



Posti Green

Heraeus

69% reduction of deep infections in hip hemiarthroplasty after fractured neck of femur*

COPAL® G+C

Bone cement with gentamicin and clindamycin

* Sprowson AP et al. Bone Joint J 2016; 98-B: 1534-1541

PRODUCTS & SOLUTIONS YOU CAN TRUST

www.heraeus-medical.com



Suomen Ortopedia ja Traumatologia

ORTOPEDI OCH TRAUMATOLOGI I FINLAND

Vol. 41 Nro 1 2018

You don't just repair wrists, you help restore movement



The fine-tuned DVR® Crosslock Distal Radius Plating System

Stable fixation is critical. That's why we have engineered the DVR Crosslock with an anatomic design, enhanced fixation options over the existing DVR Anatomic and streamlined instrumentation. With these features and over 10 years of clinical heritage, the DVR Crosslock system continues to refine fracture fixation.



Anatomic Design



Enhanced Fixation Options Over DVR Anatomic



Streamlined Instrumentation

©2016 Zimmer Biomet

Legal Manufacturer, Biomet Trauma, P.O. Box 587, 56 East Bell Drive, Warsaw, Indiana 46581, USA

This material is intended for health care professionals and the Zimmer Biomet sales force. Distribution to any other recipient is prohibited. For complete product information, including indications, contraindications, warnings, precautions, and potential adverse effects, check for country product clearances and reference the product specific instructions for use (package insert); see also www.zimmerbiomet.com (where available). All content herein is protected by copyright, trademarks and other intellectual property rights owned by or licensed to Zimmer Biomet or its affiliates unless otherwise indicated, and must not be redistributed, duplicated or disclosed, in whole or in part, without the express written consent of Zimmer Biomet.

ZIMMER BIOMET
Your progress. Our promise.™



Suomen Ortopedia ja Traumatologia

ORTOPEDI OCH TRAUMATOLOGI I FINLAND

Julkaisija Suomen Ortopediyhdistys –
Ortopedföreningen i Finland ry.

Publisher Finnish Orthopaedic Association

Toimituksen osoite:

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

Toimitus: Päätoimittaja Ville Puisto

Toimittajat
Heidi Danielson
Sairaala ORTON
heidi.danielson@orton.fi

Heikki Österman
Sairaala ORTON
heikki.osterman@orton.fi

Internet: www.soy.fi

Taitto Heli Roberts

Painopaikka KA Järvenpää 2018
ISSN 0780-671X

Sisältö 1/2018

Pääkirjoitus	4
Kurssiohjelma	6
Reisiluun yläosan murtumat – interni fiksaatio vai välitön protetisaatio? <i>Elina Ekman</i>	10
Olkaluun yläosan murtumat – Missä tilanteissa proteesi olisi vaihtoehto internille fiksaatiolle? Miten ja missä vaiheessa operoida? <i>Juha Paloneva</i>	16
Olkaluun alaosan murtuman hoito tekonivelellä <i>Pirjo Honkanen</i>	22
Lateraaliset nilkan ligamenttivammat ja niiden hoito <i>Heidi Haapasalo</i>	26
Syndesmoosivammat <i>Janne Sahlman</i>	31
Polven traumaattisen instabiliteetin hoito – Kenelle? Milloin? Miten? LCL / PLC <i>Mikko Kirjavainen</i>	34
PCL-ruptuurin diagnostiikka ja hoito <i>Jan Lindahl</i>	37
Milloin kipeään polven tähyttäminen kannattaa? Pehmytkudos <i>Mikko Kirjavainen</i>	43
Hoida se kons! – Mutta miten? Polven degeneratiivinen sairaus: nivelkierukan repeämä <i>Raine Sihvonen</i>	44
Hoida se kons – mutta miten? Olkapään instabiliteetin konservatiivinen hoito <i>Ville Äärimaa</i>	47
Lannerangan diskusdegeneraation aiheuttama lanneselän kipu <i>Timo Nyysönen</i>	50
Kuinka ortopedi käytännössä järjestää konservatiivisen hoidon <i>Teemu Paatela</i>	53
Polviluksaatioihin liittyvien peroneus ja tibialis hermovammojen diagnostiikka, vaikeusaste ja toipumisennuste <i>Joonas Lindahl, Petri Virolainen, Mikko Jokela, Tatu Mäkinen</i>	56

Kirurgian koulutuskeskus

Taysin Kirurgian koulutuskeskus tarjoaa ainutlaatuisen ja modernin oppimisympäristön. Tiloissamme on kahdeksan nykyaikaista leikkaustasoa ja käytämme opetuksessa vainajia ainoana koulutuskeskuksena Pohjoismaissa.

Ilmoittautuminen
käynnissä nyt
molempiin
moduleihin!

MURTUMAHOIDON JA NIVELTÄHYSTYSTEN PERUSKURSSI



MODULI I: ALARAAJAN MURTUMIEN HOITO
25.5.2018
Nilkkamurtuma | Patellamurtuma | Säären faskiotomia



MODULI II: YLÄRAAJAN MURTUMIEN HOITO
7.9.2018
Rannemurtuma | Ranteen externi fiksaatio | Olecranonmurtuma | Ulnaarihermon preparointi

Molemmat koulutukset sisältävät teoriaa muun muassa operatiivisen hoidon indikaatioista, avauksista ja eri tekniikoista sekä käytännön harjoittelun vainajilla.

Koulutus on suunnattu kirurgian runkokoulutusvaiheen erikoistuville lääkäreille ja perioperatiivisille hoitajille. Osallistujat saavat teoreettiset ja käytännön valmiudet hoitaa tavallisimpia alaraajamurtumia tai assisteerata murtuman hoidossa. Tampereen yliopiston lääketieteen yksikön ammatillinen jatkokoulutustoimikunta on hyväksynyt molemmat koulutustilaisuudet teoreettiseksi kurssimuotoiseksi koulutukseksi usealle kirurgian erikoisalalle.



Ohjelma verkossa tays.fi/kirurgiankoulutuskeskus
Osallistumismaksu erikoistuvat lääkärit 600 euroa +alv 24% ja hoitajat 200 euroa +alv 24%.
Lisätietoja kirurgiankoulutuskeskus@pshp.fi



Pääkirjoitus



Hyvät kollegat, tervetuloa Lapin Kurssille!

Suomen Ortopediyhdistyksen Lapin Kurssi järjestetään 23. kerran. Kurssilla on pitkät perinteet kotimaisena ortopedikunnan täydennyskoulutustapahtumana. Koulutusohjelma kattaa laajasti erikoisalamme eri osa-alueiden ajankohtaisia aiheita. Kurssin tarkoitus on tarjota puitteet verkostoitumiselle ja ammatilliselle debatille myös virallisen ohjelman ulkopuolella.

Kurssipaikaksi on valikoitunut tänä vuonna Levin Hotelli Hulluporo, jossa on hyvin kurssin tarpeisiin soveltuvat kokoustilat ja mahdollisuus yritysyhteistyökumppaneiden näyttelyn järjestämiseen. Kokouspaikalle on erinomaiset yhteydet kaikkialta Suomesta. Kongressihotellin lisäksi kohteessa on runsaasti muita majoitusvaihtoehtoja.

Luentojen aiheiksi on valittu ajankohtaisia, keskustelua herättäviä aiheita. Toivomme kurssilaisten haastavan luennoitsijoita ja osallistuvan aktiivisesti keskusteluun. Kurssin rakenne noudattaa perinteistä mallia: ohjelma on jaettu alkuvuikon traumakurssiin ja loppuvuikon ortopedian kurssiin. Aamupäivän ja iltapäivän sessioiden välissä on tauko 11.00 – 15:00. Ohjelmassa uutta on viime kurssilla esitelty posterinäyttely. Posterit ovat jälleen esillä koko kurssin ajan. Suurin kiitos kurssin toteutuksesta kuuluu luonnollisesti ohjelman ra'an työn tehneille sessioiden puheenjohtajille ja luennoitsijoille. Toimikunta haluaakin jo tässä vaiheessa esittää heille ison kiitoksen!

Kurssin sosiaalinen ohjelma on tiivistetty yhteen juhlaillalliseen. Banketti-ilta pidetään keskiviikkona Hotelli Hulluporon ravintola Taivaassa. Tarkoitus on viettää rento ilta osallistujien kesken. Luvassa on myös yhteiset jatkot. Lippuja bankettiin myydään ennakkoon netissä sekä kurssipaikalla. Toimikunta toivottaa kaikki osallistujat tervetulleiksi yhteiseen illanviettoon.

Yritysyhteistyökumppanit rakentavat näyttelynsä aivan luentosalien viereen. Luentotauoilla tarjotaan kahvit näyttelyalueella. Maanantai-, tiistai- ja torstai-iltana vietetään get-together näyttelyalueella. Näyttely on erinomainen tilaisuus verkostoitua ja tutustua yritysten viimeisimpään tarjontaan. Toivomme osallistujien hyödyntävän kahvi- ja lounastaukojen sekä get-together-tilaisuuksien mahdollisuuden keskusteluun yritysyhteistyökumppaneiden kanssa.

Hyvää kurssia kaikille!

Teemu Paatela
Kurssitoimikunnan puheenjohtaja



INION



INION

INION OY

Lääkärintie 2

FI-33520 Tampere, FINLAND

tel: +358-10-830 6600

fax: +358-10-830 6601

email: info@inion.com

internet: www.inion.com

Ohjelma

SOY:n Lapin kurssi 8.-13.4.2018

(päivitetty 8.2.2018)

Sunnuntai 8.4.2018

16.00 – 18.00 *Ilmoittautuminen*

18.00 – 19.00 *Kurssin avajaiset*

Maanantai 9.4.2018

08.00 – 11.00 **Trauma1: INTERNI FIXAATIO VAI VÄLITÖN PROTETISAATIO?**

Puheenjohtaja LT Jyrki Nieminen, Coxa, Tampere

Missä tilanteissa proteesi olisi vaihtoehto internille fiksaatiolle? Miten ja missä vaiheessa operoida?

Luennot:

8:00 – 8:05	<i>Tilaisuuden avaus ja tavoitteet</i>	<i>Jyrki Nieminen, Coxa</i>
8:05 – 8:35	<i>Lonkkamaljakon murtumat</i>	<i>Minna Laitinen, HYKS</i>
8:35 – 9:05	<i>Reisiluun yläosan murtumat</i>	<i>Elina Ekman, TYKS</i>
9:05 – 9:30	<i>Kahvi ja näyttelyyn tutustuminen</i>	
9:30 – 10:00	<i>Sääriluun yläosan murtumat</i>	<i>Alar Toom, KSKS</i>
10:00 – 10:30	<i>Olkaluun yläosan murtumat</i>	<i>Juha Paloneva, KSKS</i>
10:30 – 11:00	<i>Olkaluun alaosan murtumat</i>	<i>Pirjo Honkanen, TAYS</i>

11.00 – 15.00 *Lounas ja näyttelyyn tutustuminen*

15.00 – 18.00 **Trauma2: NILKAN JA JALKATERÄN PEHMYTKUDOSVAMMAT**

Puheenjohtaja LT Mikko Hautamäki, Pohjolasairaala, Helsinki

Miten diagnosoin ja hoidan nilkan ja jalkaterän nivelsiderepeämät, venähdykset ja ruhjeet? Milloin ja miten hoidan konservatiivisesti? Milloin ja miten operoida?

Luennot:

15.00-15.05	<i>Avaus</i>	
15.05-15.40	<i>Lateraaliset nilkan ligamenttivammat ja niiden hoito</i>	Heidi Haapasalo, TAYS
15.40-16.15	<i>Rehabilitation and prevention of ankle ligament injuries, studies on athletes</i>	Kasper Janssen, Hollanti
16.15-16.45	<i>Kahvi ja näyttelyyn tutustuminen</i>	
16.45-17.20	<i>Delta, Chopart ja Lisfranc alueen ligamenttivammojen hoito</i>	Mikko Hautamäki, Pohjolasairaala
17.20-17.55	<i>Syndesmoosivammojen hoito</i>	Janne Sahlman, Pohjolasairaala
17.55-18.00	<i>Päätös</i>	

18.00 – 19.00 *Näyttelyyn tutustuminen*

Tiistai 10.4.2018

08.00 – 11.00 **Trauma3: POLVEN TRAUMAATTISEN INSTABILITEETIN HOITO - KENELLE? MILLOIN? MITEN?**

Puheenjohtaja *LT Ari Itälä, Terveystalo-Pulssi, Turku*

Luennot:

8.00 - 8.05	Avaus	
8.05 – 8.20	TF luksaatio - Ensivaiheen algoritmi	Ari Itälä, Terveystalo-Pulssi
8.20 – 8.50	ACL - luiset liitännäisvammat ja rakennepoikkeamat	Jukka Ristiniemi, OYS
8.50 – 9.10	MCL/PMC	Heikki Nurmi, KSKS
9.10 – 9.40	Kahvi ja näyttelyyn tutustuminen	
9.40 – 10.05	LCL/PLC	Mikko Kirjavainen, Pihlajalinna
10.05 – 10.30	PCL	Jan Lindahl, HYKS
10.30 – 10.55	MPFL vamma - Kenelle rekonstruktio, luurakenteen toimenpiteet	Petri Sillanpää, Pihlajalinna
10.55-11.00	Päätös	

11.00 – 15.00 *Lounas ja näyttelyyn tutustuminen*

15.00 – 18.00 **Pienryhmäkeskustelut**

15.00-16.15 *Pienryhmä 1. ja 2.*

16.15-16.45 *Kahvi ja näyttelyyn tutustuminen*

16.45-18.00 *Pienryhmä 1. ja 2.*

1. AC-LUKSAATIO

Puheenjohtajat *LT Kaisa Virtanen, HYKS, Helsinki ja LL Kari Kanto, Pihlajalinna, Tampere*

Konservatiivista hoitoa, koukkulevyä, rekonstruktioita vai jotain ihan muuta?

2. PIELEEN MENI - MITÄ TEEN NYT?

Puheenjohtajat *LT Tim Söderlund, HYKS, Helsinki ja LL Henrik Sandelin, HYKS, Helsinki*

Tapauksia peri- ja postoperatiivisen päätöksenteon vaihtoehtoista ja vaikeudesta

18.00 – 19.00 *Näyttelyyn tutustuminen*

Keskiviikko 11.4.2018

08.00 – 11.00 **Orto1: MILLOIN KIPEÄN POLVEN TÄHYSTÄMINEN KANNATTAA?**

Puheenjohtaja *LT Raine Sihvonon, TAYS Hatanpään sairaala, Tampere*

Oireet, kliininen löydös, tulokset, kuvantaminen.

Luennot:

08.00-08.10	Johdanto	Raine Sihvonon, TAYS
08.10-08.45	Löytyykö magneettikuvasta leikattavaa?	Kimmo Mattila, TYKS
08.45-09.20	Rusto	Olli Savola, Pohjolasairaala
09.20-09.45	Kahvi ja näyttelyyn tutustuminen	
09.45-10.20	Pehmytkudos	Mikko Kirjavainen, Pihlajalinna
10.20-10.55	Kierukka	Tommi Kääriäinen, KYS
10.55-11.00	Yhteenveto	

- 11.00 – 11.30 *Kurssikuva*
11.30 – 15.00 *Lounas ja näyttelyyn tutustuminen*
15.00 - 18.00 *Posterit*

Torstai 12.4.2018

08.00 – 11.00 **Orto2: HOIDA SE KONS! - MUTTA MITEN?**

Puheenjohtaja LT, dos. Mika Paavola, HYKS, Helsinki

Miten toteutan konservatiivisen hoidon mm. patellan ja olkapään instabiliteetissä, polven ja olkapään degeneraatiossa, kiertäjälkalvosinoireyhtymässä ja lanneselän diskusdegeneraatiossa? EBM - mistä on näyttöä?

Luennot:

8.00 – 8:05	<i>Avaus</i>	
8.05 – 8.25	<i>Olkapään kiertäjälkalvosimen tendinopatia</i>	Juha Kukkonen, SatKS
8.25 – 8.50	<i>Olkapään instabiliteetti</i>	Ville Äärimaa, TYKS
8.50 – 9.10	<i>Lateraalinen epikondyliitti</i>	Mikko Salmela, HYKS
9.10 – 9.30	<i>Polven degeneratiivinen sairaus: nivelkierukan repeämä</i>	Raine Sihvonon, TAYS
9.30 – 9.50	<i>Kahvi ja näyttelyyn tutustuminen</i>	
9.50 – 10.10	<i>Polvilumpion instabiliteetti</i>	Petri Sillanpää, Pihlajalinna
10.10 – 10.30	<i>Lannerangan diskusdegeneraation aiheuttama lanneselän kipu</i>	Timo Nyysönen, KYS
10.30 – 10.50	<i>Kuinka ortopedi käytännössä järjestää konservatiivisen hoidon</i>	Teemu Paatela, HYKS
10.50 – 11.00	<i>Loppukeskustelu ja päätös</i>	

11.00 – 12.00 *Lounas ja näyttelyyn tutustuminen*

15.00 – 18.00 **Pienryhmäkeskustelut**

- 15.00-16.15 *Pienryhmä 1. ja 2.*
16.15-16.45 *Kahvi ja näyttelyyn tutustuminen*
16.45-18.00 *Pienryhmä 1. ja 2.*

1. INSTABIILIN OLKAPÄÄN OPERATIIVINEN HOITO

Puheenjohtaja LT Ilkka Sinisaari, Terveystalo, Helsinki ja LT, dos. Janne Lehtinen, Hatanpään sairaala, Tampere

2. AKILLESJÄNNEREPEÄMÄN HOITO – JA MITEN KORJAAN JOS EI MENE PUTKEEN?

Puheenjohtajat LT Heikki-Jussi Laine, TAYS, Tampere ja LT Ilkka Lantto, OYS, Oulu

18.00 – 19.00 *Näyttelyyn tutustuminen*

Perjantai 13.4.2018

08.00 – 11.30 **Orto3: ALARAAJAN OSTEOTOMIAT - OSTEOTOMIES OF THE LOWER EXTREMITY**

Chairman Jukka Ristiniemi, OYS, Oulu

Lectures:

8.00-8.05	<i>Opening</i>	Jukka Ristiniemi, OYS
8.05-8.40	<i>Keynote lecture: Effect of osteotomies around the ankle</i>	Beat Hintermann, Basel, Switzerland
8.40-9:05	<i>Osteotomy planning</i>	Ari Itälä, Terveystalo-Pulssi Turku
9:05-9:30	<i>Joint preserving surgery for ankle arthritis – where are the limits and the possibilities?</i>	Beat Hinterman, Basel, Switzerland
9.30-10.00	<i>Coffee and exhibition</i>	
10.00-10.25	<i>Osteotomies and ligament instability of the knee</i>	Jukka Ristiniemi, OYS
10.25-10.50	<i>High tibial osteotomy</i>	Tommi Kääriäinen, KYS
10.50-11.00	<i>Distal femoral osteotomy</i>	Petri Sillanpää, Pihlajanlinna
11.00-11.30	<i>Discussion and closing remarks</i>	

Reisiluun yläosan murtumat – interni fiksaatio vai välitön protetisaatio?

