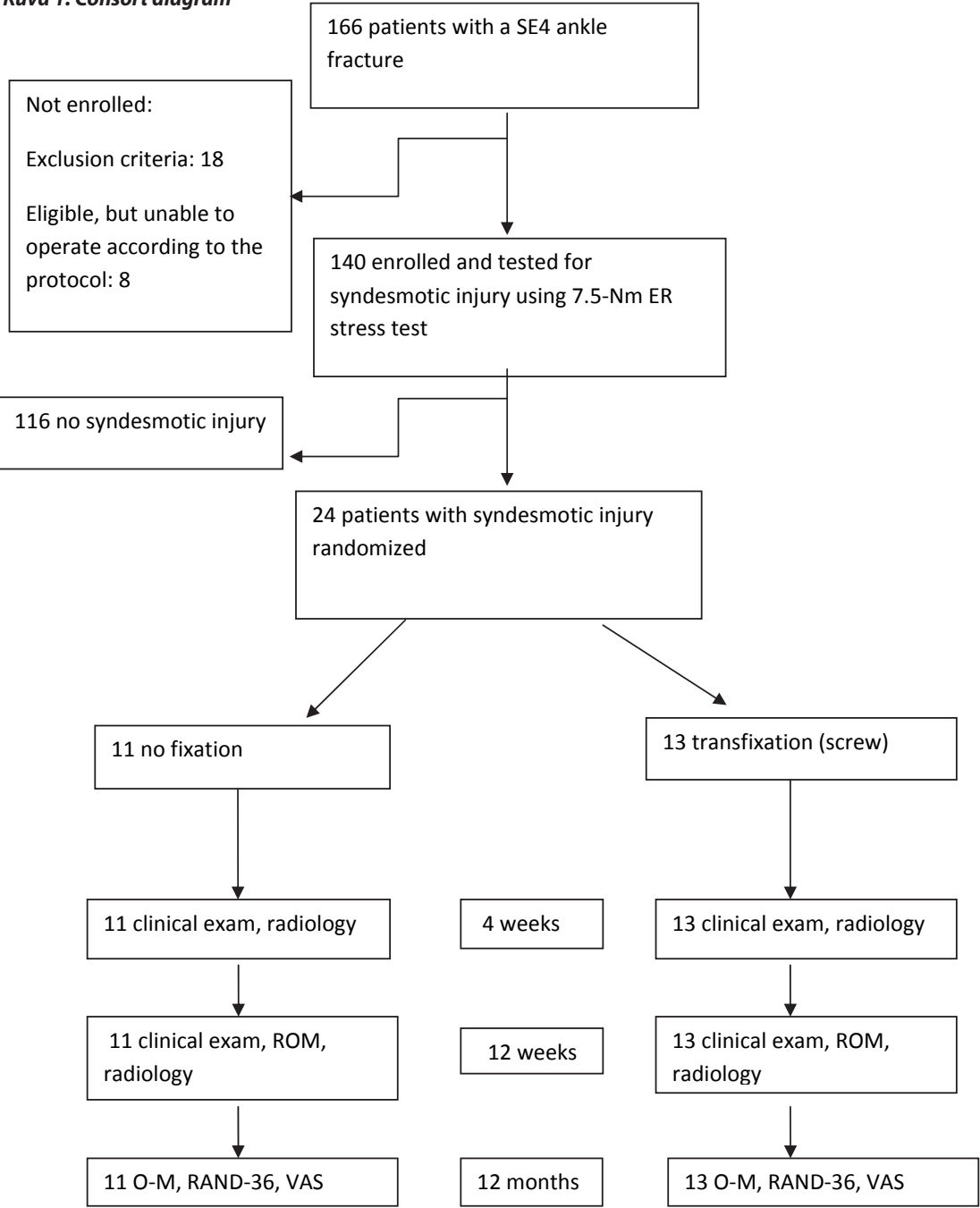
SER-mekanismilla syntyneisiin nilkkamurtumiin liittyvän syndesmoosivamman merkitystä ei tiedetä. Luunmurtumisen parannuttua anatomiseen asentoon, myös nivelsiteet, sekä sääri- ja pohjeluun välinen pehmytkudossidos (syndesmoosi), voi parantua oikeaan mittaansa ja syndesmoosin kiinnityksen merkitys on tässä vammatyypissä epäselvä (16).

Tutkimuksemme tarkoituksena oli selvittää onko syndesmoosin kiinnittäminen tarpeen SER-tyypin nilkkamurtumissa.

Aineisto ja menetelmät

Prospektiivinen satunnaistettu tutkimus syndesmoosin ruuvikiinnitys vs. ei kiinnitystä SER-tyypin nilkkamurtumissa. Tutkimusasetelma ja yhden vuoden seurantatulokset on julkaistu aiemmin. (kuva 1) (15).

Kuva 1: Consort diagram



Footnotes:

SE4=supination-external rotation type 4; ER= external rotation; VAS=visual analogue scale; O-M= Olerud-Molander.

Seuraavat SER- tyyppin nilkkamurtumat luokiteltiin instabiileiksi eli epävakaaiksi: Bi- ja trimalleolaariset murtumat; lateraalimalleolin murtumat, joissa oli aristus tai mustelma / turvotus ja positiivinen ER stress testi (läpivalaisututkimus päivystyspoliklinikalla) (4,16,25); lateraalimalleolin murtumat, joissa natiivi röntgenkuvissa oli havaittavissa telaluun siirtymä (talar shift) tai telaluun kallistuma (talar tilt) mortise- tai lateraaliprojektiossa. Malleolien kiinnitys tehtiin AO-periaatteiden mukaisesti (26).

Murtumakappaleiden kiinnittämisen jälkeen teimme 7.5 Nm ulkorotaatiorasitustestin molempiin nilkkoihin (10,14–15,27–29). Mediaalisen nivelraon (TTCS) sekä tibiofibulaarisen nivelraon (TFCS) leveys arvioitiin leikkauksen aikana läpivalaisukuvista (9,10,15,30–32). Yli kahden millimetrin puoliero TTCS tai TFCS mortise-projektioista mitattuna tulokittiin positiiviseksi löydökseksi (15).

Mikäli standardoitu vääntötesti tulkittiin positiiviseksi, niin potilas satunnaistettiin syndesmoosin ruuvi-kiinnitysryhmään (3,5 mm syndesmoosiruvi kolmen korteksin läpi) (33–35) tai syndesmoosin kiinnittämättä jättämiseen.

Kliiniset kontrollit olivat kaksi, neljä ja 12 viikkoa sekä vähintään neljä vuotta toimenpiteestä. Syndesmoosiruuvia ei poistettu, mikäli se ei aiheuttanut paikallista ärsytysoiretta (36,37).

Seurannan aikana ruuvi poistettiin yhdeltä potilaalta (paikallinen ärsytysoire) ja se katkesi spontaanisti kahdella potilaalla. Muilla syndesmoosiruuvi oli ehynä paikoillaan 4 vuoden seurantakäynnillä. Kellään heistä ruuvi ei ollut aiheuttanut paikallista ärsytystä ja heillä kaikilla ruuvi oli röntgenkuvista arvioituna selvästi löystynyt (kaivertanut laajemman kanavan sääriluun sisään).

Radiologiset mittaukset tehtiin leikkauksen jälkeisistä röntgenkuvista, sekä kontrollikäynneillä 4 ja 12 viikon sekä vähintään neljän vuoden seuranta-ajan jälkeisellä kontrollikäynnillä (röntgenkuvat otettiin varaten). Kuvista arvioitiin nivelhaarukan kongruenssi ja kulumamuutokset (nivelraon korkeus ja osteofyytit). Potilaan toimintakykyä mitattiin Olerud–Molander (38), FAOS (39), RAND 36 -Item Health Survey (40) ja 100-mm Visual Analogue Scale (VAS) (41) (kipu ja toimintakyky) -asteikoilla. Yhtään potilasta ei kadonnut seurannasta.

Tulokset

Standardoitu 7.5 Nm ulkorotaatiotesti oli positiivinen 24 potilaalla (17 %) (15). Kolmetoista potilasta arvottiin ruuviryhmään ja 11 potilasta ryhmään, jossa syndesmoosia ei kiinnitetty. Ryhmien välillä ei ollut eroa syndesmoosin kiinnitystä lukuun ottamatta. Seuranta-

Taulukko 1. Patient demographic characteristics				
	Randomized, syndesmotomic screw	Randomized, no fixation	Not randomized	p-value
Patients, n	13	11	116	
Male/female	8/5	7/4	54/62	0.4
Mean age, years (SD) [range]	42.5 (SD 11.6) [27–67]	44.9 (SD 14.2) [25–67]	48.3 (SD 16.3) [16–84]	0.4
Follow-up weeks, mean (SD) [range]	64.6 (SD 17.9) [53, 112]	56.6 (SD 2.1) [54, 62]		
Lauge-Hansen SE4, n/N	13/13	11/11	116/116	
Anatomy, n				0.29
fibula	9	6	47	
fibula + med. mall.	1	2	25	
fibula + post. mall.	1	3	20	
trimall.	2	0	24	
Syndesmotomic transfixation, n	13	0	0	
Open fracture, n	0	0	1	>0.9
Comorbidity, n	4	1	41	0.26

SD=standard deviation; SE4= supination-external rotation type 4; med. mall.=medial malleolar; post. mall.=posterior malleolar; trimall.=trimalleolar.

Taulukko 2.

	Post-operatively	12 weeks	1 year	4 years	Ptime	Pgroup	Ptime* group
Olerud-Molander, mean, (SD) syndesmotic screw no fixation			79.62 (13,056) 83.64 (15,473)	81.15 (16.350) 92.73 (9.318)	0.0827	0.1158	0.2093
VAS Function, mean, (SD) syndesmotic screw no fixation			22.62 (24.582) 14.82 (15.012)	11.62 (15.169) 5.64 (7.941)	0.0274	0.1928	0.8341
VAS Pain, mean, (SD) syndesmotic screw no fixation			25.46 (25.366) 11.27 (12.523)	10.69 (14.919) 4.27 (7.964)	0.0137	0.0563	0.3499
RAND-36 Physical, mean, (SD) syndesmotic screw no fixation			78.33 (23,318) 88.33 (18,708)	85.77 (19.023) 92.27 (14.554)	0.1191	0.1861	0.3407
RAND-36 Pain, mean (SD) syndesmotic screw no fixation			63.44 (33,016) 84.44 (13,667)	78.38 (22.482) 89.09 (12.489)	0.1744	0.0589	0.3307
ROM, degree mean, (SD) syndesmotic screw no fixation		62.92 (11.571) 58.50 (11.797)		75.77 (9.757) 75.00 (10.801)	<.0001	0.5615	0.3015
TTCS, mm mean (SD) syndesmotic screw no fixation	3.154 (0.689) 3.455 (0.820)	3.585 (0.776) 3.182 (0.603)		3.154 (0.6578) 3.222 (0.4410)	0.0004	0.2943	0.0449
TFCS, mm mean (SD) syndesmotic screw no fixation	4.000 (0.817) 5.182 (1.328)	5.385 (2.022) 5.546 (1.124)		4.538 (0.8771) 4.889 (0.9280)	0.6771	0.8634	0.0263

Taulukko 3. FAOS: Foot and Ankle score (0-100). 4 vuoden seurantakäynti.

	Syndesmotic screw	No fixation	p-value
FAOS symptoms (0-100) mean, [SD]	81.323 [12.648]	88.955 [11.676]	0.142
FAOS pain (0-100) mean, [SD]	88.669 [12.641]	95.464 [7.263]	0.130
FAOS daily activities (0-100) mean, [SD]	94.685 [8.484]	98.800 [2.6881]	0.119
FAOS sport&freetime (0-100) mean, [SD]	86.154 [20.016]	95.509 [6.640]	0.137
FAOS quality of life (0-100) mean, [SD]	76.938 [16.607]	87.509 [14.520]	0.114

aika oli keskimäärin 58 kuukautta (vaihteluväli 48–66 kuukautta). Seuranta-ajan pituudella ei ollut korrelaatiota Olerud–Molander pisteisiin (Spearmanin korrelaatio kerroin $R_s = 0.02$, $p > 0.9$) (taulukko 1).

Ryhmiä välillä ei ollut eroa toiminnallisissa tuloksissa tai potilaan kokemassa kivussa (Olerud–Molander functional score, FAOS: Foot and Ankle score, VAS: scale measuring pain and function, RAND 36-Item Health Survey). Seuranta-aikana toiminnalliset tulokset (Olerud–Molander, VAS Pain and Function) ja nilkan liikeala (ROM) paranivat molemmissa ryhmissä verrattuna aikaisempien kontrollikäyntien mittaustuksiin eikä ryhmien välillä ollut tässä ajanfunktiona tarkastellussa toipumisessa tilastollisesti merkittävää eroa (taulukko 2,3).

Kahdellakymmenellä potilaalla oli mediaalisesti deltaligamentin vamma tai luinen avulsio. Neljällä potilaalla oli mediaalimalleolin murtuma, josta kaksi oli pirstaleisia ja kaksi niin sanottuja anteriorisen colliculusen murtumia.

Ryhmiä välillä ei ollut eroa radiologisissa mittauksissa, TTCS (keskiarvo 3.222 mm vs. 3.154 mm, $p = 0.789$) tai TFCS (keskiarvo 4.889 mm vs. 4.538 mm, $p = 0.379$). Myöskään degeneratiivisissa muutoksissa (nivelaon madaltuminen, osteofyyttien esiintyminen) ei ollut eroa ryhmien välillä.

Nilkan liikealat olivat yhteneväiset (keskimääräinen dorsifleksio 15,50 [SD 4,378] vs. 15,00 [SD 4,564], keskimääräinen erotus 0,5, 95 % CI -3,424 to 4,424, $p = 0.794$; keskimääräinen plantaarfleksio 59,50 [SD 9,265] vs. 60,77 [SD 7,316], keskimääräinen erotus -1,269, 95 % CI -8,449 - 5,911, $p = 0,717$).

Pohdinta

Tulostemme mukaan syndesmoosi on instabiili 17 %:lla SER-tyypin nilkkamurtumista, joka on selvästi vähemmän kuin aiemmin raportoitu ≥ 30 % (10,18), mutta lähellä Weeningin ja Bhandarin julkaisemaa 20 %:a (12). Syndesmoosin ruuvikiinnitys ei vaikuttanut potilaan toimintakykyyn vähintään neljän vuoden seurannan aikana. Radiologisissa parametreissa ei ollut myöskään eroa.

Tuloksemme vahvistavat aiempia löydöksiä, että SER-tyypin nilkkamurtumissa tärkein syndesmoosin instabiliteettia aiheuttava tekijä on mediaalipuolen vamma (10,13). Mediaalipuolen vamma voi olla murtuma, deltaligamentin syvän lehden vamma tai niiden yhdistelmä (13). Tutkimukssessamme ainakin 22/24 potilaalla oli todennäköinen instabiili mediaalipuoli

kehräsluiden kiinnittämisen jälkeen, mikä on yhtenevä Jenkinson et al. (10) raportoitujen tulosten kanssa.

Syndesmoosin kiinnitys ruuvilla voi usein johtaa distaalisen tibio-fibulaari nivelen malreduktioon (42), eikä syndesmoosin kiinnitystä voi pitää perusteltuna, mikäli se ei ole tarpeellinen.

Tutkimuksemme vahvuuksina on prospektiivinen randomisoitu tutkimusasetelma, pitkä seuranta-aika ja lisäksi käyttämämme 7.5 Nm ulkorotaatio vääntötesti, joka on aikaisemmin raportoitu ja todettu herkäksi osoittamaan syndesmoosivamma tässä nilkkamurtumatyypissä (10). Tutkimuksemme tuloksen luotettavuutta lisää myös se seikka, että yksikään tutkimuspotilas ei tippunut seurannasta. Tutkimuksemme puutteena voidaan pitää sitä, että jouduimme keskeyttämään tutkimuksemme tässä vammatyypissä alhaiseksi osoittautuneen syndesmoosivammojen ilmaantuvuuden takia. Tämä aiheuttaa mahdollisuuden tyyppin II virheeseen. Radiologisten mittausten post hoc laskelmat osoittavat, että tutkimuksemme voima riittää osoittamaan kliinisesti merkittävän (>2 mm) eron ryhmien välillä.

Yhteenveto

Tuloksemme osoittavat, että merkittävät syndesmoosin vammat ovat harvinaisia SER-tyypin nilkkamurtumissa ja syndesmoosin ruuvikiinnitys verrattuna kiinnittämättä jättämiseen ei vaikuttanut toiminnalliseen tulokseen neljän vuoden kohdalla vammasta.

Kirjallisuus:

1. Lauge-Hansen N. Fractures of the ankle. II. Combined experimental-surgical and experimental-roentgenologic investigations. Arch Surg. 1950 May;60(5):957-985.
2. Muller M, Allgower M, Schneider R, Willenegger H. Techniques Recommended by the AO Group. In: Manual of Internal Fixation. 2nd ed. New York: Springer; 1979. p.282,283-299.
3. Marsh J, Salzman C. Ankle fractures. In: Bucholz R, Heckman J, editors. Rockwood and Green's Fractures in Adults.. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2001. p.2001,2002-2090.
4. Pakarinen HJ, Flinkkilä TE, Ohtonen PP, Ristiniemi JY. Stability criteria for nonoperative ankle fracture management. Foot Ankle Int. 2011 Feb;32(2):141-147.
5. 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 Dec;71-A(10):1548-1555.
6. Yamaguchi K, Martin CH, Boden SD, Labropoulos PA. Operative treatment of syndesmotic disruptions without use of a syndesmotic screw: a prospective clinical study. Foot Ankle Int. 1994 Aug;15(8):407-414.

7. 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 May;77-B(3):435-438.
8. van den Bekerom MP, Haverkamp D, Kerkhoffs GM, van Dijk CN. Syndesmotic stabilization in pronation external rotation ankle fractures. *Clin Orthop Relat Res* 2010 Apr;468(4):991-995.
9. Leeds HC, Ehrlich MG. Instability of the distal tibiofibular syndesmosis after bimalleolar and trimalleolar ankle fractures. *J Bone Joint Surg Am*. 1984 Apr;66-A(4):490-503.
10. Jenkinson RJ, Sanders DW, Macleod MD, Domonkos A, Lydestadt J. Intraoperative diagnosis of syndesmosis injuries in external rotation ankle fractures. *J Orthop Trauma*. 2005 Oct;19(9):604-609.
11. Takao M, Ochi M, Oae K, Naito K, Uchio Y. Diagnosis of a tear of the tibiofibular syndesmosis. The role of arthroscopy of the ankle. *J Bone Joint Surg Br* 2003 Apr;85-B(3):324-329.
12. Weening B, Bhandari M. Predictors of functional outcome following transsyndesmotic screw fixation of ankle fractures. *J Orthop Trauma*. 2005 Feb;19(2):102-108.
13. Tornetta P, 3rd. Competence of the deltoid ligament in bimalleolar ankle fractures after medial malleolar fixation. *J Bone Joint Surg Am* 2000 Jun;82-A(6):843-848.
14. Pakarinen H, Flinkkila T, Ohtonen P, Hyvonen P, Lakovaara M, Leppilahti J, et al. 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 Nov 16;93-A(22):2057-2061.
15. Pakarinen HJ, Flinkkila TE, Ohtonen PP, Hyvonen PH, Lakovaara MT, Leppilahti JI, et al. Syndesmotic fixation in supination-external rotation ankle fractures: a prospective randomized study. *Foot Ankle Int*. 2011 Dec;32(12):1103-1109.
16. Pakarinen H. Stability-based classification for ankle fracture management and the syndesmosis injury in ankle fractures due to a supination external rotation mechanism of injury. *Acta Orthop. Suppl* 2012 Dec;83(347):1-26.
17. Beumer A, van Hemert WL, Niesing R, Entius CA, Ginai AZ, Mulder PG, et al. Radiographic measurement of the distal tibiofibular syndesmosis has limited use. *Clin Orthop Relat Res*. 2004 Jun;(423)(423):227-234.
18. Nielson JH, Sallis JG, Potter HG, Helfet DL, Lorch DG. Correlation of interosseous membrane tears to the level of the fibular fracture. *J Orthop Trauma*. 2004 Feb;18(2):68-74.
19. Cotton F. The foot and ankle. In: *Fractures and Joint Dislocations*. Philadelphia: WB Saunders; 1910.
20. Hopkinson WJ, St Pierre P, Ryan JB, Wheeler JH. Syndesmosis sprains of the ankle. *Foot Ankle*. 1990 Jun;10(6):325-330.
21. Ogilvie-Harris DJ, Reed SC, Hedman TP. Disruption of the ankle syndesmosis: biomechanical study of the ligamentous restraints. *Arthroscopy*. 1994 Oct;10(5):558-560.
22. 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 Aug;35(8):814-818.
23. Boytim MJ, Fischer DA, Neumann L. Syndesmotic ankle sprains. *Am J Sports Med*. 1991 May-Jun;19(3):294-298.
24. Monga P, Kumar A, Simons A, Panikker V. Management of distal tibio-fibular syndesmotic injuries: a snapshot of current practice. *Acta Orthop Belg*. 2008 Jun;74(3):365-369.
25. Egol KA, Amirtharajah M, Tejwani NC, Capla EL, Koval KJ. Ankle stress test for predicting the need for surgical fixation of isolated fibular fractures. *J Bone Joint Surg Am* 2004 Nov;86-A(11):2393-2398.
26. Ruedi T, Buckley R, Moran C. *AO Principles of Fracture Management*. In: *AO Principles of Fracture Management*. Second expanded edition, vol 2. ed. Switzerland: AO Publishing; 2007. p.871,872-897.
27. Xenos JS, Hopkinson WJ, Mulligan ME, Olson EJ, Popovic NA. The tibiofibular syndesmosis. Evaluation of the ligamentous structures, methods of fixation, and radiographic assessment. *J Bone Joint Surg Am* 1995 Jun;77-A(6):847-856.
28. 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 Nov;91-A(11):2646-2652.
29. Beumer A, Valstar ER, Garling EH, van Leeuwen WJ, Sikma W, Niesing R, et al. External rotation stress imaging in syndesmotic injuries of the ankle: comparison of lateral radiography and radiostereometry in a cadaveric model. *Acta Orthop Scand*. 2003 Apr;74(2):201-205.
30. Wuest TK. Injuries to the Distal Lower Extremity Syndesmosis. *J Am Acad Orthop Surg*. 1997 May;5(3):172-181.
31. Elgafy H, Semaan HB, Blessinger B, Wassef A, Ebraheim NA. Computed tomography of normal distal tibiofibular syndesmosis. *Skeletal Radiol*. 2010 Jun;39(6):559-564.
32. Joy G, Patzakis MJ, Harvey JP, Jr. Precise evaluation of the reduction of severe ankle fractures. *J Bone Joint Surg Am* 1974 Jul;56-A(5):979-993.
33. Thompson MC, Gesink DS. Biomechanical comparison of syndesmosis fixation with 3.5- and 4.5-millimeter stainless steel screws. *Foot Ankle Int*. 2000 Sep;21(9):736-741.
34. Wikeroy AK, Hoiness 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 Jan;24(1):17-23.
35. Nousiainen MT, McConnell AJ, Zdero R, McKee MD, Bhandari M, Schemitsch EH. The influence of the number of cortices of screw purchase and ankle position in Weber C ankle fracture fixation. *J Orthop Trauma*. 2008 Aug;22(7):473-478.
36. Michelson JD. Fractures about the ankle. *J Bone Joint Surg Am* 1995 Jan;77-A(1):142-152.
37. Schepers T. To retain or remove the syndesmotic screw: a review of literature. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2011 Jul;131(7):8798-83.
38. Olerud C, Molander H. A scoring scale for symptom evaluation after ankle fracture. *Arch Orthop Trauma Surg*. 1984;103(3):190-194.
39. Roos EM, Brandsson S, Karlsson J. Validation of the foot and ankle outcome score for ankle ligament reconstruction. *Foot Ankle Int*. 2001 Oct;22(10):788-794.
40. Aalto A, Aro A, Teperi J. RAND 36 terveyteen liittyvän elämänlaadun mittarina (RAND 36 as a measure of quality of life. [In Finnish]). In: Saarijärvi: Gummerus Kirjapaino Oy; 1999.
41. Ponzer S, Nasell H, Bergman B, Tornkvist H. Functional

outcome and quality of life in patients with Type B ankle fractures: a two-year follow-up study. *J Orthop Trauma*. 1999 Jun-Jul;13(5):363-368.

42. Gardner MJ, Demetrakopoulos D, Briggs SM, Helfet DL, Lorch DG. Malreduction of the tibiofibular syndesmosis in ankle fractures. *Foot Ankle Int*. 2006 Oct;27(10):788-792.

Fractures of the proximal humerus in adolescents do not benefit from x-ray follow-up

Tuomas Lähdeoja¹, Niklas Pakkasjärvi², Yrjänä Nietosvaara² and Mika Paavola¹

¹ Department of Orthopaedics and Traumatology, Helsinki University Central Hospital, Finland

² Hospital for Children and Adolescents, Helsinki University Central Hospital, Finland

Background

Pediatric proximal humeral fractures have traditionally been treated conservatively due to the marked remodelling capacity of the proximal physis. Recent reports indicate rising relative and absolute numbers of operative interventions in most pediatric fractures, proximal humerus fractures included. There is consensus on conservative treatment of these fractures in children younger than 10 years, whereas published contemporary evidence to guide treatment in adolescent patients is scarce.

Aims

To review outcomes of surgical and conservative treatment and thereby the natural history of proximal humeral fractures in the adolescent population. We sought to clarify the stability of the fractures, and to determine the need for routine follow-up, customary to most clinics.

Methods

A short-term retrospective study of all children aged 10-16 treated for proximal humeral fractures during 1995-2005 in Hospital for Children and Adolescents in Helsinki. Cases were evaluated for clinical and radiologic outcomes.

Results

230 fractures (in 229 patients) were identified, 46 underwent operative and 184 conservative treatment. All patients were followed until consolidation. None of the x-rays led to an intervention during follow up and none of the 472 follow-up visits changed the initial treatment plan based on new information gained from the x-rays.

Conclusions

Proximal humeral fractures in adolescents are stable, benign fractures. Intervention is rare after possible initial reduction. We see no need for increasing operative treatment in this patient group. Radiological follow-up does not contribute to management and should not be routinely used.

National Incidence of Surgically Treated Clavicle Fractures in Finland Between 1987 and 2010

Tuomas T. Huttunen^{1,2,4}, Pekka Kannus^{2,3,4}, Vesa Lepola², Harri Pihlajamäki⁵, Ville M. Mattila^{2,4,6}

¹ Department of Anesthesia and Perioperative Care, Regional Hospital of Valkeakoski

² Division of Orthopaedics and Traumatology, Department of Trauma, Musculoskeletal Surgery and Rehabilitation, Tampere University Hospital

³ Injury & Osteoporosis Research Center, UKK Institute for Health Promotion Research, Tampere

⁴ Medical School, University of Tampere

⁵ Division of Orthopedics and Traumatology, Seinäjoki Central Hospital

⁶ Department of Clinical Science, Intervention and Technology, Karolinska Institutet, Division of Orthopedics and Biotechnology, Karolinska Institutet and Department of Orthopedics at Karolinska University Hospital Huddinge, Sweden

Aims

Clavicle fractures are among the most common upper extremity traumas. Traditionally most clavicle fractures have been treated non-surgically, but after the introduction of locking plates increase in operative treatment has been suggested. The purpose of this study was to assess the numbers and trends of surgically treated clavicle fractures in Finland between 1987 and 2010.

Methods

The study covered the entire adult (>18 years) population of Finland over the study period. Data on surgically treated clavicle fractures was collected from the Finnish National Hospital Discharge Register. We assessed the number and incidence of surgically treated clavicle fractures annually.

Results

We identified a total of 7,073 surgically treated clavicle fractures during the study period. 74% of the surgically treated patients were male and 26% were female. The incidence of surgical treatment of clavicle fractures increased nearly nine-fold from 1.3 to 10.8 per 100,000 person years during the study period. The increase was most evident in men.

Conclusions

A striking increase in incidence of surgically treated clavicle fractures was seen from 1987 to 2010. There is no scientific evidence supporting this increase. Recent high-quality reports suggested similar functional results between operative and conservative treatment. Critical evaluation of the chosen treatment modalities is warranted.

1000 leikattua tekonivelpotilasta. Mitä kaikkea sieltä löytyykään?

Martti Hirn, Sergei Alekseev, Raafat Sayed, Jouko Pekkarinen, Hannu Mustonen, Christian Klein

Ortopedian yksikkö, Länsi-Uudenmaan sairaala, HUS

We reviewed retrospectively the last 1000 consecutively operated primary hip and knee arthroplasties to find out what we could find behind the statistical figures. The total rate of early infections in hip and knee arthroplasties together was 0.8%. Among these patients alcohol abuse plus smoking dominated over diabetes. Other complications occurred in 28 (2.8%) patients. The rate of dislocations in hip arthroplasties was 1.5%. Most of them occurred among cemented hips, which didn't have other complications. The mean age of these patients was 15 years higher compared with uncemented hip patients. In uncemented hips there was only one dislocation but 2.4% of other complications like perioperative fractures and early component loosening. In knees the rate of infections was 1.1% and the rate of early reoperations 1.5%. According to our results we have to consider increasing cemented hip operations among younger senior citizens who are 65+ years. To avoid infections we want to point out the risk of alcohol abuse and smoking.

Sairaanhoito on murroksessa. Usealta taholta vaaditaan kustannusten pienentämistä ja toimintojen keskittämistä. Suuri on kaunista, pienestä pitäisi päästä eroon. Länsi-Uudenmaan sairaala edustaa pientä sairaalaa isossa HUS-piirissä, joten tunnemme kyllä keskittämisen paineen (1). Tulevaisuudessa potilaat saavat mahdollisesti valita vapaasti hoitopaikkansa ja sairaaloiden hoitotuloksia aletaan vertailla verkossa (2). Nämä asiat mielessämme halusimme omalta osaltamme selvittää, miten pienen yksikkömme tekonivelpotilaat selviytyvät ja mitä kaikkea numeroiden takaa löytyy.

Aineisto ja menetelmät

Potilastietojen perusteella analysoimme takautuvassa järjestyksessä 1000 lonkan ja polven tekonivelpotilasta, jotka oli leikattu ennen 31.12.2012 ja joille oli tehty primaari toimenpide. Aineisto ulottui vuoteen 2008 ennen kuin 1000 leikattua potilasta tuli täyteen.

Apuna käytimme omaa kirjanpitoamme, johon merkitään jokainen tekonivelleikkaus sekä siinä käytetyt komponentit. Potilasta koskevat tiedot selvitettiin hoidonvarauksen yhteydessä täytetystä haastattelulomakkeesta sekä sähköisestä potilastietojärjestelmästä (Miranda). Huomio kiinnitettiin leikkaustulokseen vaikuttaviin perussairauksiin sekä leikkauksen jälkeisiin komplikaatioihin ja uusintaleikkauksiin. Tulokset analysoitiin potilas- ja kirurgikohtaisesti. Koska itse potilaita ei haastateltu tutkimusta varten, potilaan subjektiivisia tuntemuksia ei voitu rekisteröidä. Minimissään seuranta-ajaksi muodostui 8 kuukautta ja maksimissaan 5 vuotta, joten aineistossa käsitellään välittömiä leikkaukseen liittyviä komplikaatioita.

Potilaista miehiä oli 348, naisia 652. Potilaiden keski-ikä oli 70 vuotta. Diabeetikoita oli 102, munuaisten vajaatoiminnasta kärsi 10, tupakoitsijoita oli 77, runsaan alkoholinkäytön tunnusti 32, satunnaisesti tai vahvemman kortisonin käytöstä ilmoitti 128 potilasta. BMI oli yli 35 yhteensä 64 potilaalla. Lon-

kan tekonivelleikkauksia oli 471, joista sementillisiä 215 (Exeter), hybridejä 90 ja sementittömiä 166. Polven tekoniveliä oli 529, jotka kaikki olivat sementillisiä (Triathlon). Patellapinnoitetta ei rutiinisti käytetty.

Tulokset

Infektioita koko aineistossa oli 0,8%. Kaikki infektiot hoidettiin debridement toimenpiteellä. Toistaiseksi komponentit ovat paikoillaan ja infektiot kliinisesti rauhoittuneet. Muita komplikaatioita esiintyi 28 potilaalla (2,8%). Näistä reoperaatiota vaativia oli 18.

Lonkkaleikkausten yhteydessä luksaatioita ilmeni 7 potilaalla (1,5%). Luksaatioista 6 tapahtui sementtiproteesiryhmässä, jossa potilaiden keski-ikä oli 77 vuotta, kun se sementittömässä ryhmässä oli 62 vuotta. Sementtiryhmässä ei esiintynyt yhtään infektiota, ei myöskään hybrideissä.

Lonkkaleikkauksissa infektiota oli 2 (0,4%), jotka molemmat sementittömissä proteesileikkauksissa. Luksaatioita tässä ryhmässä oli vain yksi, mutta muuten näihin proteeseihin liittyi erilaisia pienempiä tai suurempia ongelmia, joita sementtiproteesien yhteydessä ei tavattu. Sementittömien lonkkaleikkausten yhteydessä ilmeni 2 periproteettista murtumaa, 1 varren ja 1 kupin irtoaminen. Pienessä aineistossa tämä tarkoittaa 2,4% pelkästään sementittömään proteesiin liittyvää komplikaatiota.

Polviproteesien komponentit kiinnitettiin kaikki sementillä. Kuitenkin lähes kaikki aineiston infektiot sattuvat polviproteesiryhmässä (6 kpl)(1,1%). Muita reoperaatiota vaativia komplikaatioita ilmeni 8 potilaalla (1,5%). Proteesin asemointivirhe tai huomattava instabiliteetti olivat syynä reoperaatioon 5 potilaan kohdalla. Kolmeen polveen vaihdettiin muoviplatta korkeammaksi ja samalla 2 leikkauksen yhteydessä polveen laitettiin patellapinnoite. Syksyllä 2010 kahden kuukauden aikana sattui 5 potilaan kohdalla selittämättömäksi jäänyt verityyhjiömansetin aiheuttama hermovammarypäs. Selvityksissä manseteista ei löytynyt vikaa. Tapahtuma johti kuitenkin mansettipaineen laskemiseen.

Komplikaatioiden määrässä ei ilmennyt kirurgi-kohtaisia eroja.

Pohdinta

Pienessä yksikössä komplikaatiot eivät ole vain numeroita vaan jokaiseen komplikaatioon voidaan liittää myös kasvot. Silti numeroiden statistinen käsittely yl-

lätti meidät tuloksillaan. Sementillisiin lonkkaproteeseihin näyttää liittyvän huomattavan vähän ns. muita komplikaatioita, kun luksaatiot jätetään laskuista. Luksaatiot taas usein liittyvät ikääntyvien ihmisten lihasvoiman ja -balanssin heikkouteen (3,4). Näin omankin aineistomme perusteella oletamme. Potilaiden keski-ikä oli kuitenkin 15 vuotta korkeampi sementtiproteesiryhmässä verrattuna sementittömän proteesin saaneisiin potilaisiin.