Elina Ekman

Turun yliopistollinen sairaala, Ortopedian ja traumatologian klinikka

Proximal femoral fracture is a common and severe injury in the elderly. It is associated with high immediate and long-term postoperative mortality. Proximal femoral fractures are divided into femoral neck fractures, trochanteric fractures and subtrochanteric fractures. In femoral neck fractures internal fixation is suitable for young patients with good bone quality, older patients can be treated with cemented total hip arthroplasty and the very old are best treated with cemented modular hemiarthroplasty. In trochanteric fractures internal fixation is the best treatment method, however arthroplasty is a viable option in patients with hip osteoarthritis, avascular necrosis of the femoral head, inflammatory arthritis or unstable fracture with poor bone quality. Subtrochanteric fractures are best treated with internal fixation.

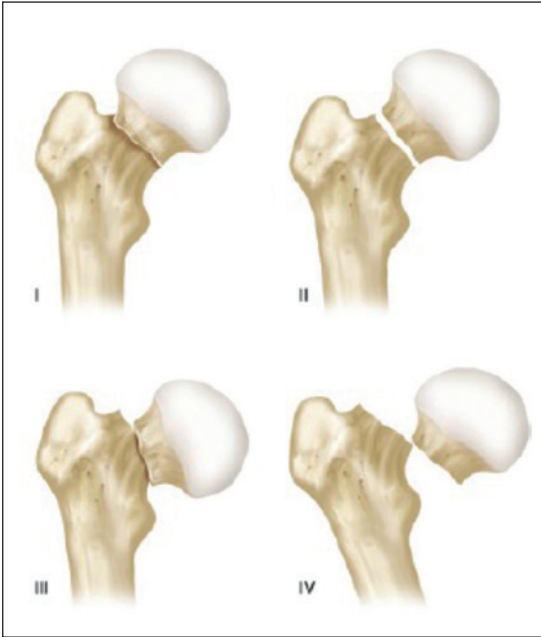
Johdanto

Reisiluun yläosan murtuma on vanhuksilla yleinen ja vakava vamma, johon liittyy korkea välitön ja pitkän aikavälin kuolleisuus (1,2). Hoito on haasteellista, sillä nämä potilaat ovat usein hauraita ja heillä on useita liitännäissairauksia, kuten sydän- ja verisuonisairauksia, muistisairautta ja heikentynyt liikuntakyky (2,3). Reisiluun yläosan murtuman ilmaantuvuus Suomessa on noin 131 per 100 000 henkilövuotta (4). Reisiluun yläosan murtumat jaetaan reisiluun kaulan murtumiin, trokanteeriin murtumiin (murtumalinja tai -linjat kulkevat sarvennoisten kautta tai niiden välissä mutta pienen sarvennoisen alareunan tason yläpuolella) ja subtrokanteeriin murtumiin (murtumalinjat kulkevat sarvennoisalueen alapuolella pienestä sarvennoisesta korkeintaan 5 cm distaalisuuntaan). Näille murtumille on kehitetty useita luokituksia, kliinisesti kuitenkin tärkeintä on jako hyväasentoisiin (dislokoitumattomiin) ja huonoasentoisiin (dislokoituneisiin) murtumiin.

Reisiluun kaulan murtumat

Hyväasentoiset

Reisiluun kaulan murtumat käsittävät noin 60% kaikista reisiluun yläosan murtumista (5). Reisiluun kaulan murtumissa yleisimmin käytössä on neljä luokkainen Gardenin luokitus (kuva 1), joka usein jaetaan edelleen kahteen: hyväasentoisiin (Garden I ja II) ja huonoasentoisiin (Garden III ja IV). Reisiluun kaulan murtuma potilas on useimmiten iäkäs, keskimäärin 80-83 –vuotias (6). Koska potilaat ovat iäkkäitä, tulee valita leikkausmenetelmä, joka mahdollistaa varauksen heti ja sisältää pienen riskin uusinta leikkaukseen. Norjalaisessa rekisteritutkimuksessa, jossa verrattiin murtuman sisäistä kiinnitystä (interni fiksaatio) ja osatekoniveltä, todettiin 10 %:n uusintaleikkausriski ensimmäisen vuoden aikana sisäisen kiinnityksen ryhmässä ja 3 %:n uusintaleikkausriski osatekonivel ryhmässä (7). Sisäisen kiinnityksen suhteen myös Kain et al. raportoi 10 %:n uusinta-



Kuva 1. Garden luokitus

leikkausriskin hyväasentoisissa reisiluun kaulan murtumissa (8). Lisäksi norjalaisen rekisteritutkimuksen perusteella osatekonivelellä hoidetuilla potilailla oli myös vähemmän kipuja kuin sisäisellä kiinnityksellä hoidetuilla potilailla, he olivat tyytyväisempiä ja heidän elämänlaatunsa oli parempi (7). Ero korostui vanhimmissa ikäryhmissä. Suurimmalle osalle potilaista siis osatekonivel on ensisijainen hoitovaihtoehto. Sisäinen kiinnitys soveltuu nuorille, aktiivisille potilaille, joiden luun laatu on hyvä. Näin suosittaa myös suomalainen Käypä hoito –suositus (5).

Huonoasentoiset

Huonoasentoisissa reisiluun kaulan murtumissa nuorilla potilailla pyritään mahdollisuuksien mukaan säilyttämään oma nivel murtuman paikalleen asettamisella (reduktio, tarvittaessa avoin reduktio) ja sisäisellä kiinnityksellä. Suurin osa potilaista tosin on vanhuk- sia ja heillä paikalleen asettamiseen ja sisäiseen kiinnitykseen liittyy 30–40 % uusintaleikkauriski (9–11). Uusintaleikkauksien syistä noin 20–30 % on luutumattomuutta ja noin 10 % avaskulaarista nekroosia. Kun taas protetisaation (osa- tai kokotekonivel) uusintaleikkauriski on 6–13 % (9,11). Korkean uusintaleikkauriskin vuoksi näille potilaille tulee valita

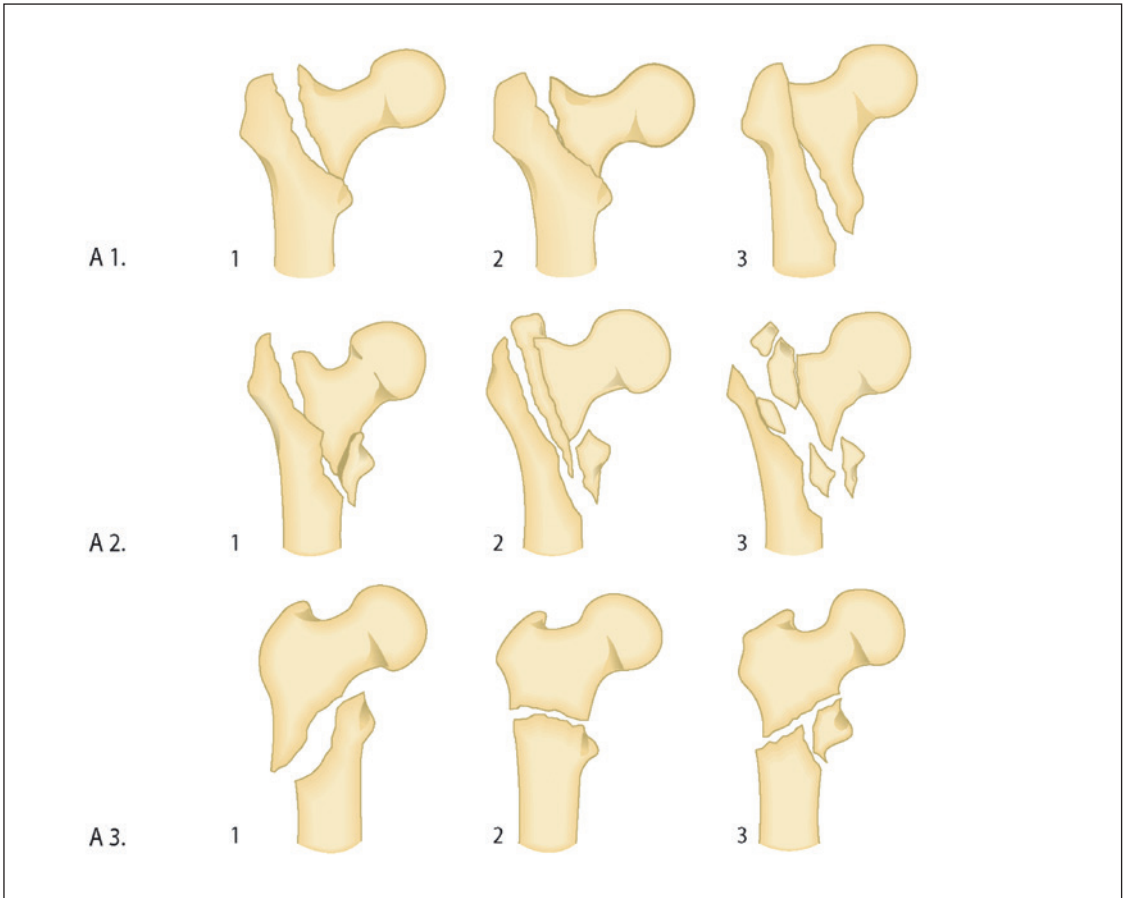
protetisaatio (osa- tai kokotekonivel). Protetisaatio on myös sisäistä kiinnitystä kustannustehokkaampi (10) ja toiminnallinen lopputulos on parempi (12). Myös Käypä hoito –suositus suosittelee protetisaatiota näytönasteella A (5). Kuolleisuudessa ei ole eroa (9).

Proteesivalinta

Sekä Suomen että Ison-Britannian lonkkamurtuman hoitosuosituksissa suositellaan sementoidun varren käyttöä reisiluun kaulan murtumissa (5,13). Cochrane katsauksessa sementoinnin todettiin vähentävän leikkauksen jälkeistä kipua ja potilaat myös mobilisoituvat paremmin (14). Lisäksi varren sementointiin liittyy vähemmän komplikaatioita (varren vajoaminen, intra- ja postoperatiiviset murtumat) ja uusinta leikkauksia verrattuna sementittömään varteen (15,16). Kuolleisuudessa ei ole todettu eroa (14,15,17). Kokotekoniveleen liittyy paremmat potilaan raportoimat tulokset (patient reported outcome measures) kuin osatekoniveleen, toiminnallisen lopputuloksen suhteen tulokset ovat ristiriitaisia. Kokotekoniveleen liittyy kohonnut luksaattoriski ja osatekoniveleen taas kohonnut re- visioriski lonkkamaljan kulumisen vuoksi nuorem- millä potilailla (18,19). Yli 75-vuotiailla kokoteko- nivel ei tuo lisäetua osatekoniveleen nähden (3,15). Kokotekoniveltä voidaan harkita nuoremmille (65–75 -vuotiaille), aktiivisille, itsenäisesti liikku-ville ja fyysisesti melko terveille potilaille.

Trokanteeriset murtumat

Trokanteeriset murtumat käsittävät noin 30% kaikista reisiluun yläosan murtumista (5). AO/ASIF-luokitus on yleisimmin käytössä oleva luokitus trokan- teerisissa murtumissa (kuva 2). Kliinisesti kuitenkin tärkeintä on tunnistaa vakaa ja epävakaa murtuma- tyyppi (20). Vakaata murtumaa vastaa pääluokka AO/ASIF-luokka A1 (mediaalinen tuki jäljellä). Pää- luokat A2 ja A3 ovat epävakaita ja käsittävät 50–60 % kaikista trokanteerisista murtumista (21). Verrattuna reisiluun kaulan murtuma potilaisiin, trokanteerisia murtumia on usein sairaammilla ja huonommin liik- kuvilla potilailla (22,23). Selkeästi yleisin kirurginen hoito trokanteerisissa murtumissa on sisäinen kiin- nitys. USA:ssa vuosina 2000–2009 osatekonivelellä hoidettiin 3% ja kokotekonivelellä 0,5% kaikista trokanteerisista murtumista (24). Sisäistä kiinnitystä (ydinnaulaus) käytettäessä epävakaasiin murtumiin



kuva 2. AO/ASIF -luokitus

liittyä vakaita murtumia suurempi uusintaleikkauksriski (epävakaat 14% ja vakaat 7%) (20,25,26). Kahden tehdyn satunnaistetun kontrolloidun tutkimuksen (RCT) perusteella protetisaatioon liittyy suurempi verenvuoto leikkauksen aikana ja suurempi tarve verensiirroille leikkauksen jälkeen sisäiseen kiinnitykseen (ydinnaulaus tai liukuruuvi-levy) verrattuna, mutta ei eroa toiminnallisessa lopputuloksessa (20,27). Tosin molemmissa em. tutkimuksissa on mukana murtumatyypit (31.A2), joka ei aina ole epävakaat. Toisaalta protetisaatio mahdollistaa välittömän varauksen leikatulle raajalle ja sisältää mahdollisesti pienemmän uusintaleikkauksriskin (2,8% vs 12,5%) (20,28,29). Suurimmalle osalle potilaista sisäinen kiinnitys on ensisijainen hoitovaihtoehto. Protetisaatiota voidaan harkita potilaille, joilla on murtuneessa lonkassa pitkälle edennyt oireinen nivelrikko, avaskulaarinen nekroosi, nivelreuma muutoksia ja mahdollisesti epävakaat murtumatyypit yhdistettynä huonoon luun laatuun.

Proteesivalinta

Potilailla, joiden kortikaaliluun paksuus reisiluun diafyysissä on erittäin ohut, saattaa sementillisen varren käyttö pienentää periproteettisen murtuman riskiä. Sementitöntä vartta käytettäessä suositellaan diafyysiin kiinnittyvää vartta (distaalisesti kantava) ja modulaarista proteesia (30). Käytännössä murtumatyyppi ohjaa proteesivalintaa. Mikäli murtuneessa lonkassa on pitkälle edennyt nivelrikko tai nivelreuma muutoksia, tulisi käyttää kokotekoniveltä. Muutoin iäkkäillä potilailla, joilla lonkkamalja ei ole vaurioitunut, voidaan käyttää osatekoniveltä, uusinta leikkauksen riskin minimoimiseksi. Trokanteerisissa murtumissa välitön protetisaatio on vaativa leikkaus, sillä normaalien anatomisten maamerkkien puuttuessa alaraajan piteuden ja lonkan ulkoneman (offset) palauttaminen on vaikeaa. Pirstaleisissa trokanteerisissa murtumissa gluteuslihasten kiinnityskohtaa on

vaikea kiinnittää ja seurannassa kiinnitys usein pettää sekä protetisaatioissa että sisäisessä kiinnityksessä.

Subtrokanteeriset murtumat

Subtrokanteeriset murtumat käsittävät noin 10% kaikista reisiluun yläosan murtumista (5). Yleisimmin käytetty kirurginen hoito on sisäinen kiinnitys ydinnaulalla. Ydinnaulaus on myös muita kiinnitystapoja vakaampi (31). Subtrokanteeriset murtumat yleensä luutuvat hyvin ja raportoidut uusintaleikkausmäärät ovat matalia (3-7%) (32,33). Subtrokanteeristen murtumien välittömästä hoidosta protetisaatiolla ei löydy kirjallisuutta.

Yhteenvedo

Reisiluun kaulan murtumissa sisäistä kiinnitystä (ja tarvittaessa reduktiota) voidaan käyttää nuorille (työikäisille) potilaille, 65-75 -vuotiaille voidaan tapauskohteisesti harkita sementillistä kokotekonivelä ja tätä vanhemmille paras hoito on sementillinen modularinen osatekonivel. Trokanteerisissa murtumissa sisäinen kiinnitys on ensisijainen hoitovaihtoehto. Välitön protetisaatio voisi käydä mielessä, jos potilaalla on murtuneessa lonkassa pitkälle edennyt oireinen nivelrikko, avaskulaarinen nekroosi, nivelreuma muutoksia tai epävakaa murtuma tyyppi yhdistettynä huonoon luun laatuun. Subtrokanteeriset murtumat tulee hoitaa sisäisellä kiinnityksellä (ydinnaulaus).

Vitheet:

1. Smith T, Pelpola K, Ball M, Ong A, Myint PK. Pre-operative indicators for mortality following hip fracture surgery: A systematic review and meta-analysis. *Age Ageing*. 2014;43(4):464-71.
2. Moja L, Piatti A, Pecoraro V et al. Timing Matters in Hip Fracture Surgery: Patients Operated within 48 Hours Have Better Outcomes. A Meta-Analysis and Meta-Regression of over 190,000 Patients. *PLoS One*. 2012;7(10).
3. Keating JF, Grant A, Masson M et al. Randomized comparison of reduction and fixation, bipolar hemiarthroplasty, and total hip arthroplasty. Treatment of displaced intracapsular hip fractures in healthy older patients. *J Bone Joint Surg Am*. 2006;88(2):249-60.
4. Somersalo A, Paloneva J, Kautiainen H, Lönnroos E, Heinänen M, Kiviranta I. Incidence of fractures requiring inpatient care. *Acta Orthop* 2014;85(5):525-30.
5. Lonkkamurtuma: Käypä Hoito -suositus. 2017.

6. Ekman E, Nurmi H, Paloneva J, Reito A. Lubinuksen puoliproteesin komplikaatiot akuutin reisiluun kaulan murtuman hoidossa Keski-Suomen keskussairaalassa. *Suom Ortop Traumatol*. 2013;(36):126-30.
7. Gjertsen J-E, Fevang JM, Matre K, Vinje T, Engesaeter LB. Clinical outcome after undisplaced femoral neck fractures. *Acta Orthop*. 2011;82(3):268-74.
8. Kain MS, Marcantonio AJ, Iorio R. Revision Surgery Occurs Frequently After Percutaneous Fixation of Stable Femoral Neck Fractures in Elderly Patients. *Clin Orthop Relat Res*. 2014;472(12):4010-4.
9. Parker MJ, Pryor G, Gurusamy K. Hemiarthroplasty versus internal fixation for displaced intracapsular hip fractures: A long-term follow-up of a randomised trial. *Injury*. 2010;41(4):370-3.
10. Heetveld MJ, Rogmark C, Frihagen F, Keating J. Internal fixation versus arthroplasty for displaced femoral neck fractures: What is the evidence? In: *Journal of Orthopaedic Trauma*. 2009. p. 395-402.
11. Rogmark C, Carlsson Å, Johnell O, Sernbo I. A prospective randomised trial of internal fixation versus arthroplasty for displaced fractures of the neck of the femur. Functional outcome for 450 patients at two years. *J Bone Jt Surg Br*. 2002;84(2):183-8.
12. Frihagen F, Nordsletten L, Madsen JE. Hemiarthroplasty or internal fixation for intracapsular displaced femoral neck fractures: randomised controlled trial. *BMJ*. 2007;335(7632):1251-4.
13. NICE. Hip Fracture: The management of hip fracture in adults. *Health Technol Assess (Rockv)*. 2011;(June).
14. Parker MJ, Gurusamy KS, Azegami S. Arthroplasties (with and without bone cement) for proximal femoral fractures in adults. *Cochrane database Syst Rev*. 2010;(6):CD001706.
15. Kannan A, Kancherla R, McMahon S, Hawdon G, Soral A, Malhotra R. Arthroplasty options in femoral-neck fracture: Answers from the national registries. Vol. 36, *Int Orthop*. 2012. p. 1-8.
16. Gjertsen J-E, Lie S a, Vinje T et al. More re-operations after uncemented than cemented hemiarthroplasty used in the treatment of displaced fractures of the femoral neck: an observational study of 11,116 hemiarthroplasties from a national register. *J Bone Joint Surg Br*. 2012;94(8):1113-9.
17. Taylor F, Wright M, Zhu M. Hemiarthroplasty of the Hip with and without Cement: A Randomized Clinical Trial. *J Bone Jt Surgery-American Vol*. 2012;94(7):577-83.
18. Zhao Y, Fu D, Chen K et al. Outcome of hemiarthroplasty and total hip replacement for active elderly patients with displaced femoral neck fractures: A meta-analysis of 8 randomized clinical trials. *PLoS One*. 2014;9(5).
19. Wang F, Zhang H, Zhang Z, Ma C, Feng X. Comparison of bipolar hemiarthroplasty and total hip arthroplasty for displaced femoral neck fractures in the healthy elderly: a meta-analysis. *BMC Musculoskelet Disord*. 2015;16(1):229.
20. Stappaerts KH, Deldycke J, Broos PL, Staes FF, Rommens PM, Claes P. Treatment of unstable peritrochanteric fractures in elderly patients with a compression hip screw or with the Vandeputte (VDP) endoprosthesis: a prospective randomized study. Vol. 9, *J Orthop Trauma*. 1995. p. 292-7.

21. Lindskog DM, Baumgaertner MR. Unstable intertrochanteric hip fractures in the elderly. *J Am Acad Orthop Surg.* 2004;12(3):179–90.
22. Koval KJ, Aharonoff GB, Rokito a S, Lyon T, Zuckerman JD. Patients with femoral neck and intertrochanteric fractures. Are they the same? *Clinical orthopaedics and related research.* 1996. p. 166–72.
23. Fox KM, Magaziner J, Hebel JR, Kenzora JE, Kashner TM. Intertrochanteric versus femoral neck hip fractures: differential characteristics, treatment, and sequelae. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 1999;54(12):M635-40.
24. Kim SH, Meehan JP, Lee MA. Surgical treatment of trochanteric and cervical hip fractures in the United States: 2000-2009. *J Arthroplasty.* 2013;28(8):1386–90.
25. Bjørgul K, Reikerås O. Outcome after treatment of complications of Gamma nailing: A prospective study of 554 trochanteric fractures. *Acta Orthop.* 2007;78(2):231–5.
26. Haidukewych GJ, Berry DJ. Hip arthroplasty for salvage of failed treatment of intertrochanteric hip fractures. *J Bone Joint Surg Am.* 2003;85-A:899–904.
27. Kim SY, Kim YG, Hwang JK. Cementless calcar-replacement hemiarthroplasty compared with intramedullary fixation of unstable intertrochanteric fractures: A prospective, randomized study. *J Bone Jt Surg - Ser A.* 2005;87(10):2186–92.
28. Bonneville P, Saragaglia D, Ehlinger M et al. Trochanteric locking nail versus arthroplasty in unstable intertrochanteric fracture in patients aged over 75 years. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2011;97(6 SUPPL.).
29. Fichman SG, Mäkinen TJ, Safir O et al. Arthroplasty for unstable pertrochanteric hip fractures may offer a lower re-operation rate as compared to cephalomedullary nailing. *Int Orthop.* 2016;40(1):15–20.
30. Mäkinen TJ, Gunton M, Fichman SG, Kashigar A, Safir O, Kuzyk PRT. Arthroplasty for Pertrochanteric Hip Fractures. Vol. 46, *Orthopedic Clinics of North America.* 2015. p. 433–44.
31. Kuzyk PRT, Bhandari M, McKee MD, Russell TA, Schemitsch EH. Intramedullary versus extramedullary fixation for subtrochanteric femur fractures. In: *J Orthop Trauma.* 2009. p. 465–70.
32. Robinson CM, Houshian S, Khan LAK. Trochanteric-entry long cephalomedullary nailing of subtrochanteric fractures caused by low-energy trauma. *J Bone Jt Surg - Ser A.* 2005;87(10):2217–26.
33. Burnei C, Popescu G, Barbu D, Capraru F. Intramedullary osteosynthesis versus plate osteosynthesis in subtrochanteric fractures. *J Med Life* 2011;4(4):324–9.

Unleash Your Precision



The **New MicroFree™** cordless small bone power system is designed to deliver comfort and simplicity with the performance and reliability you expect from Hall®.

To experience an easier day in the OR visit [CONMED.com/MicroFree](https://www.conmed.com/MicroFree).
Call your representative today for a demonstration.

HALL®
POWERED INSTRUMENTS

 **CONMED**

Olkaluun yläosan murtumat –Missä tilanteissa proteesi olisi vaihtoehto internille fiksaatiolle? Miten ja missä vaiheessa operoida?

Juha Paloneva

Kirurgian klinikka, Keski-Suomen Keskussairaala, Jyväskylä ja Itä-Suomen yliopisto

Proximal humeral fractures are among the most common fractures in elderly patients. The purpose of this review is to discuss the results, indications and timing of hemiarthroplasty and reverse arthroplasty in the treatment of proximal humeral fractures. The most common indications for arthroplasty are comminuted 3 or 4 part fractures and head split fractures. However, strong recommendations cannot be made due to insufficient scientific evidence. The functional results between hemiarthroplasty and nonoperative treatment seem comparable. Reverse shoulder arthroplasty may provide better functional results compared with hemiarthroplasty. More studies are needed to determine the role of revision arthroplasty, performed due to unsatisfactory outcome after nonoperative treatment, ORIF or hemiarthroplasty.

Tausta

Olkaluun yläosan murtumat ovat ranne- ja lonkkamurtumien ohella yleisimpiä murtumatyyppisiä. Murtuman ilmaantuvuus Suomessa on 82-105 murtumaa 100 000 henkilövuotta kohti (1,2). Murtuman ilmaantuvuus kasvaa iän myötä (2,3). 73-80% olkaluun yläosan murtumista tapahtuu naisille ja ne ovat seurausta matalaenergisestä tapaturmasta, yleensä kaatumisesta (2-4). Vaikka olkaluun yläosan murtumaa yleisesti ottaen pidetään hyvänlaatuisena, liittyy vuodeosastohoitoa vaativaan murtumaan jopa lonkkamurtumaa suurempi kuolleisuus miehillä (5).

Luokittelu

Olkaluun yläosan murtumien luokittelussa käytetään useimmiten Neerin luokitusta (6). Tässä luokittelussa määritetään neljän anatomisen kappaleen (caput, tuberculum majus, tuberculum minus ja diafyysi) dislokaatiota ja angulaatiota toisiinsa nähden. Murtumat luokitellaan 1, 2, 3 tai 4 kappaleen murtumiksi. Dislokaation tulee olla >1 cm tai angulaation >45 astetta,

jotta se lasketaan omaksi kappaleekseen. Monikappalemurtumiksi kutsutaan 3 ja 4 kappaleen murtumia. Kyseessä on ”head split” –murtuma, mikäli merkittävä osa nivelpinnasta on haljennut, ja luksaatiomurtumasta puhutaan, jos nivel on murtuman yhteydessä mennyt sijoiltaan.

Murtumatyyppien esiintyvyys

Murtumatyyppien jakautumisessa on kuvattu vaihtelua tutkimusten välillä. Court-Brownin ym. (2001) mukaan 49% olkaluun yläosan murtumista on yhden kappaleen murtumia (minimaalinen dislokaatio), 28% kahden kappaleen kaulan murtumia, 9% kolmen kappaleen kirurgisen kaulan sekä tuberculum majuksen murtumia ja vain 3% neljän kappaleen murtumia Neerin luokituksella arvioituna (3). Launosen ym. (2015) tutkimuksessa Neerin luokituksen mukaiset yhden kappaleen murtumat käsittivät kuitenkin vain 13% murtumista, kahden kappaleen murtumat 62%, kolmen kappaleen murtumat 19% ja neljän kappaleen murtumat 7% olkaluun yläosan murtumista (2). Ero saattaa selittyä erilaisilla tutkimusympäristöillä.

Olkamurtuman biomekaniikkaa

Voigt ym. (2011) totesi biomekaanisessa laboratoriotyössä 45 asteen varusvirheen heikentävän supraspinatuksen tehoa ja jo 20 asteen malunionin lisäävän abduktioon tarvittavaa voimaa (7). Bono ym. (2001) totesi kadaverityössä tuberculum majuksen 1 cm posterosuperiorisen malunionin lisäävän abduktioon tarvittavaa voimaa 29%:lla (8). Laboratoriotutkimukset eivät kuitenkaan ole suoraan sovellettavissa kliiniseen työhön. Yksiselitteistä rajaa hyväksyttävälle dislokaatiasteelle ei ole, mutta suurempi tuberculumin dislokaatio saattaa aiheuttaa kiertäjäkalkvosimen toiminnan heikkenemisen tai mekaanisen hakautumisen ja siten johtaa huonompaan kliiniseen tulokseen (9,12-14).

Hoito

Kirjallisuudessa on yleisesti esitetty, että 75% olkaluun yläosan murtumista soveltuu konservatiiviseen hoitoon (9). Hoitolinjan vaikuttavat useat tekijät, kuten murtuman morfologia (dislokaatio, sijainti, pirstaleisuus ja nivelen kongruenssi) ja potilaan ominaisuudet (ikä, sairaudet, toiminnalliset vaatimukset, nivelen toiminta ennen vammaa ja luun laatu).

Neerin luokituksella yhden kappaleen murtumien konservatiivinen hoito tuottaa useimmiten hyvän lopputuloksen eikä leikkaushoito siten ole suositeltavaa (10,11). Näitä pääsääntöisesti helppo-hoitoisia murtumia ovat eksaktiasentoiset sekä < 1 cm dislokoituneet ja < 45 astetta anguloituneet murtumat sekä alle 5-10 mm dislokoituneet isoloidut tuberculummurtumat.

Korkeatasoista leikkaushoitoa ja konservatiivista hoitoa vertaavaa tutkimusnäyttöä on vähän. Leikkauksesta selvästi hyötyvää potilasryhmää ole pystytty osoittamaan. Olkaluun yläosan murtumien leikkaushoito on kuitenkin yleistä (12). Leikkaushoito toteutetaan aikuisilla tavallisesti osteosynteesillä (useimmiten anatomisesti muotoillulla lukkolevyllä), osatekonivelellä (hemiartroplastia) tai käänteistekonivelellä ("reverse", RSA).

Systemaattisessa katsauksessa Launonen ym. (2015) ei todennut merkittävää eroa monikappalemurtumien lukkolevytyksen ja konservatiivisen hoidon välillä olkapään toiminnassa, elämänlaadussa tai kivussa ikääntyneillä potilailla (13). Myöhemmin julkaistussa PROFHER -tutkimuksessa verrattiin leikkaushoitoa ja konservatiivista hoitoa satunnaistetussa aineistossa, jonka leikatuiesta potilasta 83% hoi-

dettiin lukkolevyllä ja 9% hemiartroplastialla. Potilaista 77%:lla oli kirurgisen kaulan murtuman lisäksi tuberculummurtuma. Tuloksissa ei ollut todettavissa eroa konservatiivisen hoidon ja leikkaushoidon välillä 2 vuoden seurannassa Oxford Shoulder Score toimintakyky- tai SF-12 elämänlaatumittareilla mitattuna. Komplikaatioiden esiintyvyydessä ei ollut eroa ryhmien välillä (14). Tulee huomata, että edellä mainittuja tutkimuksia ei voida soveltaa alle 60-vuotiaisiin, head split –murtumiin eikä murtumiin, joissa pääfragmenttien välillä ei ole luista kontaktia.

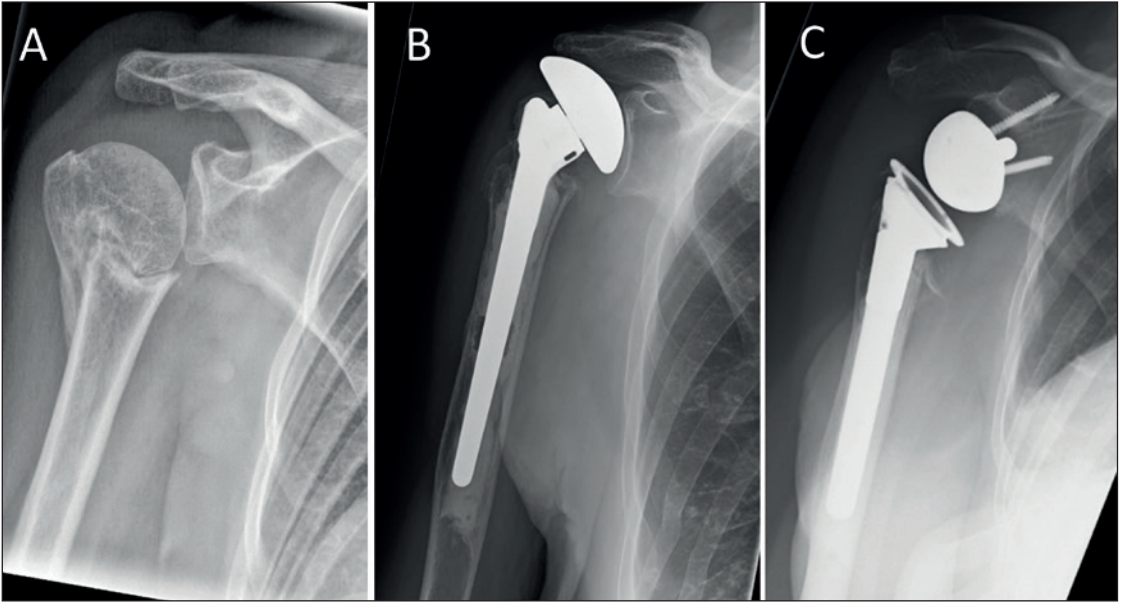
Olkaluun yläosan huonoasentoisten monikappalemurtumien hoitolinjat ovat vakiintumattomat ja yksiselitteistä näyttöön perustuvaa konsensusta hoitolinjauksista on vaikea asettaa (9,13,15). Jopa ruman näköisissä dislokoituneissa monikappalemurtumissa konservatiivinen hoito voi tuottaa vähintään leikkaushoidon veroiseen kliiniseen lopputuloksen (Kuva 1) (13,16,17).

Tekonivelleikkauksen indikaatiot olkaluun yläosan murtumissa

Tekonivelleikkaus voi tulla kyseeseen huonoasentoisissa monikappalemurtumissa sekä head split –murtumissa. Näistä jälkimmäinen puoltaa selkemmin tekonivelleikkausta. Isoloidut kirurgisen kaulan tai tuberculumien murtumat kuuluvat tekonivelkirurgian piiriin vain poikkeustapauksissa. Käytettävissä olevan kirjallisuuden valossa ei tekonivelleikkauksen roolista olkaluun yläosan murtumissa voida antaa vahvoja suosituksia.

Hemi vs RSA Suomen rekistereissä

Kirjallisuuden mukaan käänteistekonivelen (RSA) käyttö murtumaproteesina on yleistynyt hemiartroplastian kustannuksella (18,19). THL:n hoitoilmoitusrekisterin ja tekonivelrekisterin tietojen mukaan Suomessa olkamurtuman protetisaatio toteutetaan yleisimmin hemiartroplastialla. Murtuman vuoksi tehdyt hemiartroplastiat ovat kuitenkin Suomessa viime vuosina laskeneet kolmanneksella vuoden 2012 korkeimmista lukemista. RSA:n leikkauksmäärä olkamurtumissa on kasvussa, mutta käänteistekonivelten suhteellinen osuus hemiartroplastiaan verrattuna on vielä maltillinen (Harjula J, julkaisematon havainto). Hemiartroplastian suosion vähenemisen taustalla lienevät tuberculumien paranemisiongelmat ja kliinisesti vaikeasti ennustettavat



Kuva 1. Kliiniradiologinen tulos kolmella potilaalla, joilla on dislokoitunut olkaluun yläosan monikappalemurtuma. 1A) Tämä 68-v nainen on 6 kk konservatiivisen hoidon jälkeen olkapäähensä kohtalaisen tyytyväinen. Hänellä on hieman raskauskipua. Akt abd 120, flx 80, ur 5 astetta ja sr pakaran sivulle, voima on kaikkiin suuntiin alentunut. 1B) Tälle 70-v naiselle tehtiin hemiartroplastia ja 6kk kohdalla hän on tyytyväinen kivuttomaan olkapäähensä. Akt abd 85, flx 105, ur 45 astetta ja sr L5-tasolle. Voima kaikkiin suuntiin on alentunut, tuberculumit pääosin resorboituneet ja proteesi kranialisoitunut. 1C) Tälle 79-v naiselle tehtiin käännteistekonivelleikkaus monikappale-head split -murtuman vuoksi. 6kk kontrollissa hän on kivuton. Akt abd 80, flx 90, ur 30 astetta ja sr pakaran sivulle. Loitonuus- ja ulkokierto-voima on erinomainen, sisäkiertofunktio huono. Tuberculumit ovat osin resorboituneet.

tulokset. Käännteistekonivelellä tuberculumien luutumisen oikeaan asentoon lienee tekonivelen toiminnan kannalta vähemmän kriittistä, joskaan ei merkityksettömiä (20–22). Nämä seikat selittänevät ainakin osan RSA:n suosion kasvusta (23).