Sementittömiin lonkkaproteesileikkauksiimme liittyi periproteettisia murtumia ja komponenttien irtoamisia. Nämä ovat tunnettuja vaaratekijöitä eikä sementitöntä proteesia voine suositella iäkkäille potilaille, joilla luusto on heikentynyt osteoporoosin seurauksena (5,6). Aineistomme periproteettiset murtumat liittyivät juuri osteoporoottiseen luustoon. Tämän vuoksi harkitsimme sementtiproteesin käytön laajentamista myös joukolle nuorempia eläkeläisiä. Osa aineistossamme esiintyneistä sementittömien proteesien komplikaatioista saattoi toki selittyä myös oppimiskäyrällä, sillä kilpailutuksen vuoksi jouduimme vaihtamaan vanhan tutun sementittömän proteesimme uuteen.

Polvien osalta yllätyimme kohtalaisen suuresta infektioiden määrästä, 6 kappaletta. Tiedossa toki oli, että polvissa piilee suurempi infektioriski kuin lonkissa, mutta ero ainakin tässä pienessä aineistossa oli selvä (7,8). Toisaalta kolme näistä infektiosta liittyi runsaaseen alkoholin käyttöön ja tupakointiin sekä huonoon ääreisverenkiertoon. Yhden nimenomaisen potilaan kohdalla kirurgi ei kuunnellut anestesialogin selviä varoituksia, vaikka potilaalla oli edellä lueteltujen riskitekijöiden lisäksi vielä vaikea COPD.

Verityhjien käyttö muodostaa riskin polviproteesileikkauksessa. Mansettipaineen laskeminen alle 225 mmHg ja tyhjioajan lyhentäminen alle 100 minuutin vähentävät riskiä (9,10). Tämän vuoksi voi olla perusteltua luopua verityhjiöstä kokonaan tai käyttää sitä vain sementöinnin aikana.

Näin pienessä aineistossa tupakoinnin osuutta ei voi tilastollisesti osoittaa, mutta sitä voi kuitenkin epäillä. Koko aineiston kahdeksasta infektiosta kolmeen liittyi alkoholin käyttö ja tupakointi ainakin osatekijänä. Sokeritauti oli lisänä yhdellä syvän infektion saaneella alkoholin käytön kanssa ja yhdellä yksinään. Sokeritauti ei näyttänyt olevan niin merkittävässä asemassa kuin tupakointi infektiota ajatellen, vaikka sokeritautia sairastavia koko aineistossa oli enemmän kuin tupakoitsijoita. Suuremmissa aineistoissa tupakointi mahdollisesti nousee sokeritaudin rinnalle yhtä

merkittäväksi riskitekijäksi (11,12). Ainakin potilasta on syytä informoida tupakoinnin riskeistä ja tietyissä tilanteissa jopa painostaa luopumaan tupakoinnista hyvissä ajoin ennen leikkausta.

Aineistostamme paistaa läpi muutama ongelma-alue, joihin on hyvä yksikön sisällä paneutua. Muuten luvut näyttäisivät mahtuvan niihin yleisiin raameihin, joita tekonivelkirurgiasta on julkaistu (3,5,6,13,14). Kansainvälisesti kuulumme kohtalaisen tai jopa suuren volyymin yksikköihin (15,16). Tämä ei tietysti itsessään takaa työn laatua. Kuitenkin aiheesta julkaisujen useiden tutkimusten perusteella yksikköemme leikkausmäärä näyttäisi riittävältä ylläpitämään saavutettu ammattitaito.

Kirjallisuus

1. Hirn M: Missä on järkevän keskittämisen raja? Suom Lääkäril. 2010;65:979.
2. Sariola S: Sairaaloiden laatutiedot tulossa verkkoon. Suom Lääkäril. 2013;68:2180-2182.
3. Soong M, Rubash HE, Macaulay W: Dislocation after total hip arthroplasty. J Am Acad Orthop Surg. 2004;12(5):314-321.
4. De Geest T, Vansintjan P, De Loore G: Direct anterior total hip arthroplasty: complications and early outcome in a series of 300 cases. Acta Orthop Belg. 2013;79(2):166-173.
5. Ryan F, Haddad F: Periprosthetic femoral fractures in total hip arthroplasty – a review. Hip Int. 2010;20(4):418-426.
6. Savin L, Barharosie C, Botez P: Periprosthetic femoral fractures—evaluation of risk factors. Rev Med Chir Soc Med Nat lasi. 2012;116(3):846-852.
7. Healy WL, Della Valle CJ, Iorio R, Berend KR, Cushner FD, Dalury DF, et al: Complications of total knee arthroplasty: standardized list and definitions of the Knee Society. Clin Orthop Relat Res. 2013;471(1):215-220.
8. Kasahara Y, Majima T, Kimura S, Nishiike O, Uchida J: What are the causes of revision total knee arthroplasty in Japan. Clin Orthop Relat Res. 2013;471(5):1533-1538.
9. Olivecrona C, Ponzer S, Hamberg P, Blomfeldt R: Lower tourniquet cuff pressure reduces postoperative wound complications after total knee arthroplasty: a randomized controlled study of 164 patients. J Bone Joint Surg Am. 2012;94-A(24):2216-2221.
10. Olivecrona C, Lapidus LJ, Benson L, Blomfeldt R: Tourniquet time affects postoperative complications after knee arthroplasty. Int Orthop. 2013;37(5):827-832.
11. Jörgensen CC, Kehlet H, Lundbeck Foundation Center for Fast-Track Hip and Knee Replacement Collaborative Group: Outcomes in smokers and alcohol users after fast-track hip and knee arthroplasty. Acta Anaesthesiol Scand. 2013;57(5):631-638.
12. Durand F, Berthelot P, Cazorla C, Farizon F, Lucht F: Smoking is a risk factor of organ/space surgical site infection in orthopaedic surgery with implant materials. Int Orthop. 2013;37(4):723-727.

13. Malo M, Vince KG: The unstable patella after total knee arthroplasty: etiology, prevention, and management. J Am Acad Orthop Surg 2003;11(5):364-371.

14. Piedade SR, Pinaroli A, Servien E, Neyret P: Revision after early aseptic failures in primary total knee arthroplasty. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2009;17(3):248-253.

15. Manley M, Ong K, Lau E, Kurtz SM: Effect of volume on total hip arthroplasty revision rates in the United States Medicare population. J Bone Joint Surg Am. 2008;90-A(11):2446-2451.

16. Hagen TP, Vaughan-Sarrazin MS, Cram P: Relation between hospital orthopedic specialisation and outcomes in patients aged 65 and older: retrospective analysis of US Medicare data. BMJ. 2010;340:c165.

Is hospital volume associated with length of stay, re-admissions and reoperations for total hip replacement? A population-based register analysis of 78 hospitals and 54,505 replacements

Konsta J Pamilo¹, Mikko Peltola², Keijo Mäkelä³, Unto Häkkinen², Juha Paloneva¹ and Ville Remes⁴

¹ Department of Orthopedics and Traumatology, Central Finland Hospital, Jyväskylä

² Centre for Health and Social Economics CHESS, National Institute for Health and Welfare, Helsinki

³ Department of Orthopaedics and Traumatology, Turku University Central Hospital

⁴ Department of Orthopaedics and Traumatology, Peijas Hospital, Helsinki University Central Hospital

Introduction

Hospital volume has been suggested to be a significant determinant of the outcome of joint replacement surgery. We updated previously published data on the effect of hospital volume on length of stay, re-admissions, and reoperations for total hip replacement (THR) at the population level in Finland.

Materials and Methods

A total of 54,505 THRs for primary osteoarthritis performed between 1998 and 2010 were identified from the Hospital Discharge Register and the Finnish Arthroplasty Register. Hospitals were classified into four groups according to the number of primary and revision total hip and knee arthroplasties performed on an annual basis over the whole study period: 1–199 (group 1), 200–499 (group 2), 500–899 (group 3), and > 900 (group 4). We analyzed the association between hospital procedure volume and length of stay (LOS), length of uninterrupted institutional care (LUIC), re-admissions and reoperations.

Results

The larger the volume group, the shorter were LOS and LUIC ($p < 0.01$). According to the adjusted data, risk for re-admission in 42 days was greater in group 1 than in group 4 (OR = 1.14; 95% CI: 1.05–1.23). There was no difference in the risk for reoperation.

Conclusion

LOS and LUIC ought to be shortened in lower volume hospitals.

Adherence of Hip and Knee Arthroplasty Studies to RSA Standardization Guidelines - A Systematic Review of Studies Published from 2007 to 2011

Rami Madanat¹, Tatu J. Mäkinen¹, Hannu T. Aro², Charles Bragdon³, Henrik Malchau³

¹ Helsinki University Central Hospital

² Turku University Hospital and University of Turku

³ Massachusetts General Hospital, Harvard Medical School, Boston, USA

Since the introduction of radiostereometry (RSA), the method has continuously proven to be a valuable tool in the assessment of micromotion following hip and knee arthroplasty as well as in the stepwise introduction of new orthopaedic implants (1–3). The guidelines for standardization of radiostereometry of implants were published in August 2005 (4). In this paper, an appendix of 13 main items that should be used to account for the results of a clinical RSA study to facilitate comparison between different centers was presented. Furthermore, since RSA is a highly technical method, the reliability and reproducibility of a study can only be assessed when all guideline items have been adequately addressed. The aim of this study was to evaluate how well studies have adhered to these guidelines.

Methods

We carried out a literature search using OVID Medline, OVID Cochrane central register of controlled trials and SCOPUS Embase to identify all articles published between January 2007 and December 2011 that utilized RSA in the evaluation of hip or knee prosthesis micromotion. Study identification was performed according to the PRISMA statement (Figure 1). Only English language clinical studies with at least two follow-up time points were included. Two investigators independently evaluated each of the studies for adherence to the 13 individual guideline points. Since some of the 13 points included more than one criterion, studies were assessed on whether each point was fully met, partially met, or not met. Disagreement was resolved by consensus.

Results

A total of 66 studies that met our inclusion criteria were identified. 44 (67%) studies evaluated hip and 22 (33%) studies knee arthroplasty. None of the studies fully met all 13 guidelines. 32 (48%) studies adhered at least partially to 10 of the 13 guidelines. Only 7 (11%) studies published after guidelines adhered at least partially to all guidelines. Adherence to RSA guidelines improved from 2007 to 2011.

The most commonly unaddressed guidelines were related to determination of precision from double examinations as well as mean error of rigid body fitting and condition number cut-off levels. Furthermore, window of tolerance, type of image acquisition and system/scanner details, type of calibration cage, whether fixed or portable x-ray tubes were used, and accuracy levels were often lacking.

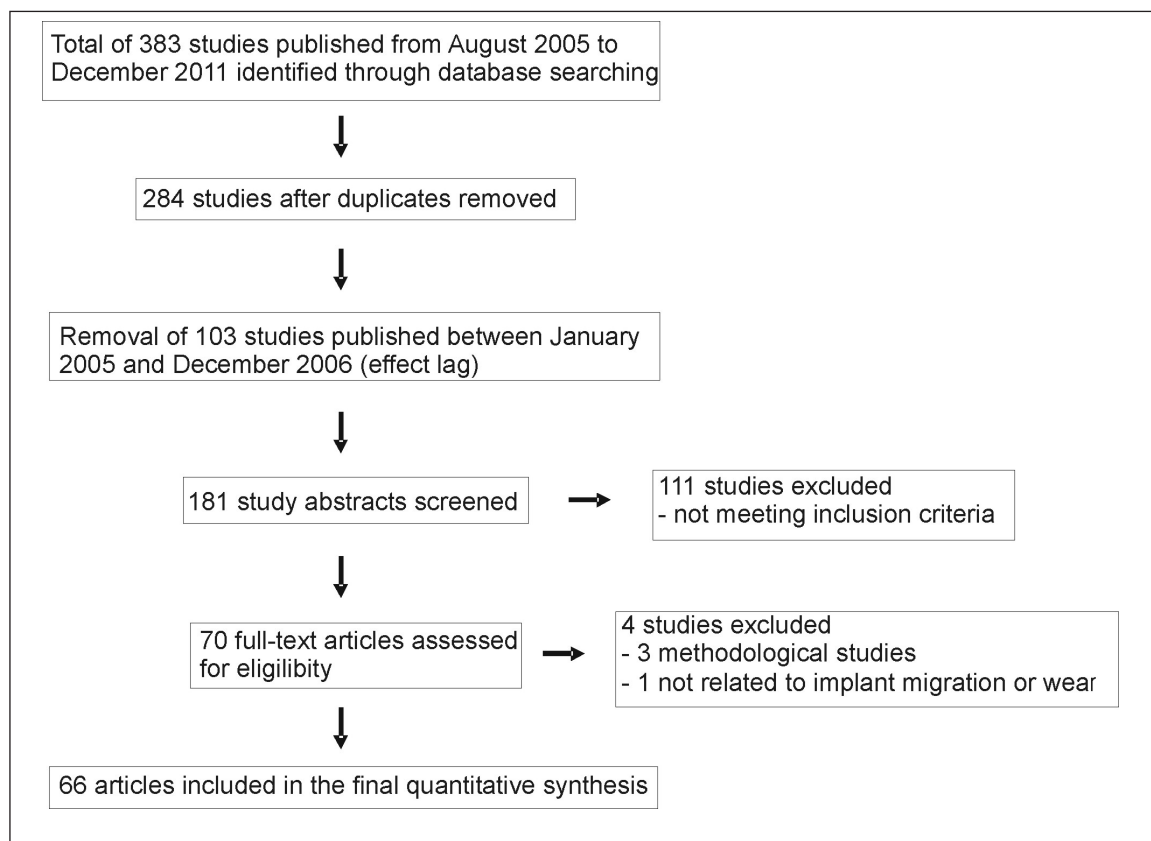


Figure 1. PRISMA flow chart of study selection.

Discussion

The guidelines have resulted in improved methodological reporting in RSA studies but adherence to these guidelines is still relatively low. There is a need for more stringent adherence to RSA guidelines. Updating the guidelines and making them clearer for researchers as well as peer review purposes is crucial in ensuring that RSA continues to be the gold standard of migration and wear measurement in the future. We suggest an updated mandatory appendix of minimum requirements that must be published with all clinical RSA studies.

References

1. Selvik G. Roentgen stereophotogrammetry. A method for the study of the kinematics of the skeletal system. Acta Orthop Scand. (Suppl 232) 1989: 1-51.
2. Malchau H. On the importance of stepwise introduction of new hip implant technology. Thesis. Göteborg 1995. ISBN 91-628-1658-6.
3. Kärrholm J. Radiostereometric analysis of early implant migration – a valuable tool to ensure proper introduction of new implants. Acta Orthop. 2012; 83 (6): 551-552.
4. Valstar ER, Gill R, Ryd L, Flivik G, Börlin N, Kärrholm J. Guidelines for standardization of radiostereometry (RSA) of implants. Acta Orthop. 2005; 76 (4): 563-572.

Polven tekonivelleikkaukseen tulevien työikäisten potilaiden toimintakyky ja elämänlaatu ennen leikkausta

Sanna-Riina Nurmi, Mika Niemeläinen, Antti Eskelinen

Tekonivelsairaala Coxa, Tampere

Despite the growing incidence of TKA among younger patients, there are only a few published studies on the subject. The aim of this study was to examine preoperative quality of life and ability to function in patients younger than 65 years of age, who were listed for TKA at our institution. A total of 135 patients completed four different PROMs (patient reported outcome measures). We found that only 7% of these young patients had normal weight, and 84% of them had grade 3-4 OA in Kellgren-Lawrence scale. 97% of working patients intended to go back to work postoperatively. Exercising patients scored higher in all PROMs, thus, having better function preoperatively.

Polven tekonivelleikkauksen esiintyvyys on viime vuosikymmeninä kasvanut nopeasti etenkin nuorten, työikäisten potilaiden keskuudessa. Suurin kasvu on tapahtunut 50-59 –vuotiaiden ikäryhmässä. (1,2) Erityisesti polven kokotekonivelleikkauksen eli totaaliartroplastian esiintyvyys on kasvanut erittäin nopeasti 2000-luvun alusta alkaen (2). Tulevaisuudessa alle 65-vuotiaiden potilaiden tekonivelleikkausten määrän ennustetaan kasvavan entisestään (3).

Työikäisten potilaiden polven tekonivelleikkauksen tulokset eroavat jossakin määrin iäkkäämpien potilaiden leikkausten tuloksista. Nuoren iän on todettu liittyvän kohonneeseen riskiin joutua uusinta-leikkaukseen. Vastaavasti tekoniivelen pysyvyys eli survival paranee iän kasvaessa. Suurimpana syynä tähän on todennäköisesti se, että nuoret potilaat kuormittavat tekoniivelpolveaan vanhempia enemmän, mikä lisää tekoniivelen liukuparin kulumisen ja tekoniivelosien irtoamisen riskiä. Sitä kautta nuoret potilaat voivat joutua uusintaleikkaukseen vanhempia potilaita varhaisemmassa vaiheessa. Eroja työikäisten ja iäkkäämpien välillä selittävät osittain myös leikkausta edeltävä diagnoosi, sukupuoli ja leikkaukseen liittyvät tekijät. (4,5) Työikäiset eroavat iäkkäämmistä potilaista myös odotuksiltaan, jotka ovat korkeammat ja mahdollises-

ti epärealistiset (6). Odotusten suhteen on hyvä ottaa huomioon myös toiminnot, joita potilaat pitävät tärkeinä leikkausta edeltävästi ja joihin toivoisivat pystyvänsä myös leikkauksen jälkeen. Eräässä tutkimuksessa tällaisia toimintoja olivat muun muassa seksuaaliset toiminnot, venyttely sekä polvistuminen (7).

Myös leikkausta edeltävä työtilanne ja työhön paluu leikkauksen jälkeen liittyvät tiiviisti työikäisten tekoniivelleikkaukseen. Pitkä sairausloma ennen polven tekoniivelleikkaukseen ennustaa pitkää sairauslomaa myös leikkauksen jälkeen ja kasvattaa lisäksi työkyvyttömyyseläkkeen riskiä (8). Kuitenkin suurin osa potilaista kykenee palaamaan töihin polven tekoniivelleikkauksen jälkeen (9). Nopeampaan työhön paluuseen liittyviä leikkausta edeltäviä tekijöitä ovat muun muassa potilaan oma motivaatio, naissukupuoli, yrittäjäyys, hyvä mielenterveys ja fyysinen kunto sekä liikuntaesteille sopiva työpaikka (10). Lisäksi leikkausta edeltävässä tilanteessa on syytä kiinnittää huomiota potilaalla nivelrikon lisäksi oleviin sairauksiin, sillä niillä saattaa olla yhteys leikatun polven kivuliaisuuteen pitkällä aikavälillä. Esimerkiksi leikkausta edeltävien sydänsairauksien, masennuksen ja ahdistuneisuuden on todettu olevan yhteydessä polven lisääntyneeseen kivuliaisuuteen viisi vuotta ensitekoniivelleikkauksen jäl-

keen (11).

Vaikka polven tekonivelleikkauksia suoritetaan yhä enenevässä määrin työikäisille potilaille, ei tämän potilasryhmän leikkausta edeltävästä toimintakyvystä ja elämänlaadusta juurikaan löydy tietoa kirjallisuudesta, lukuun ottamatta tutkimuksia leikkausta edeltävistä odotuksista ja työhön paluuseen vaikuttavista tekijöistä (6,10). Niukan aiemman tutkimustiedon vuoksi aihetta onkin syytä tutkia lisää. Tässä tutkimuksessa haluttiin selvittää leikkausta edeltävää tilannetta potilaslähtöisesti, sillä suuressa osassa tutkimuksia on arvioitu tekonivelen pysyvyyttä eli survivalia ja muita ominaisuuksia eikä niinkään potilaan toimintakykyä ja elämänlaatua. (12)

Aineisto ja menetelmät

Tutkimusasetelma oli prospektiivinen poikkileikkaus-tutkimus. Tutkimus toteutettiin Tekonivelsairaala Coxassa Tampereella. Tutkimukseen otettiin mukaan potilaat, jotka olivat alle 65-vuotiaita tutkimuksen alussa ja olivat tulossa polven ensitekonivelleikkaukseen Tekonivelsairaala Coxaan nivelrikon vuoksi. Tutkimuksen ulkopuolelle on jätetty potilaat, joilla on nivelreuma tai tiedossa oleva yliherkkyys tekonivelkomponenttien materiaaleille tai fyysinen, emotionaalinen tai neurologinen sairaus, joka saattaisi vaikuttaa potilaan myöntyvyyteen leikkauksen jälkeiseen kuntoutukseen ja seurantaan. Lisäksi potilaat, jotka eivät ole palauttaneet suostumusta osallistua tutkimukseen on jätetty aineiston ulkopuolelle. Tutkimusaineistossa on mukana yhteensä 135 potilasta. Tutkimusdata on kerätty aikavälillä huhtikuu 2012-elokuu 2013. Tutkimusta varten saatiin lupa Tampereen yliopistollisen sairaalan erityisvastuualueen alueelliselta eettiseltä toimikunnalta (R11178).

Osallistujien täytettäväksi lähetettiin ennen leikkauksen tuloa neljä kyselylomaketta liittyen potilaan leikkausta edeltävään toimintakykyyn, elämänlaatuun sekä polven toimintaan ja kipuun. Lisäksi osallistujat täyttivät samalla taustatietoja kartoittavan alkuhaastattelun ja allekirjoittivat kirjallisen suostumuksen osallistua tutkimukseen. Täytettävät kyselyt olivat Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS), Oxford Knee Score (OKS), High-Activity Arthroplasty Score (HAAS) sekä RAND-36, joista kaikki ovat yleisesti käytössä (13–16). Mittarit on valittu siten, että ne tarkastelevat elämänlaatua ja toimintakykyä usealta eri näkökannalta. Lisäksi haluttiin valita ei-kaupallisia mittareita, jotka ovat akateemisen tutkija-

kunnan vapaasti käytettävissä. Kyselyvastausten lisäksi kerättiin Pegasos- ja Tekoset -potilastietojärjestelmistä potilaan diagnoosi, ikä, BMI, polven mekaaninen akseli sekä operoitavan polven puoli tiedon puuttuessa kyselyvastauksista. Röntgenkuvista analysoitiin polven nivelrikon vaikeusaste Kellgrenin ja Lawrencen luokituksen mukaan.

KOOS -kyselyn vastausten pisteet koodattiin ohjesuosituksen mukaisesti siten, että kaikkien osa-alueiden pisteytys oli 0–100 (0 = pahimmat mahdolliset oireet, 100 = ei oireita) (17). OKS -kyselyssä minimipisteet olivat 0 (pahimmat mahdolliset oireet) ja maksimipisteet 48 (ei oireita). OKS -kysely jaettiin luokkiin siten, että yli 41 pistettä oli luokkaa erinomainen, 34–41 hyvä, 27–33 kohtalainen ja alle 27 heikko (18). HAAS -kyselyn pisteytys oli 0–18 (0 = pahimmat mahdolliset oireet, 18 = ei oireita). RAND-36 -kyselyn pisteet koodattiin ohjesuosituksen mukaisesti siten, että kaikkien osa-alueiden pisteytys oli 0–100 (0 = pahimmat mahdolliset oireet, 100 = ei oireita) (16).

Tilastolliset analyysit

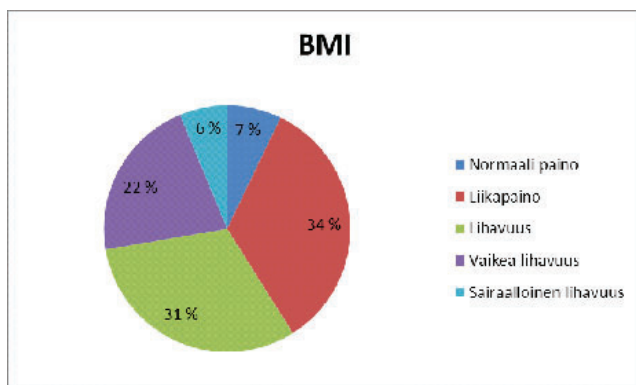
Tilastollisiin analyysihin käytettiin SPSS 20 ohjelmaa. Tilastollisia analyyskejä varten VAS-kipuasteikko luokiteltiin viiteen luokkaan siten, että 0–20 = ei kipua, 21–40 = lievä kipu, 41–60 = kohtalainen kipu, 61–80 = voimakas kipu ja 81–100 = sietämätön kipu. Nivelrikon vaikeusaste Kellgrenin ja Lawrencen luokituksen mukaan oli tilastoitu polvikohtaisesti bilateraaliseen artroplastiaan tulevien potilaiden vuoksi, joten tilastollisten analyysien helpottamiseksi näistä yhdistettiin yksi nivelrikon vaikeusaste -muuttuja vaikeamman nivelrikon asteen mukaan. Kyselyiden pisteiden jakaumat eivät noudattaneet normaalijakaumaa, joten tilastollista riippuvuutta testattiin Mann-Whitneyn U-testillä kahden riippumattoman otoksen tapauksessa ja Kruskal-Wallis testillä useamman riippumattoman otoksen tapauksessa. Kahden kategorisen muuttujan välistä tilastollista riippuvuutta testattiin ristiintaulukoinnilla ja χ^2 -riippumattomuustestillä. Tilastollisen merkitsevyyden rajana pidettiin p-arvoa 0,05.

Tulokset

Potilaiden demografiset tiedot on esitetty taulukossa 1. Naimisissa oli 54,8 % (n=74), avoliitossa 14,8 % (n=20), eronneita 14,8 % (n=20), naimattomia 8,9 % (n=12) ja leskiä 4,4 % (n=6). Suurin osa (61,5

Taulukko 1: Demografiset tiedot

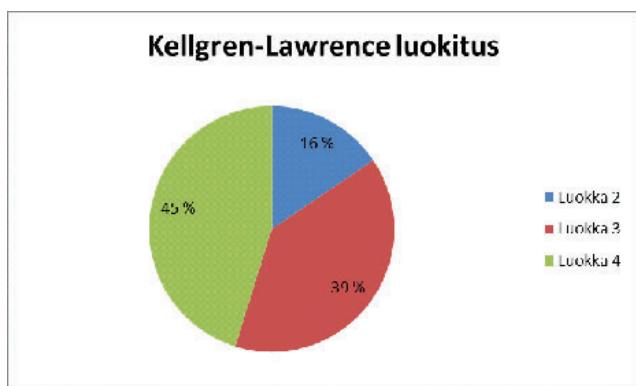
Naisia	57% (n=77)
Miehiä	43 % (n=58)
Ikä (mediaani)	59 (28-65)
Ansiotyössä	48 %
Eläkkeellä	39 %
Muut	13 %



Kuva 1. Painoindeksin jakautuminen aineistossa

Taulukko 2: KOOS-kyselyn pisteet

KOOS-pisteet (mediaanit)	
Kipu (vaihteluväli)	51.39 (25-72)
Oireet (vaihteluväli)	50.00 (25-82)
Päivittäiset toiminnot (vaihteluväli)	55.15 (26-82)
Liikunta ja vapaa-aika (vaihteluväli)	15.00 (0-55)
Elämänlaatu (vaihteluväli)	12.50 (0-50)



Kuva 2. Kellgrenin ja Lawrence luokituksen mukainen nivelrikon vaikeusaste aineistossa

Taulukko 3: RAND 36 -kyselyn pisteet

RAND 36 -pisteet (mediaanit)	
Fyysinen toimintakyky (vaihteluväli)	16.5 (13-33)
Fyysinen roolitoiminta (vaihteluväli)	0.0 (0-19)
Psyykinen roolitoiminta (vaihteluväli)	17.0 (0-25)
Tarmokkuus (vaihteluväli)	69.0 (44-88)
Psyykinen hyvinvointi (vaihteluväli)	72.5 (50-90)
Sosiaalinen toimintakyky (vaihteluväli)	50.0 (25-63)
Kivuttomuus (vaihteluväli)	88.0 (50-100)
Koettu terveys (vaihteluväli)	60.0 (50-80)

%, n=83) asui avio- tai avopuolison kanssa, 37,8 % (n=51) yksin ja 0,7 % (n=1) ystävän tai sukulaisen kanssa. Vastaushetkellä ansiotyössä oli 48,1 % (n=65) tutkimusaineistosta. Ansiotyössä olevista 96,9 % (n=63) aikoi palata töihin polven tekoniivelleikkauksen jälkeen. Ansiotyössä olevista 21,5 %:n (n=14) työpaikalla oli huomioitu polven nivelrikosta aiheutuvat liikkumisen rajoitteet esimerkiksi tukikaiteilla portaisissa. Eläkkeellä puolestaan oli 39,3 % (n=53) vastaajista.

Liikuntaa ilmoitti harrastavansa 71,9 % (n=97) tutkimusaineistosta. Liikuntaa harrastavista 36,1 % (n=35) harrasti liikuntaa lähes päivittäin, 44,3 % (n=43) 2-4 kertaa viikossa, 15,5 % (n=15) noin kerran viikossa ja 3,1 % (n=3) harvemmin kuin kerran viikossa. BMI:n jakautuminen aineistossa on esitetty ympyrädiagrammissa kuvassa 1.

Erittäin hyväksi terveytensä koki 3,7 % (n=5) ja hyväksi 39,3 % (n=53). Terveytensä koki osittain hyväksi ja osittain huonoksi 49,6 % (n=67). Huonoksi puolestaan terveytensä koki 5,2 % (n=7) ja erittäin huonoksi 1,5 % (n=2). Polvesta aiheutuvaa kipua arvioitiin VAS-asteikolla, jolloin mediaani oli rasituksessa 81,0 (vaihteluväli 14–100) ja yöllä 48,0 (vaihteluväli 0–100). Polven aiheuttamia rajoituksia elämään arvioitiin asteikolla 0–100 (0 = ei aiheuta mitään rajoituksia, 100 = aiheuttaa erittäin merkittäviä rajoituksia). Tällöin mediaani oli 85,0 (vaihteluväli 3–100).

Nivelrikon vaikeusaste oli Kellgrenin ja Lawrencen luokituksen mukaan suurimmalla osalla potilaita tasoilla 3–4 (kuva 2). Diagnoosina oli 91,1 %:lla (n=123) primaari nivelrikko (M17.0 tai M17.1), 7,4 %:lla (n=10) muu posttraumaattinen polven nivelrikko (M17.3) ja 1,5 %:lla (n=2) muu sekundaarinen polven nivelrikko (M17.5). Bilateraalin arthroplastia oli suunniteltu tehtäväksi 12,6 %:lle (n=17) ja demi-arthroplastia 6,7 %:lle (n=9) potilaista.

Oxford Knee Score (OKS) -kyselyssä pisteiden mediaani oli 23,5 (vaihteluväli 18–37). 73,3 % (n=99) potilaista sai OKS -kyselyssä alle 27 pistettä (luokka: heikko), 20,0 % (n=27) sai 27–33 pistettä (luokka: kohtalainen) ja 6,7 % (n=9) sai 34–41 pistettä (luokka: hyvä). High Activity Arthroplasty Score (HAAS) -kyselyssä pisteiden mediaani oli 5,5 (vaihteluväli 3–7). Knee injury and KOOS-kyselyn tulokset on esitetty taulukossa 2 ja RAND-36-kyselyn tulokset puolestaan taulukossa 3.

Miessukupuolen todettiin olevan yhteydessä parempiin pisteisiin OKS -kyselyssä (p=0,001), HAAS -kyselyssä (p=0,034), KOOS -kyselyn Kipu -osuudessa (p=0,006), Päivittäiset toiminnot -osuudes-

sa (p=0,003) ja Liikunta ja vapaa-ajan harrastukset -osuudessa (p=0,003) sekä RAND-36-kyselyn fyysisen toimintakyvyn osuudessa (p=0,013). Naissukupuolen puolestaan todettiin olevan yhteydessä parempiin pisteisiin RAND-36-kyselyn kivuttomuuden osuudessa (p=0,005). Iäkkäämpien todettiin saavuttavan parempia pisteitä RAND-36-kyselyn psyykkisen roolitoiminnan osuudessa (p=0,031). Potilaan painoindeksillä ja RAND-36-kyselyn koetun terveyden osuudella todettiin olevan yhteys (p=0,010) siten, että ylipainoisemmat potilaat saavuttivat parempia pisteitä. HAAS -kyselyn pisteiden ja potilaan painoindeksin välinen yhteys ei saavuttanut tilastollista merkitsevyyttä, mutta lähestyi sitä (p=0,055). HAAS -kyselyssä huonompia pisteitä saivat ylipainoisemmat potilaat. Liikunnan harrastamisen todettiin olevan yhteydessä parempiin pisteisiin OKS -kyselyssä (p=0,008), HAAS -kyselyssä (p=0,001) ja RAND-36-kyselyn fyysisen toimintakyvyn osuudessa (p=0,001). Liikunnan harrastaminen oli yhteydessä myös RAND-36-kyselyn kivuttomuuden osuuden pisteisiin (p=0,019). Työssäkäynnin todettiin olevan yhteydessä parempiin pisteisiin OKS -kyselyssä (p=0,043), HAAS -kyselyssä (p=0,000), KOOS -kyselyn Kipu -osuudessa (p=0,017) sekä RAND-36-kyselyn fyysisen toimintakyvyn osuudessa (p=0,002), fyysisen roolitoiminnan osuudessa (p=0,013) ja psyykkisen roolitoiminnan osuudessa (p=0,011). Potilaan nivelrikkodiagnoosilla ja RAND-36-kyselyn koetun terveyden osuudella todettiin olevan yhteys (p=0,010). Primaari nivelrikko -diagnoosin saaneet saivat parempia pisteitä tällä koetun terveyden osa-alueella. Nivelrikon radiologisella vaikeusasteella ei todettu olevan yhteyttä VAS-asteikolla ilmoitettuun kipuun.

Pohdinta

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää tekoniivelleikkaukseen tulevien alle 65-vuotiaiden potilaiden leikkausta edeltävää toimintakykyä ja elämänlaatua sekä nivelrikon vaikeusastetta ja oireita. Tutkimuksessa todettiin, että miehet saavuttivat korkeampia pisteitä OKS -kyselyssä, HAAS -kyselyssä, RAND-36-kyselyn fyysisen toimintakyvyn osuudessa ja KOOS -kyselyn Kipu-, Päivittäiset toiminnot - sekä Liikunta ja vapaa-ajan harrastukset -osuuksissa. Lähes kaikki näistä osa-alueista ovat fyysistä suorituskykyä kuvaavia, joten polvinivelrikon vuoksi tekoniivelleikkaukseen tulossa olevien miespotilaiden fyysinen toimintakyky oli tässä tutkimusaineistossa naisten fyysistä

toimintakykyä parempi. Naiset puolestaan saavuttivat miehiä parempia pisteitä RAND-36-kyselyn kivuttomuuden osuudessa, joka viittaisi siihen, että naiset kokevat vähemmän kipua nivelrikkonsa vuoksi. Toisaalta miesten pisteet olivat parempia KOOS -kyselyn Kipu -osuudessa, joka mittaa polvesta aiheutuvaa kipua spesifisemmin aktiivisen, fyysisen suorituksen perusteella. RAND-36-kyselyn Kivuttomuus -osuus puolestaan kartoittaa polvesta aiheutuvaa kipua yleisemmin kokemustasolla. Todennäköisesti siis KOOS -kyselyn Kipu -osuus kartoittaa polven kipuoireita käytännön tasolla paremmin kuin RAND-36-kyselyn Kivuttomuus -osuus. Tämän perusteella voidaan päätellä, että tekonivelleikkaukseen tulossa olevat miehet mahdollisesti kokevat päivittäisissä toimissaan vähemmän kipua nivelrikostaan kuin naiset. On myös mahdollista, että naiset ilmoittavat kiputuntemuksistaan miehiä avoimemmin.