Hemiartroplastia olkamurtumissa

Hemiartroplastian tulokset dislokoituneen monikappalemurtuman hoidossa ovat vaihtelevia toiminnan, voiman ja liikelaajuuden suhteen (24–26). Hemiartroplastian tulokset riippuvat paljolti tuberculumien luutumisesta. Tuberculumien luutumattomuus tai virheasentoon luutuminen on yleistä korreloiden tekonivelen kranialisaation sekä nivelen jäykkyyden, heikkouden ja kivun kanssa (23,27). Potilailla, jotka saavat huonoasentoisen monikappalemurtuman, on usein huono luun laatu ja pirstaleinen tuberculummurtuma. Nämä tekijät altistavat tuberculumien paranemisiongelmiille (27).

Monikappalemurtuman hemiartroplastia on teknisesti vaativa toimenpide, koska luotettavien anatomisten maamerkkien puuttuessa voi varren oikea asento olla haastavaa. Tavallisia ongelmia ovat liian korkealle tai syvälle asetettu varsi, liian suuri varren retroversio ja liian suuri nuppi (27). Tekniset virheet korreloivat tuberculumien malunionin ja nonunionin sekä kiertäjälkalvosiongelmiin esiintymiseen. Tuberculumien on raportoitu luutuneen noin 37-57%:lla ja resorboituneen 30%:lla (23,28).

Konservatiivista hoitoa ja hemiartroplastiaa on verrattu toisiinsa kahdessa tutkimuksessa Neerin luokituksella 4 kappaleen murtumissa iäkkäillä potilailla satunnaistetussa kontrolloidussa tutkimusasetelmassa (13,29,30). Näissä tutkimuksissa tekonivelleikkauksella ei saavutettu konservatiivista hoitoa parempaa toiminnallista tulosta 1-2 vuoden seurannassa, mutta toisessa tutkimuksessa elämänlaatu oli hemiartroplastiaryhmässä parempi (29,30).

Käänteistekonivel olkamurtumissa

Käänteistekoniveltä ei ole verrattu konservatiiviseen hoitoon RCT –asetelmassa. Sebastiá-Forcandan (2014) tutkimus on ainoa hemiartroplastiaa ja RSA:ta vertaileva julkaistu RCT-tutkimus (23). Tutkimusjoukon muodosti 62 potilasta, joilla oli monikappalemurtuma, -murtumaluksaatio tai head split –murtuma. UCLA score (29 vs 21), Constant score (56 vs 40), QuickDASH (17 vs 29) ja fleksio (120 vs 80) sekä kivun esiintyvyys olivat RSA-ryhmässä merkittävästi paremmat hemiartroplastiaan verrattuna.

Systemaattisessa katsauksessaan Mata-Fink ym. (2013) totesi RSA:n tuottavan hemiartroplastiaan verrattuna paremman fleksiolaajuuden, mutta muutoin samanlaisen toiminnallisen tuloksen (26). Systemaattisen katsauksen yleistettävyyttä heikentää kuitenkin valikoitumisharhan mahdollisuus, koska vertailtavat potilasryhmät eivät olleet satunnaistettuja. RSA:n komplikaatioissa (31–33) tai revisioiden ilmaantuvuudessa (34,35) ei ole raportoitu olevan ilmeisiä eroja hemiartroplastiaan verrattuna.

Heti vai hetken päästä?

Kirjallisuus olkaluun yläosan murtuman tekonivelleikkauksen ajankohdan vaikutuksesta hoitotuloksiin koostuu lähinnä retrospektiivisistä potilassarjoista ja tapaus-verrokkitutkimuksista. Johtopäätöksiä primaarileikkauksen ajankohdan vaikutuksesta tuloksiin ei voida tehdä aihepiiriä käsittelevien tutkimusten heikosta laadusta johtuen.

Holton ym. (2017) totesi systemaattisessa katsauksessa (9 tutkimusta, 234 potilasta) konservatiivisesti hoidetun olkamurtuman jälkitilan revision käänteistekonivelellä johtavan parantuneeseen liikelaajuuteen ja toiminnalliseen tulokseen. Komplikaatiot olivat kuitenkin yleisiä (luksaatio 17%, infektio 7%, murtuma 3% ja hermovaurio 3%) (36). Tämän lisäksi on Dezfulin ym. (2016) tapaus-verrokkitutkimuksessa todettu vastaava toiminnallisen tuloksen paraneminen (37).

Dezfuli ym. (2016) tutkimuksessa primaaristi tehdyn käänteistekonivelleikkauksen toiminnalliset tulokset olivat parempia kuin epätydyttävän osteosynteesin revisioleikkauksen jälkeen (37). Shannon ym. (2016) totesi kuitenkin tapaus-verrokkitutkimuksessaan murtuman epätydyttävän osteosynteesin jälkeen tehtävän käänteistekonivelleikkauksen johtavan vastaavaan tulokseen kuin primaaristi mur-

tuman jälkeen tehtävässä käänteistekonivelleikkauksessa. Komplikaatioita oli revisioryhmässä jonkin verran enemmän (8 vs 5%) (38).

Käänteistekonivelleikkaus edellyttää hyvää näkyvyyttä glenoideumiin, jotta glenokomponentti voidaan asettaa asianmukaiseen asentoon eli glenoideumin alareunaan neutraaliin tai hieman kaudaaliseen inkliinaatioon. Monikappalemurtumissa akuutissa vaiheessa hyvä näkyvyys glenoideumiin on yleensä helposti saavutettavissa. Tämä saattaa selittää pienempää notchausriskiä akuuttivaiheessa tehdyssä leikkauksessa verrattuna myöhäisvaiheen protetisaatioon, jolloin hyvän näkyvyyden saavuttaminen on työläämpää (22). Notchausriski saattaa myös olla suurempi murtuman vuoksi laitetun proteesin revisiossa käänteistekoniveleksi kuin nivelrikon vuoksi asetetun tekonivelen revisioissa (39).

Tulokseltaan epätydyttäväksi jääneen hemiartroplastian revisio käänteistekoniveleksi ei kirjallisuuden mukaan tuone erityisen suurta parannusta lopputulokseen (23,37). Boileau ym. (2001) mukaan murtuman myöhäisvaiheen hemiartroplastiaa tuberculumin osteotomian tarve korreloi huonomman tuloksen kanssa verrattuna hemiartroplastiaan, jossa osteotomian tarvetta ei ole (40).

Lopuksi

Konservatiivisella hoidolla saavutetaan usein erinomainen tulos dislokoitumattomissa tai hyväasentoisissa olkaluun yläosan murtumissa ja riittävän hyvä tulos myös dislokoituneissa monikappalemurtumissa. Tekonivelkirurgian rooli olkamurtumissa on vakiintumaton. Hemiartroplastian tulokset ovat usein tavoiteltua huonommat ja toiminnallinen tulos riippuu paljolti tuberculumien luutumista oikeaan asentoon. Käänteistekonivelellä saatetaan saada hemiartroplastiaa parempi kliininen tulos huonoasentoisissa monikappalemurtumissa. Kirjallisuuden perusteella ei voida tehdä vahvoja johtopäätöksiä luutumattoman, huonoon asentoon luutuneen murtuman tai aikaisemmin leikatun murtuman revisioartroplastian tuloksista.

Viitteet

1. Palvanen M, Kannus P, Niemi S, Parkkari J. Update in the epidemiology of proximal humeral fractures. Clin Orthop Relat Res. 2006;442:87–92.
2. Launonen AP, Lepola V, Saranko A, Flinkkilä T, Laitinen

- M, Mattila VM. Epidemiology of proximal humerus fractures. *Arch Osteoporos*. 2015;10:209.
3. Court-Brown CM, Garg A, McQueen MM. The epidemiology of proximal humeral fractures. *Acta Orthop Scand*. 2001;72:365–71.
 4. Bell J-E, Leung BC, Spratt KF et al. Trends and variation in incidence, surgical treatment, and repeat surgery of proximal humeral fractures in the elderly. *J Bone Joint Surg Am*. 2011;93:121–31.
 5. Somersalo A, Paloneva J, Kautiainen H, Lönnroos E, Heinänen M, Kiviranta I. Increased mortality after upper extremity fracture requiring inpatient care. *Acta Orthop*. 2015;86:533–57.
 6. Neer CS. Displaced proximal humeral fractures. I. Classification and evaluation. *J Bone Joint Surg Am*. 1970;52:1077–89.
 7. Voigt C, Kreienborg S, Megatli O, Schulz A-P, Lill H, Hirschler C. How does a varus deformity of the humeral head affect elevation forces and shoulder function? A biomechanical study with human shoulder specimens. *J Orthop Trauma*. 2011;25:399–405.
 8. Bono CM, Renard R, Levine RG, Levy AS. Effect of displacement of fractures of the greater tuberosity on the mechanics of the shoulder. *J Bone Joint Surg Br*. 2001;83:1056–62.
 9. Jawa A, Burnikel D. Treatment of Proximal Humeral Fractures: A Critical Analysis Review. *JBJS Rev*. 2016;4:e31–9.
 10. Iyengar JJ, Devic Z, Sproul RC, Feeley BT. Nonoperative Treatment of Proximal Humerus Fractures: A Systematic Review. *J Orthop Trauma*. 2011;25:612–7.
 11. Hanson B, Neidenbach P, de Boer P, Stengel D. Functional outcomes after nonoperative management of fractures of the proximal humerus. *J Shoulder Elb Surg*. 2009;18:612–21.
 12. Huttunen TT, Launonen AP, Pihlajamäki H, Kannus P, Mattila VM. Trends in the surgical treatment of proximal humeral fractures - a nationwide 23-year study in Finland. *BMC Musculoskelet Disord*. 2012;13:261.
 13. Launonen AP, Lepola V, Flinkkilä T, Laitinen M, Paavola M, Malmivaara A. Treatment of proximal humerus fractures in the elderly. *Acta Orthop*. 2015;86:280–5.
 14. Rangan A, Handoll H, Brealey S et al. Surgical vs nonsurgical treatment of adults with displaced fractures of the proximal humerus the PROFHER randomized clinical trial. *JAMA - J Am Med Assoc*. 2015;313:1037–47.
 15. Gradl G, Knobe M, Pape HC, Neuhaus PV, Ring D, Guitton T. Decision making in displaced fractures of the proximal humerus: fracture or surgeon based? *Int Orthop*. 2014;39:329–34.
 16. Launonen, Antti P; Sumrein, BO; Lepola V. Ikääntyvien olkaluun yläosan murtuman hoito. *Duodecim*. 2017;133:353–8.
 17. Handoll HH, Brorson S. Interventions for treating proximal humeral fractures in adults. *Cochrane database Syst Rev*. 2015;CD000434.
 18. Acevedo DC, Mann T, Abboud JA, Getz C, Baumhauer JF, Voloshin I. Reverse total shoulder arthroplasty for the treatment of proximal humeral fractures: patterns of use among newly trained orthopedic surgeons. *J Shoulder Elb Surg*. 2014;23:1363–7.
 19. Savin DD, Zamfirova I, Iannotti J, Goldberg BA, Youderian AR. Survey study suggests that reverse total shoulder arthroplasty is becoming the treatment of choice for four-part fractures of the humeral head in the elderly. *Int Orthop*; 2016;40:1919–25.
 20. Formaini NT, Everding NG, Levy JC, Rosas S. Tuberosity healing after reverse shoulder arthroplasty for acute proximal humerus fractures: The “black and tan” technique. *J Shoulder Elb Surg*; 2015;24:e299–306.
 21. Chun YM, Kim DS, Lee DH, Shin SJ. Reverse shoulder arthroplasty for four-part proximal humerus fracture in elderly patients: can a healed tuberosity improve the functional outcomes? *J Shoulder Elb Surg*; 2017;26:1216–21.
 22. Seidl A, Sholder D, Warrender W et al. Early Versus Late Reverse Shoulder Arthroplasty for Proximal Humerus Fractures: Does It Matter? *Arch bone Jt Surg*. 2017;5:213–20.
 23. Sebastiá-Forcada E, Cebrián-Gómez R, Lizaur-Utrilla A, Gil-Guillén V. Reverse shoulder arthroplasty versus hemiarthroplasty for acute proximal humeral fractures. A blinded, randomized, controlled, prospective study. *J Shoulder Elb Surg*. 2014;23:1419–26.
 24. Stahl D, De La Fuente G. Reverse total shoulder arthroplasty for a 4-part proximal humerus fracture. *J Orthop Trauma*. 2016;30:59–10.
 25. Frombach AA, Brett K, Lapner P. Humeral Head Replacement and Reverse Shoulder Arthroplasty for the Treatment of Proximal Humerus Fractures. *Open Orthop J*. 2017;11:1108–14.
 26. Mata-Fink A, Meinke M, Jones C, Kim B, Bell J-E. Reverse shoulder arthroplasty for treatment of proximal humeral fractures in older adults: a systematic review. *J shoulder Elb Surg*. 2013;22:1737–48.
 27. Boileau P, Krishnan SG, Tinsi L, Walch G, Coste JS, Molé D. Tuberosity malposition and migration: reasons for poor outcomes after hemiarthroplasty for displaced fractures of the proximal humerus. *J shoulder Elb Surg*. 11:401–12.
 28. Baudi P, Campochiaro G, Serafini F et al. Hemiarthroplasty versus reverse shoulder arthroplasty: Comparative study of functional and radiological outcomes in the treatment of acute proximal humerus fracture. *Musculoskelet Surg*. 2014;98.
 29. Olerud P, Ahrengart L, Ponzer S, Saving J, Tidermark J. Hemiarthroplasty versus nonoperative treatment of displaced 4-part proximal humeral fractures in elderly patients: A randomized controlled trial. *J Shoulder Elb Surg*. 2011;20:1025–33.
 30. Boons HW, Goosen JH, Van Grinsven S, Van Susante JL, Van Loon CJ. Hemiarthroplasty for humeral four-part fractures for patients 65 years and older a randomized controlled trial. *Clin Orthop Relat Res*. 2012;470:3483–91.
 31. Russo R, Della Rotonda G, Cautiero F, Ciccarelli M. Reverse shoulder prosthesis to treat complex proximal humeral fractures in the elderly patients: results after 10-year experience. *Musculoskelet Surg*. 2015;99:17–23.
 32. Cuff DJ, Pupello DR. Comparison of Hemiarthroplasty and Reverse Shoulder Arthroplasty for the Treatment of Proximal Humeral Fractures in Elderly Patients. *J Bone Jt Surg*.

2013;95:2050–5.

33. Schairer WW, Nwachukwu BU, Lyman S, Craig E V., Gulotta L V. Reverse shoulder arthroplasty versus hemiarthroplasty for treatment of proximal humerus fractures. *J Shoulder Elb Surg.* 2015;24:1560–6.
34. van der Merwe M, Boyle MJ, Frampton CMA, Ball CM. Reverse shoulder arthroplasty compared with hemiarthroplasty in the treatment of acute proximal humeral fractures. *J Shoulder Elb Surg.* 2017;26:1539–45.
35. Boyle MJ, Youn SM, Frampton CMA, Ball CM. Functional outcomes of reverse shoulder arthroplasty compared with hemiarthroplasty for acute proximal humeral fractures. *J Shoulder Elb Surg.* 2013;22:32–7.
36. Holton J, Yousri T, Arealis G, Levy O. The role of reverse shoulder arthroplasty in management of proximal humerus fractures with fracture sequelae: A systematic review of the literature. *Orthop Rev (Pavia).* 2017;9:27–31.
37. Dezfuli B, King JJ, Farmer KW, Struk AM, Wright TW. Outcomes of reverse total shoulder arthroplasty as primary versus revision procedure for proximal humerus fractures. *J Shoulder Elb Surg.* 2016;25:1133–7.
38. Shannon SF, Wagner ER, Houdek MT, Cross WW, Sánchez-Sotelo J. Reverse shoulder arthroplasty for proximal humeral fractures: outcomes comparing primary reverse arthroplasty for fracture versus reverse arthroplasty after failed osteosynthesis. *J Shoulder Elb Surg.* 2016;25:1655–60.
39. Holschen M, Franetzki B, Witt KA, Liem D, Steinbeck J. Conversions from anatomic shoulder replacements to reverse total shoulder arthroplasty: do the indications for initial surgery influence the clinical outcome after revision surgery? *Arch Orthop Trauma Surg.* 2017;137:167–72.
40. Boileau P, Trojani C, Walch G, Krishnan SG, Romeo A, Sinnerton R. Shoulder arthroplasty for the treatment of the sequelae of fractures of the proximal humerus. *J Shoulder Elb Surg.* 2001;10:299–308.

Olkaluun alaosan murtuman hoito tekonivelellä

Pirjo Honkanen

Tampereen yliopistollinen sairaala ja Tekonivelsairaala Coxa

In elderly patients treatment of distal humeral fractures is challenging due to the fracture comminution coupled with osteoporotic bone and often poor compliance with postoperative rehabilitation period. Total elbow arthroplasty (TEA) has been used as a treatment of intra-articular comminuted fractures in elderly to avoid problems with ORIF. Comparative investigation data is exiguous, but TEA seems to have more predictable and improved functional outcomes and less complications, with faster recovery. The gold standard in distal humeral fracture treatment in young population is ORIF, but in elderly people TEA should be always considered.

Aikuisilla distaaliset humerusmurtumat käsittävät kaikista murtumista 1-2% ja kyynärpään murtumista 1/3. Ilmaantuvuus väestössä on keskimäärin 6/100 000, mutta yli 70 vuotiailla 20/100 000 ja yli 80 vuotiailla jopa 47/100 000 (1). Palvanen et al (2) ennustivat distaalisten humerusmurtumien määrän Suomessa kasvavan yli 60-vuotiailla naisilla 2007 vuoden 192 murtumasta vuoteen 2030 maltillisemmän ennusteen mukaan 310 murtumaan ja huonoimmillaan kolminkertaistuvan 569 murtumaan.