Tutkimuksen tulosten mukaan näyttäisi siltä, että ylipainoisemmat nivelrikkopotilaat kokevat terveytensä paremmaksi RAND-36-kyselyn Koettu terveys -osuuden perusteella arvioituna. Kuitenkin normaalipainoisten potilaiden osuus aineistosta oli pieni (5,9 %), joten laajempaa normaalipainoisten nivelrikkopotilaiden kokemusta terveydestään on vaikea arvioida. On kuitenkin syytä pohtia, päätyvätkö ylipainoiset työikäiset normaalipainoisia helpommin tekonivelleikkaukseen. Vaikka potilaat itse kokevat terveytensä hyväksi, on huomioitava ylipainon mahdollisesti tukeja liikuntaelinsairauksia lisäävä vaikutus. Ainakin osittain tästä voisi johtua ylipainoisten yliedustuvuus tekonivelpotilaissa. Tässä tutkimuksessa ei selvinnyt, onko ylipainoisuus mahdollisesti yhteydessä huonompaan toimintakykyyn ja kivun kokemiseen, ja tämän selvittäminen vaatisikin lisätutkimuksia. Liikuntaa harrastavat potilaat saavuttivat parempia pisteitä OKS -kyselyssä, HAAS -kyselyssä ja RAND-36-kyselyn fyysisen toimintakyvyn osuudessa. Näyttääkin siltä, että liikunnan harrastaminen auttaa polvinivelrikkopotilaita säilyttämään toimintakykyään pitkälle edenneessä polvinivelrikossakin (19).

Työssäkäyvät nivelrikkopotilaat saivat parempia pisteitä OKS -kyselyssä, HAAS -kyselyssä, KOOS -kyselyn Kipu -osuudessa sekä RAND-36-kyselyn fyysisen toimintakyvyn, fyysisen roolitoiminnan ja psyykkisen roolitoiminnan osuuksissa. Toimintakykynsä paremmin säilyttäneet potilaat olivat siis todennäköisemmin työkykyisiä. Toisaalta työssäkäynnin aikaansaama aktiivisuus saattaa vaikuttaa kohottavasti kyseessä oleviin pisteisiin. Työssäkäyvien ryhmässä

myös motivaatio palata töihin oli suuri, sillä 96,9 % työssäkäyvistä oli aikeissa palata töihin polven tekonivelleikkauksen jälkeen. Onkin syytä pohtia, ovatko työikäisten ennakko-odotukset tekonivelleikkauksen jälkeisestä toimintakyvystä ja tekonivelen toimivuudesta realistisia. Jatkotutkimuksissa selvittämekin töihin palanneiden potilaiden osuuden ja siihen vaikuttaneet tekijät.

Tutkimuksessa ei todettu yhteyttä nivelrikon radiologisella vaikeusasteella ja VAS-asteikolla ilmoitetulla kivulla. Tähän saattaa vaikuttaa se, että alle 65-vuotiaiden ikäryhmässä aktiivisuus ja toiminnallisuus ovat todennäköisesti korostuneet, jolloin lievempikin nivelrikko saattaa oireilla enemmän. Toisaalta polven nivelrikon luonnollinen kulku on vaihteleva, ja tämäkin saattaa korostua nuoressa ikäryhmässä.

Tutkimuksen heikkoudeksi voidaan lukea pie-nehkö aineisto, jossa naiset olivat jonkin verran yliedustettuina. Aineistossa oli myös hyvin pieni osuus normaalipainoisia, mikä saattaa osittain johtua siitä, että normaalipainoisten potilastiedoista mahdollisesti puuttui tieto painoindeksistä useammin kuin ylipainoisten. Kokonaisuudessaan tieto painoindeksistä puuttui 17,0 %:lta (n=23) potilaista.

Nuorten potilaiden polven tekonivelleikkauksista ja erityisesti leikkausta edeltävästä tilanteesta on niukasti aiempia tutkimuksia. Eräissä yhdysvaltalais-tutkimuksissa selvitettiin polven tekonivelleikkauksen jälkeiseen työhön paluuseen vaikuttavia preoperatiivisia tekijöitä. Tärkeimmäksi tekijäksi todettiin potilaan voimakas oma tahto palata töihin. Lisäksi työhön paluuta todettiin edistävän työpaikan, jossa on huomioitu tekonivelleikkauksesta aiheutuvat liikkumisen rajoitteet. (10) Tässä aineistossa työssäkävijöistä 21,5 %:n työpaikalla oli huomioitu liikkumisesta aiheutuvat rajoitteet eli enemmistön työpaikalla ei ollut huomioitu liikkumisen rajoituksia, mikä saattaa hidastaa työhön paluuta leikkauksen jälkeen. Aiemman tutkimuksen aineistossa myös korkeammat pisteet WOMAC-kyselyn fyysisen toimintakyvyn osuudessa ennustivat nopeampaa töihin paluuta (10). Tässä aineistossa potilaat, jotka saivat korkeita pisteitä esimerkiksi HAAS-kyselystä, KOOS-kyselyn Liikunta ja vapaa-aika -osuudesta sekä RAND-36-kyselyn fyysisen toimintakyvyn osuudesta saattoisivat siten palata töihin nopeammin kuin matalampia pisteitä saaneet. Toisaalta aiemmassa tutkimuksessa työhön paluuta hidastavaksi tekijäksi todettiin vähäinen kipu ennen leikkausta, joten tässäkin aineistossa vähäiseksi arvioitu kipu VAS-asteikolla tai korkeat pisteet KOO -ky-

selyn Kipu-osuudessa saattaisivat ennustaa hitaampaa työhön paluuta. Asia selviää jatkotutkimuksissamme.

Aiemmissa tutkimuksissa on todettu nuoremman iän ja miessukupuolen olevan yhteydessä korkeampiin odotuksiin polven tekonivelleikkausta edeltävästi (6, 20). Tässäkin aineistossa odotukset työhönpaluusta olivat huomattavan korkeat, sillä peräti 96,9 % työssäkäyvistä aikoi palata työelämään polven tekonivelleikkauksen jälkeen. Yksinasuvilla on puolestaan todettu olevan muita matalammat odotukset töihin paluusta (6). Yksin asuvia oli tässä aineistossa vähemmän kuin kumppanin kanssa asuvia (37,8 % vs. 61,5 %). Korkeampien odotusten on todettu olevan yhteydessä myös KOOS-kyselyn Elämänlaatu -osuuden korkeampiin pisteisiin (6) ja OKS -kyselyn matalampiin pisteisiin (20). Tässä tutkimuksessa matalampia pisteitä OKS -kyselyssä saivat siten todennäköisesti naiset, liikuntaa harrastamattomat sekä potilaat, jotka eivät käyneet töissä. Esimerkiksi liikuntaa harrastamattomilla ja työssä käymättömillä potilailla saattaa siten olla korkeammat ja epärealistisetkin odotukset polven tekonivelleikkauksen tuloksen suhteen.

Tämän tutkimuksen tulokset viittaavat siihen, että työssäkäyvät nuoret polvinivelrikkopotilaat ovat erittäin motivoituneita palaamaan töihin tekonivelleikkauksen jälkeen, vaikka suuri osa heistä kärsii vaikeasti oireilevasta ja myös radiologisesti vaikeasta nivelrikosta. Kuitenkin työssäkäyvillä ja liikuntaa harrastavilla leikkausta edeltävä fyysinen toimintakyky ja mahdollisesti myös kiputilanne vaikuttavat olevan parempia. Työikäisten tekonivelleikkauksiin ja niiden tuloksiin vaikuttavista tekijöistä tarvitaan kuitenkin edelleen lisää tutkimuksia. Tämän tutkimuksen jatkona selvitämme polven tekonivelleikkausten tulokset tässä nuoressa ikäryhmässä, ja arvioimme myös työhön palaamiseen vaikuttavat tekijät.

Kirjallisuus:

1. Jain NB, Higgins LD, Ozumba D, Guller U, Cronin M, Pirotton R, ym. Trends in Epidemiology of Knee Arthroplasty in the United States, 1990 – 2000. *Arthr Rheum.* 2005;52:3928-3933.
2. Leskinen J, Eskelinen A, Huhtala H, Paavolainen P, Remes V. The incidence of knee arthroplasty for primary osteoarthritis grows rapidly among baby boomers: a population-based study in Finland. *Arthr Rheum.* 2012;64:423-428.
3. Kurtz SM, Lau E, Ong K, Zhao K, Kelly M, Bozic KJ. Future Young Patient Demand for Primary and Revision Joint Replacement: National Projections from 2010 to 2030. *Clin Orthop Relat Res.* 2009;467(10):2606-2612.
4. Gioe TJ, Novak C, Sinner P, Ma W, Mehle S. Knee arthroplasty in the young patient: survival in a community registry. *Clin Orthop Relat Res.* 2007;464:83-87.

5. Julin J, Jamsen E, Puolakka T, Konttinen YT, Moilanen T. Younger age increases the risk of early prosthesis failure following primary total knee replacement for osteoarthritis. A follow-up study of 32,019 total knee replacements in the Finnish Arthroplasty Register. *Acta Orthop.* 2010; 81(4):413-419.
6. Hepinstall MS, Rutledge JR, Bornstein LJ, Mazumdar M, Westrich GH. Factors that impact expectations before total knee arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2011;26(6):870-876.
7. Weiss JM, Noble PC, Conditt MA, Kohl HW, Roberts S, Cook KF, ym. What functional activities are important to patients with knee replacements?. *Clin Orthop Relat Res.* 2002;404:172-188.
8. Jörn LP, Johnsson R, Toksvig-Larsen S. Patient satisfaction, function and return to work after knee arthroplasty. *Acta Orthop Scand.* 1999;70(4):343-347.
9. Foote JA, Smith HK, Jonas SC, Greenwood R, Weale AE. Return to work following knee arthroplasty. *Knee.* 2010;17(1):19-22.
10. Styron JF, Barsoum WK, Smyth KA, Singer ME. Preoperative predictors of returning to work following primary total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 2011; 93-A(1):2-10.
11. Singh JA, Lewallen DG. Medical and psychological comorbidity predicts poor pain outcomes after total knee arthroplasty. *Rheumatology.* 2013;52(5):916-923.
12. Keeney JA, Eunice S, Pashos G, Wright RW, Clohisy JC. What is the evidence for total knee arthroplasty in young patients?: a systematic review of the literature. *Clin Orthop Relat Res.* 2011;469(2):574-583.
13. Roos EM, Toksvig-Larsen S. Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS) - validation and comparison to the WOMAC in total knee replacement. *Health Qual Life Outcomes.* 2003;1:17.
14. Impellizzeri FM, Mannion AF, Leunig M, Bizzini M, Naal FD. Comparison of the reliability, responsiveness, and construct validity of 4 different questionnaires for evaluating outcomes after total knee arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2011;26(6):861-869.
15. Talbot S, Hooper G, Stokes A, Zordan R. Use of a New High-Activity Arthroplasty Score to Assess Function of Young Patients With Total Hip or Knee Arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2010;25.
16. Aalto A-M, Aro AR, Teperi J. RAND-36 terveyteen liittyvän elämänlaadun mittarina – Mittarin luotettavuus ja suomalaiset väestöarvot. Helsinki: Stakes, Tutkimuksia 101, 1999.
- 17) KOOS Scoring 2012. www.koos.nu. Viitattu 09.09.2013.
18. Kalairajah Y, Azurza K, Hulme C, Molloy S, Drabu KJ. Health outcome measures in the evaluation of total hip arthroplasties—a comparison between the Harris hip score and the Oxford hip score. *J Arthroplasty.* 2005;20(8):1037-1041.
19. Fransen M, McConnell S. Exercise for osteoarthritis of the knee. *Cochrane Database of Systematic Reviews.* (4):CD004376, 2008.
20. Scott CE, Bugler KE, Clement ND, MacDonald D, Howie CR, Biant LC. Patient expectations of arthroplasty of the hip and knee. *J Bone Joint Surg Br.* 2012;94(7):974-981.

Leikkauksen aikaisen paikallispuudutuksen (LIA) vaikutus polven tekonivelleikkauksen tulokseen moderneilla toimintakykyymittareilla arvioituna vuoden seurannassa

Karoliina Lindholm, Mika Niemeläinen, Antti Eskelinen

Tekonivelsairaala Coxa ja Tampereen yliopisto lääketieteen yksikkö

We aimed to study whether the use of local infiltration analgesia (LIA) in total knee arthroplasty (TKA) provides patients with increased functional abilities and quality of life compared to a control group. Follow up time was one year.

60 patients were randomized into two groups: one group was given LIA and the other group placebo infiltration during TKA. Outcome measures were evaluated by OKS, HAAS, TKFQ and 15D instruments.

There was no statistically significant difference between the groups either in function or quality of life. Generally, total knee arthroplasty had significant impact in returning patients' ability to function and quality of life in the present study.

Polven tekonivelleikkaus on tehokas ja kustannusvai-kuttava pitkälle edenneen ja konservatiiviseen hoitoon reagoimattoman hankalaoireisen polvinivelrikon ki-rurginen hoitomuoto (1,2). Polven primaareja tekoni-velleikkauksia tehdään Suomessa vuosittain yli 10 000 ja polviproteesien määrät ovat lähes kaksinkertaistu-neet viimeisen kymmenen vuoden aikana. Vuonna 2011 keski-ikä leikattaessa oli naisilla 69 vuotta ja miehillä 67 vuotta. Polven tekonivelleikkauksista 67 % tehtiin naisille (3).

Paikallispuudutuksia on käytetty monissa erilai-sissa kirurgisissa toimenpiteissä. Aikaisemmin polven tekonivelleikkauksen yhteydessä on tutkittu paikallis-puudutuksen vaikutusta postoperatiivisesti käytetty-jen kipulääkkeiden määrään. Tutkimuksissa on havait-tu yhteys paikallispuudutteen käytön ja vähentyneen leikkauksen jälkeisen kipulääkkeiden käytön välillä (4,5). Paikallispuudutuksessa käytettäviä lääkeainese-oksia on erilaisia ja yleisimmin kirjallisuudessa käy-tetty paikallispuudutuseos sisältää pitkävaikutteista paikallista puudutusainetta (ropivakaiini), NSAID:ta (ketorolaakki) sekä adrenaliinia ja sitä injisoidaan peri-tai intra-artikulaarisesti leikkauksen aikana.

Potilaan toipumiseen ja leikkaustuloksen arvioin-tiin on kehitelty monia arviointimittareita. Uudet,

modernit toimintakykymittarit mittaavat potilaan omaa tuntemusta heidän terveydentilastaan, toimin-takyvystään ja kipujen voimakkuudesta.

Tutkimuksessa pyrittiin selvittämään, miten pai-kallispuudutuksen käyttö tekonivelleikkauksessa vai-kuttaa polven toimintakykyyn vuoden seurannassa. Oletuksena oli, että tehokkaalla ja paikallisesti vaikut-tavalla alkuvaiheen kivunhoidolla olisi pitkälle kanta-via vaikutuksia potilaiden toimintakykyyn paranemi-ssä. Lisäksi selvitettiin polven tekonivelleikkauksen vaikutusta yleisesti potilaiden toimintakykyyn ja elä-mänlaatuun.

Aineisto ja menetelmät

Potilaat

Tutkimusaineisto koostui 60 potilaasta, joille tehtiin polven primaari tekonivelleikkaus Coxan tekonivel-sairaalassa vuosina 2010–2011. Keski-ikä potilail-la oli 65 vuotta. Tutkimuksen sisäänottokriteereinä oli iältään 75 vuotta tai alle oleva potilas, jolle teh-tiin primaari polven tekonivelleikkaus primaarin ni-velrikon hoidoksi. Tutkimuksessa käytettiin seuraavia poissulkukriteereitä: BMI > 35, reumaa muistuttava niveltulehdus tai jokin muu tulehduksellinen sairaus,

ASA > 3, munuaisten vajaatoiminta, allergia ASA:lle tai muille injektoitaville lääkeaineille, aikaisempi tibiaan yläosan osteotomia tai aikaisempi osteosynteesi, yli 15 asteen varus tai valgus virheasento. Lisäksi potilaan psyykkinen, fyysinen ja neurologinen tila tuli olla sellainen, joka mahdollisti potilaan hoitomyöntyvyyden postoperatiiviseen kuntoutukseen ja seurantaan.

Tutkittavat potilaat satunnaistettiin kahteen eri ryhmään, ryhmään A (LIA) ja ryhmään P (plasebo) niin, että kumpaankin ryhmään tuli 30 potilasta. Satunnaistamisen jälkeen kolme potilasta ryhmästä A ja yksi potilas ryhmästä P kieltäytyivät osallistumasta tutkimukseen. Ryhmän A (n=27) potilaat saivat leikkauksen aikana paikallispuudutetta infiltraationa periartikulaarisesti ja ryhmän P (n=29) potilaat saivat leikkauksen aikana suolaliuosta infiltraationa periartikulaarisesti.

Potilaiden seuranta

Potilaat tulivat tulotarkastukseen ennen leikkausta, jossa heidän terveydentilansa tarkastettiin. Samalla he saivat preoperatiiviset tutkimuslomakkeet mukaansa itsenäisesti täytettäväksi.

Heti leikkauksen jälkeen uudesta tekonivelestä otettiin röntgenkuvat, joista leikannut ortopedi tarkisti nivelen asennon. Kolme kuukautta ja kaksitoista kuukautta leikkauksen jälkeen potilaat tulivat tarkastuskäynnille, jolloin fysioterapeutti tarkisti leikatun polven liikelaajuudet, mahdolliset kivut sekä mahdolliset alaraajan asennon tai pituuden muutokset. Potilaalle annettiin mukaan molemmilla seurantakäynneillä postoperatiiviset tutkimuslomakkeet.

Leikkaus ja LIA:n käyttö

Kokeneet ortopedit leikkasivat potilaiden polvet käyttäen standardeja polven tekonivelleikkaustekniikoita. Leikkauksen aikana potilaille injektointiin periartikulaarisesti joko puudutetta tai plaseboliuosta niin, että vain anestesiahoitaja oli tietoinen, kumpaa infiltraatiota potilas sai. Ryhmä A sai paikallispuudutetta, mikä sisälsi 150mg levobupivakaiinia, 30mg ketorolaakkia ja 0,5mg adrenaliinia. Ryhmä P sai suolaliuosta. Potilaita ruvettiin kuntouttamaan jo samana päivänä leikkauksen jälkeen fysioterapeutin avustuksella.

Kyselylomakkeet

Leikkaustulosta arvioitiin neljällä erilaisella mittarilla, joiden avulla saatiin hyvä kokonaiskuva polven tekonivelleikkauksen lopputuloksesta. Jokainen potilas vastasi kyselyihin itsenäisesti, jolloin lääkärin läsnäolo

ei vaikuttanut potilaiden vastauksiin. Potilaat täyttivät kyselyt ennen leikkausta, kolme kuukautta leikkauksen jälkeen sekä 12 kuukautta leikkauksen jälkeen.

Elämänlaadun arviointiin käytettiin yleispätevää, 15-osaista, terveyteen liittyvän elämänlaadun kyselylomaketta (15D). Tätä mittaria voidaan käyttää kuvaamaan yksittäisiä toimintoja tai sen avulla voidaan laskea kaikista toiminnoista kokonaispistemäärä. (6)

Toimintakykyä arvioitiin yhden perinteisen ja kahden modernin mittarin avulla. Oxford knee score on laajasti käytetty ja luotettava nivelspesifinen kyselylomake, jonka avulla arvioidaan polvessa esiintyvää kipua sekä polven toimintaa (7,8). Korkean toiminnallisuuden tekonivelpisteytyksen (HAAS) avulla potilas arvioi omaa toimintakykyään ja toiminnallista tasoaan. HAAS on kehitetty mittaamaan tekonivelleikkauksen jälkeistä toimintakykyä erityisesti korkean toiminnallisen tason potilailla. (9) TKFQ-kysely (Total Knee Function Questionnaire) on monipuolinen, 57 kysymystä kattava mittari, joka mittaa polven toimintaa, tyytyväisyyttä polveen ennen ja jälkeen leikkauksen sekä potilaan aktiivisuustasoa (taulukko 1) (10).

Tutkimusta varten saatiin lupa Tampereen yliopistollisen sairaalan erityisvastuualueen alueelliselta eettiseltä toimikunnalta (R10108).

Tilastollinen analyysi

Tilastollinen analyysi tehtiin IBM SPSS Statistics 21 ohjelmalla. Ryhmien välisiä eroja arvioitiin Mann-Whitney U-testin ja Kruskal-Wallis -testin avulla. Kategoristen muuttujien välisiä yhteyksiä arvioitiin χ^2 -testin avulla. P-arvoa pidettiin tilastollisesti merkittävänä, kun se oli <0.05.

Tulokset

Tutkimusväestö koostui yhteensä 56 potilaasta, joista 29 oli naisia ja 27 miehiä. Potilaat läpikävivät polven kokotekonivelleikkauksen ja heidän paranemistaan seurattiin 12 kuukautta. Ryhmien (A ja P) taustatekijöissä (ikä, sukupuoli, pituus, paino ja BMI) ennen leikkausta ei havaittu tilastollista eroavaisuutta. Lisäksi 15D-, OKS-, HAAS- ja TKFQ -mittareilla ei myöskään havaittu tilastollista eroavaisuutta ryhmien välillä ennen leikkausta.

LIA:n vaikutus toimintakykyyn

Paikallispuudutusta saaneiden potilaiden elämänlaatu 15D-mittarilla mitattuna ei tilastollisesti eronnut verrokkiryhmän tuloksista. Korkean tason toiminta-

kyky HAAS-mittarilla mitattuna ei myöskään antanut tilastollista eroavaisuutta ryhmien välillä. Päivittäisistä toiminnoista (TKFQ-mittari) vain yksi kohta (autosta nouseminen) kolmen kuukauden kohdalla ja yksi kohta (paikallaan istuminen pitkiä aikoja) vuoden kohdalla antoi ryhmien välillä tilastollista eroa. Polven toiminta rajoitti vähemmän LIA ryhmässä olleita potilaita kyseisten kohtien osalta. Yhteensä kohtia oli seitsemäntoista. Muuten päivittäisissä toiminnoissa ei ryhmien välillä havaittu eroa (taulukko 1). Vaativista toiminnoista ja harrastustoiminnoista laskettuja yhteispisteitä (Average Composite Score (10)) ei ollut mielekäästä tutkia, sillä yli puolet tutkittavista jätti vas-

taamatta yhteen tai useampaan kohtaan, jolloin pisteitä näiltä henkilöiltä ei voitu laskea.

Oxford knee scoren kliinisen merkittävyyden rajat ovat vielä työn alla (7), joten käytimme yleisesti soveltuvaa $p<0.05$ tilastollisesti merkittävänä arvona. Tätä rajaa käyttäen ainoa tilastollinen ero LIA ja plasebo-ryhmien välillä havaittiin vuoden päästä leikkauksesta, jolloin LIA ryhmässä olleet potilaat saivat paremmat tulokset OKS-pisteistä kuin kontrolliryhmän potilaat ($p=0.048$). Tilastollista eroavaisuutta ei havaittu vielä kolme kuukautta postoperatiivisesti ($p=0.812$), joten on todennäköistä, että saatu eroavaisuus vuoden kohdalla voisi johtua tilastollisesta harhasta (taulukko 2).

Taulukko 1. Kuinka paljon polvi rajoittaa seuraavien toimien tekemistä. Mittaukseen on käytetty TKFQ-mittaria ja arvot on esitetty mediaaneina sekä vaihteluvälinä.

TKFQ päivittäiset toimet	Preoperatiivinen			3kk postoperatiivinen			12kk postoperatiivinen		
	LIA n=27	plasebo n=29	p- arvo ¹	LIA n=27	plasebo n=29	p-arvo ¹	LIA n=27	plasebo n=29	p-arvo ¹
Käveleminen tasaisella	2 (2)	2 (03)	0.86	1 (2)	1 (1)	0.163	1 (1)	1 (2)	0.203
Kumartuminen	2 (2)	2 (2)	0.65	1 (1)	1 (1)	0.131	1 (1)	1 (2)	0.353
Portaiden nouseminen	2 (1)	2 (1)	0.25	1 (1)	2 (2)	0.78	1 (1)	1 (1)	0.181
Portaiden laskeutuminen	3 (1)	3 (1)	0.58	1 (1)	2 (2)	0.735	1 (1)	1 (1)	0.976
Kylpyammeeseen astuminen	0 (3)	0 (3)	0.72	1 (2)	0 (2)	0.93	1 (2)	1 (2)	0.485
Kylpyammeesta nouseminen	0 (3)	0 (3)	0.51	1 (2)	0 (2)	0.93	1 (2)	1 (2)	0.471
Kenkien ja sukkien pukeminen	2 (2)	2 (1)	0.40	1 (1)	1 (1)	0.574	1 (1)	1 (1)	0.688
Varpaankynsien leikkaaminen	2 (2)	2 (2)	0.87	1 (1)	1 (1)	0.145	1 (1)	1 (2)	0.205
Paikallaan istuminen pitkiä aikoja	2 (2)	2 (3)	0.15	1 (1)	2 (1)	0.51	1 (1)	1 (2)	0.029
Matalalta sohvalta nouseminen	2 (3)	2 (2)	0.97	2 (1)	1 (2)	0.493	1 (1)	1 (2)	0.23
Ylämäkeen käveleminen	3 (2)	2 (1)	0.25	1 (1)	1 (1)	0.603	1 (1)	1 (1)	0.25
Alamäkeen käveleminen	3 (2)	3 (1)	0.76	2 (1)	2 (2)	0.555	1 (1)	1 (1)	0.782
Käveleminen epätasaisella	2 (1)	3 (1)	0.69	2 (1)	2 (1)	0.183	1 (2)	1 (2)	0.704
Autoon istuminen	2 (2)	2 (2)	0.89	1 (1)	2 (1)	0.344	1 (1)	1 (1)	0.688
Autosta nouseminen	2 (2)	2 (2)	0.51	1 (1)	2 (1)	0.033	1 (1)	1 (2)	0.758
Kaksiovisen autoon meno	2 (3)	2 (3)	0.30	1 (2)	2 (3)	0.61	1 (2)	1 (2)	1
Kaksiovisesta autosta nouseminen	2 (3)	2 (3)	0.38	1 (2)	2 (3)	0.61	1 (2)	1 (2)	0.671

¹ Parittainen t-testi LIA ja plasebo ryhmän välillä. ²3=rajoittaa paljon, 2=rajoittaa vähän, 1=ei rajoita lainkaan, 0=ei koskaan tee tätä. LIA = Local Infiltration Analgesia

Tekonivelleikkauksen vaikutus toimintakykyyn 15D-pisteet paranivat kolme kuukautta leikkauksen jälkeen ($p<0.001$). Pisteiden paraneminen on huomattavissa myös verrattaessa kolmen kuukauden tuloksia vuoden tuloksiin ($p=0.036$). Potilaista 67,9 % ($n=38$) tunsu elämänlaatusa parantuneen kolme kuukautta ja 73,2 % ($n=41$) kaksitoista kuukautta tekonivelleikkauksen jälkeen. Elämänlaadun kertoi huonontuneen kolme kuukautta leikkauksen jälkeen 19,6 % ($n=11$) potilasta ja kaksitoista kuukautta leikkauksen jälkeen 16,1 % ($n=9$) potilaista.

Taulukko 2. Leikkauksen aikana annetun paikallispuudutuksen vaikutukset toimintakykyyn kolmen kuukauden ja vuoden jälkeen operaatiosta. 15D-kokonaispisteissä arvot on esitetty keskiarvoina $\pm$ SD. HAAS- ja OKS-kokonaispisteissä arvot on esitetty mediaaneina ja vaihteluvälinä.

	LIA $n=27$	Plasebo $n=29$	p-arvo
	ennen leikkausta		
15D-kokonaispisteet ³	0.896 $\pm$ (0.054)	0.872 $\pm$ (0.062)	0.15
HAAS-kokonaispisteet ⁴	7(3–14)	7 (3–12)	0.51
OKS-kokonaispisteet ⁵	22 (11–37)	22 (12–32)	0.55
	3kk leikkauksen jälkeen		
15D-kokonaispisteet ³	0.921 $\pm$ 0.053	0.917 $\pm$ 0.048	0.76
HAAS-kokonaispisteet ⁴	11 (6–15)	11 (4–13)	0.74
OKS-kokonaispisteet ⁵	36 (26–47)	37 (22–44)	0.81
	12kk leikkauksen jälkeen		
15D-kokonaispisteet ³	0.942 $\pm$ 0.046	0.921 $\pm$ 0.061	0.31
HAAS-kokonaispisteet ⁴	13 (8–17)	12 (1–15)	0.36
OKS-kokonaispisteet ⁵	46 (31–48)	43 (27–48)	0.048

³ Asteikko 0-1 huonoimmasta parhaaseen

⁴ Asteikko 0-18 huonoimmasta parhaaseen

⁵ Asteikko 0-48 huonoimmasta parhaaseen

Eniten edistymistä potilaat olivat huomanneet liikuntakyvyssään ja tavanomaisissa toimissaan. Lisäksi potilaat kuvasivat vaivojen ja oireiden vähentyneen leikkauksen jälkeen. Myös ahdistuneisuus, energisyys sekä sukupuolielämä olivat kohentuneet leikkauksen myötä.

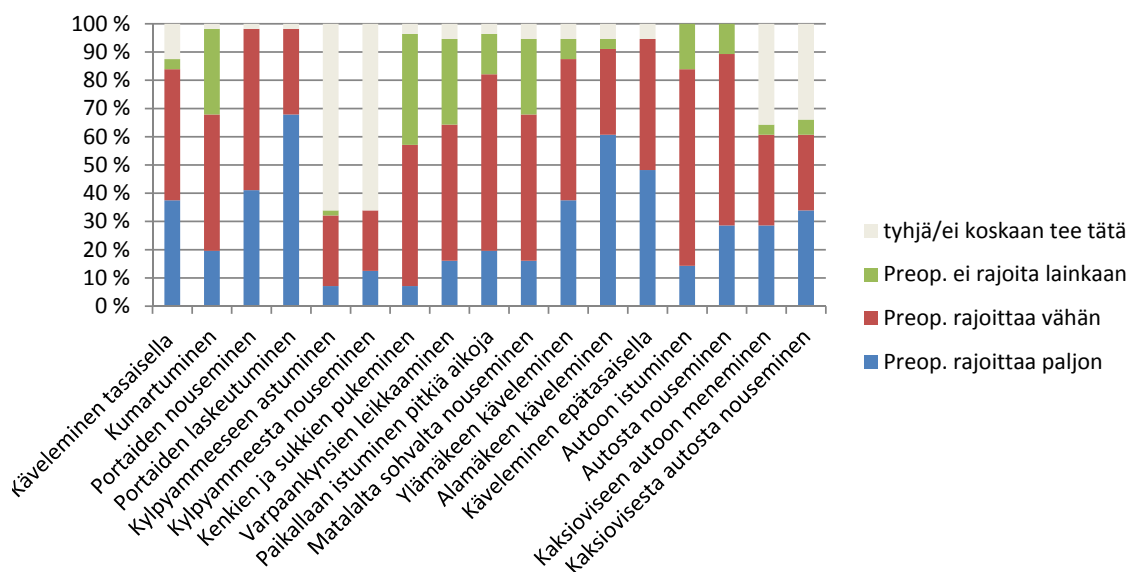
Polven rajoitukset päivittäisiä toimintoja tehdessä vähenivät huomattavasti jo kolmessa kuukaudesta melkein kaikissa osa-alueissa ($p<0.01$). Muutokset kylpyammeeseen astumisessa ja sieltä nousemisessa eivät olleet tilastollisesti merkitseviä (kaavio 1, 2 ja 3). Useimmissa osa-alueissa rajoitukset polven osalta vähenivät vielä vuoteen asti tekonivelleikkauksen jälkeen. Tutkimustulosta pidemmästä seuranta-ajasta ei meillä ole. OKS-pisteet olivat selvästi parantuneet kolme kuukautta leikkauksesta ($p<0.001$) ja pisteet olivat nousseet edelleen vuoden seurannassa ($p<0.001$) (taulukko 3).

Ennen leikkausta saadut HAAS-pisteet olivat selvästi matalammat kuin kolme kuukautta leikkauksen jälkeen saadut pisteet ($p<0.001$). Vuoden seurannassa tulokset olivat edelleen parantuneet ($p<0.001$) (kaavio 4). Kolme kuukautta leikkauksen jälkeen 75,0 %

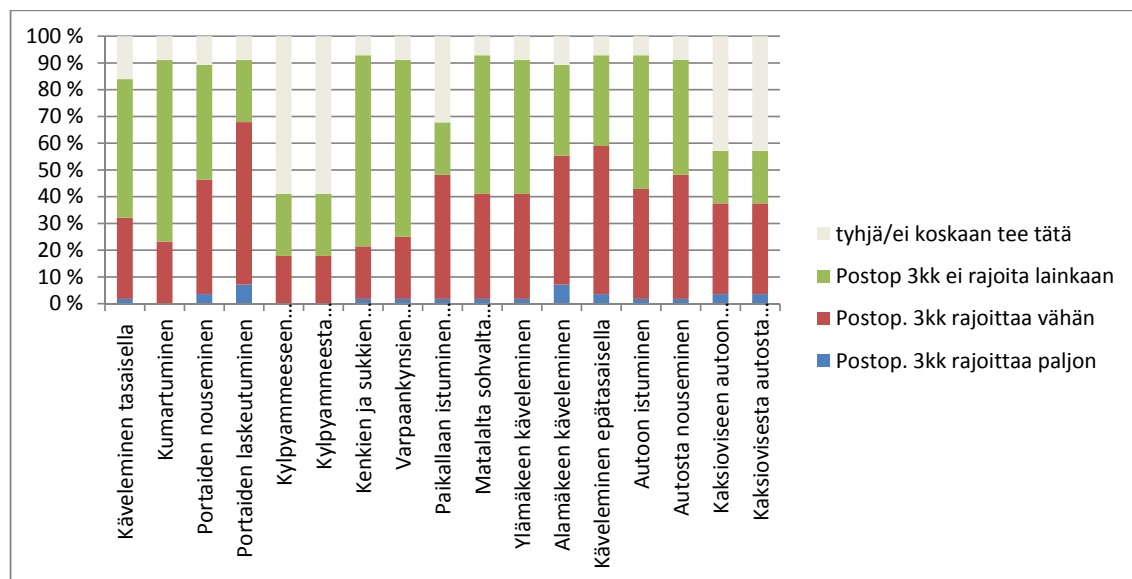
Taulukko 3. Tekonivelleikkauksen vaikutukset elämänlaatuun (15D), korkeaan toiminnalliseen tekonivelpisteitykseen (HAAS) ja Oxford knee scoreen (OKS). 15D kokonaispisteissä arvot on esitetty keskiarvoina $\pm$ SD. HAAS ja OKS kokonaispisteissä arvot on esitetty mediaaneina ja vaihteluvälinä.

	ennen leikkausta	3kk leikkauksen jälkeen	12kk leikkauksen jälkeen
15D-kokonaispisteet	0.884 $\pm$ 0.058	0.919 $\pm$ 0.050	0.932 $\pm$ 0.054
HAAS-kokonaispisteet	7 (11)	11 (11)	12 (16)
OKS-kokonaispisteet	22 (31)	36,5 (25)	45 (21)

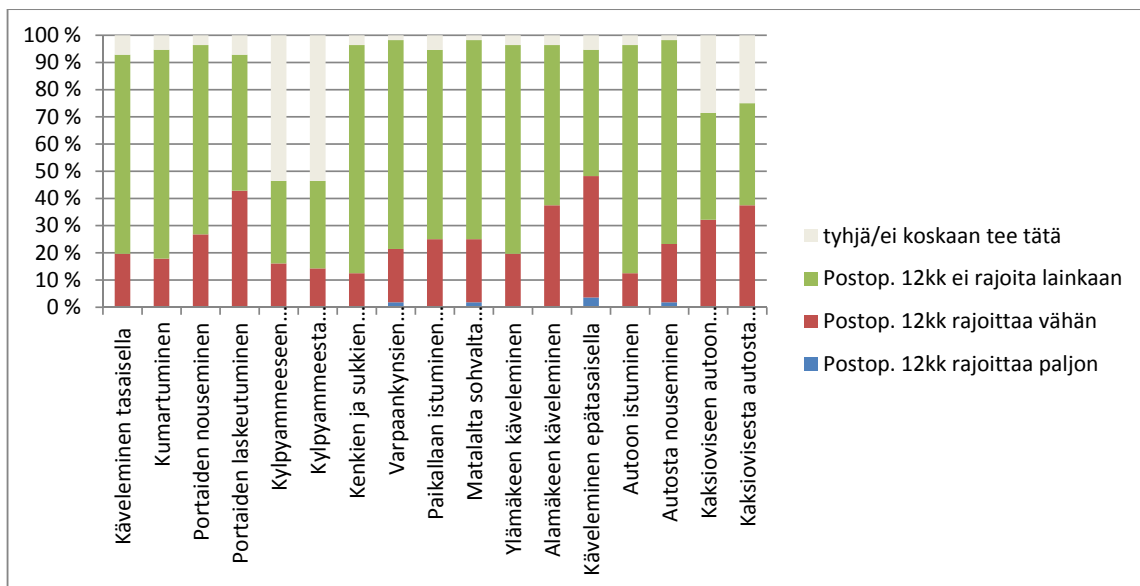
15D-pisteissä ennen leikkausta ja kolme kuukautta leikkauksen jälkeen on selvä tilastollinen ero $p<0.001$. Ero on huomattavissa myös verrattaessa kolmen kuukauden tuloksia vuoden tuloksiin ($p=0.036$). Ennen leikkausta saadut HAAS-pisteet erosivat kolme kuukautta leikkauksen jälkeen saaduista pisteistä ($p<0.001$) samoin kuin kolmen kuukauden tulokset erosivat vuoden tuloksista ($p<0.001$). OKS-pisteet olivat selvästi paremmat leikkauksen jälkeen 3kk kohdalla ($p<0.001$) ja pisteet olivat nousseet vielä vuoden kohdalla ($p<0.001$).



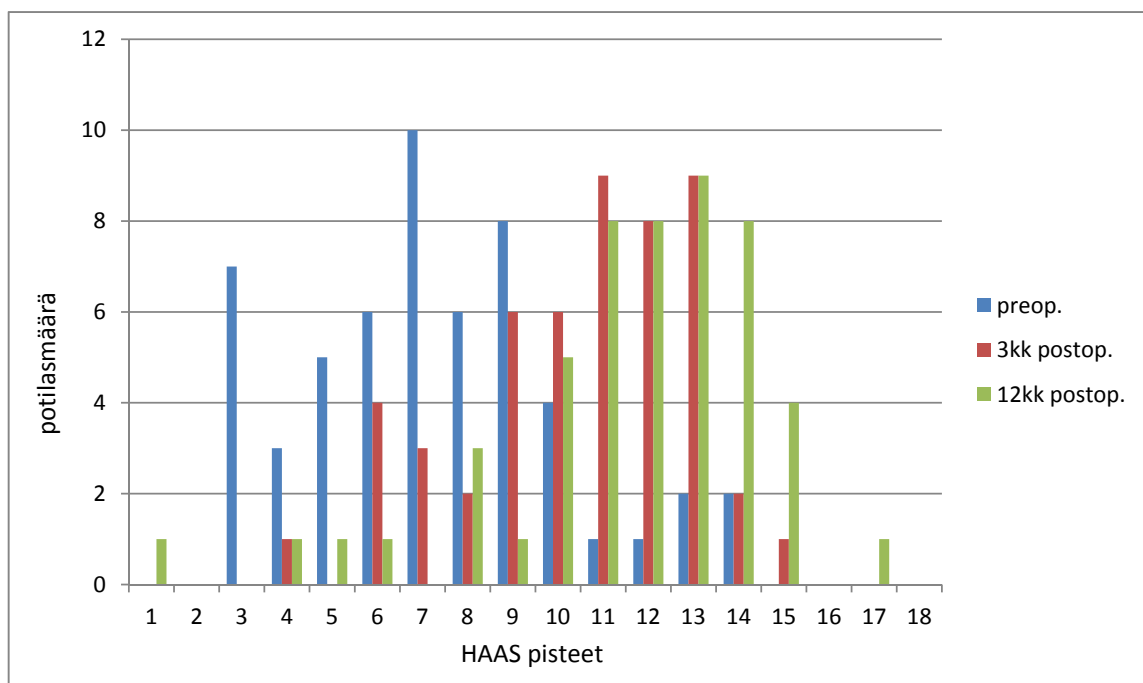
Kaavio 1. TKFQ; päivittäiset toiminnot, preoperatiivinen. Rajoittaako polvi seuraavien toimintojen tekemistä?



Kaavio 2. TKFQ; päivittäiset toiminnot, 3kk postoperatiivinen. Rajoittaako polvi seuraavien toimintojen tekemistä?



Kaavio 3. TKFQ; päivittäiset toiminnot 12kk postoperatiivinen. Rajoittaako polvi seuraavien toimintojen tekemistä?



Kaavio 4. HAAS-kokonaispisteet. Mukana käveleminen, juokseminen, portaiden nouseminen ja toiminnallinen taso. Asteikko 0-18 huonoimmasta parhaaseen

(n=42) potilaista kertoi voivansa kävellä rajatta tasaisella alustalla, kun ennen leikkausta sitä pystyi tekemään vain 35,7 % (n=20) potilaista. Kaksitoista kuukautta leikkauksesta 85,7 % (n=48) potilaista kertoi pystyvänsä kävelemään rajatta tasaisella alustalla. Kävely epätasaisella alustalla ongelmitta sujui 12 kuukautta postoperatiivisesti 42,9 % (n=24) potilaista. Kolmen kuukauden jälkeen ei tapahtunut enää tilastollista eroa kävelykyvyn parantumisessa ($p=0.055$).

Leikkauksen jälkeen portaiden nouseminen helpottui suurimmalla osalla potilaista ($p<0.001$). Ennen leikkausta 53,6 % (n=30) kertoi, ettei pysty kulkemaan portaissa ilman käsitukea. Yksi potilas ei pystynyt nousemaan portaita ollenkaan. Kolme kuukautta leikkauksen jälkeen 76,8 % (n=43) kertoi voivansa nousta portaat ilman käsitukea ja näistä 17,9 % (n=10) kuvaili voivansa nousta kaksi porrasta kerralla. Tulokset paranivat vielä hieman kahdennentoista kuukauden kohdalla ($p=0.007$).

Toiminnallinen taso koheni selvästi sekä kolme kuukautta ($p<0.001$) että kaksitoista kuukautta ($p=0.021$) leikkauksen jälkeen. Leikkausta ennen 19,6 % (n=11) kertoi ulkoilevansa vain välttämättömän, 25,0 % (n=14) pystyi harrastamaan vain kevyttä virkistysliikuntaa, kuten lyhyitä kävelyitä ja 39,3 % (n=22) sanoi harrastavansa kohtuullista virkistysliikuntaa, kuten kevyitä kotiröitä. Kolme kuukautta leikkauksesta kohtuullista virkistysliikuntaa pystyi tekemään 46,4 % (n=26) ja tarmokasta virkistysliikuntaa, kuten sauvakävelyä 32,1 % (n=18). Harrasteurheilijoiksi itsensä luokitteli ennen leikkausta 3,6 % (n=2), kolme kuukautta leikkauksen jälkeen 5,4 % (n=3) ja kaksitoista kuukautta leikkauksen jälkeen jopa 16,1 % (n=9).

Myös juokseminen helpotti postoperatiivisesti ($p=0.001$ kolmen kuukauden kohdalla ja $p=0.006$ vuoden kohdalla), mutta muutokset eivät olleet niin huomattavia kuin muissa korkean toiminnallisuuden-tasoissa. Preoperatiivisesti juokseminen ei onnistunut 33,9 % (n=19) potilaista, juoksemiseen vain tarpeen tullessa muutaman askeleen verran ilmoitti pystyvän 53,6 % (n=30) potilaista ja tien yli pystyi juoksemaan 7,1 % (n=4) potilaista. Kolme kuukautta postoperatiivisesti juokseminen ei onnistunut 16,1 % (n=9) potilaista, 37,5 % (n=21) kertoi voivansa juosta tarpeen vaatiessa muutaman askeleen ja 33,9 % (n=19) kertoi voivansa juosta tien yli. Kaksitoista kuukautta postoperatiivisesti 10,7 % (n=6) potilaista ei vielä kukaan voinut juosta, 28,6 % (n=16) pystyi juoksemaan vain muutaman askeleen ja 51,8 % (n=29) kertoi voivansa juosta tien yli.

Kolme kuukautta leikkauksen jälkeen potilaiden tyytyväisyys polveen, johon tekonivelleikkaus tehtiin, nousi huomattavasti ($p<0.001$). Myös kiristävä tunne ja polven turvotus vähenivät ($p<0.001$) sekä polven jäykkyys helpottui ($p<0.001$). Kipulääkkeiden käyttö potilailla väheni huomattavasti ($p<0.001$). Ennen leikkausta 75 % (n=45) potilaista kertoi ottavansa vähintään kerran viikossa kipulääkettä polven kipuun. Kolme kuukautta leikkauksen jälkeen potilaista vain 47 % (n=28) kertoi käyttävänsä särkylääkettä viikoittain polvikipuun ja vuoden päästä enää 8,4 % (n=5) potilaista otti särkylääkettä joka viikko.

Pohdinta

Tekonivelleikkauksen jälkeen aktiivinen kuntouttaminen ja fysioterapeutin kanssa käytyjen harjoitteiden tekeminen, ovat tärkeimpiä kohtia hyvän toimintakyvyn palauttamiseksi (11). Potilaan jäädessä sänkyyn ja immobilisoituessa riski sairastua muihin sairauksiin, kuten laskimotukoksiin ja keuhkoveritulppaan kasvaa. Tämän takia varhaista kuntoutusta pyritään suosimaan aina, kun se vain on mahdollista. Paikallisuudutuksen antaminen tekonivelleikkauksen aikana helpottaa postoperatiivisesti ensimmäisen 48 tunnin aikana potilaan kipuja, mikä mahdollistaa varhaisen kuntouttamisen. Selvää korrelaatiota paikallisuudutuksen vaikutuksesta toimintakyvyn parantumiseen pidemmällä aikavälillä ei kuitenkaan ole. Samaan tulokseen olivat päässeet myös Esseving ym. tutkiessaan LIA:n vaikutusta postoperatiivisiin kipuihin (5,12).

Paikallisuudutusta leikkauksen aikana saaneiden potilaiden oli helpompi nousta autosta kolme kuukautta leikkauksen jälkeen ($p=0,033$) verrattuna kontrolliryhmään. Tämä voi selittyä helpottuneen ponnistuksen ansiosta LIA ryhmässä. Toinen tilastollinen ero TKFQ -mittarilla saatiin vuoden kontrollissa paikallaan istumisessa pitkiä aikoja ($p=0,029$), mutta tämä saattaa olla tilastollinen harha, sillä vielä kolmen kuukauden kohdalla ei eroavaisuutta ryhmien välillä havaittu. Yleisesti TKFQ -mittari mittaa toiminnallisuutta laaja-alaisesti, jonka ansioista se on hyvä kysely tutkimuskäyttöön paljastaen mahdollisia toiminnanmuutoksia tarkemmin kuin suppeammat perinteiset kyselyt. Kyselyn rakenne on kuitenkin vaikea ja potilaat kokevat sen täyttämisen haasteelliseksi, mistä syystä kohtia jää tyhjiksi. Lisäksi aineiston analysointi on työlästä.

Tekonivelleikkauksesta on selvästi hyötyä potilaille, joiden nivelrikko on pitkälle edennyt. Onnistu-

neella leikkauksella saadaan helpotusta polven kipuihin ja potilaan alentuneeseen toimintakykyyn. Näiden yhteisvaikutuksesta myös potilaan elämänlaatu usein paranee. Ennen tekonivelleikkausta potilaan on kuitenkin hyvä ymmärtää leikkaukseen liittyvä mahdolliset riskit, kuten tekonivelen infektoituminen. Potilasta on myös hyvä motivoida aktiiviseen kuntoutukseen tekonivelleikkauksen jälkeen parhaimman mahdollisen leikkaustuloksen saavuttamiseksi.

Potilaiden toimintakykyä ja elämänlaatua verrattiin ennen ja jälkeen tekonivelleikkauksen. Toimintakyvyssä ja elämänlaadussa tapahtui selvää paranemista kaikilla mittareilla (15D, HAAS, TKFQ ja OKS) arviointina vuoden seurannassa.

Leikkaukspopulaatio oli varsin pieni vertailtaessa paikallispuudutuksen (LIA) vaikutusta toimintakykyyn, jolloin sekoittavien tekijöiden vaikutukset tuloksiin korostuvat. Tutkimusaineisto soveltui hyvin elämänlaadun ja toimintakykyyn muutosten seuraamiseen tekonivelleikkauksen jälkeen. Jotkut potilaat kokivat kyselylomakkeiden täytön haasteellisiksi eivätkä vastanneet kaikkiin kysymyksiin. Muutamalla potilaista oli muita toimintakykyyn vaikuttavia sairauksia tai niiden jälkitiloja, kuten paha selkä- tai lonkkakipu tai tutkimusajankana sairastettu aivoverenkiertohäiriö. Edellä mainitut asiat vaikuttavat mahdollisen tilastollisen harhan syntyyn. Mittareiden hyviä puolia olivat niiden monipuolisuus ja mitta-asteikkojen laajuus. Tällä saatiin eroteltua potilaista ne, kenellä päivittäiset toiminnot sujuivat hyvin, mutta korkeamman tason toiminnallisuudessa oli vielä puutteita. HAAS- ja OKS -mittareilla saadut informaatiot olivat toisiaan vastaavia. HAAS-kyselylomake on kuitenkin lyhyempi ja näin ollen helpompi potilaan täyttää, mutta se ei ole nivelspesifinen, kuten OKS-kyselylomake. Suomalaista validointia ei kummastakaan mittarista ole vielä käytettävissä.

Johtopäätökset

Paikallispuudutuksen käytöllä polven tekonivelleikkauksessa tärkein saavutus on kivunhoito ensimmäisen 48 tunnin aikana. Pidemmällä aikavälillä seurattuna paikallispuudutteen annolla leikkauksen aikana ei näytä olevan vaikutusta potilaan toimintakykyyn tai elämänlaatuun.

Polven tekonivelleikkauksella on selkeä ja kiistaton positiivinen vaikutus toimintakykyyn sekä elämänlaatuun niillä potilailla, joilla nivelrikko on edennyt pahaksi. Tulokset näkyvät jo kolmen kuukauden kulut-

tua leikkauksesta ja useimmilla osa-alueilla jatkavat paranemistaan vielä tästä eteenpäin.

Kirjallisuus:

1. Martin SD, Scott RD, Hornhill TS. Current Concepts of Total Knee Arthroplasty. J Orthop Sports Phys Ther. 1998;24:252-261.
2. Jain NB, Higgins LD, Ozumba D, Guller U, Cronin M, Petrobon R, ym. Trends in epidemiology of knee arthroplasty in the United States, 1990-2000. Arthr Rheum. 2005;52(12):3928-3933.
3. Rautiainen H, Perälä A, Pelanteri S. Lonkka- ja polviproteesit 2011. Tilastoraportti. Helsinki: Terveyden ja hyvinvoinnin laitos; 2013.
4. Kerr DR, Kohan L. Local infiltration analgesia: a technique for the control of acute postoperative pain following knee and hip surgery: a case study of 325 patients. Acta Orthop. 2008;79(2):174-183.
5. Essving P, Axelsson K, Kjellberg J, Wallgren O, Gupta A, Lundin A. Reduced hospital stay, morphine consumption, and pain intensity with local infiltration analgesia after unicompartmental knee arthroplasty. Acta Orthop. 2009;80(2):213-219.
6. Sintonen H. The 15-D Measure of Health Related Quality of Life: Reliability, Validity and Sensitivity of its Health State Descriptive System. National Centre for Health Program Evaluation, working paper 41, 1994.
7. Murray DW, Fitzpatrick R, Rogers K, Pandit H, Beard DJ, Carr AJ, ym. The use of the Oxford hip and knee scores. J Bone Joint Surg Br. 2007;89-B(8):1010-1014.
8. Dawson J, Fitzpatrick R, Murray D, Carr A. Questionnaire on the perceptions of patients about total knee replacement. J Bone Joint Surg Br. 1998;80-B(1):63-69.
9. Talbot S, Hooper G, Stokes A, Zordan R. Use of a new high-activity arthroplasty score to assess function of young patients with total hip or knee arthroplasty. J Arthroplasty. 2010;25(2):268-273.
10. Weiss JM, Noble PC, Conditt MA, Kohl HW, Roberts S, Cook KF, ym. What functional activities are important to patients with knee replacements?. Clin Orthop Relat Res. 2002;(404):172-188.
11. Labraca NS, Castro-Sanchez AM, Mataran-Penarocha GA, Arroyo-Morales M, Sanchez-Joya Mdel M, Moreno-Lorenzo C. Benefits of starting rehabilitation within 24 hours of primary total knee arthroplasty: randomized clinical trial. Clin Rehabil. 2011;25(6):557-566.
12. Essving P, Axelsson K, Kjellberg J, Wallgren O, Gupta A, Lundin A. Reduced morphine consumption and pain intensity with local infiltration analgesia (LIA) following total knee arthroplasty. Acta Orthop. 2010;81(3):354-360.

Ilmoitus 7

Ilmoitus 8

Polviluksaation ilmaantuvuus Suomessa 1998-2011 ja akuutit polviluksaatiovammat TAYS:ssa 2005-2013

Petri Sillanpää^{1,2}, Petteri Kousa¹, Jussi Elo², Pekka Kannus³, ja Ville Mattila⁴

¹ Tampereen yliopistollinen sairaala, tuki- ja liikuntaelinsairauksien vastuualue, ortopedia ja traumatologia

² Koskiklinikka, Tampere

³ UKK-instituutti, Tampere

⁴ Karolinska Institutet, Department of Orthopedics, Huddinge, Sweden

Tausta

Polviluksaatio on vakavin sairaalahoitoa vaativa polvivamma. Polviluksaation yleisenä määritelmänä pidetään kahden ristiligamentin samanaikaista vauriota. Tibiofemoraalinivelen luksaatio aiheuttaa vaihtelevan määrän liittännäisvammoja, joista vakavimmat seuraukset ovat verisuonivammalla. Polviluksaation väestötason ilmaantuvuus on tuntematon, myöskään akuuttihoitoa vaativien verisuonivammojen yleisyydestä ei ole tietoa. Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää polviluksaation väestötason ilmaantuvuus Suomessa v 1998-2011 ja lisäksi kuvata TAYS:ssa leikkaushoidolla hoidetut vammat v 2005-2013.

Aineisto

Tutkimuksen otoksena oli koko Suomen 4 miljoonan aikuisväestö (≥18v) 14 vuoden aikana 1.1.1998 – 31.12.2011. Hoitoilmoitusrekisteristä haettiin polviluksaatiodiagnoosit ja niihin liittyneet, toimenpidettä vaatineet verisuonivammat. Lisäksi analysoitiin TAYS:ssa 1.1.2005-15.9.2013 hoidetut polviluksaatiot ja niiden vammaprofiili.

Menetelmät

Lakisääteinen hoitoilmoitusrekisteri kattaa sekä julkisen että yksityisen sektorin terveydenhuollon yksiköt ja antaa luotettavaa tietoa hoitojaksoista ja toimenpiteistä. Tutkimuksessa keskityttiin polviluksaatiodiagnoosin (ICD-10 koodi S83.1) sisältäneisiin hoitojaksoihin. Yksittäisen ristiligamentin vauriokoodia yhdistettynä esimerkiksi sivusidevamman ei sisälly-

tetty tutkimukseen, koska tällöin vamma on saattanut olla lievempi eikä varsinainen polviluksaatio (eng. knee dislocation, bicruciate knee injury). TAYS:ssa polviluksaation leikkausindikaationa on nykytietämyksen mukaisesti akuutti polviluksaatio ilman leikkaushoidon vasta-aiheita (vakava perussairaus, artroosi, päihde- tai ko-operaatio-ongelma tai merkittävä ylipaino). Leikkausmenetelmä on anatominen rekonstruktio, jossa ristiligamentit korjataan artroskoppisesti jännesiirteillä ja sivusidevammat anatomisesti ligamenttirekonstruktioilla pelkkien reinsertiotiementen sijasta.

Tulokset

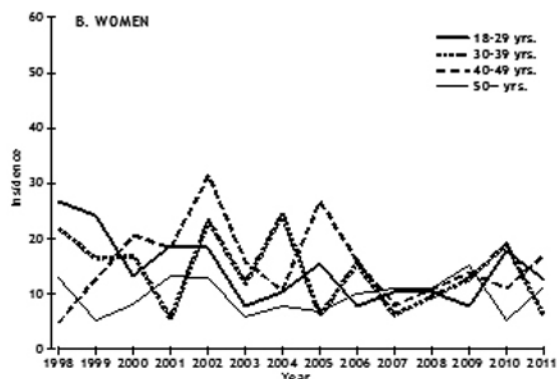
Polviluksaation ilmaantuvuus oli korkeinta 18-29 vuotiailla miehillä, 29 / 1 000 000 henkilövuotta kohden vuonna 2011 ja ilmaantuvuus väheni iän kasvaessa. Naisilla ilmaantuvuus oli hieman matalampi ja pysyi tasaisena iän suhteen (Kuva). 14- vuoden tutkimusjakson aikana (1998-2011) hoitoilmoitusrekisteriin kirjattiin 837 potilasta polviluksaatiodiagnoosilla. Miehiä oli 496 (56%) ja naisia 368 (44%). Mediaanikä vammahetkellä oli miehillä 33 v (vaihteluväli, vv, 18–89) ja naisilla 44 v (vv 18–90). Yhteensä hoitojaksoja oli 1083, eli joissain tapauksissa vamma johti useampiin sairaalahoitojaksoihin (vv 1-7). Vuosittainen akuutin polviluksaation ilmaantuvuus Suomessa vaihteli 47 (2003) ja 77 (2002) tapauksen välillä. 107/837 tapauksessa (13%), polviluksaatio vaati akuutin suljetun (69) tai avoimen (38) reposition. 13 potilaalla (1.6%) oli välitöntä kirurgista hoitoa vaatinut verisuonivamma. Lisäksi yhdessä tapauksessa jouduttiin reitistason amputaatioon. Tyypillisin vammamekanismi

oli kaatuminen samalla tasolla (46%). Korkeaenergisistä vammoista putoaminen (16%) ja liikenneonnettomuus (13%) olivat yleisimpiä.

TAYS:ssa hoidettiin 1.1.2005-15.9.2013 109 akuuttia polviluksaatiota. Vuonna 2012 polviluksaatioita hoidettiin eniten (23). Lähes kaikki (93%) päätyivät leikkaushoitoon. Useimmiten vasta-aihe leikkaushoidolle oli päihde-ongelma tai vakava ylipaino (BMI>40). Tyypillisin luksaatiovamma oli molempien ristisiteiden (ACL+PCL) repeämä ja posterolateraalisen kulman vaurio (PLC) (82%). ACL+PCL vaurio yhdistettynä mediaalipuolen vaurioon oli huomattavasti harvinaisempi (16%).

Johtopäätökset

Tutkimuksessa selvitettiin ensimmäisen kerran maailmassa polviluksaatiovammaan väestötason ilmaantuvuus. 18-29 vuotiaalla miehillä vamma on yleisin. Jopa noin puolet vammoista tapahtuu pienenergisesti kaatumalla. Välitöntä kirurgista hoitoa vaativa verisuonivamma oli arvioitua harvinaisempi, mutta verisuonivamman mahdollisuus tulee huomioida vakavien komplikaatioiden välttämiseksi. TAYS:ssa hoidetut polviluksaatiovamat ovat lisääntyneet tutkimusjakson aikana. Molempien ristisiteiden vaurio yhdistettynä posterolateraalisen kulman vaurioon on yleisin polviluksaation vammalöydös.



Ortopedisten ja traumatologisten potilaitten vieroittaminen tupakoinnista Päijät-Hämeen sosiaali- ja terveysyhtymässä

Antti Kyrö, Ville-Veikko Elomaa, Ville Lehtinen

Päijät-Hämeen sosiaali- ja terveysyhtymä

Smokers have an elevated risk of complications in traumatology and in operative orthopaedics compared with non-smokers. Especially risks of infections and pulmonary complications are higher among smokers. Encouraging results are reported on withdrawal of smoking among fracture patients and arthroplasty patients. In our hospital, we have tried to intensify and systematize our efforts to reduce the patients' smoking. We believe that it is important to strengthen the own attempt of the smoking patient to stop smoking. We have found out the amount of infections beginning in hospital among our orthopaedic and trauma patients. There are many reasons for infections, and smoking is only one of the reasons. However, the amount of infections beginning in hospital per operations performed has decreased during the time, when we have intensified and systematized our efforts to reduce smoking among our patients.

Suomalaisista miehistä 23 % ja naisista 16 % tupakoi päivittäin vuonna 2010. Satunnaisesti tupakoi 6 % miehistä ja 5 % naisista (1). Miesten tupakointi on puolittunut ylemmässä koulutusryhmässä ja naisten tupakointi lähes kaksinkertaistunut alimmissa koulutusryhmissä viimeisen 30 vuoden aikana (1).

Tupakoivilla on todettu lisääntynyt riski leikkauksen yhteydessä tuleviin keuhkokomplikaatioihin tupakoimattomiin verrattuna (2). Tupakoivilla on noin kuusinkertainen riski leikkaushaavan infektoihin tupakoimattomiin verrattuna (2).

Näsellin työryhmän tutkimuksessa 906 potilaan nilkkamurtuma hoidettiin operatiivisesti. 6 viikon kuluessa leikkauksesta komplikaatioita oli 20.3%:lla tupakoimattomista ja 30.1%:lla tupakoivista ($P=0.005$), vastaavasti syviä haavainfektioita oli 0.8%:lla ja 4.9%:lla ($P<0.001$). Tupakoivilla oli siis noin kuusinkertainen riski saada syvä haavainfektio tupakoimattomiin verrattuna (3).

85 säärimurtumapotilaasta 39 ei tupakoinut ja 45 tupakoi tai oli tupakoinut. Hidastunut luutumisen tai luutumattomuus oli 3 tupakoimattomalla ja 18 tupakoivalla ($P=0.0007$). Keskimääräinen luutumisaika oli 11.9 viikkoa tupakoimattomilla ja 17.4 tupakoivilla

($P=0.003$). Työkyvyttömyysaika oli 16.1 viikkoa tupakoimattomilla ja 21.5 viikkoa tupakoivilla (4). Retrospektiivisessä tutkimuksessa 135 säärimurtumapotilasta hoidettiin konservatiivisesti, näistä 29 hoidettiin operatiivisesti luutumattomuuden vuoksi tai koska luutuminen ei edistynyt. Tupakoimattomilla luutumisaika oli keskimäärin lyhyempi, 134 vrk, kuin tupakoivilla, 166 vrk ($p=0.03$). Tupakoinnin määrä oli murtuman AO-luokituksen jälkeen toiseksi tärkein luutumisaajan pituuteen vaikuttava tekijä (5).

Sprossin työryhmän tutkimuksessa 294 potilaan olkavarren murtuma hoidettiin levykiinnityksellä. Ainakin yksi komplikaatio todettiin 83 potilaalla (28%:lla). Runsaasti tupakoivilla potilailla oli 2,4 kertainen riski saada komplikaatio tupakoimattomiin verrattuna. Runsas tupakointi oli merkittävin komplikaatioihin myötävaikuttava tekijä ($p=0.005$) (6).

Yli 33 000 potilaalle tehtiin lonkan tai polven artroplastia. Tupakoivilla oli merkitsevästi enemmän haavainfektioita, pneumonioita ja aivotrombeja kuin tupakoimattomilla. Kuolleisuus ensimmäisen vuoden aikana tupakoivilla oli merkitsevästi korkeampi kuin tupakoimattomilla (7).

Tupakoivien suhteellinen riski selkäkipuihin on eri

tutkimuksissa todettu olevan 1.5 kertaista 10 kertaiseen (8). Riski päätyä discusleikkaukseen on tupakoivilla miehillä merkitsevästi korkeampi kuin tupakoimattomilla miehillä (9).

Tupakoimattomuus ennusti spinaalistenosileikkauksessa hyvää toiminnallista tulosta prospektiivisessä tutkimuksessa (10). Spinaalistenosin vuoksi 4555 potilasta hoidettiin operatiivisesti. Tupakoivat potilaat olivat kahden vuoden seurannan lopulla tyytymättömiä ja tarvitsivat enemmän kipulääkkeitä kuin tupakoimattomat. Tupakoivilla oli epätodennäköisempää kuin tupakoimattomilla, että kävelymatka olisi merkittävästi pidentynyt leikkauksen jälkeen. Tupakoivilla pisteytetty elämän laatu (Oswestry Disability Index, Euro Qol, Short Form Health Survey (SF-36) ja SF-36 PF)($p < 0.001$) oli seuranta-aikana huonompi kuin tupakoimattomilla (11). Spinaalistenosipotilaiden monikeskustutkimuksessa 419 potilasta hoidettiin decompressioleikkauksella ja 235 konservatiivisella hoidolla. Tupakoivilla potilailla konservatiivinen hoito oli yhtä tehokasta kuin leikkaushoito. Kirjoittajat katsoivat, että tässä tutkimuksessa tupakoivat eivät hyötäneet spinaalistenosin vuoksi tehdystä decompressioleikkauksesta verrattuna konservatiiviseen hoitoon (12).

Instrumentoitu lannerangan luudutus tehtiin 395 potilaalle Glassmanin työryhmän tutkimuksessa. Luutumattomuus tupakoimattomilla oli 14,2%:lla, tupakoivilla 26,5%:lla ($p < 0.05$) ja leikkauksen jälkeen yli 6 kuukauden ajaksi tupakoinnin lopettaneilla 17,1%:lla. Kirjoittajat suosittelevat, että potilaille painokkaasti esitetään tupakoinnin lopettamista ennen leikkausta ja viimeistään leikkauksesta eteenpäin (13).

Satunnaistetussa tutkimuksessa 105 potilasta, joilla oli leikkaushoitoa vaativa ylä- tai alaraajan murtuma, arvottiin tutkimusryhmään tai kontrolliryhmään. Tutkimusryhmässä potilaan ollessa osastolla koulutettu sairaanhoitaja kartoitti nikotiiniriippuvuuden ja suunnitteli potilaan kanssa tupakoinnista vieroituksen. Potilasta kannustettiin lopettamaan tupakointi ja tarjottiin nikotiinikorvaushoitoa. Hoitaja keskusteli kerran viikossa kuuden viikon ajan puhelimitse potilaan kanssa ja kannusti lopettamaan tupakoinnin. Kontrolliryhmän potilaat saivat ohjeet lopettaa tupakoinnin. Rekisteröitiin komplikaatiot 6-12 viikon kuluessa. Tutkimusryhmässä 20%:lla potilaista oli vähintään 1 komplikaatio, kontrolliryhmässä 38%:lla. Tutkimusryhmässä potilailla oli 11 komplikaatiota yhteensä, kontrolliryhmässä 26 komplikaatiota, erot olivat tilastollisesti merkitseviä (14).

Tupakoinnin vieroitusohjelma aloitettiin 120 potilaalla kuusi viikkoa ennen lonkan tai polven artroplastialeikkausta. Postoperatiivisten komplikaatioiden määrä väheni 52%:sta 18%:iin (15). Lonkka- ja polviartroplastialeikkaukseen tulevien potilaitten tupakoinnin lopettamisohjelma on todettu taloudellisesti kannattavaksi. Tupakoinnin lopettaneilla on vähemmän komplikaatioita, hoitoajat ovat lyhyemmät ja leikkauksen jälkeisiä ylimääräisiä poliklinikkakäyntejä on vähemmän. Laskennallisesti vieroitushoidolla saavutetun hyödyn ja kustannusten erotus on 117 euroa / tupakoiva potilas (16).

Menetelmät

Vuodesta 2006 lähtien on ollut käytössä kirurgian poliklinikalla potilasohje tupakoinnin lopettamisen eduista. Samoin vuodesta 2006 lähtien on pyritty vähitellen vieroittamaan ortopedian ja traumatologian potilaita tupakoinnista. Lokakuusta 2009 lähtien on tehostettu tupakoinnista vieroittamista ennen ja jälkeen leikkauksen potilaiden ollessaan osastolla ja heidän käydessään poliklinikalla. Vuodesta 2011 lähtien kantaluunmurtumapotilailla ja akillesjännerepämäpotilailla on tupakointi selkeästi otettu huomioon ratkaistaessa hoitolinjaa leikkaushoidon ja konservatiivisen hoidon välillä. Samoihin aikoihin on pyritty siihen, että ennen instrumentoitua spondyloodesileikkausta tupakoivat potilaat pyritään vieroittamaan tupakoinnista.

Vuoden 2012 kesäkuun puolivälistä lähtien on pyritty järjestelmällisesti vieroittamaan tupakoivia ortopedian ja traumatologian potilaita tupakoinnista. Poliklinikalla tupakoivia ortopedisia potilaita leikkaukseen laitettaessa lääkäri selittää potilaalle tupakoinnin vaikutuksen leikkaustulokseen ja suosittelee tupakoinnin lopettamista. Tupakoivan murtumapotilaan ollessa osastolla tai päiväkirurgian yksikössä menetellään samoin. Halukkaille potilaille kirjoitetaan varenikliinireseptin (Champix) tai potilas hankkii nikotiinivalmistetta. Jokaiselle tupakoivalle potilaalle jaetaan kirjallinen potilasohje tupakoinnin lopettamisen eduista ennen leikkausta. Sosiaali- ja terveysyhtymän terveyskeskuksissa on ollut tupakoinnista vieroitusryhmät 1.8.2013 lähtien.