Valtaosa distaalista humerusmurtumista tulee hoitaa operatiivisesti. Nivelen kompleksisesta rakenteesta johtuen konservatiivisella hoidolla luutumattomuus on yleistä ja toisaalta nivelen vähäinenkin inkongruenssi aiheuttaa herkästi liikerajoitusta. Distaalisen humerusmurtuman gold standard leikkaus on avoin repositio ja interni fiksaatio (ORIF) levyillä, mutta anatomisen reduktion ja stabiilin fiksaation saavuttaminen on varsin haasteellista osteoporootisissa pirstaleisissa murtumissa. Kyynärtekoniveltä on enenevästi käytetty primaari hoitona ikäihmisten dislooituneiden pirstaleisten intra-artikulaaristen distaalihumeruksen murtumien hoidossa.

Tutkimusnäyttö

Distaalisen humerusmurtuman hoitona interni fiksaatiota ja artroplastiaa vertaileva tutkimusnäyttö on hentoa. Cochrane-katsaukseen (2013) hyväksyttiin

vain McKeen ryhmineen 2009 julkaisema edelleen ainoa aiheesta julkaistu randomisoitu tutkimus (3). Retrospektiivisiä vertailevia tutkimuksia on julkaistu muutama hyvin pienellä (N=20-29) aineistolla (4-6).

McKeen ryhmineen Kanadassa tekemässä tutkimuksessa randomoitiin 42 yli 65-vuotiasta potilasta, joilla oli dislokoitunut pirstaleinen intra-artikulaarinen (OTA 13C) distaalinen humerusmurtuma ORIF ja TEA ryhmiin. Gustillo I avomurtumat olivat mukana, mutta patologiset murtumat ja destruoituneet nivelet (mm. reuma) suljettiin pois. Tekonivelellä tutkimuksessa käytettiin semiconstrained Coonrad Morrey proteesia. Levyistä 15 oli muotoiltuja kyynärlevyjä, mutta lukkolevyjä ei käytetty. ORIF-ryhmään randomoiduista viiteen (25%) ei saatu stabiilia fiksaatiota ja primaarileikkauksena päädyttiin tekoniveleeseen, mikä vastaa tämän potilasryhmän ORIF hoidettujen murtumien tekoniveleksi konversiomääriä (4). Leikkauksaika oli TEA-ryhmässä 32 minuuttia lyhyempi (p=.001). MEPS score oli TEA-ryhmässä merkittävästi parempi 3 kuukautta (83 vs 65) , 6 kk (86 vs 68) ja 2 vuotta (86 vs 73) leikkauksesta. TEA ryhmässä toipuminen oli nopeampaa, DASH-score oli ORIF ryhmää selkeästi parempi 3 ja 6 kuukautta leikkauksesta, mutta ei 1 ja 2 vuotta leikkauksesta. Liikeala oli 107° (42-145) TEA ryhmässä ja 95° (30-140) ORIF ryhmässä (p = .19). Uusintaleikkauksmäärien ero ei ollut merkittävä, ei on-treatment analyysissä ORIF 4/15 (27%) vs TEA 3/25 (12%); RR 2.22, 95% CI

0.57 to 8.60 eikä intention-to-treat analyysissä 9/21 versus 3/21; RR 3.00, 95% CI 0.94-9.55. Yhdelle osteosynteesiryhmän potilaalle tehtiin tekonivel luutumattomuuden vuoksi 6kk primaarileikkauksesta. Leikkaustulos oli 2 vuoden kohdalla TEA ryhmässä parempi (erinomainen 12, hyvä 9, tyydyttävä 3 ja huono 1) verrattuna ORIF ryhmään (erinomainen 1, hyvä 7, tyydyttävä 6 ja huono), $p=0.035$ (7).

Uusintaleikkauksiin johtavia komplikaatioita on enemmän yli 60-vuotiailla ORIF ryhmässä verrattuna TEA ryhmään, myös anatomisilla muotoilluilla lukkolevyillä tehdyissä fiksaatioissa (4,6,7,8,9). Ellwein et al totesivat lukkolevyillä tehdyssä fiksaatio ryhmässä yli 60-vuotiailla vakavien komplikaatioiden riskin 4.4 kertaiseksi TEA ryhmään verrattuna (CI 95% 0.65 – 29.30), valtaosan komplikaatioista ollessa osteosynteesin pettämisinä. Pienempiä komplikaatioita oli ORIF ryhmässä 40% potilaista ja TEA ryhmässä 33%. Lukkolevyillä tehdyissä tutkimuksissakaan saavutetussa liikealassa ei ole merkittävää eroa, mutta vaihteluväli TEA ryhmässä on vähäisempi (5,6,8). DASH score oli Ellweinin tutkimuksessa tekonivelryhmässä parempi, 24 vs 34 ($p=0.023$).

Oma aineisto

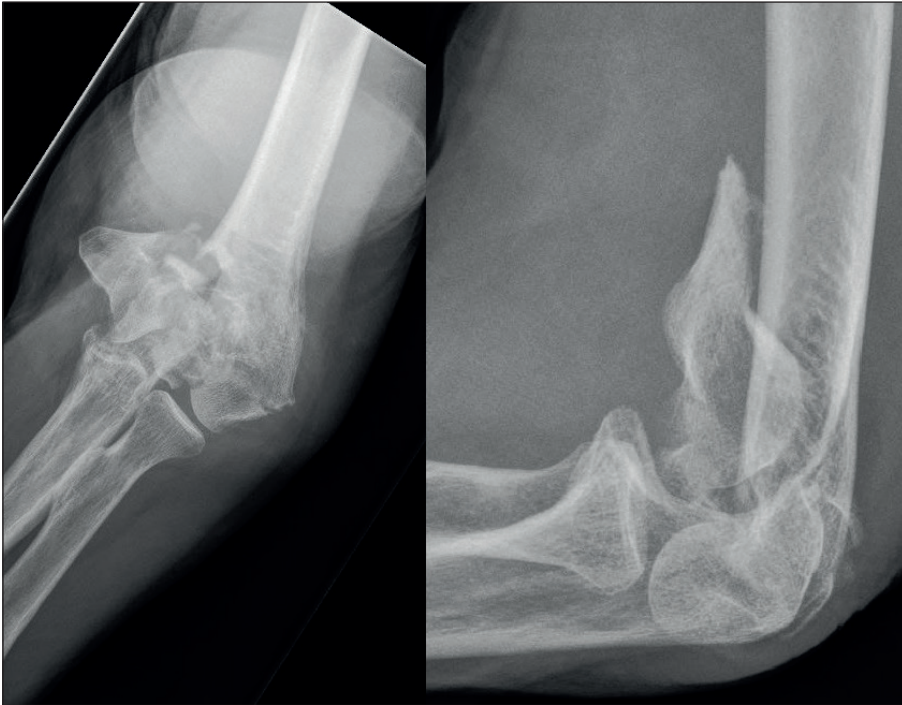
Pirkanmaan sairaanhoitopiirissä tehtiin vuosina 2009-2017 yhteensä 125 kyynärpään tekonivelleikkausta, joista primaariartroplastioita oli 80. Näistä ensitekonivelleikkauksista 34 tehtiin reumadestruktion vuoksi elektiivisinä. Materiaalista poistettiin lisäksi kolme distaalisen humeruksen malignin tuumorin aiheuttamaa patologista murtumaa ja viisi murtuman jälkitilan vuoksi myöhäisvaiheessa tehtyä primaari artroplastiaa. Tutkimusjoukoksi muodostui 38 potilasta, joiden tuore distaalinen humerusmurtuma hoidettiin kyynärpään koko tekonivelleikkauksella. Murtumahetkellä nivel oli merkittävän destruoitunut viidellä potilaalla, neljällä reumasairauden aiheuttamana ja yhdellä aikaisemman konservatiivisesti hoidetun vamman vuoksi. Kolmella potilaalla oli avomurtuma Gustillo gradus 1. Potilaista 32 (84%) oli naisia ja keski-ikä oli 76 vuotta (41-93v). 19 potilaalla (50%) operoitiin dominantti puoli. Avauksena käytettiin triceps tongue tekniikkaa. N ulnaris visualisoitiin ja vapautettiin. Murtumakappalet poistettiin leikkauksessa ja capitulum radii resekoitiin. Kaikissa leikkauksissa käytettiin kytkettyä sloppy hinge semiconstrained tekonivelmallia. Ulnaan asennettiin kaikille Discovery 75 mm implantti ja hume-

rukseen asennettiin 30 potilaalle Discovery100 mm standardi komponentti. Kahdella potilaalla distaalinen humerus korvattiin rekonstruktiiivisella tuumoriproteesilla, yhdellä Mosaic- ja yhdellä SRS-implantilla. Pitkä vartista Discovery humerusta (150mm) käytettiin kahdella potilaalla ja XS 84mm implantti asennettiin neljälle potilaalle. Mobilisaatio aloitettiin viikko leikkauksesta.

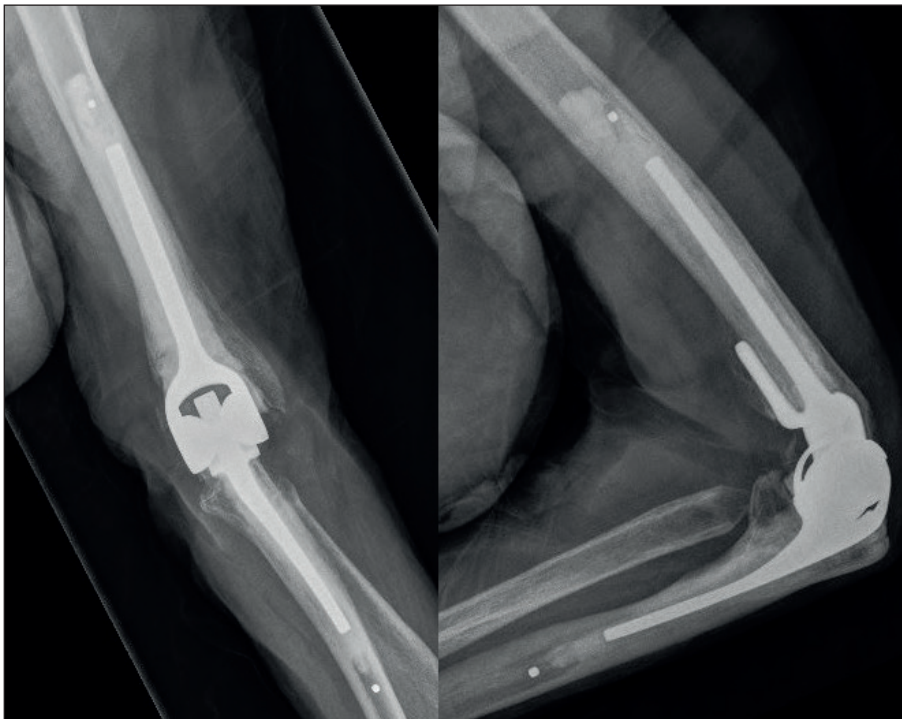
35 potilasta kävi leikkauksen jälkeen poliklinikakontrollissa. Kolme pitkänmatkalaista potilasta ei halunnut tulla poliklinikakäynnille. Valtaosa kävi yhdellä seurantakäynnillä, keskimäärin (mediaani) 2 kuukautta leikkauksesta (6vk-7v5kk). Leikkaustuloksen erinomaiseksi koki 10 potilasta, hyväksi 20 potilasta ja tyydyttäväksi viisi. Huonona leikkaustulosta ei pitänyt kukaan. Tyydyttävänä leikkaustulosta pitäneellä kahdella oli kyynärpäässä lievää kipua ja yhdellä liikeala oli kangistunut 50-100 asteeseen. Leikattu kyynärpää oli kivuton 29 potilaalla (83%), viidellä potilaalla oli lievää ja yhdellä kohtalaista kipua. Ewald scoren keskiarvo oli viimeisellä seurantakäynnillä 85 (good 80-89), mutta scoren tiedot oli käytettävissä kokonaisuudessaan vain 14 potilaalla. Kyynärnivelen liikeala oli jälki-kontrollissa keskimäärin 117 astetta, 16 (0-50) asteen ojennusvajeesta 134 (100-155) asteen koukistukseen. Fleksio oli 130 tai yli 28 (74%) potilaalla. Yhdelle potilaalle tehtiin staph aureus infektion vuoksi debridement leikkaus 4 kuukautta primaarioperaatiosta ja hän käytti vuoden supressioantibioottia. 2 vuotta infektiorevisiosta kyynärpää on rauhallinen. Yhdellä potilaalla oli nervus ulnaris sensorista oiretta, joka helpotti seurannassa täysin.

Lopuksi

Distaalinen humerusmurtuma ikäihmisillä on haastava hoidettava ja kaikki hoitovaihtoehdot on hyvä puntaroida yksilöllisesti. Hyvään tulokseen pääsemiseksi hoitomenetelmää valittaessa tulee huomioida murtuman tyyppi, luun laatu, nivelen mahdollinen edeltävä destruktio (reuma, nivelrikko) sekä potilaan biologinen ikä, fyysinen ja psyykinen terveydentila, raajaan tuleva kuormitus (arkiaskareet, kävelyn apuvälineet, harrastukset). Konservatiivinen hoito on syytä rajoittaa erittäin alhaisen vaatimustason potilaisiin tai potilaisiin, jotka eivät ole anestesiakelpoisia. Kyynärnivelen koukistumisen rajoittuminen aiheuttaa merkittävää toiminnanvajautta, esim. syöminen käy mahdottomaksi, mikä osaltaan rajoittaa konservatiiviseen hoitoon päätymistä. Uusintaleikkauksiin



Kuva 1. Preoperatiivinen rtg-kuva.



Kuva 2. Kuvan 1 murtuma hoidoksi asetettu semiconstrained proteesi.

joutuminen rajoittaa liikealaa, joten ensileikkauksella olisi tärkeä päästä ”maaliin”.

Ikäihmisten, joilla nivelestä rusto on jo tuhoutunut, murtumat on syytä hoitaa tekonivelellä. Ikäihmisiksi on julkaisuissa luettu yli 60 tai 65 vuotiaat. Kliinisessä työssä olennaista on biologisen iän yhdistäminen raajaan tulevaan määrälliseen ja ajalliseen kuormitukseen, koska tekonivelen isoin ongelma on kestävyys. Haittana on myös tekonivelleikkauksen jälkeinen kuormitusrajoitus, mutta monelle ikäiselle kuormitusta ei luontaisestikaan tule tuota 5 kg enempää. Itse en kuormitusrajoitusta ohjeista yli 75-80 vuotiaalle. Nykysukupolven tekonivelistä on 10 vuotta asettamisesta paikallaan kuitenkin keskimäärin 90 % (10-12). Kynärtekonivelrevisio on haastava leikkaus, mutta sekä implanttien että leikkaustekniikan kehittyminen on parantanut tuloksia.

Kynärtekonivelleikkausten määrä on kasvanut viime vuosina nimenomaan tuoreen murtuman ja vamman jälkitilan hoito indikaatioilla (13). Indikaatiota ei kuitenkaan tule laajentaa raskaasti kättä käytäviin potilaisiin eikä normaali toimintakykyisiin alle 60 vuotiaisiin. Ikäihmisten dislokoituneissa pirstaleisissa murtumissa kynärtekonivelleikkaus mahdollistaa kevyemmällä jatkohoidolla hyvän ja ennustettavan leikkaustuloksen.

Viitteet

1. Charissoux J-L, Vergnenegre G, Pelissier M, Fabre T, Mansat P, SOFCOT. Epidemiology of distal humerus fractures in the elderly. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2013;99:765-769.
2. Palvanen M, Kannus P, Niemi S, Parkkari J. Secular trends in distal humeral fractures of elderly women: nationwide statistics in Finland between 1970 and 2007. *Bone.* 2010;46:1355-1358.
3. Wang Y, Zhuo Q, Tang P, Yang W. Surgical interventions for treating distal humeral fractures in adults. *Cochrane Database of Systematic Reviews.* 2013; Issue 1. CD009890.
4. Frankle MA, Herscovici D Jr, DiPasquale TG, Vasey MB, Sanders RW. A comparison of open reduction and internal fixation and primary total elbow arthroplasty in the treatment of intraarticular distal humerus fractures in women older than age 65. *J Orthop Trauma.* 2003;17:473-480.
5. Egol KA, Tsai P, Vazques O, Tejwani NC. Comparison of functional outcomes of total elbow arthroplasty vs plate fixation for distal humerus fractures in osteoporotic elbows. *Am J Orthop (Belle Mead NJ).* 2011;40:67-71.
6. Ellwein A, Lill H, Voigt C, Wirtz P, Jensen G, Katthagen

JC. Arthroplasty compared to internal fixation by locking plate osteosynthesis in comminuted fractures of the distal humerus. *Int Orthop.* 2015;39:747-754.

7. McKee MD, Veillette CJ, Hall JA et al. A multicenter, prospective, randomized, controlled trial of open reduction – internal fixation versus total elbow arthroplasty for displaced intra-articular distal humeral fractures in elderly patients. *J Shoulder Elbow Surg.* 2009;18:3-12.
8. Githens M1, Yao J, Sox AH, Bishop J. Open Reduction and Internal Fixation Versus Total Elbow Arthroplasty for the Treatment of Geriatric Distal Humerus Fractures: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Orthop Trauma.* 2014;28:481-488.
9. Obert L, Ferrier M, Jacquot A et al. Distal humerus fractures in patients over 65: complications. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2013;99:909-913.
10. Prasad N, Ali A, Stanley D. Total elbow arthroplasty for non-rheumatoid patients with a fracture of the distal humerus: a minimum ten-year follow-up. *Bone Joint J.* 2016;98-B:381-386.
11. Barco R, Streubel PN, Morrey BF, Sanchez-Sotel J. Total Elbow Arthroplasty for Distal Humeral Fractures A Ten-Year-Minimum Follow-up Study. 2017;99:1524-1531.
12. Plaschke H, Thillemann T, Brorson S, Olsen BS. Implant survival after total elbow arthroplasty: a retrospective study of 324 procedures performed from 1980 to 2008. *J Shoulder Elbow Surg.* 2014;23:829-836.
13. Gay DM, Lyman S, Do H, Hotchkiss RN, Marx RG, Daluiski A. Indications and Reoperation Rates for Total Elbow Arthroplasty: An Analysis of Trends in New York State. *J Bone Joint Surg Am.* 2012;94:110-117.