Vuoden 2013 lokakuusta lähtien pyritään siihen, että ortopedian ja kaikkien muidenkin operatiivisten erikoisalojen poliklinikoille tuleviin läheteisiin merkitään tupakoiko potilas. Tupakoivat potilaat ohjataan omalle terveysasemalle tupakoinnista vieroittamiseen.

Myöhemmin tavoitteena on, että lähettävä lääkäri ohjaa potilaan suoraan tupakoinnista vieroittamiseen.

Aikaisemmin potilaat tulivat elektiiviseen ortopediseen leikkaukseen leikkausta edeltävänä päivänä, 18.8.2008 lähtien potilaat käyvät viikkoa ennen leikkausta etukäteistarkastuksessa ja tulevat osastolle leikkaukspäivän aamuna. Hoitoaika osastolla on pyritty lyhentämään muutoinkin. Antibioottiprofylaksia on pysynyt ennallaan vuodesta 2009 lähtien. Reumaortopedisten potilaitten leikkaushoito on siirtynyt sairaalaamme huhtikuun lopulla 2010.

Hoitoon liittyvien infektioiden määrää on sairaalassamme seurattu sähköisen raportointijärjestelmän (SAI) avulla vuoden 2007 alusta lähtien. Järjestelmä on ollut käytössä vuodeosastoilla ja poliklinikoilla. Hygieniahoitajat tarkastavat ilmoitukset. Lisäksi kaikille leikatuille potilaille jaetaan haavainfektioiden seurantalomake. Myös näistä saadut tiedot infektiosta tallennetaan järjestelmään. Vuodesta 2008 lähtien leikkauksalueen infektioiden määrää on pyritty aktiivisesti vähentämään antamalla oikea antibioottiprofylaksia oikeaan aikaan. Edelleen potilaan sokeritasapaino on pyritty saamaan mahdollisimman hyväksi ja potilaan lämpötila on pyritty säilyttämään oikeana. Jokaiselle operatöörille on annettu henkilökohtaisesti tiedot todetuista leikkauksalueinfektioista vuosittain. Vuodeosastoilla on tehostettu ja valvottu käsihygieniaa. SAI järjestelmän käyttö on pysynyt ennallaan vuoden 2008 alusta lähtien. Toistuvasti on todettu, että osastot ilmoittavat hoitoon liittyvistä infektiosta vain 50-80%. Tutkimusajana hoitoon liittyvien infektioiden ilmoitusaktiivisuus on laskenut noin 25%.

Hoitoon liittyvien infektioiden kokonaismäärä ja lukumäärä infektioluokittain sekä eri infektioiden lukumäärä suhteessa suoritettujen leikkausten kokonaismäärään selvitettiin kolmena eri ajanjaksona. Erikseen katsottiin vielä samoin hoitoon liittyvien infektioiden määrä lonkan ja polven tekonivelleikkausten jälkeen. Ajanjaksot ovat vuoden 2008 alusta siihen, kun on aloitettu tupakoinnista vieroittamisen tehostaminen, tupakoinnista vieroittamisen tehostamisesta järjestelmällisen vieroittamisen aloittamiseen ja järjestelmällisen vieroittamisen aloittamisesta tämän vuoden toukokuun loppuun. Katsottiin myös sairaala-alkuisien infektioiden määrä ortopedian ja traumatologian vuodeosastoilla ja infektioiden määrä 100 hoitojaksoa kohden vuodesta 2008 lähtien.

Tulokset

Hoitoon liittyvien infektioiden määrä leikkaukspotilaila suhteessa suoritettujen leikkausten määrään näytti vähenevän sen jälkeen, kun oli tehostettu tupakoinnista vieroittamista. Edelleen infektioiden määrä näytti vähenevän sen jälkeen, kun alettiin järjestelmällisesti vieroittaa potilaita tupakoinnista ja leikkauksindikaatioissa huomioitiin potilaan tupakoinnin vaikutus. Infektioiden kokonaismäärä suhteessa suoritettujen leikkausten kokonaismäärään väheni alle puoleen, syvien haavainfektioiden määrä seitsemäsosaan ja hengitystieinfektiot jäivät pois järjestelmällisen tupakoinnista vieroittamisen aikana verrattuna aikaan ennen tupakoinnista vieroittamisen tehostamista (taulukko 1). Hoitoon liittyvien infektioiden määrä lonkan ja polven tekonivelleikkausten jälkeen on seuranta-aikana laskenut alle neljäsosaan (taulukko 2).

Infektioiden määrä suhteessa 100 hoitojaksoa kohti oli 5,46 vuonna 2008, 6,3 (vuosi 2009), 5,19 (vuosi 2010), 3,99 (vuosi 2011), 3,17 (vuosi 2012) ja 2,12 (vuosi 2013 12.9. mennessä, kaikkia infektiota ei ole ehditty kirjata, hoitojaksot on kirjattu).

Pohdinta

Mielestämme käytännössä kaikille tupakoiville leikkaukseen tuleville ortopedisille potilaille ja tupakoiville vammaopotilaille voidaan perustellusti suositella tupakoinnin lopettamista. Parhaiten näyttää tupakoinnin lopettaminen onnistuvan silloin, kun kerrotaan tupakoinnin lopettamisen vaikutus juuri potilaan tilanteesta ja kun pyritään vahvistamaan potilaan omaa yritystä luopua tupakoinnista ilman, että tuomitaan potilasta. Vaikka olemme tehostaneet sairaalassamme tupakoinnista vieroitusta, se ei edelleenkaan toteudu kaikkien tupakoivien potilaitten kohdalla.

Infektioiden määrään vaikuttavat monet tekijät, potilaan tupakointi on vain yksi vaikuttavista tekijöistä. Tiedot hoitoon liittyvistä infektiosta ovat puutteellisia ja varsinkin pinnallisten infektioiden ja lievempien infektioiden ilmoitusaktiivisuus on laskenut. Infektioiden ja varsinkin vakavien infektioiden todellinen määrä on kuitenkin selvästi laskenut. Vaikuttaa siltä, ettei perinteinen infektioiden torjunta selitä kokonaan infektioiden todellista vähenemistä, vaan tupakoinnista vieroittamisella on ollut oma osuutensa.

Ortopedisten leikkaukspotilaiden ja murtumapotilaiden vieroittamisella tupakoinnista voidaan ilmeisesti vähentää komplikaatioiden määrää ja sitä kautta

	1.1.08- 1.10.09	2.10.09- 16.6.12	17.6.12- 31.5.13
Leikkausten kokonaislukumäärä	6684	10816	3941
Pinnallinen haavainfektio lukumäärä %	146 2,18	233 2,16	45 1,14
Syvä haavainfektio lukumäärä %	46 0,72	38 0,35	4 0,10
Leikkausalue/elin- tai lonkka- tai polviproteesiin liittyvä vierasesineinfektio lukumäärä %	43 0,64	49 0,45	5 0,13
Hengitystieinfektio lukumäärä %	8 0,12	1 0,01	0 0
Infektioita yhteensä lukumäärä %	273 4,08	355 3,32	60 1,53

Taulukko 1. Hoitoon liittyvien infektioiden esiintyminen ortopedisilla ja traumatologisilla leikkauspotilailla Päijät-Hämeen keskussairaalassa

Taulukko 2. Hoitoon liittyvien infektioiden esiintyminen lonkan ja polven tekonivelpotilailla

	1.1.2008-1.10.2009	2.10.2009-16.6.2012	17.6.2012-31.5.2013
Leikkausten kokonaislukumäärä	880	1836	755
Pinnallinen haavainfektio	37 (4,2%)	61 (3,38%)	7 (0,93%)
Syvä haavainfektio	10 (1,14%)	8 (0,44%)	1 (0,13%)
Leikkausalue/ elininfektio	1 (0,11%)	2 (0,11%)	0 (0%)
Proteesiin liittyvä vierasesineinfektio	25 (2,84%)	18 (0,98%)	3 (0,39%)
Yhteensä	73 (8,29%)	89 (4,91%)	11 (1,45%)

sairaanhoidon kustannuksia. Osa näistä potilaista lopettaa tupakoinnin pysyvästi, mikä hyödyttää potilasta todennäköisesti myöhemminkin.

Kiitokset

Kiitämme infektioiden torjunnasta ja tupakoinnista vieroittamisesta sekä yhteistyöstä tässä tutkimuksessa ylilääkäri Jussi Haapalaa ja kaikkia muita ortopedeja, infektiosairauksien ylilääkäri Juha Salosta ja muita infektio- ja anestesia- ja kirurgian poliklinikan, päivystyspoliklinikan, ortopedian ja traumatologian vuodeosastojen sekä kummankin leikkausosaston henkilökuntaa.

Kirjallisuus:

1. Helakorpi S, Pajunen T, Jallinoja P, Virtanen S, Uutela A: Suomalaisen aikuisväestön terveyskäyttäytyminen ja terveys, kevät 2010. Terveysten ja hyvinvoinnin laitos (THL). Raportti 15/2011. Helsinki 2011.
2. Myles PS, Iacono GA, Hunt JO, Fletcher H, Morris J, McIlroy D ym: Risk of respiratory complications and wound infection in patients undergoing ambulatory surgery: smokers versus nonsmokers. *Anesthesiology*. 2002;97:842-847.
3. Näsell H, Ottosson C, Törnqvist H, Linde J, Ponzer S: The impact of smoking on complications after operatively treated ankle fractures-A follow-up study of 906 patients. *J Orthop Trauma*. 2011;25(12):748-755.
4. Moghaddam A, Zimmermann G, Hammer K, Bruckner T, Grützner PA, von Recum J: Cigarette smoking influences the clinical and occupational outcome of patients with tibial shaft fractures. *Injury*. 2011;42(12):1435-1442.
5. Kyrö A, Usenius J-P, Aarnio M, Kunnamo I, Avikainen V: Are Smokers a risk group for delayed healing of tibial shaft fractures? *Ann Chir Gynaecol*. 1993;82:254-262.
6. Spross C, Platz A, Rufibach K, Lattman T, Forberger J, Dietrich M: The PHILOS plate for proximal humeral fractures--risk factors for complications at one year. *J Trauma Acute Care Surg*. 2012;72(3):783-792.
7. Singh JA, Houston TK, Ponce BA, Maddox G, Bishop MJ, Richman J, ym: Smoking as a risk factor for short-term outcomes following primary total hip and total knee replacement in veterans. *Arthritis Care Res*. 2011;63(10):1365-1374.
8. Manninen P: Risk factors of musculoskeletal disorders and work disability among Finnish farmers. Helsinki. Kansaneläkelaitoksen julkaisuja 1996.
9. Mattila VM, Saarni L, Parkkari J, Koivusilta L, Rimpelä A: Early risk factors for lumbar discectomy: an 11-year follow-up of 57,408 adolescents. *Eur Spine J*. 2008;17:1317-1323.
10. Aalto T, Sinikallio S, Kröger H, Viinamäki H, Hernö A, Leinonen V, ym: Preoperative predictors for good postoperative satisfaction and functional outcome in lumbar spinal stenosis surgery – A prospective observational study with a two-year follow-up. *Scand J Surg*. 2012;101:255-260.
11. Sandén B, Försth P, Michaëlsson K: Smokers show less improvement than nonsmokers two years after surgery for lumbar spinal stenosis: a study of 4555 patients from the Swedish spine register. *Spine*. 2011;36(13):1059-1064.
12. Pearson A, Lurie J, Tosteson T, Zhao W, Abdu W, Weinstein JN: Who should have surgery for spinal stenosis? Treatment effect predictors in SPORT. *Spine*. 2012;37(21):1791-1802.
13. Glassman SD, Anagnost SC, Parker A, Burke D, Johnson JR, Dimar JR: The effect of cigarette smoking and smoking cessation on spinal fusion. *Spine*. 2000;25(20):2608-2615.
14. Näsell H, Adami J, Samnegård E, Tønnesen H, Ponzer S: Effect of smoking cessation intervention on results of acute fracture surgery: a randomized controlled trial. *J Bone Joint Surg Am* 2010;92-A(6):1335-1342.
15. Möller AM, Villebro N, Pedersen T, Tønnesen H: Effect of preoperative smoking intervention on postoperative complications: a randomised clinical trial. *Lancet*. 2002;359(9301):114-117.
16. Hejblum G, Atsou K, Dautzenberg B, Chouaid C: Cost-benefit analysis of a simulated institution-based preoperative smoking cessation intervention in patients undergoing total hip and knee arthroplasties in France. *Chest*. 2009;135(2):477-483.

Ilmoitus 9 s 255

Rustovaurioiden kehittyvä diagnostiikka - nopein hoitotuloksia parantava tekijä?

Jari Salo^{1,3}, Juha Töyräs², Antti Joukainen¹, Jukka Jurvelin², Heikki Kröger¹

¹ Ortopedian, traumatologian ja käsikirurgian klinikka, Kuopion yliopistosairaala, Itä-Suomen yliopisto

² Fysiikan laitos, Itä-Suomen yliopisto

³ Mehiläinen, Töölö, Helsinki

Cartilage surgery is continuously developing. We already have reasonably good results in selected patient groups, but results are compromised by several factors. One important reason for suboptimal results is limited preoperative diagnostics. Routine clinical MRI is known to underestimate the area of cartilage, and its sensitivity is between 65 to 70 percent. Conical Beam CT (CBCT) is a novel imaging technique in orthopaedics. We have tested its accuracy in detecting cartilage defects in a clinical patient series. This abstract gives an overview of cartilage surgery, and shows initial results of CBCT-imaging. Role of improved preoperative diagnostics to clinical decision making and treatment results are discussed.

Nivelrusto toimii kuormitusta kestäväenä ja iskuja vaimentavana liukupintana. Ehjän hyaliiniruston rakenne on kerroksittainen, siten että pinnan kollageenisäikeistö on tangentiaalista, kääntyen varsin pian syvempiin kerroksiin mentäessä pystysuoraksi. Alin neljännes rustosta on mineralisoitunut kerros joka on erityisen lujasti kiinnittyneenä luuhun (1). Näyttää myös että rustonalaisen luun (subchondral bone) merkitys ruston hyvinvoinnissa, ja erityisesti iskunvaimennuksessa on nousemassa merkittävämpään rooliin (2).

Ruston kuvantaminen on lähtenyt epäsuorista menetelmistä. Edelleen käytössä oleva nivelraon korkeuden mittaaminen natiivikuvista on vanha, ja nykytiedon mukaan varsin epävarma menetelmä polven diagnostiikassa. Se on kuitenkin helposti saatavilla oleva menetelmä ja perusnatiivikuva tarjoaa paljon tietoa muuhun kuin rustojen diagnostiikkaan. MRI-kuvantamisen kehittyminen 1980-luvulta lähtien on tarjonnut mahdollisuuden nähdä nivelruston paksuus ja rakenne. Alkuvaiheen matalakenttälaitteiden jälkeinen kehitys on ollut merkittävä, ja nykyisellään polven MRI-kuvantaminen onkin jo yksi yleisimpiä MRI-

kuvantamisia ortopediassa. Esimerkiksi vuonna 2011 KYS OT-klinikka osti polven MRI-kuvauksia yhteensä yli 250.000 eurolla, kymmenkertaisesti vuoden 2001 tilanteeseen verrattuna. Samaan aikaan kierukkavammojen osalta samassa potilasaineistossa kuitenkin preoperatiivisen diagnostiikan osuvuus leikkaukslöydökseen verrattuna on kuitenkin alentunut (3).

Rustodiagnostiikan osalta tilanne on vielä haastavampi. Primaarikuvantamisen pitäisi antaa tietoa kliiniseen päätöksentekoon, erityisesti siihen onko polvessa rustovaurio vai ei, sekä siihen onko vaurio sellainen että se on perustellusti hoidettavissa konservatiivisesti, vai tarvitaanko kirurgista hoitoa. On myös raportoitu että operatiivisen hoidon ryhmän sisällä potilaiden oikein tapahtuva ohjaaminen debridement/piikitys -tyyppiseen hoitoon vs. erikoistuneeseen rustokirurgiaan vaikuttaa hoidon lopputuloksiin.

Rustovaurioiden korjausmenetelmät

Rustovaurioiden kirurgiset hoitomenetelmät voidaan jakaa pelkkään rustokerrokseen liittyviin toimiin, subkondraaliluuhun kohdistuviin menetelmiin, ja syvälle

luuhun asti ulottuviin toimenpiteisiin.

Pelkkään rustokerrokseen kohdistuvista toimenpiteistä yleisin on rustovaurioalueen läppämäisten tai repaleisten reunojen siistiminen purijoilla, shaverilla tai vaporisaattorilla. Vaporisaattorin käyttöön mahdollisesti liittyvästä rustosolujen nekroosista on keskusteltu, mutta vakuuttava näyttö suuntaan tai toiseen on vielä avoin. Tällaiset debridement -tyyppiset toimet voivat tuoda hyvä tuloksen jos rustot ovat muutoin hyvässä kunnossa ja vaurioalue on pieni. Tässä tutkimusnäyttö on kuitenkin vielä kirjavaa.

Erikoistuneemmista menetelmistä rustosoluviljelmä perustuu subkondraaliluun säilyttämiseen ehyenä, siinä viljellyt solut asetetaan puhdistetun subkondraaliluun ja ruston pinnan tasoon kiinnitetyn kalvon väliin. Rustosoluviljelmien tulokset vaihtelevat, Britaniassa tehtyjen pitkäaikaisseurantojen mukaan ACI-tekniikalla korjattujen rustojen 5-vuotisennuste on tyydyttävä (4,5). Ennustetta heikentävänä tekijänä on erityisesti mainittu aiemmat vaurioalueeseen tehdyt piikitykset sekä subkondraaliluun reaktiiviset muutokset pidempään olleissa vaurioissa (6). Näin ollen optimaalinen potilas nykykäsityksen mukaan olisi nuori, aktiivisti polveaan tarvitseva potilas jolla rustovaurio on alle 3 vuotta vanha eikä siihen vielä ole tehty subkondraaliluuhun kohdistuvia toimenpiteitä. Satunnaistetussa tutkimusasetelmassa tilastollisesti merkitsevää eroa mikrofraktuuran ja ACI:n välillä ei näyttäisi olevan (7).

Subkondraaliluuhun kohdistuvat toimenpiteet perustuvat luukerroksen lävistämiseen siinä määrin, että alta tihkuu verta nivelpintaan (8–10). Alueelle muodostuu arpirustoa, jossa sisäinen rakenne ei vastaa hyaliinirustoa, mutta se voi olla toiminnallisesti riittävä apu potilaalle. Vanhimmissa menetelmissä tehdään pelkät reiät joko piikittämällä tai poraamalla, uudemmissa hyödynnetään lisäksi kalvoja joilla rei'itetty alue peitetään. Näihin kalvoihin on myös mahdollista viljellä soluja, ja osteokondraalisiin puutoksiin on mahdollista yhdistää myös soluviljelmät (5). Perinteisen piikityksen ja porauksen tulokset vaihtelevat suuresti, mutta oikealla potilasvalinnalla ja riittävän pieniä puutosalueita hoitamalla tulokset voivat vuoden kohdalla hyvinkin olla 60–70 prosenttisia.

Syvämpiin luukerroksiin kohdistuvia toimenpiteitä ovat rustoluulieriöt (mosaiikkiplastia), porareikiin asetettavat inorgaaniset plugit, demineralisoidun luun käyttö, allograftisiirteet, sekä jo käytöstä poistunut abrasioartroplastia. Mosaiikkiplastia on huolella tehtynä osoittautunut toimivaksi tavaksi korjata rustovaurioi-

ta myös silloin kun subkondraaliluussa on puutoksia (OCD), tai kun pelkkä piikitys ei ole tuottanut toivottua tulosta. Ongelmana voi olla siirrelieriöiden istuvuus ympäristöönsä, sekä korjausalueen rajattu koko. Keinomateriaalien kanssa tehdyllä korjauksella pyritään välttämään ottokohdan ongelmia. Demineralisoidun luun käyttö rustovaurioiden korjauksessa perustuu omien kantasolujen stimuloimiseen syvistä luukerroksista. Tulokset näyttävät lupaavilta, erityisesti polven osalta. Allograftisiirteitä on käytetty pitkään laajojen osteokondraalisten puutosten hoidossa, mutta niiden käyttö rajoittuu yksittäistapauksiin ja tulokset vaihtelevat suuresti.

Kansainvälisissä hoitosuosituksissa valinta eri menetelmien välillä perustuu useimmiten vauriokohdan syvyyteen ja pinta-alaan. Syvyytsluokitus perustuu ICRS:n (International Cartilage Repair Society, www.cartilage.org) viisiportaiseen asteikkoon jossa 0=täysi rustopakisuus ja 4= totaali, syvä rustopuutos. Luokitus ei suoraan ota kantaa subkondraaliluun tilaan. Pinta-alan mittaaminen tapahtuu käytännössä leikkauksen yhteydessä. Preoperatiiviseen MRI-kuvantamiseen verrattuna vauriokohdan todellinen koko on usein 30–50 prosenttia suurempi, tämä on syytä huomioida korjauksia suunniteltaessa.

Miten preoperatiivinen diagnostiikka vaikuttaa hoitoon?

Hoitosuositukset perustuvat usein pitkälti rustovaurion pinta-alaan. On kuitenkin näyttöä että monet muutkin asiat vaikuttavat hoidon valintaan ja lopputulokseen (8). Esimerkiksi rustosoluviljelmien parhaat tulokset on saatu lateraalisen femurkondyylin ja sulkuksen alueen vammoissa. Polvilumpion puolestaan on kohta josta rustovaurio on kaikkein helpoin osoittaa MRI:llä, mutta sen korjaaminen on hankalinta.

Jos preoperatiivisesti on tiedossa rustovaurio, voidaan hoito suunnitella etukäteen, kunhan muistetaan huomioida että vaurio on aina suurempi kuin MRI näyttää. Epävarmuustekijäksi jää tuolloin se, onko vaurioita myös muilla alueilla jotka voivat vaatia erilaista korjausta. Jos käytössä on tuore skopiadokumentatio, voidaan tätä pitää lisäarvona, mutta skopiakaan ei ole täysin luotettava tapa määrittää rustovauriota.

Uudet diagnostiset menetelmät

Rustovaurioiden diagnostiikalle on kaksi selkeästi erityyppistä tarvetta: rustovaurioiden poissulku tai osoit-

taminen preoperatiivisesti, sekä rustovaurion korjauksen jälkeinen ruston laadun selvittäminen (11,12).

Näistä ensin mainittu on puhtaasti kliinisen työn tarpeeseen, jälkimmäinen on enempi tieteelliseen käyttöön uusia hoitomenetelmiä kehitettäessä ja niiden tuloksia arvioitaessa. Käytössä tai tutkimuksen kohteena ovat ainakin skopian aikainen ruston puristuslujuuden mittaaminen, ultraäänikuvantaminen, sekä optinen koherenssitomografia (13–16).

Viimeaikaisen kirjallisuuden valossa näyttäisi että rutiiniluontoisena tehdyn MRI-kuvantamisen sensitiivisyys polven rustovaurion osoittajana on noin 65–70 prosentin luokkaa (17,18). Magneettikuvauksessa kuvan laatu riippuu monesta tekijästä, ja erityistekniikoilla voidaan päästä rustossakin hyvin tarkkaan kuvantamiseen, mutta toistaiseksi kliiniseen rutiinikäyttöön hyväksyttävät kuvausajat ja laitehinnat ovat rajoittaneet näiden laajempaa hyödyntämistä. Kliinisessä työssä saatavilla olevat magneettikuvaukset pystyvät osoittamaan koko rustopinnan lävistävät Gr IV vauriot merkittävästi paremmin kuin Gr III tai Gr II vauriot. Gr I osalta ollaan tilanteessa jossa voidaan perustellusti kysyä onko niiden näkemisellä akuuttia kliinistä merkitystä. Hankalin kliininen oireisto MRI:ssä näkemättä jääneissä vaurioissa liittyy läppämaisiiin, koko rustopakisuuden käsittäviin repeämiin (delaminointuminen), joissa kuvauksen paikkaerotuskyky ei aina riitä näyttämään ohutta nestevaippaa paikoillaan olevan rustoläpän ja subkondraaliluun välissä (18). Kliinisen oireiston ja MRI-kuvauslöydöksen yhteensovittamista hankaloittavat sekä oireettomien polvien iän myötä lisääntyvät MRI-löydökset, että polven kipuauistimuksen monimutkaisuus (19–21).

Kartiokeilakuvantaminen

Kartiokeilakuvaus on yksi tapa saada kuvauskohteesta kolmiulotteinen data röntgensäteiden avulla. Erona monileiketikotekonekuvaukseen ovat pienempi sädeannos, tarkempi paikkaerotuskyky sekä luonnostaan kuvausmenetelmään kuuluva isotrooppinen kuva-alkio. Isotrooppisuus tarkoittaa yksittäisen kolmiulotteisen kuva-alkion symmetrisyyttä kaikissa kolmessa suunnassa. Tällöin kuvatiedosta voidaan tehdä kuvauksen jälkeen leikkeitä tai leikepinnat vapaassa katselukulmassa alkuperäisellä resoluutiolla. Kartiokeilakuvantamista on käytetty jo pitkään kallon sekä leukojen alueen kuvantamisessa, mutta ortopedisissa kuvantamisessa tekniikka on vielä nuori. Ensimmäinen nimenomaan raajojen kuvantamiseen kehitetty

laite on suomalainen Planmed Verity -kuvantamislaitte, jolla on tehty ensimmäiset tutkimussarjat niin raajoista, ranteen rustoista ja ligamenteista, jalan toiminnasta painonvarauksen alla kuin korkean resoluution rustokuvantamisista (22, 23).

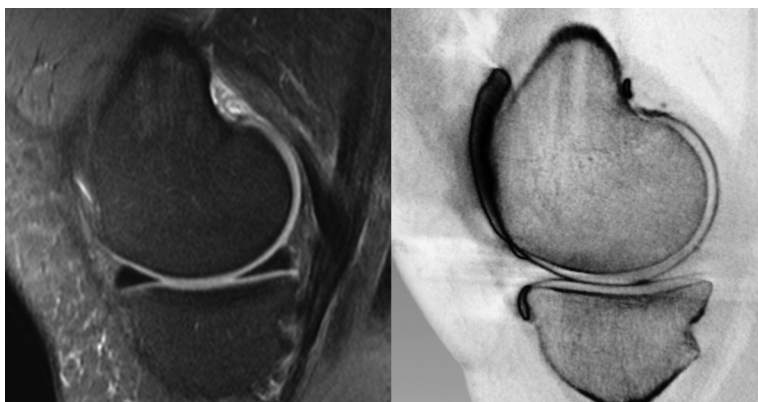
Rustokuvantaminen tällä tekniikalla perustuu varjoaineen käyttöön. Varjoaine muodostaa nivelontelon täyttävän rtg-positiivisen alueen (22). Tämän avulla nähdään koko nivelontelon muoto, mukaan lukien ristisiteet, kierukat ym intra-artikulaariset rakenteet. Ruston osalta tutkimus on erityisen tarkka subkondraaliluukerroksen rajatessa ruston toisen puolen (kuva 1). Tällöin artrografiavaiheessa (kuvaus heti varjoaineen laittamisen jälkeen) nähdään ruston pinnan muoto, paksuus sekä pinnassa olevat vauriot kauttaaltaan 0,2 mm tarkkuudella. Tämän vaiheen kuvaus ei kerro ruston sisäisestä rakenteesta, mutta subkondraaliluun rakenteen muutokset nähdään poikkeuksellisen tarkoin. On myös alustavaa dataa siitä, että yhdistämällä viivästetyn vaiheen (45min) kuvaus artrografiavaiheeseen, voidaan analysoida ruston sisäistä rakennetta varjoaineen imeytymiseen perustuen (24). Tässä siis varjoaine hakeutuu rustoon nivelen kautta, erotuksena dGemric-kuvaukseen jossa iv varjoaine hakeutuu rustoon (25).

Oma aineisto

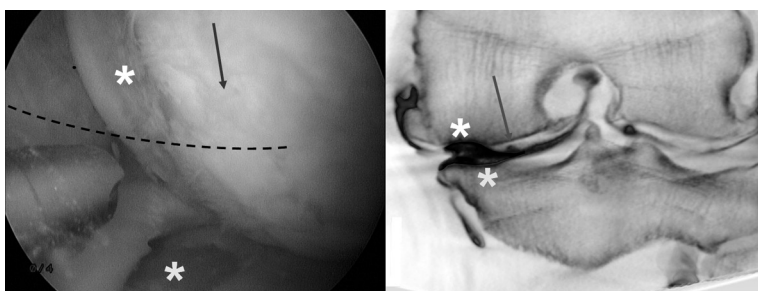
KYS ortopedian, traumatologian ja käsikirurgian klinikassa tehdyssä potilasaineistossa kartiokeilakuvauksen osuvuutta rustovauriodiagnostiikassa on verrattu magneettikuvauksissa sekä skopiassa nähtyihin löydöksiin (kuva 2). 16 rustovauriopotilaan aineistossa (taulukko 1) preoperatiivinen MRI pystyi osoittamaan rustovaurioista 9/16 (56%), kartiokeilakuvaus 15/16 (94%) skopialöydöksiin verrattuna. Syvyysluokittelu tehtiin pahimman todetun rustovaurion mukaan.

Taulukko 1. Preoperatiivisesti nähdyt rustovauriot syvyyden mukaan luokiteltuina.

	MRI	CBCT	Artroskopia
Grade I	0	1	1
Grade II	2 (50%)	3 (75%)	4
Grade III	5 (63%)	8 (100%)	8
Grade IV	2 (67%)	3 (100%)	3
Total	9 (56%)	15 (94%)	16



Kuva 1. MRI:n T2-kuvan ja CBCT-kuvan vertailu polven mediaalisen kompartmentin rakenteissa. Sekä rusto että kierukka ovat ehjät, CBCT-kuvassa ruston paksuus on mitattavissa ja subkondraaliluun rakenne piirretty tietokonetomografi-alle tyypillisesti tarkemmin.



Kuva 2. Artroskopiaalöydös jossa sekä reisiluun että sääriluun pinnassa on jo Gr IV rustopuutokset, lisäksi reisiluun puolella pitkittäinen Gr III vaurio.

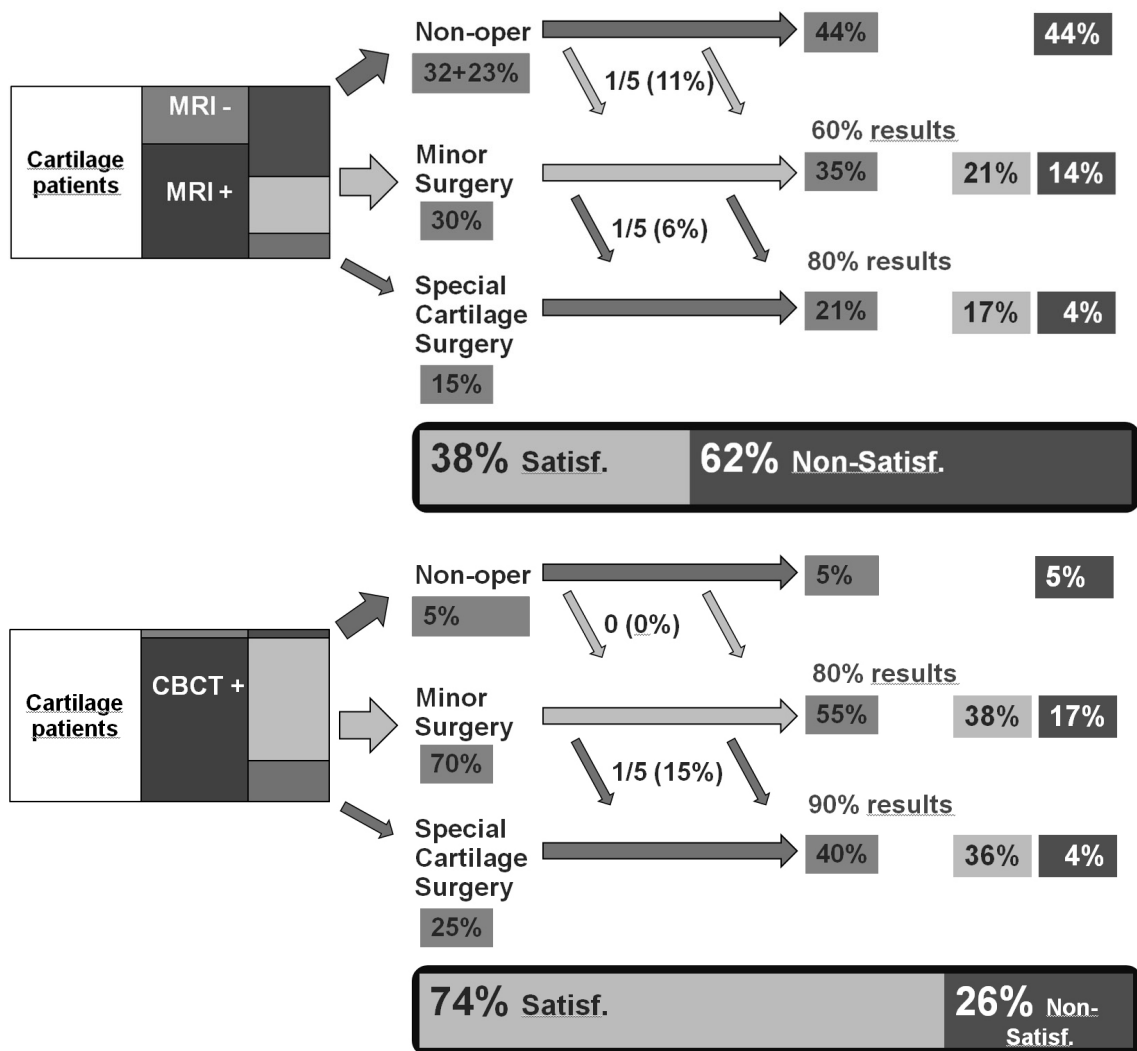
Pohdinta

Preoperatiivinen diagnostiikka on tärkeää rustovaurio-potilaan hoidossa. Rustovaurion epäileminen vaivojen syyksi on syytä pitää mielessä jos potilaalla on nivelen kuormitukseen, ja erityisesti kuormituksen jälkeiseen iltaan ja yöhön, liittyviä kipuja ja turvottelua. Myös kivulias rutina ja ajoittaiset lukko-oireet ovat läppä-mäisissä vaurioissa ja revenneiden irtalojen kohdalla mahdollisia.

Osin hypoteettinen kaavio korostaa primaaridiagnostiikan merkitystä hoitotuloksissa (kuva 3). Kaavio perustuu nykykirjallisuuden tuloksiin diagnostiikan osuvuudesta ja tämän hetken hoitotekniikoiden tuloksiin. Potilaiden ohjautuminen konservatiiviseen hoitoon, pieniin rustotoimenpiteisiin tai erikoistuneeseen rustokirurgiaan vaihtelee erittäin paljon maittain ja yksiköittäin, kaavion luvut edustavat keskiarvoistettua käsitystä rustokokouksissa läpikäydyistä aineistoista. Suomen kohdalla todennäköisesti konservatiivinen hoito ja minor cartilage surgery ovat vielä tätäkin yleisempiä.