Lateraaliset nilkan ligamenttivammat ja niiden hoito

Heidi Haapasalo

Tampereen yliopistollinen sairaala

Ankle lateral ligament injury is one of the most common lower limb injuries. Conservative treatment leads to full recovery in most people if the correct diagnosis is made early, the injury is treated according functional principles and proper rehabilitation is provided. However, as many as 20% of patients continue to suffer chronic symptoms like pain and recurrent 'giving way' of the ankle. This chronic instability can be classified as functional, mechanical, or a combination of both. Based on existing literature, proper rehabilitation period should always precede operative treatment both in acute and chronic cases. If rehabilitation fails and a clear mechanical instability is present, surgical intervention is indicated. First-line surgical option is usually anatomic ligament repair. Anatomic ligament reconstruction techniques with auto- or allograft should be favoured over non-anatomic tenodesis procedures in cases with poor ligament remnants, previous failed stabilization procedures, high body mass index or generalized ligamentous laxity.

Taustaa

Nilkan nyrjähdys on yleisin trauma, jonka vuoksi hakeudutaan lääkärin hoitoon (1). On arvioitu että USA:ssa ja Kanadassa on vuosittain yli 2 miljoonaa päivystyskäyntiä nilkkavamman vuoksi (2). Nilkkavamman insidenssin on todettu miehillä/pojilla olevan korkeimmillaan 15-19 vuotiaana (7.2/1000 person years) ja naisilla/tytöillä 10-14 vuotiaana (2). Vielä 80-luvulla akuutin nilkan nivelsidevamman operatiivinen hoito oli Suomessakin yleistä (3). Nykyisin on kuitenkin yleisesti hyväksytty, että akuutin nilkan nivelsidevamman hoito on konservatiivinen ja toteutettava funktionaalisia periaatteita toteuttaen (3,4). Hoitolinjan muutos on aiheuttanut se, että nilkan nyrjähdystä pidetään 'helppohoitoisena' vammana, jonka oletetaan paranevan lähes itsestään. Kuitenkin jopa 40%:lla potilaista oireilun on todettu kestävän yli kuusi kuukautta ja vain 36-85% paranee täysin kolmen vuoden kuluessa (5). Yli 30% potilasta saa uusintavamman, joka on merkittävin riskitekijä kroonisen instabiliteetin kehitymisessä. Sekä pitkityneen oireilun, sekä uusintavammojen taustalla on usein puutteellinen primaarivamman hoito ja kuntoutus (4-6).

Primaarivamman diagnostiikka

Kuten kaikessa traumatologiassa, vammamekanismi ja – energia ovat avainasemassa myös nilkan ligamenttivammoja diagnosoitaessa. Nilkan lateraalinen ligamenttivamma syntyy nilkan vääntyessä inversioon kävellessä tai juostessa, usein urheillessa (1,2,4). Mikäli nilkan vääntymisen suunta on muu kuin inversio-plantaarifleksio tai vammaenergia on suuri, kasvaa todennäköisyys liittännäisvammoihin tai että kyseessä onkin muu kuin lateraalisten ligamenttien vamma (4,7,8). Tyypillisiä liittännäisvammoja ovat telaluun rustovauriot, peroneusjännerepeämät, sekä delta- ja syndesmoosiligamenttien vammat.

Primaaritalanteessa lääkärin pitäisi pystyä luokittelemaan vamman vakavuus, jotta potilaalle osattaisiin suunnitella oikea hoito. Nilkan lateraaliset nivelsidevammat on perinteisesti jaettu I-III luokkiin: I – luokan vammoissa nivelsidevaurio on pieni venähdys, II-luokan vammoissa osittainen repeämä ja III-asteen vammoissa täydellinen repeämä. Luokittelu perustuu pitkälti kliiniseen tutkimukseen, jossa tulee kiinnittää huomiota turvotuksen ja verenpurkaumien sijaintiin, sekä etsiä huolellisesti palpoimalla maksimaalisesti aristavat alueet (8,9). Nilkan stabiliteettiä

testataan vetolaatikkotestillä (7,10), jonka suorittaminen akuuttitilanteessa voi kivun ja turvotuksen vuoksi olla kuitenkin hankalaa. Patologisena löydöksenä vetolaatikkotestissä pidetään yli 10mm perik-siantoa tai selvää eroa terveeseen puoleen verrattuna (11). Nilkkavamman kliinisen tutkimisen on todettu olevan luotettavinta 4-7 päivää vamman jälkeen (11), jonka vuoksi hankalammissa vammoissa voi olla järkevää toistaa kliininen tutkimus tuon ajan kuluttua.

Primaaritilanteessa vammautuneen nilkan röntgenkuvaus on aiheellinen, jos palpaatioarkuus on selvästi lateraali- tai mediaalimalleolin takareunassa tai jos potilas ei lainkaan pysty varaamaan jalalleen (Ottawa Ankle Rules) (12). Akuuttivaiheen MRI kuvaus on aiheellinen vain, jos syntyy vahva epäily ruston tai jänneiden liitännäisvammoista ja kuvauslöydösten ei ole todettu ennustavan vaivojen kroonistumista tai instabiliteetin kehittymistä (9, 13)

Primaarivamman hoito

Nivelsidevamman hoidon tavoitteena on tukeva nivel, jonka toiminta palautuu mahdollisimman lähelle vammaa edeltänyttä tilannetta. Erityisesti vakavien, III luokan lateraalisten nivelsidevammojen, mediaalisten vammojen ja molemminpuolisten nivelsidevammojen huolelliseen primaarihoitoon tulisi kiinnittää nykyistä enemmän huomiota. Mikäli nivelsiteiden epäillään repeytyneen, on nilkan tukeminen neutraaliasentoon tärkeää, jotta mahdollistetaan nivelsiteiden paraneminen oikeaan mittaansa. Nilkan tukemiseen voi käyttää kaupallista nilkkatukea, ortoosia, tai jopa kipsisaapasta, mikäli tukea ei päivystystilanteessa ole saatavilla. Elastisen sidoksen käyttöön on yhdistetty hitaampi toipuminen ja vamman jälkeinen instabiliteettioireilu (14-16).

Kuvaan 1 on tiivistetty nykytietämyksen mukaisesti nilkan nivelsidevammojen kliinisen diagnostiikan ja primaarihoidonhoidon pääpiirteet. Oleellista on ensivaiheen diagnostiikka, akuuttivaiheen riittävä immobilisointi, jotta vammautuneet rakenteet voivat parantua, varhainen painonvaraus ja nilkan liikelaajuuden palauttaminen.

Kroonisen nilkan instabiliteetin diagnostiikka

Nilkan kroonisen instabiliteetin kehittymisen taustalla on usein huonosti hoidettu tai kuntoutettu pri-

maarivamma ja/tai toistuvat nilkan inversiovammat (9,17). Erilaisten arvioiden mukaan yli 30% sa uusintavamman 3 vuoden kuluessa ensimmäisestä vammasta (5). Toistuvat vammat johtavat ligamenttien 'venymiseen' tai siihen että arpeutuneella kudoksella ei ole enää paranemispotentiaalia. On arvoitu että 10-20%:lle primaarivamman saaneista kehittyi nivelen krooninen instabiliteetti (4,5). Krooninen nilkan instabiliteetti voi olla mekaanista, jolloin nivel on selvästi 'löysempi' verrattuna esimerkiksi toiseen, terveeseen nilkkaan tai funktionaalista, jolloin selvää mekaanista instabiliteettiä ei voida osoittaa, mutta potilaalla on tunne nilkan epävakaudesta. Nilkkanivelen krooniseen instabiliteettiin vaikuttavat seuraavat tekijät, jotka tulee ottaa huomioon potilasta tutkittaessa (18):

1) Mekaanisen akselin poikkeavuudet.

Varussuuntainen nilkan (TC nivel) tai takajalkaterän (ST nivel) nilkan ryhti on todettu 8%:lla primaarivamman jälkeen instabiliteettioireiseksi jääneillä ja 28%:lla potilaista jotka ajautuvat nivelsiteiden revisioleikkaukseen (18,19). Jokaiselta nilkan kroonisesta instabiliteetista kärsivältä potilaalta tulisi ottaa nilkan ja jalkaterän kuormitetut röntgenkuvat, joista deformiteetin aste ja sijainti saadaan selvitettyä. Deformiteettien yhteydessä Salzmanin projektion avulla voidaan erityisen hyvin arvioida deformiteetin sijaintia (TC- vs ST-nivel) (18).

2) Ligamenttien löysyys.

Arvioiden mukaan vain 10-15% kaikista nilkan nivelsidevammoista on täydellisiä nivelsiteiden repeämiä ja 50-75% vammoista on pelkkiä FTA vammoja. Iso-loidun FC vamman (1%) on todettu olevan erittäin harvinainen (11). Alemman nilkkanivelen alueella on myös kaksi merkittävää nivelsidettä (kervikaaliligamentti ja interosseusligamentti), joiden rooli sub-talonivelen stabiliteetin taustalla on osoitettu olevan suurempi kuin FC-ligamentin, jonka on perinteisesti ajateltu pääosin vastaavan sub-talonivelen stabiliteetistä (20). Onkin arvoitu, että jopa 25%:lla potilasta nilkan kroonisten instabiliteettiongelmiensa taustalla olisi nimenomaan sub-talonivelen ongelmatikka (20). Kliinisesti nilkan lateraalisten ligamenttien löysyyttä arvioidaan kliinisesti vetolaatikkotestillä (AP suunta) ja adduktio- tai inversiovääntökokeella. Eri-tyisen tärkeää on verrata löydöstä terveeseen puoleen. Nilkan vääntökuvista on pitkälti luovuttu, koska vaihtelu terveilläkin henkilöillä on varsin suurta.

VAMMAN LUOKITTELU

GRADUS I

- Vähäinen turvotus ja arkuus FTA seudussa
- Pysyy varaamaan ontuen
- Vetolaatikko tukeva, ligamentit venyttyneet

GRADUS II

- Reilumpi turvotus ja arkuus FTA seudussa
- Merkittävä ontuminen
- Vetolaatikko tukeva, (ligamentit) /-it osittain revonneet

GRADUS III

- Merkittävä turvotus ja arkuus FTA seudussa
- Ei yleensä pysty varaamaan
- Vetolaatikko saattaa olla periksianava (ligamentit) /-it kokonaan revonneet
- Alkurvaiheessa kivun vuoksi hankala tutkia

MOLEMMINPUOLINEN VAMMA / MEDIAALINEN LIGAMENTTIIVAMMA

- Eversiovamma / korkeenergisempi vamma
- Reilumpi turvotus ja arkuus mediaalisen tai molempien malleolien ympärillä
- Huomioi korkean fibulamurtuman mahdollisuus
- mediaalisen ligamenttivamman yhteydessä!
- Molemmat ovat selvästi lateraalista ligamenttivammaa hankalampia ja hitaammin paranevia vammoja, ja niihin liittyy useammin liitännäisvammoja. Hoito on kuitenkin ensisijaisesti konservatiivinen. MRI harkinta.

HOITO

• Laimasidre tai ei mitään

• Ilmalasta tai vastaava nilkkanuki 3-4 vko

• Ilmalasta, nilkkanuki 4-6vko
• Kipsisaapas 1-2vko, jatko ilmalastalla tai nilkkanuella ad 6vko

• Kipsisaapas 1-2vko, jatko ilmalastalla tai nilkkanuella
• Kitiinisen tilanteen mukaan min 6vko
• Ilmalasta tai nilkkanuki min 6vko

! AKTIIVINEN FUNKTIONAALINEN HOITO RIITTÄVÄN KAUAN !

JATKOKONTROLLIT

• Ei yleensä tarpeen
• Oireeton muutamassa viikossa

• Ei yleensä tarpeen
• Oireeton parissa kuukaudessa
• Nilkkanuki tai teippaus urheiluharrastuksissa ½ vuoden ajan

• 2vko kitiininen kontrolli ja jatkokuntoutusohjeet
• Pysyttävä varaamaan tässä vaiheessa. Jos ei - tai poikkeuksellisen kipeä - tarkista diagnoosi!
• 2kk jos oireita tai kuntoutuminen ei edisty toivotulla tavalla
• Huomioi liitännäisvammojen mahdollisuus ja tarkista että funktionaalinen hoito toteutuu
• Älä epäroi lähettäjä jatkohoitoon
• Oireilua voi olla useiden kuukausien ajan ja paluu liikuntaharrastuksiin vasta huolellisen kuntoutuksen jälkeen
• Nilkkanuki tai teippaus urheiluharrastuksissa vähintään ½ vuoden ajan

Kuva 1. Nilkan ligamenttivammojen hoitokaavio

MRI- kuvauksen rooli myöhäisvoimien yhteydessä on liitännäisvammojen poissulku, eikä niinkään nivelsidevammien arviointi. (9,10,13,17)

3) Funktionaaliset ongelmat.

Minkä tahansa nivelen vamma seurauksena tapahtuu proprioseptisiä muutoksia, joista tärkeimmät nilkkavamman yhteydessä ovat peroneuslihasten heikkous ja heikentyneet vasteajat. Mielenkiintoinen havainto on että funktionaalisesti instabiileista kärsivillä potilailla epänormaalina koetun nivelen liikkeen on todettu olevan täysin fysiologisissa rajoissa (4,7,9,10,17). Suurimmalla osalla nilkan kroonisesta instabiileista kärsivillä potilaista funktionaalinen instabiileetti on pääasiallinen ongelma.

Kroonisen instabiileetin hoito

Ennen kroonisen instabiileetin kirurgista hoitoa on syytä varmistaa, että potilas on käynyt läpi riittävän pitkän ja asianmukaisen kuntoutuksen (7,9,14,17), jossa on otettu huomioon kaikki edellä mainitut kroonisen instabiileetin syyt. Jos nilkassa on selvä mekaaninen instabiileetti, pysyvät oireet tai toistuva nyrjähtely, joihin ei asianmukaisella fysioterapialla saada vastetta, on leikkaushoito perusteltu ellei potilaalla ole muita leikkauksen vasta-aiheita (17). Mikäli päällimmäisenä oireena on nilkan alueen kipu ilman edeltävää nyrjähdystä tai selvää mekaanista epävakautta, ei leikkaushoidolla yleensä saada kipuiluun apua. Liitännäisvammojen tai kokonaan toisen diagnoosin mahdollisuus tulee myös tuolloin muistaa.

Nilkan lateraalisten ligamenttien leikkaustekniikoita on kuvattu useita kymmeniä (7,10,17). Anatomiset tekniikat käsittävät ligamenttien suoran suturaation ja/tai vahvistamisen paikallisella kudoksella (Broström-Gould) tai anatomisen rekonstruktion jännegraftilla. Epäanatomiset tekniikat ovat pääosin peroneus breviksen erilaisia tenodeeseja fibulaan (Evans, Chrisman-Snook, Watson-Jones). Epäanatomisten tekniikoiden huonona puolena on nilkan tärkeän dynaamisen stabilisaattorin (peroneus brevis) menettäminen, nilkan eversiovoiman heikentyminen, sekä korjauksen epäanatomisuus, joten käyttöä suositellaankin nykyisin vain erityistapauksissa (7,9,10,17).

Ligamenttien suora suturaatio ja kiinnitys ompelein tai ommelankkurein on yleensä ensilinjan operatiivinen hoito ja mahdollista toteuttaa suurimmassa osassa tapauksista. Suoralle suturaatiolle kontraidi-

kaatioita ovat riittämätön jäljellä oleva ligamenttikudos (erityisesti FC ligamenttia on vaikea rekonstruoida paikallisilla vahvistuksilla), reoperaatio, korkea BMI tai yleistynyt ligamenttilaksiteetti (de Vries, Yasui), jolloin jännegraftin käyttö on perusteltua. Jännegraftina on yleisimmin käytetty peroneus breviksen tai longuksen osaa, hamstringjänteitä, fascia latan osaa, palmaris-, plantaris- tai II-IV varpaiden ekstensorijänteitä (7,9,10,17). Graftin kiinnitystekniikoita on raportoitu niin ikään useita. Tarkoituksena on kiinnittää siirre mahdollisimman anatomisesti FTA ja FC ligamenttien kiinnityskohtiin telaluussa, pohjeluussa ja kantaluussa. Siirteen kiinnitykseen voi käyttää lanka-ankkureita tai erityisesti jännekiinnityksiin suunniteltuja interferenssi- tai tenodeesiruuveja. Pohjeluussa on käytetty yhden tai kahden tunnelin tekniikkaa hieman eri suunnista, mutta oleellista eroa tekniikoiden välillä ei ole havaittu (10,17,21), joten on suositeltavaa opetella yksinkertainen, toistettava tekniikka, johon sisältyy mahdollisimman vähän komplikaatio-riskejä. Artroskooppiin tai perkutaanisiin tekniikoihin on toistaiseksi liittynyt avotoimenpiteitä enemmän komplikaatioita (9,10,17,21)

Postoperaviisen hoidon ja kuntoutuksen suositellaan tapahtuvan pitkälti samaa kaavaa noudattaen kuin III asteen primaarivamman hoidon (Kuva 1) (9,14,17).

Viitteet

1. Ferran NA, Maffulli N. Epidemiology of sprains of the lateral ankle ligament complex. *Foot Ankle Clin.* 2006;11(3):659-62.
2. Waterman BR, Belmont PJ, Jr., Cameron KL, Deberardino TM, Owens BD. Epidemiology of ankle sprain at the United States Military Academy. *Am J Sports Med.* 2010;38(4):797-803.
3. Haapasalo H, Kannus P, Laine HJ, Moilanen T, Mattila VM. Scientific evidence and reduced surgical treatment in acute ligament ruptures of the ankle. *Scand J Med Sci Sports.* 2015;25(2):299-300.
4. Kerkhoffs GM, van den Bekerom M, Elders LA et al. Diagnosis, treatment and prevention of ankle sprains: an evidence-based clinical guideline. *Br J Sports Med.* 2012;46(12):854-60.
5. van Rijn RM vOA, Bernsen RM et al. What is the clinical course of acute ankle sprains? A systematic literature review. *Am J Med.* 2008;121(4):324-31.
6. Janssen KW, van der Zwaard BC, Finch CF, van Mechelen W, Verhagen EA. Interventions preventing ankle sprains; previous injury and high-risk sport participation as predictors of compliance. *J Sci Med Sport.* 2016;19(6):465-9.