Hoidon tuloksen kannalta on tärkeää että potilaat ohjautuvat mahdollisimman varhain oikeisiin hoitotoimiin. Lyhykäisyydessään kyse on siitä onko potilaalla hoitoa vaativaa rustovauriota vai ei, tai onko

rusto-ongelma jo niin pitkällä että potilas hyötyisi tekonivelratkaisusta. Toisen vaiheen kysymys on sitten todetun rustovaurion optimaalisen hoidon suunnittelu.



Kuva 3. Rustovauriopotilaan hoidossa alkuvaiheen diagnostiikka vaikuttaa voimakkaasti lopputulokseen. Esimerkkinä ylemmässä kaaviossa tämän hetkinen tilanne, jossa suurin yksittäinen hoitolinja on konservatiivinen. Seuranta-aika on kuitenkin kallista ja voi johtaa tilanteen pahentumiseen. Alemmassa kaaviossa nähdään miten primaarivaiheen diagnostiikan osuvuuden merkittävä parantuminen voi vaikuttaa hoidon lopputuloksiin. Tämä siis ilman uusia hoitomuotoja, mutta tarkemmalla potilasvalinnalla kuhunkin hoitoryhmään (26).

Kirjallisuus:

1. Hoemann CD, et al. The cartilage-bone interface. *J Knee Surg.* 2012;25(2):85-97.
2. Gomoll AH, et al. The subchondral bone in articular cartilage repair: current problems in the surgical management. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2010;18(4): 434-447.
3. Kallio A. Syventävät opinnot, KYS/UEF. 2013.
4. Bentley G, et al. Minimum ten-year results of a prospective randomised study of autologous chondrocyte implantation versus mosaicplasty for symptomatic articular cartilage lesions of the knee. *J Bone Joint Surg Br.* 2012;94-B(4):504-509.
5. Vijayan S, et al. Autologous chondrocyte implantation for osteochondral lesions in the knee using a bilayer collagen membrane and bone graft: a two- to eight-year follow-up study. *J Bone Joint Surg Br.* 2012;94-B(4):488-492.
6. Minas T, et al. Increased failure rate of autologous chondrocyte implantation after previous treatment with marrow stimulation techniques. *Am J Sports Med.* 2009;37(5):902-908.
7. Knutsen G, et al. A randomized trial comparing autologous chondrocyte implantation with microfracture. Findings at five years. *J Bone Joint Surg Am.* 2007;89-A(10):2105-2112.
8. Chen H, et al. Bone marrow stimulation induces greater chondrogenesis in trochlear vs condylar cartilage defects in skeletally mature rabbits. *Osteoarthritis Cartilage.* 2013;21(7):999-1007.
9. Chen H, et al. Drilling and microfracture lead to different bone structure and necrosis during bone-marrow stimulation for cartilage repair. *J Orthop Res.* 2009;27(11):1432-1438.
10. Steinwachs MR, Guggi T, Kreuz PC. Marrow stimulation techniques. *Injury.* 2008;39 Suppl 1:S26-31.
11. de Windt TS, et al. Is magnetic resonance imaging reliable in predicting clinical outcome after articular cartilage repair of the knee? A systematic review and meta-analysis. *Am J Sports Med.* 2013;41(7):1695-1702.
12. Smith GD, et al. Arthroscopic assessment of cartilage repair: a validation study of 2 scoring systems. *Arthroscopy.* 2005;21(12):1462-1467.
13. Liukkonen J, et al. Arthroscopic ultrasound technique for simultaneous quantitative assessment of articular cartilage and subchondral bone: an in vitro and in vivo feasibility study. *Ultrasound Med Biol.* 2013;39(8):1460-1468.
14. Viren T, et al. Comparison of ultrasound and optical coherence tomography techniques for evaluation of integrity of spontaneously repaired horse cartilage. *J Med Eng Technol.* 2012;36(3): 185-192.
15. Viren T, et al. Ultrasonic evaluation of acute impact injury of articular cartilage in vitro. *Osteoarthritis Cartilage.* 2012;20(7):719-726.
16. Te Moller NC, et al. Arthroscopic optical coherence tomography provides detailed information on articular cartilage lesions in horses. *Vet J.* 2013;197(3):589-595.
17. Kijowski R, Gold GE. Routine 3D magnetic resonance imaging of joints. *J Magn Reson Imaging.* 2011;33(4):758-771.
18. Winalski CS, Rajiah P. The evolution of articular cartilage imaging and its impact on clinical practice. *Skeletal Radiol.* 2011;40(9):1197-1222.
19. Dye SF, Vaupel GL, Dye CC. Conscious neurosensory mapping of the internal structures of the human knee without intraarticular anesthesia. *Am J Sports Med.* 1998;26(6):773-777.
20. Guermazi A, et al. Prevalence of abnormalities in knees detected by MRI in adults without knee osteoarthritis: population based observational study (Framingham Osteoarthritis Study). *Br Med J.* 2012;345:e5339.
21. Kontinen YT, et al. Innervation of the joint and role of neuropeptides. *Ann N Y Acad Sci.* 2006;1069:149-154.
22. Koskinen SK, et al. CT arthrography of the wrist using a novel, mobile, dedicated extremity cone-beam CT (CBCT). *Skeletal Radiol.* 2013;42(5):649-657.
23. Tuominen EK, et al. Weight-bearing CT imaging of the lower extremity. *AJR Am J Roentgenol.* 2013;200(1):146-148.
24. Kulmala KA, et al. Diffusion of ionic and non-ionic contrast agents in articular cartilage with increased cross-linking- Contribution of steric and electrostatic effects. *Med Eng Phys.* 2013;35(10):1415-1420.
25. Hirvasniemi J, et al. In vivo comparison of delayed gadolinium-enhanced MRI of cartilage and delayed quantitative CT arthrography in imaging of articular cartilage. *Osteoarthritis Cartilage.* 2013;21(3):434-442.
26. Salo J, et al. International Cartilage Repair Society Meeting, oral presentation, 2013.

Ilmoitus 10 s 262

Ilmoitus 11 s 263

Tsoledronihappo helpottaa avaskulaarisen reisiluunpään nekroosin oireita ja viivästyttää lonkan endoproteesi-leikkauksen tarvetta, retrospektiivinen tutkimus

Maarit Valkealahti, Janne Hämäläinen, Risto Ojala, Pasi Ohtonen, Juha Risteli, Petri Lehenkari

Oulun yliopistollinen sairaala

Reisiluunpään osteonekroosi (osteonecrosis of femoral head, ONFH) on yleensä kivulias nopeasti etenevä tila, joka johtaa nivelpinnan romahtamiseen noin 80–90 %:ssa tapauksista. Suuri osa potilaista on nuorehkoja tai keski-ikäisiä, joiden kohdalla keinot, joilla siirtää tekonivelleikkaus myöhemmäksi olisivat terveille. Tarjosimme ortopedian poliklinikalle totaaliendoproteesileikkausarvioon lähetetyille oireisille potilaille, joilla oli MRI:ssä todettu ONFH, mahdollisuutta tsoledronihappoinfuusioon. Valitsimme tsoledronihapon, koska se on bisfosfonaateista potentin, vaikuttaessaan kahta reittiä pitkin; käyttäen hyväksi sekä ensimmäisen, että toisen polven bisfosfonaattien vaikutusmekanismia.

Potilaista 29 (34 lonkkaa) sai tsoledronihappoinfuusion kerran tai kahdesti kolmen kuukauden välein. Kontrolliryhmä muodostettiin 13 potilaasta (18 lonkkaa), jotka oli kyseisellä aikavälillä (2007–2010) saman diagnoosin vuoksi ohjattu suoraan tekonivelleikkaukseen. Seurannassa käytettiin MRI kuvausta ja luunvaihduamarkkereita (ICTP ja PINP, afos ja luuspesifinen afos) 0, 3, 6, 12 kk kohdalla. Lisäksi ennen hoitoa mitattiin BMD. Halusimme myös selvittää löytyykö tekijöitä, jotka ennustavat hyvää vastetta hoidolle. Tsoledronihappoa saaneet potilaat jaettiin kahteen ryhmään; potilaat, jotka 12kk seurannassa välttivät protetisoinnin (ZOL no TEP) ja potilaat, jotka jouduttiin protetisoimaan (ZOL and TEP).

Kontrolliryhmän potilailla osteonekroosi oli edennyt pidemmälle, 3.8 ± 1.7 ARCO luokittelun mukaan, sensijaan osteonekroosin aste oli ”ZOL no TEP”-ryhmässä 2.6 ± 1.3 ja ”ZOL and TEP”-ryhmässä 2.4 ± 1.5 . Tsoledronaattilla hoidetuista 18/34 lonkkaa vältti protetisoinnin vuoden seurannassa. Luumarkkereilla ei ollut yhteyttä tsoledronihoidon vasteeseen, mutta PINP ja luuspesifinen afos laskivat merkittävästi ensimmäisen infuusion jälkeen. Huonoa vastetta konservatiiviselle hoidolle ennustivat; hoitoa edeltävä matala BMD ($p = 0.026$), korkea BMI ($p = 0.017$) ja alkoholin käyttö ($p = 0.049$).

Effect of Alendronate on Periprosthetic Bone after Total Knee Arthroplasty: A Seven Years Randomized Controlled Trial of 26 Patients

Jaroma Antti, Soininvaara Tarja, Kröger Heikki

Kuopion yliopistollinen sairaala

Background

Total knee arthroplasty (TKA) is known to cause periprosthetic bone loss due to stress shielding, immobilization and intraoperative trauma. This may lead to migration, instability and even aseptic loosening of the prosthetic components. DXA is an accurate and reproducible method used for measuring periprosthetic bone mineral density (BMD). Bisphosphonates are well studied effective inhibitors of bone resorption. We analysed whether one year postoperative treatment with alendronate after TKA would have any clinical efficacy or long term impact on BMD of the periprosthetic bone.

Methods

Twenty six patients were prospectively randomized into two study groups: alendronate+calcium or calcium only groups (14 and 12 respectively). Several DXA measurements were performed, the first within a week after the operation, 3 months, 6 months, 1, 2, 4, and 7 years postoperatively.

Results

Alendronate preserved the BMD of the femoral metaphyseal bone during the treatment and the BMD differences between the groups remained significant until 4 years in anterior and 2 years in posterior metaphysis ($p=0,045$, $p=0,024$). Alendronate significantly increased the BMD of the lateral tibial metaphysis up until seven years ($p=0,002$) and the difference between groups was also statistically significant ($p=0,024$).

Conclusions

Alendronate treatment in the early phase after TKA preserves femoral metaphyseal bone and even increases lateral tibial metaphyseal bone after TKA over the long term. Bisphosphonate treatment in the early phase after TKA may be of benefit e.g. for elderly patients with poor bone quality. However, more studies with a larger number of patients will be needed before one can draw firm conclusions about the clinical benefits of alendronate treatment after TKA.

Level of evidence: II

Veren ja nivelnesteiden tulehdusmerkkiaineet infektion ja metallireaktion erotusdiagnostiikassa ja metallireaktion vaikeusasteen arvioinnissa

Jaakko Lassila, Olli Lainiala, Antti Eskelinen

Tekonivelsairaala Coxa

Cobalt (Co) and chromium (Cr) induced adverse reactions to metal debris (ARMD) are common phenomena in metal-on-metal (MoM) hip arthroplasty. In this study we investigated the correlation of blood and synovial fluid inflammatory markers with macro- and microscopic findings in ARMD, patients' symptoms, and synovial fluid and blood Co and Cr levels in a cohort of 196 MoM patients revised for ARMD at our institution. No significant correlation was found with any of the tested parameters. Over 90 % of the inflammatory markers were at normal range. In conclusion, inflammatory markers do not seem to have diagnostic value in evaluating the severity of ARMD. Instead, they are useful in differential diagnostics between prosthetic joint infection and ARMD.

Tekonivelinfektioita arvioidaan esiintyvän lonkan tekonivelleikkauksen jälkeen noin 1–2 prosentissa tapauksista (1). Tekonivelinfektioiden diagnoosi perustuu anamneesiin, potilaan kliiniseen tutkimiseen, laboratoriotutkimuksiin ja nivelnesteanalyyysiin. Valtaosalla potilaista on kuumetta sekä arkuutta ja liikerajoitusta tulehtuneessa nivelessä (2–6). Diagnostiikassa voidaan käyttää laboratorio-, histologisia ja kuvantamistutkimuksia sekä serologisia määrittelyjä (2,5,6). Laboratoriotutkimuksista tärkeimmät ovat CRP ja lasko. Nivelnesteiden merkittävästi kohonnut leukosyyttien määrä viittaa infektiin ja positiivinen bakteeriviljely varmistaa infektion (2,6). Tyypillisimpiä diagnostisia ongelmia ovat muun muassa vaihteleva oirekuva ja tutkimusten riittämätön herkkyys ja tarkkuus. Käytökelpoisimmat työkalut tällä hetkellä ovat CRP ja preoperatiiviset nivelnestepunktiot (3,6,7), mutta niiden herkkyys vaihtelee kirjallisuudessa 11–100 % välillä ja tarkkuus vastaavasti 78–100 % välillä (7).

Uutena erotusdiagnostisena ongelmana on tuotu esille metalli-metalli-tekoniveliin liittyvät metallireaktiot, joiden on useissa eri artikkeleissa raportoitu aiheuttavan CRP:n ja laskon nousua (10–15). Metallimetalli-liukupintaisten tekoniveliiden asennus aloitettiin

2000-luvun alussa ja tähän mennessä niitä on asennettu noin miljoona kappaletta maailmanlaajuisesti (8). Metallimetalli-tekoniveliin on viime vuosina havaittu liittyvän liiallisesta kulumisesta johtuvaa veren koboltti- (Co) ja kromi- (Cr) ionipitoisuuksien nousua ja ionien suurentuneisiin pitoisuuksiin on osoitettu liittyvän pseudotuumoreiksi nimettyjä nivelkapselin ulkoisia pehmytkudosreaktioita, nekroosia, nivelkalvon tulehdusta ja osteolyysejä. Tyypillisimpiä oireita ovat kipu reidessä ja pakaran seudussa, turvotuksen tunne ja kirvely sekä tuntemus lonkan sijoiltaan menosta ja tekonivelen ääntely (3,4,5,9). Kliinisessä työssä on havaittu, että metallireaktioon liittyvät oireet voivat johtaa ajatukset bakteeri-infektiin vaikka taudinaiheuttajaa ei nivelnesteestä löydy (10).

Metallireaktion hoito on uusintaleikkaus, jossa metallinen liukupari vaihdetaan metalli-polyetyyleeniin, keraami-keraamiin tai keraami-polyetyyleeniin.

Tässä retrospektiivisessä kohorttitutkimuksessa kuvaamme CRP:n, laskon sekä veren ja nivelnesteiden valkosolujen tasot metallireaktion vuoksi uusintaleikatuissa metalli-metalli-lonkissa. Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää 1) korreloivatko kerätyt tulehdusmarkerit ja solulaskenta muiden löydösten ja

metallireaktion vakavuuden kanssa ja 2) onko niistä apua tekonivelinfektion ja metallireaktion erotusdiagnostiikassa.

Aineisto ja menetelmät

Ison-Britannian lääkintäviranomaiset (MHRA, Medicines and Healthcare products Regulatory Agency) julkaisivat syyskuussa 2010 tiedotteen, jossa suositeltiin kaikkien Articular Surface replacement (ASR, Depuy orthopaedics, Warsaw, IN) potilaiden seurannan aloittamista. Tuolloin Tekonivelsairaala Coxassa käynnistettiin seurantaohjelma, joka sisälsi kaikkien ASR-MoM-tekonivelten kuvantamisen magneetilla, potilaiden veren Co- ja Cr-mittaukset, sekä Oxford Hip Score (OHS) -oirekyselyn, jossa kartoitetaan potilaan tilanne kahdentoista toimintakykyä kartoittavan kysymyksen avulla, joista jokainen arvioidaan asteikolla 0–4.

Tekonivelsairaala Coxassa lonkan ASR- tekoniiveliä asennettiin 200–2010 välisenä aikana 888 potilaalle (1037 lonkkaa). Huhtikuuhun 2013 mennessä Tekonivelsairaala Coxassa uusintaleikkaukseen oli joutunut 196 potilasta (212 ASR-lonkkaa). Uusintaleikkaukset tehtiin posteriorisella avauksella ja metalli-metalli-liukupinnat vaihdettiin keraami-keraamiin, keraami-muoviin tai metalli-muoviin. Uusintaleikkaukset suoritti Coxan viisi kokenutta tekoniivelkirurgia. Uusintaleikkauksessa otettiin lonkista rutiininomaisesti nivelpalvonäytteet sekä näytteet poistetuista pseudotuumoreista, mitkä on analysoitu histopatologisesti. Lisäksi leikkauskertomuksista on kerätty makroskooppiset löydökset. Lonkkien yhteydessä olleet pseudotuumorit luokiteltiin leikkaavan ortopedin kuvauksen perusteella nesteisiksi, kiinteiksi tai sekamuotoiksi. Ohutseinäiset nestetäytteiset pseudotuumorit luokiteltiin nestemäisiksi. Vain vähän tai ei lainkaan nestettä sisältävät pseudotuumorit luokiteltiin kiinteiksi. Sekamuotoisiksi luokiteltiin pääasiassa nestetäytteiset pseudotuumorit, joiden seinämät olivat paksuuntuneet ja/tai jotka sisälsivät myös kiinteitä osia. Nivelkalvon muutokset luokiteltiin nekroottiseksi tai lievemmäksi synoviitiksi. Lisäksi mahdollinen osteolyyssi huomioitiin. Tätä tutkimusta varten kaikista potilaista kerättiin Tamlab -tietokannasta viimeisimmät uusintaleikkausta edeltäneet CRP, Leuk, La, B-Diffi, nivelnesteeseen valkosoluerittely ja metalli-ionitasot. Mukaan otettiin korkeintaan 6 kuukautta ennen uusintaleikkausta mitatut arvot.

Tilastolliset analyysit

Tilastolliset analyysit tehtiin IBM SPSS 20 ohjelmalla. Normaalijakautuneille muuttujille ilmoitetaan keskiarvot ja vaihteluväli, epänormaalisti jakautuneille mediaani ja vaihteluväli. Tilastollisesti merkityksellisiä eroja eri ryhmien välillä jatkuviissa muuttujissa tarkasteltiin Mann-Whitneyn U-testillä sekä Kruskal-Wallis testillä. Korrelaatiota arvioitiin Pearsonin korrelaatiokertoimella. P:n arvoa alle 0,05 pidettiin tilastollisesti merkitseväenä.

Eettiset näkökulmat

Jokaiselta tutkimukseen osallistuneelta potilaalta on pyydetty kirjallinen suostumus potilastietojen käytämisestä tutkimustarkoitukseen. Tutkimusta varten saatiin lupa Tampereen yliopistollisen sairaalan erityisvastuualueen alueelliselta eettiseltä toimikunnalta (R11006).

Tulokset

Potilaista miehiä on 74 ja naisia 121, Potilaiden keski-ikä on 62,5 (vaihteluväli 19–112) vuotta. Primääri-leikkauksen ja uusintaleikkauksen välinen aika oli keskimäärin 4,7 (vaihteluväli 1,0–8,5) vuotta. Laboratoriokokeiden toimipaikkakohtaiset viitearvot sekä jakauma normaalien ja poikkeavien arvojen välillä on esitetty taulukoissa 1 ja 2.

Kerätyistä laboratoriokokeista CRP oli viitealueella 94,7 %:lla (n=206), La 100 %:lla (n=7), Leuk (leukosyytit) 88,7 %:lla (n=203). Veren valkosolujen erittelylaskennassa (n=103) viitealueella olevien osuus neutrofiileistä (neutr) 94,1 %, lymfosyyteistä (Lymf) 80,4 %, monosyyteistä (monos) 93,1 %, eosinofiileistä (eos) 96,1 %, basofiileistä (baso) 98,0 %.

Nivelnestepunktiot otettiin 210 potilaalta. Näistä 128 näytteessä oli tarpeeksi soluja valkosolujen laskentaan (Sy-leuk) ja 18 näytteessä myös valkosolujen erittelylaskentaan. Infektion poissulkemisen viiterajana pidimme Sy-leuk arvoa 1700E6/l ja granulosityttien osuutta alle 65 % (16-19). Kaikista näytteistä (n=210) viiterajat ylittäviä arvoja nivelnesteeseen leukosyyteisissä oli 4,8 % (n=10) ja granulosityteissä 3,3 % (n=7). Potilaita joilla oli Sy-leuk sekä Sy-gran poikkeavat oli vain 1,4 % (n=3).

Tulehdusarvoissa ei ollut eroja pseudotuumoriluokkien, nivelen sisäisten muutosten tai osteolyyysin mukaan analysoiduissa ryhmissä (p-arvot välillä 0,07–

0,88). Tulehdusarvot eivät korreloineet nivelnesteen Co- tai Cr-ionipitoisuuden, tai potilaan oirekuvan (OHS pisteet) kanssa (korrelaatiokertoimet välillä 0,023–0,623, p-arvot välillä 0,226–0,311).

Pohdinta

Aikaisemmissa tutkimuksissa on raportoitu metallireaktioihin liittyvistä korkeista tulehdusarvoista ja näi-

den on katsottu vaikeuttavan tekonivelinfektioiden erotusdiagnostiikkaa (3,5,6,10). Tutkimukssamme metallireaktioiden vuoksi uudelleen leikatuilla potilailla ei esiintynyt leikkausta edeltävissä mittauksissa bakteeritulehdukseen viittaavia CRP, La, Leuk tai B-Diffi- arvoja. Tuloksiemme perusteella suurimmassa osassa metallireaktioita tulehdusparametrit ovat siis normaalit. Aiempien julkaisujen usein koholla olleet CRP ja La selittyvät mahdollisesti julkaisuharhalla,

Taulukko 1: Laboratorioarvojen viitearvot ja jakautuminen metallireaktion vuoksi uusintaleikatuilla potilailla

	Tulehdus- markkeri	Viitearvo	Labora- toriotut- kimusten määrä	viiterajoissa		alle viitearvon		yli viitearvon	
				n	%	n	%	n	%
	CRP	0-10 E9/l	206	195	94.7%	0	0,00%	11	5,30%
	Leukosyytit	3.4-8.2 E9/l	203	180	88.7%	0	0,00%	23	11,30%
	Lasko	0-30	7	7	100,00%	0	0,00%	0	0,00%
B-DIFFI	Neutrofiilit	1.6-6.7 E9/l	101	99	98.0%	0	0,00%	2	2,00%
	Eosinofiilit	0.03-0.44 E9/l	101	99	98.0%	0	0,00%	2	2,00%
	Basofiilit	0-0.10 E9/l	101	100	99.0%	0	0,00%	1	1,00%
	Monosyytit	0.2-0.8 E9/l	101	94	93.0%	0	0,00%	7	7,00%
	Lymfositit	1.3-3.6 E9/l	101	81	80.2%	20	19,80%	0	0,00%
Sy-Diffi	Sy-Solut*	0-1700 E6/l	210	200	95.2%	0	0,00%	10	4,80%
	Granulosyytit*	0-65%	18	11	61,00%	0	0,00%	7	39,00%
*Granulosyyttiosuus pystytään määrittämään ainoastaan niistä näytteistä missä valkosolumäärä on riittävän suuri									

Taulukko 2: Kerättyjen laboratorioarvojen keskiarvot mediaanit ja persentiilijakauma

		Leukosyytit	CRP	Lasko	Sy-solut	Sy-Gran	Sy-Lymf	Sy-muut- sol	
n	Näytteitä	203	206	7	128	18	18	18	
	Ei näytettä	9	6	205	84	194	194	194	
	Keskiarvo	6,5	2,9	12,3	657	40,7	52,5	7,1	
	Mediaani	6,3	1,9	8,0	360	41,0	49,0	6,5	
	Minimi	3,5	0,0	2,0	3	1,0	12,0	0,0	
	Maksimi	12,5	45,1	26,0	5960	88,0	98,0	19,0	
	25	5,4	0,0	5,0	153	4,5	20,8	2,5	
Persentiilit	50	6,3	1,9	8,0	360	41,0	49,0	6,5	
	75	7,4	3,4	24,0	765	74,8	84,3	11,0	

sillä aiempia laajoja tutkimuksia tulehdusarvoista metalli-metalli-tekonivelen saaneilla potilailla ei ole tietojemme mukaan julkaistu.

Huolimatta siitä, että aikaisemmissa tapausselektuksissa on raportoitu reilusti koholla olevia tulehdusarvoja, pidämme luotettavina omia tuloksiamme kohonneiden tulehdusarvojen liittymisestä metallireaktioon vain harvoin. Otanta on suuri ja tutkimuksessa ovat mukana kaikki Tekonivelsairaala Coxassa metallireaktioepäilyn vuoksi uusintaleikatut ASR-potilaat. Tutkimuksen heikkoutena voidaan pitää sen retrospektiivistä luonnetta, minkä vuoksi systemaattista tulehdusarvojen mittausta juuri ennen uusintaleikkausta ei suoritettu. Osalta potilaista puuttui leikkausta edeltäviä tulehdusarvoja, ja myös laboratoriokeiden ja revisioleikkauksen välinen aika vaihteli. Tutkimukseen otettiin mukaan ne arvot jotka oli otettu korkeintaan 6 kuukautta ennen revisiota. 84,2 prosentissa tapauksista laboratoriotulosten ja revisioleikkauksen välinen aika oli alle 1kk ja loput alle 3kk ennen revisiota, joten tulehdusarvojen voidaan olettaa vastaavan uusintaleikkauksenaikaista tilannetta.

Jokaiselta potilaalta kerättiin vain viimeisimmät uusintaleikkausta edeltäneet tulehdusarvot. Metallireaktiopotilaiden tulehdusarvojen kehittyminen pitkällä aikavälillä on siis edelleen epäselvää. Mahdollisia selittäviä tekijöitä yksittäisille kohonneille tulehdusarvoille ovat tulehdusarvopiikit oireisimpina aikoina, jotka sitten normalisoituvat pitkällä aikavälillä (10,11). Merkittävästi koholla olevien tulehdusarvojen puuttumisen takia erilaisten kudosreaktiotyyppien välistä vertailua voidaan pitää epäluotettavana.

	B-diffi Liuskat	Eos	Baso	Monos	Lymf
	103	102	102	102	102
	109	110	110	110	110
	3,76	0,21	0,04	0,55	1,82
	3,53	0,19	0,03	0,52	1,78
	1,40	0,01	0,00	0,20	0,93
	10,74	1,34	1,04	1,19	3,10
	2,80	0,12	0,02	0,44	1,38
	3,53	0,19	0,03	0,52	1,78
	4,47	0,26	0,04	0,66	2,16

Tämän tutkimuksen perusteella koholla olevat tulehdusarvot yhdistettyinä potilaan oirekuvaan ja löydöksiin ilman muita infektiotokuksia viittaisi ensisijaisesti tekonivelinfektiin. Metallireaktioihin liittyvissä pehmytkudosreaktioissa suurimmalla osalla potilaista tulehdusarvot, punktionäytteet ja valkosoluerittely ovat viiterajoissa tai ainoastaan marginaalisesti poikkeavia eivätkä poikkeavat arvot liity mihinkään tiettyyn pehmytkudosreaktiotyyppiin tai kohonneisiin veren Cr- ja Co-ionipitoisuuksiin. Metall-metalli-lonkkien pehmytkudosreaktioiden diagnostiikan tärkeimmät menetelmät ovat edelleen Co- ja Cr-ionimääritykset verestä ja nivelnesteestä, magneettikuvaus, ultraääni-tutkimukset sekä potilaan klinisen kuvan seuranta (5,6,11,13,15)

Nivelnesteessä valkosoluerittelyssä infektiin viittaavina arvoina pidimme leukosyyteissä >1700 E6 ja granulosityttien osuutta yli 65 % (16-18). Tämän lisäksi luotettavina infektion poissulkuututkimuksina on pidetty CRP:n arvoa alle 10, Leuk alle 8,2 ja La alle 30, nämä tulokset sulkevat pois infektion lähes 100 % varmuudella (19). Tässä tutkimuksessa havaittiin että metallireaktioissa tulehdukseen viittaavalla alueella oli vain yksittäisiä tapauksia ja näistäkin suurin osa vain marginaalisesti koholla. Poikkeavat laboratorioarvot olivat myös hajaantuneet tasaisesti eri potilaiden kesken.

Johtopäätökset

CRP, Leuk, B-Diffi, La ja Sy-Diffi ovat metallireaktioissa yleensä viitealueella, niitä voidaan todennäköisesti käyttää metallireaktion ja tekonivelinfektion erotusdiagnostiikassa. Tämän asian varmistaminen vaatii kuitenkin vielä jatkotutkimuksia, joissa vertailuryhmänä käytetään tekonivelinfektion vuoksi uusintaleikattuja potilaita. Tulehdusarvot eivät myöskään korreloi metallireaktion vakavuuden, pehmytkudosreaktiotyyppin tai potilaan oirekuvan kanssa, eikä niillä ole klinistä merkitystä näitä ennustettaessa.

Kirjallisuus:

1. Hamilton H, Jamieson J: Deep infection in total hip arthroplasty, Can J Surg. 2008 April; 51(2): 111–117.
2. Kiviranta I ja Järvinen M: Ortopedia. Helsinki: Kandidaat-tikustannus Oy 2012.
3. Wyles CC, Larson DR, Houdek MT, Sierra RJ, Trousdale RT: Utility of Synovial Fluid Aspirations in Failed Metal-On-Metal Total Hip Arthroplasty. J Arthroplasty. 2013; 28: 818-823.
4. Rajpura A, Porter ML, Gambhir, AK, Freemont AJ, Board TN: Clinical Experience of Revision of Metal on Metal Hip

Arthroplasty for Aseptic Lymphocyte Dominated Vasculitis Associated Lesions (ALVAL). *Hip International*. 2011; 21(1):43-51.

5. Lombardi AV Jr, Barrack RL, Berend KR, Cuckler JM, Jacobs JJ, Mont MA, et al: Algorithmic Approach to Diagnosis and management of metal-on-metal arthroplasty, *J Bone Joint Surg Br*. 2012;94-B, Suppl A:14-18.

6. Henderson RA, Lachiewicz PF: Instructional review: HIP Groin pain after replacement of the hip aetiology, evaluation and treatment, *J Bone Joint Surg Br*. 2012;94-B:145-151.

7. Jämsen E, Pajamäki J, Halonen P, Moilanen T, Puolakka T, Lehto MUK: Mitä tehdä, kun epäilee polven tekonivelen infektiota? *Suom Lääkäril*. 2005;60(42):4245-4249.

8. Pandit H, Gill HS, Murray DW: Metal-on-metal hips. *Maturitas [verkkolehti]* 2012;73:175-176.

9. Langton DJ, Joyce TJ, Jameson SS, Lord J, Van Orsouw M, Holland JP, et al: Adverse reaction to metal debris following hip resurfacing: The influence of component type, orientation and volumetric wear. *J Bone Joint Surg Br*. 2011;93-B(2):164-171.

10. Galbraith JG, Butier JS, Browne TJ, Uicachy D, Harty JA: Infection or metal hypersensitivity? The diagnostic challenge of failure in metal-on-metal bearings. *Acta Orthop Belg*. 2011;77:145-151.

11. Eswaramoorthy V, Moonot P, Kalairajah Y, Biant LC, Field RE: The Metasul metal-on-metal articulation in primary total hip replacement Clinical and Radiological results at ten years. *J Bone Joint Surg Br*. 2008;90-B:1278-1283.

12. Peacock A, Say J, Lawrence T: Reactive synovitis following hip resurfacing: a case presentation. *Hip International*. 2008; 18(3):224-227.

13. Mabilieu 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(6):734-747.

14. Althuisen MN, V Hooft ML, vd Berg-v Erp SH, V Limbeek J, Nijhof MW: Early failures in large head metal-on-metal total hip arthroplasty, *Hip International*. 2012; 22(6):641-647.

15. Langton DJ et al: The clinical implications of elevated blood metal ion concentrations in asymptomatic patients with MoM hip resurfacings: a cohort study, *BMJ Open*. 2013; 3(3).

16. Rasouli MR, Zmistowski B, Parvizi J: Diagnosis of periprosthetic joint infection, *Current Orthopaedic Practice*. 2013;24(1).

17. T rampuz A, Hanssen AD, Osmon DR, Mandrekar J, Steckelberg JM, Patel R: Synovial Fluid Leukocyte Count and Differentia lfor the Diagnosis of Prosthetic Knee Infection. *Am J Med*. 2004;117.

18. Dinneen A, Guyot A, Clements J, Bradley N: Synovial fluid white cell and differential count in the diagnosis or exclusion of prosthetic joint infection. *J Bone Joint Surg Br*. 2013;95-B(4):554-557.

19. Schinsky MF, Della Valle CJ, Sporer SM, Paprosky WG: Perioperative Testing for Joint Infection in Patients Undergoing Revision Total Hip Arthroplasty, *J Bone Joint Surg Am*. 2008;90-A:1869-1875.

Ilmoitus 12: 271

Varhaisvaiheen puhdistusleikkauksen tulokset lonkan ja polven tekonivelinfektion hoidossa - retrospektiivinen seurantatutkimus

Markku Vuorinen, Kaisa Huotari, Ville Remes

Lääketieteellinen tiedekunta, Helsingin yliopisto
Peijaksen sairaala, HUS
Pihlajalinna Oy

Debridement, antibiotics, and retention of the prosthesis (DAIR) is an alternative when treating acute prosthetic joint infections (PJI). The aim of this study was to examine the results of PJI treated with DAIR and predictors of treatment failure. This retrospective study involved 81 patients and the median follow-up time was 1.9 years (range, 0.0–4.8). Survival rate after DAIR was 82.7%. A total of four patients (4.9%) died during the acute infection. Risk factors for either removing the prosthesis or death were heart failure, diabetes, and atrial fibrillation or anticoagulation.

Syvä tekonivelinfektio on hankala tekonivelleikkauksen jälkeinen komplikaatio. Ne aiheuttavat raskaita ja työläitä hoitoja sekä potilaalle että yhteiskunnalle. Lisäksi niiden hoito aiheuttaa merkittäviä kustannuksia. Suomessa on arvioitu ilmaantuvan noin 200 lonkan tai polven leikkauksen jälkeistä tekonivelinfektiota vuosittain (1). Myöhempien veriteitse tapahtuvien (hematogeenisten) infektioiden määrästä ei ole luotettavaa arviota.

Akuuteissa tekonivelinfektioissa lupaava hoitomuoto on varhainen puhdistusleikkaus ja irto-osien vaihto yhdistettynä 3–6 kuukauden antibioottilhoon. Tärkeimpinä hoidon onnistumisen ennusteina pidetään lyhyttä viivettä oireiden alusta puhdistusleikkaukseen (alle kolme viikkoa), tiedossa olevaa helposti hoidettavaa aiheuttajabakteeria (kuten antibiootille herkkä stafylokokki tai streptokokki), hyvää tekonivelen stabiilitettä ja pehmytkudoksen vähintään kohtuullista tilaa (2).

Jos akuutti infektio ei sovellu varhaiseen puhdistusleikkaukseen tai puhdistusleikkaus on epäonnistunut, ovat vaihtoehtoina kaksivaiheinen proteesinvaihtoleikkaus, tekonivelen poistaminen tai suppressiivinen antibioottilhoito. Harvoin voi tulla kysymykseen jopa

nivelen jäykistäminen tai raajan amputaatio (2–6).

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää varhaisen puhdistusleikkauksen tuloksia, riskitekijöitä hoidon epäonnistumiselle sekä kuormittavuutta terveydenhuollon järjestelmälle.

Aineisto ja menetelmät

Tutkimuksen aineisto koostui potilaista, joille oli tehty polven tai lonkan tekonivelen infektoitumisen takia varhainen puhdistusleikkaus 1.1.2008 - 30.6.2012 välisenä aikana Peijaksen sairaalan tekonivelyksikössä. Potilaiden tekonivelinfektion tuli täyttää Musculoskeletal Infection Society:n diagnostiset kriteerit (7), lisäksi vaadittiin, ettei puhdistusleikkauksen yhteydessä vaihdettu kiinteitä luuhun kiinnittyviä proteesikomponentteja. Potilaiden jatkokseuranta tapahtui missä tahansa HUS:n alueen sairaalassa, enimmäkseen HYKS:n ortopedian ja infektiosairauksien poliklinikoilla. Potilaiden seurantaa jatkettiin 1.2.2013 asti. Myös seurannan aikana kuolleet otettiin mukaan aineistoon, tällöin potilaan seuranta-aika päättyi kuolinpäivään.

Varhaisen puhdistusleikkauksen onnistumiselle

asetettiin kaksi määritelmää: 1) seuranta-ajan lopussa potilaalla on edelleen alkuperäinen tekonivel eikä potilas ole kuollut tekonivelinfektioon liittyen primaarivaiheessa (ensimmäisen sairaalahoitajakson, tai sitä seuranneen kahden viikon aikana) ja 2) seuranta-ajan lopussa edelleen alkuperäinen tekonivel, ei primaarivaiheen kuolemaa ja lisäksi antibiootti on lopetettu seuranta-ajan loppuun mennessä. Molemmille määritelmille analysoitiin riskitekijät erikseen, tilastollisesti merkitsevästi pidettiin p-arvoa alle 0,05.

Tutkimus oli retrospektiivinen seurantatutkimus, ja aineisto perustui potilasasiakirjamerkintöihin.

Tulokset

Tutkimuksessa oli mukana 81 potilasta (miehiä 45 (56 %)). Potilaiden keski-ikä oli 69,9 (hajonta, 27–92) vuotta. Potilaista 9:llä (11 %) ei ollut yhtään perussairautta ja 34:llä (42 %) oli enemmän kuin kolme perussairautta. Painoindeksi (BMI) oli keskimäärin 29,1 (SD, 6,2). Aineistossa oli mukana 45 (56 %) lonkan tekoniveltä. Post-operatiivisia infektiota oli 48 (59 %) ja 33 oli hematogeenisiä.

Mediaaniaika oireiden alusta puhdistusleikkaukseen oli 7,0 (hajonta, 2–30) vuorokautta ja mediaani-viive sairaalaan tulosta puhdistusleikkaukseen oli 3,0 (hajonta, 0–16) vuorokautta. Tekonivelen irto-osat vaihdettiin 68:lta (84 %) potilaalta. Sairaalahoitojaksojen mediaanikesto oli 17 (hajonta 5–100) vuorokautta.

Infektioista 77:ssä (95 %) kasvoi näytteissä yksi tai useampi aiheuttajabakteeri (yhteensä 83 kpl). Näistä yleisimmät olivat *Staphylococcus aureus* 48 kpl (58 %), *Streptococcus viridans* 6 kpl (7,2 %), *Staphylococcus epidermidis* 5 kpl (6,0 %) ja *Streptococcus beta-hemolyticus* G 5 kpl (6,0 %).

Tiukasti arvioiden 17 potilaan (21,5 %) puhdistusleikkauksen jälkeinen antibioottihoito ei täyttänyt referenssinä pidetyn Zimmerlin ym. (2) mukaista suositusta (yleensä fluorokinoloni-rifampisiini-kombinaation tilalla oli käytetty kefalosporiini-rifampisiinia peroraalisessa hoidossa). Yhdellä stafylokokki-infektio-potilaalla rifampisiinia ei pystytty käyttämään (1,8 % stafylokokki-infektioista). Suonensisäisen antibiootihoidon jälkeinen perorallinen antibioottihoito pitkittyi (kesto yli 6 kk) 12 potilaalla (14,8 %) ja jätettiin pysyväksi 34 potilaalla (42,0 %).

Infektion hoito vaati keskimäärin 4,0 poliklinikakäyntiä (hajonta, 0–11) ja 11 hoitopuhelua tai infektiotautien erikoislääkärin konsultaatioita (hajonta,

3–30) potilasta kohden.

Keskimääräinen seuranta-aika varhaisesta puhdistusleikkauksesta lukupäivään tai potilaan kuolemaan oli 2,1 (hajonta 0,0–4,8) vuotta. Seurannan aikana kuoli 10 potilasta, joista 4 primaarivaiheessa kuollutta käsiteltiin lopputuloksen suhteen epäonnistumisena, loput 6 potilasta kuolivat 0,5–2 vuotta sairaalasta kotiuttamisen jälkeen tekonivelinfektiosta riippumattomiin syihin.

Onnistumisen ensimmäisen määritelmän (seurannan päättyessä alkuperäinen tekonivel paikoillaan, eikä ole kuollut primaarivaiheessa) mukaisesti varhaisen puhdistusleikkauksen onnistui 67 potilaalla (82,7 %). Onnistumisen toisen määritelmän (seurannan päättyessä alkuperäinen tekonivel paikoillaan, ei primaarivaiheen kuolemaa ja antibioottihoito lopetettu) mukaisesti varhainen puhdistusleikkauksen onnistui 36 potilaalla (44 %). Vain yhdelle potilaalle aiheutui varsinainen tulehduksen uudelleen aktivoituminen antibiootihoidon päätyttyä eli relapsi.

Yhden muuttujan analyysien tulokset hoidon epäonnistumisen riskitekijöistä on esitetty taulukossa 1. Merkitseviksi riskitekijöiksi tulivat sydämen vajaatoiminta ($p=0,010$), eteisvärinä ja pysyvä antikoagulaatiohoito ($p=0,028$), sokeritauti ($p=0,010$), sekä rifampisiinin käyttämättä jättäminen stafylokokki-infektiossa ($p=0,032$). Monimuuttuja-analyysin merkitseviksi riskitekijöiksi tulivat samat, rifampisiinia lukuun ottamatta.

Pohdinta

Aineiston potilaat olivat varsin monisairaita ja ylipainoisia. Kaikista tutkituista perussairauksista ja riskitekijöistä sydämen vajaatoiminta, eteisvärinä ja sokeritauti näyttivät vaikuttavan hoidon lopputulokseen. Hoidon primaarivaiheessa kuoli neljä potilasta. Mikäli nämä poistettiin aineistosta, ei perussairauksilla ollut enää tilastollisesti merkitsevää vaikutusta lopputulokseen, näin ne assosioituivat erityisesti potilaiden kuolemanriskiin akuutissa usein sepsisessäkin infektiolanteessa.

Stafylokokin aiheuttaman tekonivelinfektion hoidossa rifampisiinilla on suuri rooli (2,4,8–11). Vaikka rifampisiini jäi antamatta vain yhdelle stafylokokki-potilaalle, oli se tilastollisesti merkitsevä analyysissä ($p=0,032$). Osassa aihetta käsitelleissä tutkimuksissa on epäilty, että varhaisella puhdistusleikkauksella ei päästäisi yhtä hyvään lopputulokseen hematogeenisiä tekonivelinfektioita hoidettaessa (3,8). On myös

Taulukko 1. Tulokset: tärkeimmät muuttujat suhteessa lopputulokseen
Positiivinen hoitotulos 1: alkuperäinen nivel, ei kuollut primaarivaiheessa.
Positiivinen hoitotulos 2: alkuperäinen nivel, ei kuollut primaarivaiheessa, antibiootit lopetettu.

	Positiivinen hoitotulos 1. n=67 (82.7 %)	P	Positiivinen hoitotulos 2. n=36 (44.4 %)	P
Sydämen vajaatoiminta	9/15 (60.0 %)	0.010	3/15 (20.0 %)	0.035
Eteisvärinä/pysyvä antikoagulaatio	8/13 (61.5 %)	0.028	4/13 (30.8 %)	0.279
Diabetes mellitus	12/19 (63.2 %)	0.010	3/19 (15.8 %)	0.004
Ei yhtään perussairautta	7/9 (77.8 %)	0.678	7/9 (77.8 %)	0.033
Enemmän kuin kolme perussairautta	25/34 (73.5 %)	0.063	10/34 (29.4 %)	0.021
Postoperatiivinen infektio	39/48 (81.3 %)	0.674	22/48 (45.8 %)	0.762
Hematogeeninen infektio	28/33 (84.8 %)	0.674	14/33 (42.4 %)	0.762
Bakteerina Staf. aureus	40/48 (83.3 %)	0.859	18/48 (37.5 %)	0.129
Bakteerina streptokokki	16/17 (94.1 %)	0.162	9/17 (52.9 %)	0.428
Bakteerina jokin muu	11/15 (73.3 %)	0.287	9/15 (60.0 %)	0.179
Antibioottihoito Zimmerli ym. (2) mukainen	52/64 (81.2 %)	0.498	29/64 (45.3 %)	0.760
Jos stafylokokki, hoidettu rifampisiinilla	45/54 (83.3 %)	0.032	24/54 (44.4 %)	0.375
Aika oireiden alusta puhdistusleikkaukseen, (vrk), mediaani (hajonta)	7.0 (2.0-30)	0.236	7.0 (2.0-188)	0.516
Irto-osien vaihto	56/68 (82.4 %)	0.843	35/68 (51.5 %)	0.004

Taulukko 2. Aikaisemmat tutkimukset, joissa ilmoitettu alkuperäisen nivelen säilyttämisen prosenttiosuus

Tutkimus	Tulehtunut nivel	Potilaiden lukumäärä	Irto-osien vaihto	Alkuperäisen nivelen säilyttäminen (retention rate) (%)	Seuranta-aika (vuosia)
Aboltins et al. (17) (2010)	Lonkka/polvi	17	Kyllä	100	2.3
Azzam et al. (18) (2010)	Lonkka/polvi	104	29 %	49	5.7
Buller et al. (5) (2012)	Lonkka/polvi	309	Kyllä	52	2.8
Byren et al. (12) (2009)	Lonkka/polvi	112	Kyllä	82	2.3
Cobo et al. (13) (2010)	Lonkka/polvi	103	Kyllä	70	2.4
Koyonos et al. (6) (2011)	Lonkka/polvi	138	Kyllä	41	4.5
Lora-Tamayo et al. (8) (2013)	Lonkka/polvi	328	73 %	65	3.4
Marculescu et al. (19) (2006)	Lonkka/polvi	99	48 %	60	2
Martínez-Pastor et al. (14) (2009)	Lonkka/polvi	47	Kyllä	75	1.2
Peel et al. (9) (2012)	Lonkka	147	Kyllä	78	1.7
Puhto et al. (15) (2012)	Lonkka/polvi	132	Kyllä	65	3.2
Vilchez et al. (16) (2010)	Lonkka/polvi	53	Kyllä	76	2
Nykyinen tutkimus	Lonkka/polvi	81	84 %	83	2.1

epäily, että varhaisella puhdistusleikkauksella päästäisiin hyvään lopputulokseen lähinnä vain *Staphylococcus aureuksen* aiheuttamissa tulehduksissa. Toisaalta taas osassa tutkimuksista stafylokokin aiheuttama tulehdus on ennustanut hoidon epäonnistumista. (2–6,9,11) Tutkimuksessa ei havaittu eroa lopputuloksen suhteen hoidettaessa postoperatiivisia tai hematogeenisiä infektioita. Myöskään vertailtaessa infektion aiheuttaneita bakteereita lopputuloksen suhteen, ei havaittu tilastollista eroa *Staphylococcus aureuksen*, streptokokkien ja muiden bakteereiden välillä.

Tutkimuksen potilaat on hoidettu varhaisella puhdistusleikkauksella viimeisten kuuden vuoden aikana ja tuona aikana myös hoitokäytännöt ovat muuttuneet uuden tutkimustiedon myötä. Aineiston alkupuolella potilaille jätettiin herkemmin peroraalinen antibioottiliikehoito päälle pysyväksi tai pitkittyneeksi. Tutkimusjakson loppupuolella pyrittiin peroraalinen antibioottiliikehoito lopettamaan 3–6 kk kohdalla useammin kuin alkupuolen potilailla. Tämän hetkisen tutkimustiedon valossa pitkittyneellä antibioottiliikellä ei saavuteta lopputuloksen kannalta hyötyä, vaan se ennemminkin vain siirtää mahdollista epäonnistumista eteenpäin sen sijaan, että estäisi sen kokonaan (10,12–16).

Tutkimuksen rajoituksena on suhteellisen pieni aineisto. Suuremmalla potilasmäärällä hoidon epäonnistumisen riskitekijöitä olisi voitu tutkia paremmin. Toisena rajoituksena oli kohtuullisen lyhyt seuranta-aika, keskimäärin 2,1 vuotta. On kuitenkin osoitettu, että useimmiten puhdistusleikkaus epäonnistuu 4 kuukauden sisällä antibioottiliikkeen lopettamisesta, mikäli ylipäänsä on ajautumassa epäonnistumiseen (8,12). Lyhimmillään seuranta-aika oli noin 4 kuukautta muilla kuin primaarivaiheessa kuolleilla potilailla, pisimmillään 4,8 vuotta. Osalla potilaista peroraalinen antibioottiliikehoito oli juuri päättynyt, joten heillä mahdollinen relapsi ei välttämättä olisi ehtinyt tutkimuksen seuranta-ajan päättymiseen mennessä ilmetä.

Johtopäätökset

Varhainen puhdistusleikkaus yhdistettynä antibioottiliikkeen on tehokas hoitomuoto varhaisille postoperatiivisille ja myöhäisille tekonivelinfektioille. Puhdistusleikkauksen ennusteeseen näyttivät vaikuttavan potilaan perussairaudet. Sen sijaan tilastollisesti merkitsevää eroa eri aiheuttajabakteerien välillä tai sille, oliko proteesin irto-osat saatu vaihdettua, ei tässä aineistossa havaittu.

Kirjallisuus:

1. Huotari K, Lyytikäinen O, Ollgren J, Virtanen MJ, Seitsalo S, Palonen R, ym.: Disease burden of prosthetic joint infections after hip and knee joint replacement in Finland during 1999-2004: capture-recapture estimation. *J Hosp Infect.* 2010;75:205-208.
2. Zimmerli W, Trampuz A, Ochsner PE: Prosthetic-joint infections. *N Engl J Med.* 2004;351:1645-1654.
3. Parvizi J, Adeli B, Zmistowski B, Restrepo C, Greenwald AS: Management of periprosthetic joint infection: the current knowledge: AAOS exhibit selection. *J Bone Joint Surg Am.* 2012;94-A:e104.
4. Osmon DR, Berbari EF, Berendt AR, Lew D, Zimmerli W, Steckelberg JM, ym.: Diagnosis and management of prosthetic joint infection: clinical practice guidelines by the infectious diseases society of america. *Clin Infect Dis.* 2013;56:e1-e25.
5. Buller LT, Sabry FY, Easton RW, Klika AK, Barsoum WK: The preoperative prediction of success following irrigation and debridement with polyethylene exchange for hip and knee prosthetic joint infections. *J Arthroplasty.* 2012;27:8578-64. e1-4.
6. Koyonos L, Zmistowski B, Della Valle CJ, Parvizi J: Infection control rate of irrigation and debridement for periprosthetic joint infection. *Clin Orthop Relat Res.* 2011;469:3043-3048.
7. Parvizi J, Zmistowski B, Berbari EF, Bauer TW, Springer BD, Della Valle CJ, ym.: New definition for periprosthetic joint infection: from the Workgroup of the Musculoskeletal Infection Society. *Clin Orthop Relat Res.* 2011;469:2992-2994.
8. Lora-Tamayo J, Murillo O, Iribarren JA, Soriano A, Sanchez-Somolinos M, Baraia-Etxaburu JM, ym.: A Large Multicenter Study of Methicillin-Susceptible and Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* Prosthetic Joint Infections Managed With Implant Retention. *Clin Infect Dis.* 2013;56:182-194.
9. Peel TN, Cheng AC, Choong PF, Buisson KL: Early onset prosthetic hip and knee joint infection: treatment and outcomes in Victoria, Australia. *J Hosp Infect.* 2012;82:248-253.
10. Berdal JE, Skramm I, Mowinckel P, Gulbrandsen P, Bjørnholth JV: Use of rifampicin and ciprofloxacin combination therapy after surgical debridement in the treatment of early manifestation prosthetic joint infections. *Clin Microbiol Infect.* 2005;11:843-845.
11. Deirmengian C, Greenbaum J, Lotke PA, Booth RE, Jr, Lonner JH: Limited success with open debridement and retention of components in the treatment of acute *Staphylococcus aureus* infections after total knee arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2003;18:22-26.
12. Byrnes I, Bejon P, Atkins BL, Angus B, Masters S, McLardy-Smith P, ym.: One hundred and twelve infected arthroplasties treated with 'DAIR' (debridement, antibiotics and implant retention): antibiotic duration and outcome. *J Antimicrob Chemother.* 2009;63:1264-1271.
13. Cobo J, Miguel LG, Euba G, Rodriguez D, Garcia-Lechuz JM, Riera M, ym.: Early prosthetic joint infection: outcomes with debridement and implant retention followed by antibiotic therapy. *Clin Microbiol Infect.* 2011;17:1632-1637.
14. Martinez-Pastor JC, Munoz-Mahamud E, Vilchez F, Garcia-Ramiro S, Bori G, Sierra J, ym.: Outcome of acute prosthetic

joint infections due to gram-negative bacilli treated with open debridement and retention of the prosthesis. *Antimicrob Agents Chemother.* 2009;53:4772-4777.

15. Puhto AP, Puhto T, Syrjala H: Short-course antibiotics for prosthetic joint infections treated with prosthesis retention. *Clin Microbiol Infect* 2012;18:1143-1148.

16. Vilchez F, Martinez-Pastor JC, Garcia-Ramiro S, Bori G, Macule F, Sierra J, ym.: Outcome and predictors of treatment failure in early post-surgical prosthetic joint infections due to *Staphylococcus aureus* treated with debridement. *Clin Microbiol Infect.* 2011;17:439-444.

Cancer incidence and cause-specific mortality among patients with metal-on-metal hip replacements in Finland: a population-based study

Keijo T Mäkelä¹, Tuomo Visuri², Pekka Pulkkinen², Antti Eskelinen³, Ville Remes⁴, Petri Virolainen¹, Mika Junnila¹, Eero Pukkala⁵

¹ Department of Orthopaedics and Traumatology, Surgical Hospital, Turku University Hospital

² Hjelt Institute, Helsinki University

³ Coxa Hospital for Joint Replacement

⁴ Department of Orthopaedics and Traumatology, Peijas Hospital, Helsinki University Central Hospital

⁵ School of Health Sciences, University of Tampere; Finland and Finnish Cancer Registry, Institute for Statistical and Epidemiological Cancer Research

Background and purpose

The aim of the study was to assess risk of death and to update the risk of cancer related to metal-on-metal hip replacements.

Patients and methods

A cohort of 10,728 metal-on-metal hip replacement patients and a reference cohort of 18,235 conventional total hip replacement patients were extracted from the Finnish Arthroplasty Register from the years 2001 to 2010. Data on incident cancer cases and causes of death up to 2011 were achieved from the Finnish Cancer Registry and Statistics Finland. The relative risk of cancer and death were expressed as standardised incidence and mortality ratios (SIR, SMR). SIR/SIR- and SMR/SMR-ratios, and Poisson regression model were used to compare cancer risk and risk of death between cohorts.

Results

The overall cancer risk of the metal-on-metal cohort was not increased compared to that of the non-metal-on-metal cohort (RR 0.91, 95% CI 0.82 to 1.02, $p = 0.1$). The risk of soft tissue sarcoma and basalioma in the metal-on-metal cohort was higher than in the non-metal-on-metal cohort (SIR/SIR ratio 2.55, 95% CI 1.02 to 6.36 and 1.26, 95% CI 1.07 to 1.49, respectively). The overall risk of death in the metal-on-metal cohort was decreased compared to that in the non-metal-on-metal cohort (RR 0.78, 95% CI 0.69 to 0.88, $p < 0.001$).

Interpretation

Overall risk of cancer or risk of death is not increased after metal-on-metal hip replacement. However, metal-on-metal hip implants should not be considered safe until data with longer follow-up time are available.

Ilmoitus 13:278

Ilmoitus 14: 279

Sakrumin pahanlaatuisten luukasvainten kirurginen hoito

Toni-Karri Pakarinen¹, Piia Suomalainen¹, Hannu Kuokkanen², Minna Laitinen¹

¹ Sarkoomayksikkö, Tuki- ja liikuntaelinsairauksien vastuualue, TAYS

² Plastiikkakirurgian yksikkö, Tuki- ja liikuntaelinsairauksien vastuualue, TAYS

Despite the growing incidence of TKA among younger patients, there are only a few published studies on the subject. The aim of this study was to examine preoperative quality of life and ability to function in patients younger than 65 years of age, who were listed for TKA at our institution. A total of 135 patients completed four different PROMs (patient reported outcome measures). We found that only 7% of these young patients had normal weight, and 84% of them had grade 3-4 OA in Kellgren-Lawrence scale. 97% of working patients intended to go back to work postoperatively. Exercising patients scored higher in all PROMs, thus, having better function preoperatively.

Pahanlaatuisista luukasvaimista noin 1–4% ilmaantuu sakrumin alueella. Sakrumin alueen kasvaimet aiheuttavat yleensä vain vähän oireita, jonka vuoksi kasvaimet ehtivät kasvaa varsin suuriksi ennen diagnosoimista. Sakrumin alueella matalan maligniteettiasteen taudeista kordooma on yleisin ja kondrosarkooma toiseksi yleisin. Korkean maligniteettiasteen taudeista sakrumin alueella esiintyy osteosarkoomaa, Ewingin sarkoomaa ja kondrosarkoomaa. Korkean maligniteettiasteen taudeista osteosarkoomaan ja Ewingin sarkoomaan liitetään kirurgian lisäksi pre- ja postoperatiiviset solusalpaajahoidot ja harkinnanvaraisesti sädehoitoa. Matalan maligniteettiasteen taudeissa ainoa kuratiivinen hoito on kirurgia (1,2).

Sakrumin resektiot jaetaan internal- ja external-sakrektomioihin. Internal sakrektomiassa resektiolinjat kulkevat vain sakrumissa ja/tai SI-niveleeseen ja/tai presakraaliseen diskukseen saakka ja external sakrektomioissa resektiot jatkuvat joko ileumien ja/tai nikamakorpuksen alueelle (3) (kuva 1).

Sarkoomakirurgian periaatteiden mukaisesti kasvaimen poisto tulee suorittaa *en-bloc*, joka tarkoittaa koko tuumorin poistoa riittävällä pehmytkudusmarginaalilla. Sakrumin alueella riittävän marginaalin saavuttaminen johtaa sakraalisten hermojuurien uhramiseen ja mitä korkeammalle resektiolinja tarvitsee

tehdä, myös alaraajoihin menevät hermojuuret joudutaan resekoimaan. Hermojuurien resekoiminen kasvainkudoksen kanssa johtaa neurologisiin puutoksiin, jotka riippuvat sakrektomian tasosta (3).

Tämän tutkimuksen tarkoituksena on kuvata Tampereen yliopistollisen sairaalan Sarkoomayksikössä viimeisen viiden vuoden aikana leikkauksella hoidettujen sakrektomioiden leikkaushoidon tuloksia.

Aineisto ja menetelmät

Tampereen yliopistollisessa sairaalassa toimivassa Sarkoomayksikössä hoidettiin 4/2008-5/2013 välisenä aikana leikkauksella 14 lantion alueen pahanlaatuista kasvainta. Keräsimme retrospektiivisesti potilasasiakirjoista potilastiedot kasvaimen histologiasta ja koosta, leikkaushoidosta, leikkausmarginaaleista, komplikaatioista, osastohoitoajoista, onkologisista liittännäishoidoista, taudin uusimisesta ja mahdollisesta leviämisestä. Tämän potilasryhmän kasvainten diagnostiikka, hoidon suunnittelu sekä toteutus ja mahdollisten onkologisten liittännäishoidojen suunnittelu ja hoito on toteutettu TAYS:ssa ja tutkimuksessa tarvittavat tiedot saatiin kerättyä kaikista potilaista. Potilaskohortin seuranta-aika on keskimäärin 27 kuukautta (4-65 kk).

Tulokset

Potilaista 10 (71 %) oli miehiä ja 4 (29 %) naisia. Potilaiden keski-ikä oli 47 vuotta (19–75v). Yhdellä potilaalla resektiolinja oli L4-L5 tasolla, kahdella L5-S1, neljällä S1-S2 tasolla, yhdellä S2-S3 tasolla, yhdellä S3-S4 tasolla ja viidellä potilaalla resektio oli lateraalinen. Kasvainten histologinen diagnoosi ja gradus on esitetty taulukossa 1. Kasvainten maksimiläpimitan keskiarvo oli 76,5mm (35–170mm). Kaikki kordoomat olivat lähtöisin sakrumista (n=8), luun sarkoomista 3 oli lähtöisin sakrumista ja posteriorisesta osiliumista kolme. Preoperatiivisia sytostaattihoidoja sai 4 potilasta (Ewing sarkooma ja high grade osteosarkooma) ja yksi potilas preoperatiivisen sädehoidon (high grade osteosarkooma).

Taulukko 1. Potilaiden patologis-anatomiset diagnoosit lopullisesta leikkauspreparaatista.

Kordoma	8
Osteosarcoma high grade	3
Chondrosarcoma low grade	2
Ewingin sarcoma	1

Yksivaiheinen leikkaus (resektio + rekonstruktio) tehtiin 8 potilaalle (57%) ja loput kuusi tehtiin suunnitellusti kahdessa vaiheessa (1. resektio + spinopelvinen fiksaatio 2. pehmytkudosrekonstruktio +/- luinen rekonstruktio). Leikkausten keston keskiarvo oli 580 min (105-945min) ja mediaani verenvuoto 4100ml (200–10 000ml). Pelkkä resektio tehtiin kuudelle potilaalle, spinopelvinen fiksaatio tehtiin seitsemälle potilaalle ja näistä mikrovaskulaari fibula yhdistettiin kolmelle, mikrovaskulaari scapula LD-kielekkeellä kahdelle ja kahdella potilaalla käytettiin allograftiratkaisua.

Pehmytkudospeittona suora sulku riitti kolmelle potilaalla, gluteus maximus rotaatiokieleke neljälle potilaalla, yhdelle potilaalle primaaripehmytkudospeittona käytetty VRAM meni nekroottiseksi ja rekonstruktiona käytettiin gluteus maximus kielekettä. Yhdellä potilaalla pystytettiin hyödyntämään LD kielekettä rotaationa käyttäen distaalista pedikkelä. Kolmelle potilaalle tehtiin mikrovaskulaarinen LD kieleke käyttäen vena saphena magna-looppia nivusen suonista. Kokonaisuudessaan suora sulku saatiin siis neljälle potilaalle, paikallinen kielekeratkaisu kuudella potilaalla ja mikrovaskulaarikieleke neljällä potilaalla.

Keksimääräinen teho-osastoseuranta oli 2,4 vuorokautta (0–8 vrk) Suunnittelemattomia uusintaleikkauksia ensimmäisen 30 vuorokauden aikana tehtiin kolmelle potilaalle. Syvä leikkausalueen infektio kehittyi ensimmäisen kuukauden aikana vain yhdelle potilaalle (7 %). Seuranta-aikana kuitenkin yhteensä neljällä potilaalla (29 %) todettiin hoitoa vaativa leikkausalueen syvä infektio (leikkausalueen bakteeriviljelyvastaus positiivinen) jotka ovat saatu hallintaan revisioleikkauksilla.

Leikkausmarginaali oli laaja (wide) yhdeksässä (64 %), marginaalinen (marginal) neljässä (29 %) ja kontaminated marginal yhdessä (7 %) tapauksessa.

Taudin paikallinen uusiutuminen tuli yhdelle (7 %) potilaalle, jota oli aikaisemmin leikattu intrasiesionaalisesti ja jolla paikallisresidiivin yhteydessä todettiin laaja-alainen keuhkometastasointi. Potilas menehtyi varsin nopeasti tautiinsa.

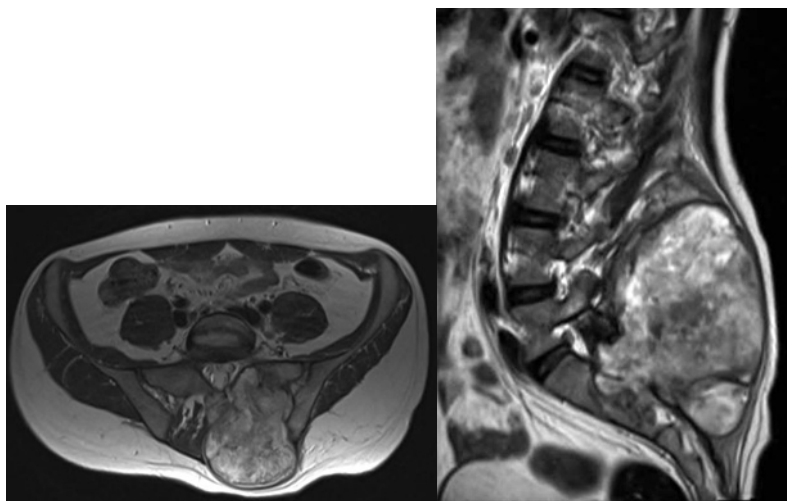
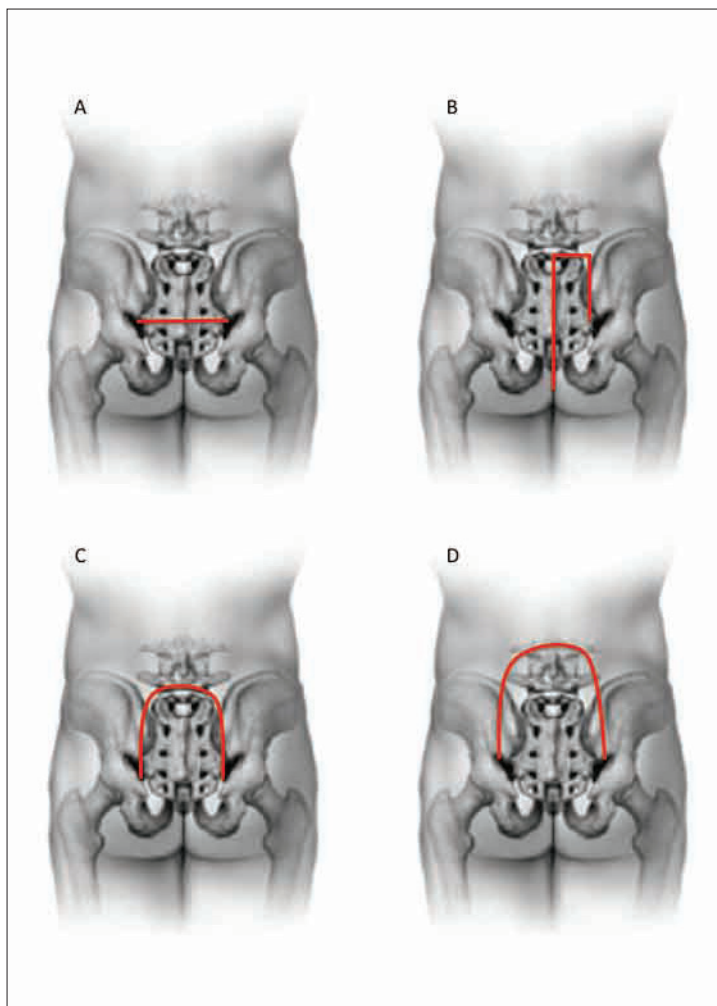
L4-S1 tason resektioissa leikkaus toteutettiin kahden eri avauksen kautta (anteriöinen + posteriöinen avaus). Anteriorisessa avauksessa tehdään distaalisen suolen katkaisu sigman alueelta ja lateraalinen ja anteriorinen irroitus. Posteriöinen suolen alue jätetään suojamarginaaliksi sakrumille. Lisäksi tehdään pääteostooma. S2-3 resektioissa posteriöinen avaus ja tarvittaessa haavaa suojaava väliaikainen transversosstooma ja S3-S4 resektiossa pelkkä posteriöinen avaus.

Jos S1 hermojuuret pystytään säästämään kuten S1-S2 tason resektioissa potilaiden liikuntakyky säilyy varsin normaalina. Näille potilaille tulee usein lantiorankaan rasitusoireita ja kipua, jotka ovat useimmiten väliaikaista. S1 juurien uhraaminen johtaa jalkaterän ponnistusvoiman menettämiseen, mutta potilaat kävelevät tukevalla kengillä ilman apuvälineitä. L5 ja S1 juurien resekoiminen aiheuttaa distaalisten voimien heikentymisen, mutta femoraalihermojen säästymisen vuoksi potilaat kävelevät peroneustukien ja apuvälineiden kanssa.

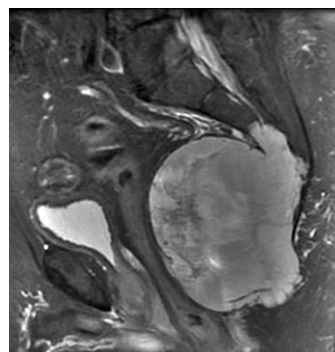
Pohdinta

Sakrumin kasvainten hoito on edelleen ensisijaisesti kirurginen. Korkean maligniteettiasteen taudeissa liitännäishoitona annettava solumyrkkyhoito on osa kokonaisuhoitoa. Sakrumin maligneista kasvaimista kordooma on yleisin ja hoito on ainoastaan kirurginen. Riittävä kirurginen marginaali johtaa neurologisiin vaurioihin. Riittäväillä marginaaleilla saadaan taudin paikalliskontrollissa 80 % todennäköisyys viiden vuoden ajalla. Tosin varsin vaihtelevia tuloksia on esitetty

Kuva 1. Sakrumin resektiot A. Partielli sakrektomia. B. Hemisakrektomia. C. Totaali sakrektomia. D. Extended sakrektomia.