7. McGovern RP, Martin RL. Managing ankle ligament sprains and tears: current opinion. *Open Access J Sports Med.* 2016;7:33-42.
8. Stiell IG, Greenberg GH, McKnight RD et al. Decision rules for the use of radiography in acute ankle injuries. Refinement and prospective validation. *JAMA.* 1993;269(9):1127-32.
9. Shakked RJ, Karnovsky S, Drakos MC. Operative treatment of lateral ligament instability. *Curr Rev Musculoskelet Med.* 2017;10(1):113-21.
10. Yasui Y, Murawski CD, Wollstein A, Takao M, Kennedy JG. Operative Treatment of Lateral Ankle Instability. *JBJS Rev.* 2016;4(5).
11. van Dijk CN. On diagnostic strategies in patients with severe ankle sprain: Rodopi; 1994.
12. Stiell I, Wells G, Laupacis A et al. Multicentre trial to introduce the Ottawa ankle rules for use of radiography in acute ankle injuries. Multicentre Ankle Rule Study Group. *BMJ.* 1995;311(7005):594-7.
13. O'Neill PJ, Van Aman SE, Guyton GP. Is MRI adequate to detect lesions in patients with ankle instability? *Clin Orthop Relat Res.* 2010;468(4):1115-9.
14. Haapasalo H, Laine HJ, Maenpaa H. [Ankle ligament injury: diagnosis and functional therapy]. *Duodecim.* 2011;127(20):2155-64.
15. Kerkhoffs GM, Rowe BH, Assendelft WJ, Kelly K, Struijs PA, van Dijk CN. Immobilisation and functional treatment for acute lateral ankle ligament injuries in adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 2002(3):CD003762.
16. Lamb SE, Marsh JL, Hutton JL, Nakash R, Cooke MW, Collaborative Ankle Support T. Mechanical supports for acute, severe ankle sprain: a pragmatic, multicentre, randomised controlled trial. *Lancet.* 2009;373(9663):575-81.
17. de Vries JS KR, Sierevelt IN, Blankevoort L, van Dijk CN. Interventions for treating chronic ankle instability. *Cochrane Database Syst Rev.* 2011 (Issue 8. Art. No.: CD004124).
18. Usuelli FG, Mason L, Grassi M, Maccario C, Ballal M, Molloy A. Lateral ankle and hindfoot instability: a new clinical based classification. *Foot Ankle Surg.* 2014;20(4):231-6.
19. Yard EE, Schroeder MJ, Fields SK, Collins CL, Comstock RD. The epidemiology of United States high school soccer injuries, 2005-2007. *Am J Sports Med.* 2008;36(10):1930-7.
20. Mittlmeier T, Wichelhaus A. Subtalar joint instability. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2015;41(6):623-9.
21. Espinosa N, Smerek J, Kadakia AR, Myerson MS. Operative management of ankle instability: reconstruction with open and percutaneous methods. *Foot Ankle Clin.* 2006;11(3):547-65.

Syndesmoosivammat

*Janne Sahlman
Kuopion Pohjola Sairaala*

The distal tibiofibular syndesmosis is formed by tibiofibular joint, distal syndesmotoc ligament complex and interosseal membrane. Proximally the fibular head is attached to tibia with proximal tibiofibular ligaments. The tibiofibular syndesmosis can be disrupted with or without an ankle fracture. Syndesmotoc injury is usually caused by pronation external-rotation, pronation-abduction or rarely supination-external rotation mechanism. The disruption of the syndesmosis can lead to instability, pain, lateralisation of the talus and osteoarthritis of the ankle joint. Restoration of the ankle mortise is essential in the treatment of the ankle injuries. In acute injury, the ankle mortise is restored by the reduction of the possible ankle fracture and/or fixation of the syndesmosis with one or two screws. In a subacute syndesmotoc injury reinsertion of the anterior inferior tibiofibular ligament may suffice. In chronic instability reconstruction of the syndesmosis or tibiofibular synostosis are sometimes indicated.

Johdanto

Nilkkahaarukkaa tukevan tibiofibulaarisen syndesmoosin muodostavat tibiofibulaarinen nivel, etumainen ja takimmainen tibiofibulaariside, interosseaaliside sekä pohje- ja sääriluuta yhteen nivova interosseaalimembraani. Ylhäällä pohjeluun pää kiinnittyy sääriluuhun proksimaalisilla tibiofibulaarisilla nivelsiteillä.

Tavallisin nilkkahaarukan leviämiseen johtavan syndesmoosivamman mekanismi on pronaatio-ulkokierto, pronaatio-abductio tai harvemmin supinaatio-ulkokierto. Usein syndesmoosivammaan liittyy taluksen lateralisoitumisen mahdollistava deltaligamentin vaurio tai mediaalimalleolin murtuma. Korkea fibulamurtuma eli Maissonneuvien murtuma voi olla seurauksena distaalisen syndesmoosin merkittävästä vauriosta.

Tavallisimmat tilanteet, joissa syndesmoosivamman hoitolinjoja päästään puntaroimaan ovat:

- nilkkamurtuman kirurgisen hoidon yhteydessä
- akuutti isoletka syndesmoosivamma
- nilkkahaarukan tapon jälkeinen löysyys

Syndesmoosivamma nilkkamurtuman yhteydessä

Nilkkamurtuman hoidon tavoite on nilkkahaarukan muodon palauttaminen parantumisen mahdollistamiseksi. Noin puolessa nilkkamurtumissa tämän saavuttamiseksi tarvitaan leikkaushoitoa. Nilkkamurtuman yhteydessä syndesmoosi on instabiili 17-30%:ssa murtumista (1-4). Leikkaushoidossa murtumien virheasentojen korjaamisen jälkeen tibiofibulaarinen syndesmoosi on tavallisesti hyvässä asennossa. Jos murtumakorjauksen jälkeen tehtävässä syndesmoosin rasiakokeessa, jossa talusta lateralisoidaan tai ulkokierretään, nilkkahaarukka ei ole tukeva, voidaan käyttää fibulan tibiaan kiinnittävää syndesmoosiruuvia. Tuoreen tutkimusnäytön perusteella ainakaan Weber B (SE4) -tyypin murtumissa tälle ei kuitenkaan näytä olevan syytä (1).

Korkeassa fibulamurtumassa eli Maissonneuvien murtumassa arvioidaan nilkkahaarukan kongruenssi ja tukevuus. Tukevuus voidaan epäselvissä tilanteissa testata anestesiassa ja läpivalon alla. Hyväasentoiset ja stabiileiksi tulkittavat murtumat voidaan hoitaa konservatiivisesti immobilisaatiolla – tavallisimmin suo-

sitellaan kuuden viikon saapaskipsihoitoa varaamatta (5). Erilaisten konservatiivisten hoitojen eroja ei kuitenkaan ole tutkittu ja lyhyempikin immobilisaatio saattaa olla riittävä. Kun korkeaan fibulamurtumaan liittyy mediaalimalleolin murtuma tai deltaligamentin syvän lehden vamma, nilkkahaarukan leviäminen ja instabiilius, kyseeseen tulee kirurginen hoito, jossa mahdollinen mediaalimalleolin murtuma ruuvataan ja syndesmoosi tuetaan tarvittaessa yhdellä tai kahdella ruuvilla (5). Tavoitteena tällöinkin on kongruentti nilkkanivel noin kuuden viikon parantumisjakson aikana. Ruuvi(t) voidaan poistaa tai jättää paikalleen parantumisen jälkeen.

Akuutti isoitu syndesmoosivamma

Nilkkahaarukan leviämiseen johtava syndesmoosivamma liittyy tavallisesti urheilutapaturmiin ja insidenssi vaihtelee eri lähteissä 1-16 %:n välillä (6). Stabiilin hyvässä asennossa olevan isoitoidun syndesmoosivamman hoitoa on tutkittu vähän (7). Vähäisen kirjallisuuden perusteella ennuste lyhyehkön 2-6 viikkoa kestävä immobilisaation ja varaamattomuuden jälkeen vaikuttaa hyvältä (8).

Kun nilkkahaarukka on levinnyt, vamma on ilman muuta epästabiili ja suositellaan syndesmoosin kiinnitystä yhdellä tai kahdella ruuvilla ja leikkauksen jälkeistä immobilisaatiota (8).

Tilanteeseen, jossa nilkkahaarukka on hyvässä asennossa, mutta instabiili kliinisesti, ei löydy tutkimusnäyttöön perustuvaa hoitolinjaa. Jos nilkkahaarukka jää tällaisen vamman ja konservatiivisen hoidon jälkeen löysäksi, on syndesmoosin myöhäisrekonstruktio toki mahdollinen.

Subakuutti tai krooninen syndesmoosivamma

Kun nilkkavammasta on kulunut viikkoja ja nilkkahaarukka on kliinisesti väljä ja mahdollisesti kipeä, tulee selvittää väljyyden syy, joka on usein fibulan luutumattomuus tai huonoon asentoon luutuminen (8). Natiiviröntgenkuvaus ja tarvittaessa tietokonekerroskuvaus paljastavat mahdollisen luutumattomuuden ja virheasentoon luutumisen. Lähtökohtaisesti nonunionin leikkaushoito tai luisen anatomian palauttava fibulaosteotomia ovat tällöin ensisijaisia korjausvaihtoehtoja (9,10)

Haastavammaksi tilanne kehittyy, kun röntgenkuvauksissa nilkan luissa ei ole virheasentoja eikä luu-

tumattomuutta, mutta nilkka on kipeä ja kliinisesti on epäily nilkkahaarukan löysyydestä.

Sivusuuntainen nilkkahaarukan testaus Cottonin testillä, fibulan etu-takasuuntainen vetolaatikotesti ja nilkan ulkorotaatiotesti voivat aristaa tai olla löysiä.

Mikäli kliinisesti merkittävä syndesmoosin väljyys todetaan alle kuusi viikkoa vammasta, voi nilkkavammaa hoitaa kuten akuuttia vammaa kohtuullisen hyvillä tuloksilla (8).

Kun vammasta on kulunut useita viikkoja syndesmoosin paranemismahdollisuudet heikkenevät. AITF -ligamentin korjaaminen ja syndesmoosin kiinnittäminen ruuvilla tai kahdella on yksinkertaisin tapa korjata alle kuusi kuukautta vanha syndesmoosivamma (8). AITF -ligamentin korjaukseen on kuvattu useita tekniikoita ja tärkeintä lienee verestävän kudoksen luominen kyseisen ligamentin alueelle. Eniten käytettyjä menetelmiä ovat hyväkuntoisen ligamentin tibiakiinnityksen irrottaminen ja reinsertio mediaalisemmin luupalan kanssa tai ilman (11). Mikäli asiallista nivelsidemateriaalia siirrettäväksi ei löydy, voidaan käyttää erilaisia augmenttina peroneus brevis -jännettä, fascia lata -kalvoa ja keinomateriaaleja (11).

Kun vammasta on kulunut yli puoli vuotta, syndesmoosivamman hoidossa voidaan käyttää lähinnä tibiofibulaarista synostoosia tai distaalisen syndesmoosin rekonstruktioa jännesiirteellä (8). Teoreettisesti rekonstruktio on fysiologisempi korjaus, koska se sallii pienen liikkeen tibiofibulaarivälissä, mutta vertailevia töitä näiden tekniikoiden välillä ei ole.

Käytännössä tibiofibulaarinen synostoosi on onnistuessaan vähäoireinen ja luutumattomana kipeä (12,13).

Syndesmoosin etuosan tai kaikkien kolmen komponentin rekonstruktio peroneus brevis tai hamstring-jännesiirteellä ja syndesmoosin ruuvi kiinnitys on myös luotettava keino nilkan tukevuuden saavuttamiseen (14,15).

Johtopäätökset

Nilkan distaalisen syndesmoosin vammat ovat varsin tavallisia nilkkamurtumien yhteydessä ja harvinaisia isoituina vammoina. Kirjallisuuden perusteella syndesmoosilla on varsin hyvä spontaani paranemistaito, mikäli nilkkahaarukka on hyvässä asennossa kuuden viikon ajan vammasta. Nilkkahaarukka voi olla hyvässä asennossa stabiilissa vammassa jo lähtökohtaisesti ja suojaava immobilisaatioaika voi tällöin

olla todennäköisesti 2-6 viikkoa. Nilkkamurtumaan liittyvän syndesmoosivamman hoidoksi näyttää riittävän murtuman asennon korjaaminen leikkauksella ja mahdollisesti syndesmoosiruuvien lisäämisellä.

Isoloidun tai korkeaan fibulamurtumaan liittyvän distaalisen syndesmoosivamman hoidossa syndesmoosin kiinnitys ruuvilla tai kahdella on tarpeen mikäli nilkkahaarukka on epävakaa ja eikä sitä uskotavasti pystytä pitämään hyvässä asennossa kuuden viikon paranemisaikaa ortoosissa tai kipsissä.

Krooninen nilkkahaarukan väljyys johtuu usein nilkkamurtuman luutumisesta huonoon asentoon ja sen korjaus on lähtökohtaisesti murtuman asennon korjaus. Jos kuitenkin luiden linjauksissa tai mitoituksissa ei ole moittimista, syndesmoosin luuduttaminen tai rekonstruktio jännesiirteellä ovat hyviä vaihtoehtoja tukevuuden palauttamiseksi

operative treatment of syndesmotic instability. Current concepts review. *Injury*. 2009; 40:1137-1142.

12. Albers GH, Kort AF, Middendorf PR, Dijk CN. Distal tibiofibular synostosis after ankle fracture. A 14-year follow-up study. *J Bone Joint Surg Br*. 1996;78:250-252.

13. Marvan J, Dzupa V, Krbec M, Skala-Rosenbaum J, Bartoska R, Kachlik D, Baca V. Distal tibiofibular synostosis after surgically resolved ankle fractures: An epidemiological, clinical and morphological evaluation of a patient sample. *Injury*. 2016; 47:2570-2574.

14. Grass R, Rammelt S, Biewener A, Zwipp H. Peroneus longus ligamentoplasty for chronic instability of the distal tibiofibular syndesmosis. *Foot Ankle Int*. 2003; 24:392-7.

15. Wagener ML, Beumer A, Swierstra BA. Chronic instability of the anterior tibiofibular syndesmosis of the ankle. Arthroscopic findings and results of anatomical reconstruction. *BMC Musculoskelet Disord*. 2011; 12:212.

Viitteet

1. Pakarinen H, Flinkkilä T, Ohtonen P ym. Syndesmoosin vamma ja kiinnitys supinaatio-ulkorotaatio-tyypin nilkkamurtumissa. *Suom Ortop Traumatol*. 2011;34:181-87
2. Nielson JH, Sallis J, Potter H, Helfet DL, Lorich DG. Correlation of interosseous membrane tears to the level of the bular fracture. *J Orthop Trauma*. 2004;18:68-74.
3. Jenkinson RJ, Sanders DW, Macleod MD, Domonkos A, Lydestadt J. Intraoperative diagnosis of syndesmosis injuries in external rotation ankle fractures. *J Orthop Trauma*. 2005;19:604-609.
4. Weening B, Bhandari M. Predictors of functional outcome following transsyndesmotic screw fixation of ankle fractures. *J Orthop Trauma*. 2005;19:102-108.
5. Porter AP, Jagers RR, Barnes AF, Rund AM. Optimal management of ankle syndesmosis injuries. *J Sports Med*. 2014; 5:173-182.
6. Valkering KP, Vergroesen DA, Nolte PA. Isolated syndesmosis ankle injury. *Orthopedics*. 2012; 35:e1705-10.
7. Miller TL, Skalak T. Evaluation and treatment recommendations for acute injuries to the ankle syndesmosis without associated fracture. *Sports Med*. 2014; 44:179-88.
8. Schnetzke M, Vetter, YV, Beisemann N et al. Management of syndesmotic injuries: What is the evidence? *World J Orthop*. 2016; Nov 18;7:718-725
9. Bhadra KB, Roberts CS, Giannoudis PV. Nonunion of fibula: a systematic review. *In Orthop*. 2012; 36:1757-1765.
10. Wensen JA, van den Bekerom MPJ, Marti RK, van Heerwaarden RJ. Reconstructive osteotomy of fibular malunion: review of the literature. *Strategies Trauma Limb Reconstr*. 2011; 6:51-57.
11. van den Bekerom MPJ, de Leeuw PAJ, van Dijk N. Delayed

Polven traumaattisen instabiliteetin hoito – Kenelle? Milloin? Miten? LCL/ PLC

Mikko Kirjavainen
Pihlajalinna, Dextra

Ydinasiat

- Usein unohdettuja vammoja
- Aikainen diagnostiikka ja hyvä alkuvaiheen hoito turvaa polven mahdollisimman hyvän paranemisen
- Huomioi hoidossa mahdolliset alaraajadeformiteetit

Tiivistelmä

Polven ulkosyrjän sivusiteen (LCL) ja polven ulkosyrjän nivelsidekompleksin (PLC) vammat ovat harvinaisia. Ne voivat esiintyä isoituna vammoina, mutta ovat usein osa laajempaa polven nivelsidevammaa, usein eturistiside- (ACL) tai takaristisidevammaan (PCL) liittyen.

Polven ulkosyrjän vammojen diagnostiikka on haastavaa ja osa näistä vammoista jää huomaamatta aiheuttaen potilaalle varussuuntaista polven instabiliteettia. Mikäli polven ulkosyrjän nivelsidevamma liittyy osana ACL tai PCL vammaan ja se jää huomioimatta hoidossa, aiheuttaa se merkittävän riskin ACL tai PCL siirteen peittämiselle. Diagnostiikassa tärkein osa-alue on polven hyvä kliininen tutkiminen yhdistettynä kuvantamiseen.

Anatomia ja biomekaniikka

Polven ulkosyrjän nivelsidekompleksi koostuu LCL:stä, popliteofibulaariligamentista (PFL), popliteus-jänteestä, popliteofemoraaliligamentista ja posterolateraalista kapselista. Näistä LCL on staattinen stabiloija, jonka tehtävä on estää varussuuntaista periksiantoa. Muut rakenteet ovat dynaamisia stabiloijia, jotka estävät polven varisoitumista ja ulkorotaatiota polven ollessa fleksiassa. Myös muut lateraalipuolen rakenteet, ITB, bicepsfemoris-jänne ja lateraali-kierukka osallistuvat osaltaan polven ulkosyrjän stabilointiin (1-4). PLC rakenteilla on myös rooli polven AP suunnan sekundaarisena stabiloija-

na varsinkin ristiside insufficientissa polvessa (5,6). Toisaalta mikäli PLC rakenteet ovat vaurioituneet, aiheuttaa se ACL ja PCL rakenteille lisääntyneen kuormituksen ja riskin näiden rakenteiden tai ko. siirteiden löystymiselle (7).