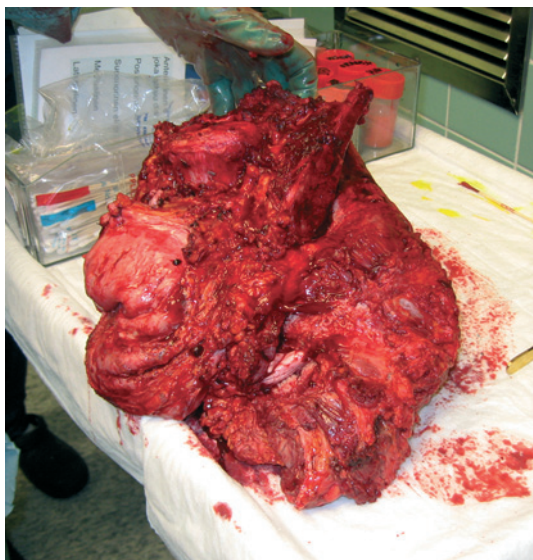
Kuva 2. Sakrumin high grade osteosarcoma.



Kuva 3. Sacrumin kordoma.



Kuva 4. Spinopelvinen rekonstruktio ja fibulasiirre.



Kuva 5. Riittävän marginaalin saamiseksi resektiopreparaatti saattaa olla varsin massiivinen.

kirjallisuudessa. (4–9)

Suolen ja rakon hallintaan tarvitaan ainakin osa S2-S3 hermoista. S3 hermojuurien resektioissa osa potilaista kokee ongelmia suolen ja rakon toiminnassa. Todennäköisyys ongelmille nousee S2 tason resektioissa. Joillakin potilailla myös korkeammassa resektioissa rakon toimintaa voidaan ohjata ärsykkeellä kuten naputtelulla, mutta kertakatetrointi on tavanomaista. Hemisakrektomioissa suolen ja rakon toiminta säilyy todennäköisemmin normaalina (3,4).

Sakrektomiaan liittyvät rekonstruktiovaihtoedot riippuvat sakrektomian tasosta. Jos sakrumin ja ileumin välille jää luinen silta, ei mekaanista rekonstruktiota yleensä tarvita. Näillä potilailla nähdään kuitenkin lantioarenkaan alueella rasituskipuja, jotka osin ovat ohimeneviä, mutta joillakin potilailla pysyviä. Jos sakrumin ja ileumin välinen kontakti katkeaa, on rekonstruktiovaihtoehtoja kirjallisuudessa esitetty monia. Vanha ja osin vielä käytössä oleva menetelmä on jättää rekonstruktio tekemättä, antaa selkärangan pudota alas ja odottaa arpeutumista (biologic sling). Tämä vaatii leikkauksen jälkeen pitkän immobilisaatioajan ja alueelle tulee arpeutumisen jälkeenkin liikettä, kroonista kipua ja kävelyongelmia. Etuna on yksivaiheinen leikkaus ilman riskialttiita rekonstruktioita. Nykyisten instrumentaatioiden ja mikrokirurgisten toimenpiteiden myötä tämä vaihtoehto on jäänyt vähemmän käytetyksi. Instrumentaatiosta yleisimmin käytetty on spinopelvinen fiksaatio, joko täydennettynä sementoinnilla, allograftilla tai autograftilla. Spinopelvisestä tai lumbosakralisesta fiksaatiosta on olemassa useita eri vaihtoehtoja (2,7,10,11). Nikaman pedikkeliruuvit ovat varsin standardi ratkaisu, mutta lantion puolella nähdään custom-made ratkaisuja, posterioristen siipien läpi meneviä pultteja mutta yhä enemmän lantion siipiin suuntautuvia pitkiä ileumruuveja. Pedikkeliruuvit yhdistettynä pitkiin ileumruuveihin on ollut meidän vaihtoehto. Instrumentaatio, edes sementillä tuettuna ei tule yksinään olemaan kestävä ratkaisu. Allografti- tai autograftiluunsiirteen tarkoituksena on ottaa kuormituksesta vastuu siinä ajassa mitä instrumentaatio kestää. Toistaalta instrumentaation ansiosta potilas voi jo alkuvaiheessa mobilisoidua nopeasti ja vapaammin kuin, jos ratkaisuna on esimerkiksi pelkkä mikrovaskulaarinen fibula. Näiden syiden vuoksi meidän standardi hoitovaihtoehto lantioarenkaaseen koskevilla resektioissa on spinopelvinen instrumentaatio yhdistettynä mikrovaskulaariseen fibulaan tai scapulaan. Vain jos muista syistä mikrovaskulaariseen autograftiin ei ole ollut mahdollisuutta,

olemme käyttäneen non-vaskulaarista autograftia tai allograftia.

Sakrumin leikkaushoito on todellista moniammatillista yhteistyötä. Suurten kasvaimien kohdalla gastrokirurginen yhteistyö leikkauksen anteriorisessa resektiossa on usein tarpeen. Resektion jälkeinen rekonstruktio vaatii aina plastiikkakirurgista osaamista. Suora sulkku onnistuu vain aivan distaalisissa resektioissa, joissa S2-S3 hermojuuret saadaan säästettyä ja näin suolen ja rakon toiminta säästyy normaalina. Jos molemmat S2 juuret joudutaan resekoimaan yhdistämme leikkaukseen rectumin poiston ja päätestooman. Jos selkärangan ja lantion yhteys menetetään, leikkaukseen liitetään spinopelvinen intrumentaatio ja mahdollisuuksien mukaan mikrovaskulaarinen autografti. Infektorisikin pienentämiseksi riittävä pehmytkudospeitto on välttämätön.

Lantion pahanlaatuisten kasvaimien operatiivinen hoito on vaativaa ja riskialtista kirurgiaa. Potilailla todetaan usein hoidon vaiheissa paljon eriasteisia komplikaatioita. Kirurgisen hoidon onnistumisen kannalta

avainasemassa on sarkoomakirurgiset periaatteet tunteva työryhmä, joka sisältää sarkoomakirurgian, plastiikkakirurgian ja tarvittaessa vatsaelinkirurgian erikoisosaamista. Anestesiologinen yhteistyö on tärkeää. Isot vuodot ja hankalat leikkausasennot altistavat yleismediisinisille ongelmille ja edellyttävät tiettyä kokemusta anestesia- ja analgeisilääkäreiltä. Nykyään sarkoomatiimiin kuuluu asialle vihkiytynyt yksi anestesia- ja analgeisiläkäri, joka on vastuullisena kaikissa isoissa sarkoomaleikkauksissa. Nykyään teemme suuria resektioita ja rekonstruktivisia toimia vaativat tapaukset usein kaksivaiheisesti. Ensimmäisessä vaiheessa tehdään kasvaimen resektio ja instrumentoitu stabilisaatio ja toisessa vaiheessa plastiikkakirurginen pehmytkudospeitto ja tarvittaessa biologiset lisärekonstruktiot (esim. mikrovaskulaarinen fibulasiirre). Kuten tuloksemme osoittavat, pystymme yhä laajempiin resektioihin hyvällä lopputuloksella ja siedettävillä komplikaatiofrekvensseillä (taulukko 2). Tämä vaatii kuitenkin sarkoomakirurgiaan vihkiytyneen yksikön sisällä eri erikoisalojen saumatonta yhteistyötä hoidon kaikissa vaiheissa.

Taulukko 2. Kirjallisuuskatsaus sakrektomioista

Kirjoittaja	Potilas-määrä	Diagnoosit	Paikallis-uusiutuminen	Seuranta
Guo et al 2013	9	Kordoma 33% OS 22% CS 22% ES 11% Malignant Schwannoma 11%	22%	20 kk (11-35 kk)
Schwab et al 2009	42	Kordoma 100%	40%	84 kk
Hulen et al 2006	16	Kordoma 100%	75%	66 kk
Asavamongkolkul et al 2012	21	Kordoma 100%	19%	24 kk
Oma aineisto	14	Kordoma 57% OS 21% CS 14% ES 7%	7%	27 kk (4-65kk)

Kirjallisuus:

1. Zileli M, Hoscoskun C, Brastianos P, Sabah D. Surgical treatment of primary sacral tumors: complications associated with sacrectomy. *Neurosurg Focus*. 2005;15:1.
2. Sciubba DM, Petteys RJ, Giannina BS, Garces-Ambrossi L, Noggle JC, McGirt MJ, et al. Diagnosis and management of sacral tumors. *J Neurosurg Spine*. 2009;10:244.
3. Guo Y, Plamer JL, Shen L, Kaur RNG, Willey J, Zhang T, et al. Bowel and bladder continence, wound healing and functional outcomes in patients who underwent sacrectomy. *J Neurosurg Spine*. 2005 3:106-110.
4. Hulen CA, Temple HT, Fox WP, Sama AA, Green BA, Eismont FJ. Oncologic and functional outcome following sacrectomy for sacral chordoma. *J Bone J Surg Am*. 2006;88-A:1532.
5. Guo W, Tang X, Zang J, Ji T. One-stage total en-bloc sacrectomy: a novel technique and report on 9 cases. *Spine*. 2013;1:E262.
6. Schwab JH, Healey JH, Rose P, Casas-Ganem J, Boland PJ. The surgical management of sacral chordomas. *Spine*. 2009;15:2700.
7. Ferraresi V, Nuzzo C, Zoccali C, Marandino F, Viridi A, Salducca N, et al. Chordoma: clinical characteristics, management and prognosis of a case series of 25 patients. *BMC cancer*. 2010;10:22.
8. Asavamongkolkul A, Waikakul S. Wide resection of sacral chordoma via posterior approach. *Int Orthop*. 2012;36:607.
9. Boriani S, Saravanja D, Yamada Y, Varga PP, Biagini R, Fisher CG. Challenges of local recurrence and cure in low grade malignant tumors of the spine. *Spine*. 2009;34S 48-57.
10. Zhang HO, Thongtrangan I, Balabhadra RJV, Murovic JA, Kim DH. Surgical techniques for total sacrectomy and spinopelvic reconstruction. *Neurosurg Focus*. 2003;15:1.
11. Varga PP, Lazary A. Chordoma of the sacrum: En bloc high partial sacrectomy. *Eur Spine J*. 2010;19:1037-1038.

Ilmoitus 15: 286

Hyvät kokemukset pankkiluun käytöstä posteriorisessa spondylodeesissa: 206 peräkkäisen deformiteettileikkauksen retrospektiivinen analyysi

Dietrich Schlenzka, Timo Yrjönen, Timo Laine, Teija Lund, Heikki Österman, Mikko Poussa

Sairaala ORTON, Helsinki

Perinteisesti selän luudutusleikkauksissa käytetään potilaan omaa luuta, jota sen ylivoimaisen osteogeneettisen potentiaalin takia pidetään edelleen kultaisena standardina. Tavallisin luunotto kohta on potilaan suoliluun etu- tai takaharjanne. Luunottoon liittyy kuitenkin tunnetusti myös ongelmia: se lisää leikkausaikaa, intraoperatiivista verenvuotoa ja postoperatiivisia kipuja. Myös myöhäiskomplikaatioita (krooninen luunotto kohdan kipu, infektio ja suoliluun rasitusmurtumat) on kuvattu. Erityinen ongelmaryhmä ovat nuoret potilaat, joilla on neuromuskulaarinen deformiteetti. Heille joudutaan usein tekemään pitkiä spondylodeeseja, jolloin tarvitaan paljon luuta. Perussairauteen liittyen heillä on kuitenkin usein hypoplastinen lantio. Lisäksi luunotto heikentää suoliluiden takaosia niin, että instrumentaatiota ei voida enää kiinnittää luotettavasti lantioon. Edellä mainittujen syiden vuoksi Sairaala ORTONissa perustettiin luupankki vuonna 1985, jolloin myös aloitettiin pankkiluun käyttö luudutusleikkauksissa. Vuodesta 2003 lähtien pankkiluuta on käytetty myös idiopaattisen skolioosin vuoksi tehdyissä luudutusleikkauksissa. Tämän tutkimuksen tarkoituksena on arvioida retrospektiivisesti pankkiluun käytön turvallisuutta, erityisesti postoperatiivisten infektioiden esiintyvyyttä.

Luunotto, varastointi ja luunsiirto

Luuaines saadaan sairaalassamme tehdyistä lonkan tekonivelleikkauksista. Luovuttajat seulotaan tarkkaan, jotta heillä ei ole mitään kudoksen välityksellä tarttuvia tauteja eikä tiedossa olevaa, tarttuvien tautien olemassaoloa mahdollistavaa riskikäyttäytymistä. Luovuttajalle selitetään luun talteenoton tarkoitus ja pyydetään siihen lupa. Jos potilas suostuu luun talteenottoon, sairaanhoitaja käy hänen kanssa läpi 22 kontraindikaation tarkistuslistan. Jos luunottoon ei ole vasta-aiheita, potilaalle tehdään serologiset tutkimukset (S-HbcAb, S-HbsAb, S-HCVAb, S-HIVAb, S-KardAb, S-HCVNho, S-HBVNho, P-HIV1Nh) tarttuvien tautien poissulkemiseksi.

Endoproteesileikkauksen aikana reisiluunpään ja kaulaosan resektion jälkeen talteenotettavasta luusta otetaan aerobiset ja anaerobiset bakteerinäytteet. Luu pakataan steriilisti ja jäädytetään pakastimessa -80 as-

teeseen. Kaikki otetut luut rekisteröidään ja tiedot talletetaan ”tissue db”-tiedostoon. Luu on käyttövalmis neljän viikon kuluttua, mikäli siitä otetut bakteerinäytteet ovat negatiiviset ja luovuttajan serologiset testitulokset normaalit. Luuta voidaan säilyttää pakastimessa korkeintaan yhden vuoden ajan.

Selkäleikkauksen alussa hoitaja hakee luun pakastimesta ja tarkistaa, että siihen liittyvä dokumentaatio on täydellinen, eikä luun käytölle ole vasta-aiheita. Instrumenttihoitaja ottaa käytettävästä luusta bakteerinäytteet, minkä jälkeen luun annetaan sulaa ja se pienennetään luumyllyllä 5-10 mm läpimittaisiksi murusiksi. Luuta ei pestä eikä siihen lisätä antibioottia ennen käyttöä. Luun saajalle aloitetaan anestesian induktiovaiheessa normaali preoperatiivinen antibioottiprofylaksia.

Selkäleikkauksen loppuvaiheessa instrumentaation ollessa paikallaan pankkiluu levitetään spondy-

lodeesialueelle. Yli 20-vuotiailla potilailla nikamien posterioriset rakenteet dekortikoidaan ennen luunsiirtoa, nuoremmille potilaille dekortikaatiota ei tehdä. Leikkaushaavaan jätetään yksi imu ja haava suljetaan tavalliseen tapaan.

Menetelmä ja aineisto

Kyseessä on retrospektiivinen tutkimus, joka perustuu potilaiden seurauskertomuksiin, sairaalan leikkausrekisteriin, luupankkirekisteriin ja infektioirekisteriin. Sairaalan infektioirekisterin sääntöjen mukaan pinnalliseksi infektioksi luokiteltiin ihoon ja subkutikseen rajoittuvat infektiot. Lihasfaskian läpi ulottuvat infektiot luokiteltiin syviksi. Vuodesta 1985 vuoteen 2009 pankkiluuta käytettiin selän luudutusleikkauksissa 309 potilaalla, joista 206 potilaalle tehtiin primaari posteriorinen instrumentoitu deformiteettikorjaus. Deformiteettien etiologiat olivat CP 48 potilaalla, idiopaattinen skolioosi 37 potilaalla, psykomotorinen retardaatio 31 potilaalla, Duchennen lihasdystrofia 19 potilaalla, MMC (myelomeningoseele) 10 potilaalla, Scheuermannin tauti 10 potilaalla, spinaalilihasatrofia 6 potilaalla, ja jokin syndrooma tai muu harvinaisen diagnoosi 45 potilaalla (taulukko 1). Kaikkien 206 potilaan sairauskertomukset ja röntgenkuvat olivat käytettävissä. Potilaista 120 oli tyttöjä/ naisia ja 86 poikia/miehiä, heidän keski-ikänsä oli 16.6 (8–51) vuotta. Postoperatiivinen kliininen seuranta-aika on keskimäärin 47.7 (6–252) kk, radiologinen seuranta 44.8 (4–252) kk. Kahdesta potilaasta ei ole kliinistä seurantatietoa (kliininen seuranta 99 %), kolmesta potilaasta löytyi ainoastaan välittömästi leikkauksen jälkeen otetut röntgenkuvat (radiologinen seuranta 98.5 %). Anestesiainduktion yhteydessä 194 potilasta (94.5 %) sai antibioottiprofylaksian. 113 potilaalla profylaksia jatkui postoperatiivisesti kolmen päivän ajan, 81 potilasta sai profylaksian kerta-annoksena. Keskimääräinen leikkausaika oli 241 (120–515) minuuttia ja keskimääräinen leikkauksenaikainen verenvuoto oli 1644 (200–8000) ml. Leikkausalue käsitti keskimäärin 12.9 (5–21) instrumentoitua ja luudutettua nikamaa. Leikkauksissa käytetyt posterioriset instrumentaatiot ja niiden metallikoostumus selviää taulukosta 2. Instrumentaatioiden laajuus esitetään taulukoissa 3 ja 4.

Yksi CP-potilas kuoli kolmantena postoperatiivisena päivänä respiratorisiin komplikaatioihin. Seuravassa esitettävät tulokset perustuvat 205 potilaan tietoihin.

Taulukko 1. Syndroomat ja harvinaiset diagnoosit (n=45)

Angelman	4
Rett	4
Syringomyelia	4
Prader-Willi	3
Spondylometaphyseal. dysplasia	3
Congenital deformity	3
Marfan	2
von Recklinghausen	2
Smith-Lemli-Opitz	2
Posttraum paraplegia	2
Neuroblastoma	2
Arthrogryposis	1
Deletion of chromosom 7	1
Myelitis thoracalis	1
Mb Down	1
Polyneuropathia HMSN	1
Syndr Aicard	1
Charcot-Marie-Tooth	1
Chiari I	1
Nemaline Myopathy	1
Amyotonia cong	1
Polio	1
Dystrophia myotonica	1
Wolff	1
Rubinstein-Taybi	1

Taulukko 2. Käytetyt fiksaatiojärjestelmät ja niiden metallikoostumus

Harrington-Luque*	87
Double-rod hybridi (koukut + ruuvit)**	81
Double-rod hybridi + sublaminariset langat***	27
muut*	11
Teräs*	119
Titaani**	68
Teräs + Titaani***	19

Taulukko 3.Ylimmän instrumentoidun nikaman taso (n=206)

C2	1
T1	6
T2	13
T3	47
T4	86
T5	35
T6	6
T7	4
T8	2
T9	2
T10, T11, T12 jokaiselta 1	3

Taulukko 4. Alimman instrumentoidun nikaman taso (n=206)

T7	1
T10	1
T11	1
T12	21
L1	8
L2	5
L3	28
L4	40
L5	72
S1	18
Os ileum	11

Tulokset

Keskimääräinen postoperatiivinen hoitoaika osastolla oli 12 (6–95) pv. Postoperatiivinen kehon lämpötila ylitti 37.5 astetta keskimäärin 3 (1–14) päivän ajan 170 (82.9 %) potilaalla. 82 (40 %) potilasta sai leikkauksen jälkeen osastohoidon aikana aiemman ruutiiniluontoisen preoperatiivisen profylaksian lisäksi antibioottihoitoa. Pääsyyt antibioottihoidolle olivat virtsatieinfektio 28 potilaalla, hengitystieinfektio 25 potilaalla ja haavaongelmat 12 potilaalla. Sairaalan infektioirekisterin ja potilaiden sairauskertomusmerkintöjen mukaan varhaisvaiheessa todettiin 14 haavainfektioita, joista 11 (5.3 %) oli pinnallisia ja 3 (1.5 %) syviä. Haavainfektioiden bakteerikasvu esitetään tau-

lukossa 5 ja infektiopotilaiden perusdiagnoosit taulukossa 6. Kaikki kolme syvää infektiota ja kaksi pinnallista infektiota esiintyivät MMC potilailla, ja ne lähtivät kehittymään leikkaushaavan ihonekroosista. Syvissä infektioissa yhdellä potilaalla kasvoi bakteerinäytteestä E.coli, toisella Pseudomonas ja kolmannelle Klebsiella ja Enterokokki. Yhdelle potilaalle kehittyi septinen tila. Kaikki kolme potilasta, joilla oli syvä infektio, paranivat plastiikkakirurgisen toimenpiteen jälkeen ilman implanttien poistoa. Kahdelle MMC-potilaalle, joilla oli pinnallinen infektio, jouduttiin tekemään haavan operatiivinen revisio (toiselle potilaalle vapaa ihonsiirto ja toiselle suora defektin sulkua). Näillä viidellä potilaalla infektion aiheuttama ylimääräinen hoitoaika osastolla oli keskimäärin 30 (10–64) päivää. Muut pinnalliset infektiot paranivat lyhyellä perorallisella antibioottihoidolla (7 potilasta) tai paikallishoidolla (2 potilasta) ilman antibioottia.

Kaikilla kolmella potilaalla, joille kehittyi syvä infektio, käytettiin leikkauksessa teräsimplantteja. Pinnallisten infektioiden yhteydessä teräsimplantteja oli käytetty kahdeksalla potilaalla (8/11) ja titaani-implantteja kolmella (3/11).

Kolmessa tapauksessa pankkiluusta leikkaushetkellä ennen luunsiirtoa otettu bakteerinäyte oli positiivinen (Staph aureus 2 tapauksessa ja β-hemolyttinen streptokokki 1 tapauksessa). Yhdellä näistä potilaista (Staph. aureus) leikkaushaava alkoi erittää kotona, mutta parani ilman kirurgisia toimenpiteitä antibioottihoidolla. Kahdelle muulle potilaalle ei annettu ylimääraistä antibioottia, eikä heille kehittynyt kliinisiä haavainfektion oireita.

Myöhäisinfektioita ei ole tullut tietoon.

Reoperaatiota tässä potilasmateriaalissa oli 25. Niiden syyt esitetään taulukossa 7.

Pohdinta

Tutkimuksemme johtopäätöksenä voidaan todeta pankkiluun käytön olevan erittäin turvallista posteriorisessa selkärangan deformiteettikirurgiassa. Tulosten luotettavuus varhaisinfektioiden osalta perustuu lähteinä käytettyihin potilaiden sairauskertomuksiin, sairaalan leikkausrekisteriin, luupankkirekisteriin ja infektioirekisteriin. Lisäksi seurantaprosentti oli korkea (99 % leikatuista potilaista). Mahdollisten myöhäisinfektioiden suhteen tarkoituksenamme on analysoida myös ns. HIIMO-rekisteri, jotta voimme löytää ne potilaat, jotka mahdollisesti on hoidettu infektion takia jossain muussa sairaalassa.

Syvien varhaisinfektioiden esiintyvyys tässä aineistossa on erittäin alhainen (1.5 %). Tämä on yllättävää ottaen huomioon sen, että huomattavalla osalla potilaista (82 %) oli leikkausindikaationa neuromuskulaarinen tai syndroomaan perustuva deformiteetti.

Neuromuskulaaristen deformiteettien leikkaushoidossa on kuvattu merkittävä postoperatiivisen infektion riski (4,5). Kirjallisuuden mukaan postoperatiivisen syvän infektion riski CP-potilailla on 8.7 – 15.0 %. Pankkiluun käyttö on jopa mainittu eräänä infektion riskitekijänä (8,9). Borkhuu et al (1) raportoivat retrospektiivisessä vertailevassa tutkimuksessaan, että lisäämällä pankkiluuhun gentamysiiniä varhaisten syvien infektioiden esiintyvyys CP-potilailla laski 15.2 prosentista 3.9 prosenttiin. Omassa sarjassamme emme käyttäneet pankkiluuhun lisättyä paikallista antibioottia. 48 CP- potilaan ryhmässä ei ollut yhtään syvää infektiota ja ainoastaan kaksi pinnallista infektiota (4.1%).

Infektioita on kuvattu myös idiopaattisen skolioosin leikkaushoitoon liittyen. Ho et al (3) raportoivat 622 leikatun nuoren skolioosipotilaan aineistossa 53 potilaalla (8.5 %) postoperatiivisen infektion (31 varhais- ja 22 myöhäisinfektiota). Noin puolella heidän potilaistaan oli käytetty pankkiluuta, joka ei kuitenkaan tarkemmassa analyysissä osoittautunut infektion riskitekijäksi. Koko infektioryhmästä 40 % potilaista oli leikattu idiopaattisen skolioosin vuoksi.

Sairaala ORTONin aineistosta tehdyissä aiemmissä tutkimuksissa idiopaattisen skolioosin leikkaushoitoon liittyi syvä varhaisinfektio 1.8 % ja myöhäisinfektio 2.8 % (7), 1.8 ja 6. 3% (6) sekä 0.7 ja 2.2 % (2) leikatuista potilaista. Nämä potilaat leikattiin ennen vuotta 2003, jolloin pankkiluu ei vielä ollut käytössä idiopaattisen skolioosin leikkaushoidossa. Nyt raportoitavassa pankkiluuaineistossa vain yhdellä 37stä idiopaattisen skolioosin vuoksi leikatusta potilaista todettiin varhainen pinnallinen infektio. Potilaalla ei ollut kuumetta ja hänen leikkaushaavansa parani primaaristi. Dreeniaukon eritteestä otetusta bakteerinäytteestä kasvoi kuitenkin Staph. aureus. Potilas sai perorallisen antibiootihoidon, eikä hänelle kehittynyt mitään jälkiseuraamuksia.

Kaikki kolme syvää ja kaksi revisiota vaativaa pinnallista infektiota esiintyivät MMC-potilailla. Infektio lähti kehittymään kaikilla näillä potilailla leikkaushaavan reunojen ihonekroosista. Tämä viittaa siihen, että leikkauksessa käytetty pankkiluu ei ollut infektion lähde. Pinnallisista infektiosta ainoastaan kaksi tapausta vaati operatiivista revisiota. Muut olivat kliinisesti

Taulukko 5. Haavainfektioiden (n=14) bakteerikasvu

Syvät infektiot (n=3)	
Pseudomonas	1*
Klebsiella + Enterokokki	1*
E. coli + sekaflora	1*
Pinnalliset infektiot (n=11)	
Staph epidermidis	2
Staph aureus	2
Pseudomonas	1
Pseudomonas + E. coli	1*
Klebsiella + Staph epiderm	1
Ei kasvua	2 (josta 1*)
Ei näytettä otettu	2
*MMC	

Taulukko 6. Haavainfektiopotilaiden perusdiagnoosit

Syvä (n=3)		
MMC	3	3
Pinnallinen (n=11)		
MMC	2	
CP		2
Psychomot. retard.	2	
Spinaali lihasatrofia	2	
Prader-Willi's Syndr	1	
Smith-Lemli-Opitz Syndr	1	
Idiop. Skolioosi	1	

Taulukko 7. Reoperatioiden indikaatiot (n=24)

Haavainfektio	5
• syvä	3
• pinnallinen	2
Implantin prominenssi	5
Koukun luksaatio	5
Rangan epäasapaino	4
Sauvan katkeaminen	2
Pseudartroosi	2
Neurologia	1

harmittomia, eikä niistä aina edes otettu bakteerinäytettä tai hoidettu antibiootilla.

Miksi infektioiden määrä oli vastoin alkuperäisiä odotuksia niin pieni? Postoperatiiviseen haavainfektiin vaikuttavat monet tekijät: potilaan diagnoosi, potilaan preoperatiivinen valmistelu, leikkausosaston toimintatavat ja kulttuuri, leikkauksen kesto, leikkaustekniikka, erityisesti kudosten käsittely, sekä potilaan jälkihoito. Lisäksi pankkiluu saattaa saada aikaan leikkaushaavassa jonkin sellaisen kudosreaktion, joka luo patogeenien kasvua heikentävät olosuhteet.

Yhteenveto

Tuoreena pakastettu pankkiluu kirjoittajien tapaan käytettynä on turvallinen vaihtoehto deformiteetti-potilailla posteriorisessa instrumentoidussa spondylo-deesissä. Postoperatiivisten varhaisinfektioiden esiintyvyys oli tutkimuksessa aineistossa erittäin alhainen sekä neuromuskulaarisissa ja syndroomiin liittyvissä deformiteeteissa että idiopaattisissa skolioosissa. Paikallinen antibioottilisi pankkiluuhun ei näyttäisi olevan tarpeellinen. Potilaan oman luun otosta johtuva lisätrauma, ylimääräinen leikkausaika ja verenhukka pystyttiin näin välttämään.

Kirjallisuus:

- Borkhuu B, Borowski A, Shah SA, Littleton AG, Dabney KW, Miller F. Antibiotic-loaded allograft decreases the rate of wound infection after spinal fusion in cerebral palsy. *Spine*. 2008;33:2300-2304.
- Helenius I, Remes V, Yrjönen T, Ylikoski M, Schlenzka D, Helenius M, ym. Harrington and Cotrel-Dubousset instrumentation in adolescent idiopathic scoliosis. Long-term functional and radiographic outcomes. *J Bone Joint Surg Am*. 2003;85-A:2303-2309.
- Ho C, Skaggs DL, Weiss JM, Tolo VT. Management of infection after instrumented spine fusion in pediatric scoliosis. *Spine*. 2007;32:2739-2744.
- Master D, Poe-Kochert C, Son-Hing J, Armstrong D, Thompson GH. Wound infections after surgery for neuromuscular scoliosis: Risk factors and treatment outcomes. *Spine*. 2011;36:E179-85.
- Mattila M, Jalanko T, Puisto V, Pajulo O, Helenius I. Hybrid versus total pedicle screw instrumentation in patients undergoing surgery for neuromuscular scoliosis. A comparative study with matched cohorts *J Bone Joint Surg Br*. 2012;94-B:1393-1398.
- Remes V, Helenius I, Schlenzka D, Yrjönen T, Ylikoski M, Poussa M. Cotrel-Dubousset (CD) or Universal Spine System (USS) instrumentation in adolescent idiopathic scoliosis (AIS): comparison of midterm clinical, functional, and radiologic outcomes. *Spine*. 2004;29(18):2024-2030.
- Schlenzka D, Poussa M, Muschik M. Operative treatment of adolescent idiopathic thoracic scoliosis. Harrington-DTT versus Cotrel-Dubousset instrumentation. *Clin Orthop*. 1993 Dec;(297):155-160.
- Sponseller PD, LaPorte DM, Hungerford MW, et al. Deep wound infections after neuromuscular scoliosis surgery: a multicenter study of risk factors and treatment outcomes. *Spine*. 2000;25:2461-2466.
- Szoke G, Lipton G, Miller F, et al. Wound infection after spinal fusion in children with cerebral palsy. *J Pediatr Orthop*. 1998;18:727-733.

Suomen Lastenortopedinen yhdistys ry ja Turun Yliopiston Lääketieteellinen tiedekunta/ Lastenkirurgia järjestävät

Lasten ja nuorten operatiivisen murtumahoidon pienryhmäkurssin

Kirurgian Koulutuskeskus
Teiskontie 35, Tampere

Tammikuu 23-24.1.2014

Rajoitettu 60 osallistujaa

Torstai 23.1.2014

08.00-08.30 Ilmoittautuminen

08.30-08.40 Kurssin avaus

08.40-09.20 Selkärankamurtuma lapsilla ja nuorilla, milloin operoida, konservatiivinen hoito?

09.20-10.00 Kasvuikäisen yläraajojen diafysaariset murtumat; Milloin ja miten TEN-naulaus.

10.10-11.00 Pienryhmätyöskentely

Ryhmä A: Pedikkelifiksaation laitto

Ryhmä B: TEN-naulan laittotekniikka

Ryhmä C: Reiden LFN-naulaus

Ryhmä D: Eksterni fiksaatio raajat, lantio

11.00-12.15 Lounas ja näyttelyyn tutustuminen

12.15-12.55 Lasten ja nuorten sormimurtumien sudenkuopat

12.55-13.35 Kasvuikäisen alaraajojen murtumat, Milloin ja miten, Kipsi, TEN vai ydinnaukaus?

13.35-13.50 Kahvi ja näyttelyyn tutustuminen

13.50-14.40 Pienryhmätyöskentely

Ryhmä B: Pedikkelifiksaation laitto

Ryhmä C: TEN-naulan laittotekniikka

Ryhmä D: Reiden LFN-naulaus

Ryhmä A: Eksterni fiksaatio raajat, lantio

14.40- 15.20 Kasvuikäisen nilkka- ja jalkaterävammat

15.20- 16.00 Kasvuikäisen patellaluksaatiot

Klo 19.00 Kurssi illallinen, Hotelli Ilves

Perjantai 24.1.2014

08.40-09.20 Milloin eksterni fiksaatio murtumahoitoksi lapsilla ja nuorilla?

09.20-10.00 Kyynärpään seudun murtumien diagnostiikka ja hoito

10.10-11.00 Pienryhmätyöskentely

Ryhmä C: Pedikkelifiksaation laitto

Ryhmä D: TEN-naulan laittotekniikka

Ryhmä A: Reiden LFN-naulaus

Ryhmä B: Eksterni fiksaatio raajat, lantio

11.00-12.15 Lounas ja näyttelyyn tutustuminen

12.15-12.55 Raajamurtumien kasvuhäiriöt ja niiden hoito

12.55-13.35 Lantiomurtuma kasvuikäisellä.

13.35-13.50 kahvi ja näyttelyyn tutustuminen

13.50-14.40 Pienryhmätyöskentely

Ryhmä D: Pedikkelifiksaation laitto

Ryhmä A: TEN-naulan laittotekniikka

Ryhmä B: Reiden LFN-naulaus

Ryhmä C: Eksterni fiksaatio raajat, lantio

14.40- 15.20 Vahinko vai pahoinpitely? Mistä erottaa ja miten toimia jos epäilet?

15.30 Se on moro!

**Kurssin hinta 380€, majoitus ei kuulu kurssimaksuun. Jokainen varaa majoituksensa itse Hotelli Ilveksestä Lastenortopedisen yhdistyksen huonekiintiöstä 653701. Huonehinta 150 €/vrk sisältäen aamiaisen. Varaukset puh.02-4455100 tai sähköpostitse Hotelli. Ilves s-posti? Huonekiintiö voimassa 19.12.2013 asti, jonka jälkeen se vapautetaan muuhun myyntiin. Ilmoittautuminen 19.12.2013 mennessä: Anne Johansson puh: 02-3338421, (nimi ja toimipaikka) e-mail: amjohan@utu.fi. Kurssimaksu maksetaan tilille: Suomen Lastenortopedinen yhdistys, Nordea FI36 1345 3000 1006 81
Järjestämme on bussikuljetuksen Hotelli Ilveksen ja Kirurgian Koulutuskeskukseen aamulla sekä kurssi-iltapäivinä.**

Ilmoittautuminen vahvistuu kurssimaksun saavuttua tilille.

Kurssia on haettu hyväksyttäväksi erikoistumiskoulutukseen lastenkirurgialle ja ortopedialle Turun Yliopiston Lääketieteellisestä tiedekunnasta.

STAFF

Mikko Haara, HUS

Ilkka Helenius, TYKS

Eeva Koskimies, TYKS

Yrjänä Nietosvaara, HUS

Olli Pajulo, TYKS,

Reijo Paukku, Ortolääkärit

Anne Salonen, TAYS

Kari Vanamo, KYS

Vesa Vähäsarja, Terveystalo

Jarmo Välipakka, TAYS, pj

Heikki Österman, Orton