Diagnoosi

Polven laajemman vamman yhteydessä potilas pystyy harvoin kertomaan kovin tarkkaa vääntövamman suuntaa. Toisaalta isoitussa LCL/ PLC vammassa esim. lukkopainissa tai brasilialainen jujutsussa, jotka ovat yleisimpiä lajeja joissa ko vamma syntyy, potilas pystyy hyvin kertomaan varussuuntaisen vääntövamman, joka päättyy polven ulkosyrjän napsahdukseen ja kipuun (Kuva 1).



Kuva 1. Lukkopainissa tyypillinen polven vääntövamma, joka aiheutti PLC alueen vamman.

Lateraalipuolen rakenteet ovat palpoitavissa paremmin kuin mediaalipuolen rakenteet. Yleisimpiä löydöksiä ovat PLC alueen palpaatioarkuus ja totaali LCL vauriossa LCL ei ole palpoitavissa polven ollessa verus-flexio asennossa. Potilas tulee tutkia myös seisten ja huomioida mahdolliset akselisuunnan virheet, yleensä alaraajan varussuuntainen deformiteetti, joka altistaa lateraalipuolen vaurioille (8). Toisaalta pitkään jatkunut lateraalipuolen instabiliteetti voi vaikuttaa raajan toiminnalliseen lateraalipuolen pettämiseen, jota kutsutaan varus thrust ilmiöksi. Varus-rotatiiosuunnan periksidio voidaan testata lukuisilla testeillä, joista käytetyin on lienee Dialin testi. Testissä verrataan vamma puolen rotaatiota terveeseen puoleen 30-90 asteen polven fleksiossa. Testin tarkoitus on erottaa isooidut PLC vammat laajemmasta polven alueen nivelsidevammasta, jossa yli 10 asteen rotaatiostabiliteetti tulee esille sekä 30 ja 90 asteen kulmissa.

Isoloituissa PLC vammoissa hermo- ja verisuonivauriot ovat harvinaisia. Laajemmissa polven nivelsidevammoissa, joihin liittyy PLC vamma, on n. Peroneuksen vaurioita raportoitu noin 15% verran (9,10).

PLC vammojen, kuten minkä tahansa polven nivelsidevamman, perustutkimus on magneettikuvaus (MRI) (Kuva 2). Myöhemmin, yli 3kk vammasta,

otetun MRI kuvan luotettavuus alkaa kärsiä (11). Varusstressikuva 20 asteen polven fleksiossa tarjoaa objektiivisen kuvan lateraalipuolen avautumisesta (12). Alaraajan mekaaninen akseli tulisi kuvata kaikilta PLC vamma potilailta, kenellä kliinisessä tutkimuksessa herää epäily mahdollisesta varusdeformiteetista.

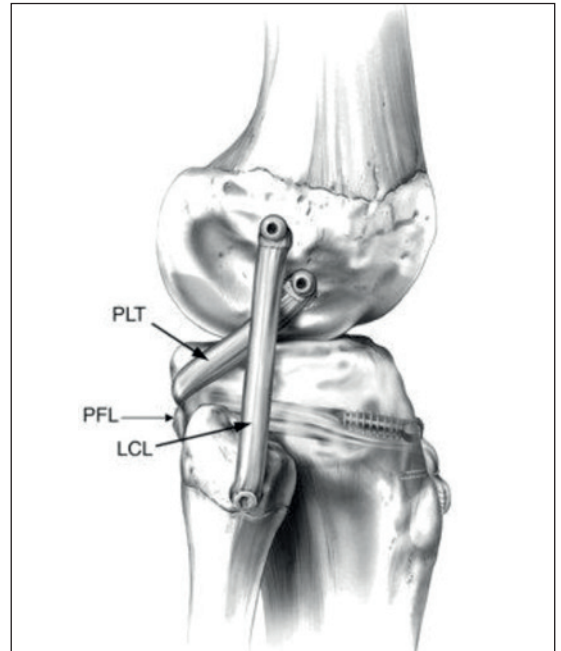
Vammojen luokittelu ja niiden hoito

PLC vammat luokitellaan perinteisesti kolmeen eri vaikeusasteeseen riippuen lateraalipuolen avautumisen ja rotaationaalisen puolieron asteesta. Vammat, joissa avauma jää alle 5mm ja rotaationaalinen puoliero alle 5 asteeseen luokitellaan 1 tasoksi, 5-10mm/ astetta 2 tasoksi ja yli 10 asteen avauma ja rotaationaalinen puoliero 3 vammatasoksi. Jälkimmäisessä vammassa lateraalipuolen varustestissä ei tule esille kunnan end point:a. Suurin osa 1 tason vammoista on hoidettavissa konservatiivisesti ja 3 tason vammoista operatiivisesti. 2 tason vammojen hoito riippuu potilaan vaatimustasosta ja raajan akselisuunnasta.

Tuoreissa vammoissa leikkauksessa pyritään palauttamaan anatomiset rakenteet. Yleisimmät korjausmenetelmät ovat Larsenin (13) tai LaPraden (14) (kuva 3) kuvaamat tekniikat, joista ensimmäinen sopii yksinkertaisempien vaurioiden hoitoon. Oli ky-



Kuva 2. LCL distaali-kiinnityksen vamma.



Kuva 3. PLC korjaus LaPraden tekniikan mukaisesti.

seessä konservatiivinen hoito tai operatiivinen hoito millä tahansa metodilla, on leikkauksen jälkeinen jälkihoito ja kuntoutus olennainen. Kirjallisuudessa kuvataan usein 6vkon kevennetty varaus ja polven immobilisaatio ortoosilla eri liikerajoituksin. Omassa klinikassani olen käyttänyt hyvin istuvaa takalastaa tai avattavaa kipsiä ensimmäiset 3 viikkoa raajanpainovaruksen kera ja siirtymistä hyvin istuvaan ortoosiin turvotuksen laskettua noin 3 vkon kohdalla täysipainovaruksen kera. Paluu liikuntaan tapahtuu vaiheittain kuntoutuksen edetessä seuraavan 6kk aikana. Kroonisissa vammoissa alaraajan akselikuvauksella on rutiinia ja mikäli potilaalla on alaraajan deformaatio, on korjauksena osteotomia mahdollisesti yhdistettynä ligamenttikorjaukseen.

Viitteet

1. Gollehon DL, Torzilli PA, Warren RF. The role of the posterolateral and cruciate ligaments in the stability of the human knee: a biomechanical study. *J Bone Joint Surg Am.* 1987;69:233-42.
2. Grood ES, Stowers SF, Noyes FR. Limits of movement in the human knee. Effect of sectioning the posterior cruciate ligament and posterolateral structures. *J Bone Joint Surg Am.* 1988;70:88-97.
3. Veltri DM, Deng XH, Torzilli PA, Warren RF, Maynard MJ. The role of the cruciate and posterolateral ligaments in stability of the knee: a biomechanical study. *Am J Sports Med.* 1995;23:436-43.
4. Sanchez AR 2nd, Sugalski MT, LaPrade RF. Anatomy and biomechanics of the lateral side of the knee. *Sports Med Arthrosc.* 2006;14:2-11.
5. Gollehon DL, Torzilli PA, Warren RF. The role of the posterolateral and cruciate ligaments in the stability of the human knee: a biomechanical study. *J Bone Joint Surg Am.* 1987;69:233-42.
6. Grood ES, Stowers SF, Noyes FR. Limits of movement in the human knee. Effect of sectioning the posterior cruciate ligament and posterolateral structures. *J Bone Joint Surg Am.* 1988;70:88-97.
7. Harner CD, Vogrin TM, Höher J, Ma CB, Woo SL. Biomechanical analysis of a posterior cruciate ligament reconstruction. Deficiency of the posterolateral structures as a cause of graft failure. *Am J Sports Med.* 2000;28:32-9.
8. Towne LC, Blazina ME, Marmor L, Lawrence JF. Lateral compartment syndrome of the knee. *Clin Orthop Relat Res.* 1971;76:160-8.
9. LaPrade RF, Terry GC. Injuries to the posterolateral aspect of the knee. Association of anatomic injury patterns with clinical instability. *Am J Sports Med.* 1997;25:433-8.
10. Krukhaug Y, Mølster A, Rodt A, Strand T. Lateral ligament injuries of the knee. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 1998;6:21-5.
11. Pacheco RJ, Ayre CA, Bollen SR. Posterolateral corner injuries of the knee: a serious injury commonly missed. *J Bone Joint Surg Br.* 2011;93:194-7.
12. LaPrade RF, Heikes C, Bakker AJ, Jakobsen RB. The reproducibility and repeatability of varus stress radiographs in the assessment of isolated fibular collateral ligament and grade-III posterolateral knee injuries: an in vitro biomechanical study. *J Bone Joint Surg Am.* 2008;90:2069-76.
13. Larsen MW, Moinfar AR, Moorman CT 3rd. Posterolateral corner reconstruction: fibular-based technique. *J Knee Surg.* 2005;18:163-6.
14. LaPrade RF, Wentorf F. Diagnosis and treatment of posterolateral knee injuries. *Clin Orthop Relat Res.* 2002;(402):110-21.

PCL-ruptuurin diagnostiikka ja hoito

Jan Lindahl

HYKS, Töölön sairaala, Lantio-alaraaja-jalkaterä yksikkö

Posterior cruciate ligament (PCL) ruptures are uncommon injuries. PCL consist of the anterolateral (AL) and posteromedial (PM) bundles and is the strongest ligament in the knee joint. It is the primary restraint to posterior translation of the knee. Diagnosis of PCL rupture is based on clinical stability testing and MRI. Historically nonoperative treatment has been the initial treatment of choice for isolated PCL injury. However, long-term follow-up studies of nonoperative treatment of PCL injuries have described an increased incidence of arthritis and declining knee function. Recent studies have more clearly shown the clinical and biomechanical effects after PCL ruptures. Surgical intervention has been increasingly used for isolated and combined PCL injuries. Biomechanical investigations have suggested improved stability after a double-bundle PCL reconstruction compared with a single-bundle PCL procedure. Also recent RCTs indicate that transtibial double-bundle PCL reconstruction may be able to more closely and objectively restore the knee to normal levels than transtibial single-bundle reconstructions. Rehabilitation plays very important role and it should focus on prevention of posterior tibial translation with a dynamic PCL-brace, progressive weightbearing, and strengthening of the quadriceps muscles.

Takaristiside (PCL) on polven vahvin nivelside ja sen tärkein tehtävä on kontrolloida tibian posteriorista translaatiota. Aikaisemmin isoloidut PCL-vammat usein hoidettiin konservatiivisesti, koska käsityksenä oli, että siitä ei aiheudu merkittävää morbiditeettiä. Myöhemmät kliiniset seurantatutkimukset ovat osoittaneet, että konservatiivisesti hoidetut PCL-vammapotilaat ovat usein oireisia ja krooninen instabiliteetti voi altistaa polven nivelrikon synnylle (1-3). Viimeisen parin vuosikymmenen aikana artroskoopinen leikkaustekniikka on kehittynyt merkittävästi. Lisäksi PCL-rekonstruktioissa on entistä enemmän siirrytty käyttämään ns. kaksoisierre (double bundle) tekniikkaa, jolla polven biomekaniikka ja stabiliteetti on paremmin korjattavissa.

Anatomia

Takaristiside on viuhkamainen rakenne ja se koostuu kahdesta osasta; paksummasta anterolateraalista (AL) ja ohuemmasta posteromedialisesta (PM) säikeistä (4). Takaristisiteen insertioalue on suhteel-

lisen laaja sekä femurissa että tibiassa; tibian puolella PM-säikeistö kiinnittyy taaemmaksi ja hieman alemmaksi kuin AL-säikeistö ja femurin mediaalikondylin sisäreunassa AL-säikeistö kiinnittyy anteriorisemmin heti Blumensathin linjan alapuolelle ja vastaavasti PM-säikeistö siihen nähden posteriorisesti, molemmat lähelle nivelruston reunaa. Takaristiside on keskiosastaan litteä, keskimääräinen leveys 13,3 mm ja paksuus 5,4 mm (5). PCL:n etupinnalla kulkee anteriorinen meniskofemoraalinen ligamentti (aMFL, Humphrey) ja takapinnalla posteriorinen (pMFL, Wrisberg). Näiden esiintyvyys on 74-75% ja 59-80% (4,6,7). PCL on rakenteeltaan ja vetolujuudeltaan vahvempi kuin eturistiside (ACL). Sen pinta on synovian peittämä ja siinä on kohtuullisen hyvä verenkierto.

Biomekaniikka

Takaristisiteen PM-säikeistö on kireä ekstensiossa, se löystyy keskivaiheen fleksiossa ja kiristyy taas loppufleksiossa. AL-säikeistö on löysänä ekstensiossa ja

kiristyy polvea fleksoitaessa. Polven ollessa ekstensiossa, PM-säikeistön suunta on hyvin vertikaalinen ja on ajateltu, että se mahdollisesti estää tässä asennossa polven hyperekstensiota. PCL on viuhkamainen rakenne, jonka säikeistön osat kiristyvät synergisesti ekstensio-fleksioliikkeen aikana stabiloiden niveltä (8). PCL:n tärkein tehtävä on estää tibian posteriorista translaatiota, mutta sillä on aiemmin arvioitua suurempi merkitys myös polven rotationaaliseen stabiliteettiin (9).

Epidemiologia

PCL repeämään liittyy usein muita ligamenttivammoja; eturistisiteen (ACL), mediaalisen kollateraaliligamentin (MCL) tai posterolateraalisen kulman (PLC) vaurioita. Käytännössä liitännäisvamma usein kohdistuu posterolateraaliseen kulmaan. Isoloitu PCL repeämä on suhteellisen harvinainen vamma. Fanelli ja Edson raportoivat, että 95% tapauksista PCL vamman liittyy muita ligamenttivammoja (10). Spiridonovin ym. aineistossa isoloitu PCL rekonstruktio suoritettiin 18 % potilaista, lopuille jokin muu ligamenttirekonstruktio PCL-rekonstruktion lisäksi (11). Tyypipotilas on nuori aikuinen mies.

PCL-vamman instabiliteetin luokittelu

PCL vamman instabiliteetin aste määritetään yleisimmin kolmeportaisella asteikolla: gradus I, 3-5mm, gradus II, 6-10mm ja gradus III, > 10mm. Tibian posteriorisen siirtymän aste määritetään kliinisesti vetolaatikkokokeessa. Samaa määrittelyä käytetään myös radiologisissa rasiotuskuvauksissa, joita ei normaalisti käytetä primaarivaiheessa vaan joissakin kroonisissa vammoissa ja tutkimustarkoituksessa. Osittainen PCL vamma aiheuttaa yleensä gradus I tason löysyyttä ja isoloitu PCL repeämä enintään gradus II tason löysyyttä. Gradus III tasoiseen instabiliteettiin liittyy tavallisimmin kombinaatiovamma, joista yleisin on PCL ja PLC vaurio (12). Huomionarvoista on, että edellä esitelty gradus I-III luokittelu ei tarkoita yleistä ligamentin ruptuura-astetta kuvaavaa luokittelua, jossa gradus III on totaaliruptuura.

PCL instabiliteetti

Biomekaanisissa ja in vivo tutkimuksissa PCL vammaan liittyvän instabiliteetin on todettu lisäävän rustopintojen kuormitusta mediaalipuolella ja patellofemoraaaliniiveissä. Muuttuneen kontaktipaineen

lisäksi laksiteetti aiheuttaa liikkuaessa nivelpintojen välistä hiertymistä (shear force) ja suurempia kiihtyvyyksiä nivelpintojen välillä (6, 13,14). Instabiliteetin on esitetty siten altistavan arthroosille, josta on myös kliinistä näyttöä (1-3).

Diagnostiikka

Tuoreen vamman jälkeen potilas voi kokea kipua polvi- taipeessa ja liikerajoitusta. Usein todetaan lievä polven turvotus (veripolvi), ja mikäli useampi ligamentti on revennyt, on turvotus keksimäärin runsaampaa. Osa PCL-vammoista diagnosoidaan viiveellä (15).

Anamnestisesti selvitetään vammamekanismi. Takaristisiderepeämä on pidettävä mielessä tyypivammoissa. Diagnoosi perustuu kliiniseen stabiliteettitutkimukseen ja magneettikuvaukseen. PCL vamman jälkeen potilaat yleensä kokevat vähemmän instabiliteettioireita kuin vastaavasti ACL vamman jälkeen. Kroonisissa tilanteissa oireena on yleensä instabiliteetti. Osa potilaista valittaa myös kipua, joka voi olla varsin epäspesifistä.

Vammamekanismi

Valtaosa vammoista syntyy korkeaenergisissä liikenneonnettomuuksissa (45 %) tai urheilutapaturmissa (40 %) ja loput muilla mekanismeilla. Klassinen vammamekanismi on fleksiossa olevaan polveen (säären yläosaan) edestä kohdistuva isku, jolloin voima välittyy suoraan takaristisiteeseen (16). Tyypiesimerkkejä on jalkapallossa liukutaklaustilanteessa tai nokkakolarissa sääriryhmyyn kohdistunut isku polven ollessa fleksiossa. Tipahtaminen tai kaatuminen täysin fleksoidun polven päälle on myös tavallinen vammamekanismi. Myös polven yliojennus voi aiheuttaa takaristisidevamman (17).

Kliininen stabiliteettitutkimus

Inspektiossa arvioidaan roikkuuko tibia suhteessa femuriin posteriorisesti, kun polvi on 90° fleksiossa. Mikäli vammapolvessa sääriryhmy sijaitsee posteriorisemmin kuin terveessä, on sag sign positiivinen. Sag sign on useimmiten positiivinen kroonisissa vammoissa, mutta heti tapaturman jälkeen quadriceps jännityksestä johtuen sag asentoa ei useinkaan todeta, vaikka PCL on kokonaan revennyt.

Palpoiden normaalitilanteessa polven ollessa 90° fleksioasennossa tibian etureuna (mediaalipuoli) on

noin 1 cm edempänä kuin femurkondyylien nivelpinta (tibial step off). Kun PCL on revennyt, tänä ns. tibian anteriorinen step off häviää, kun tibia pääsee painumaan posteriorisesti sag asentoon. Tutkittaessa jalkaterä on neutraaliasennossa rotaation suhteen. Rotaatioasento vaikuttaa erityisesti lateraalikondylin palpoitumiseen. PCL vammat luokitellaan tibian posteriorisen siirtymän mukaan: gradus I instabiliteetissa tibian etureuna on hieman edempänä kuin femurkondylin taso, gradus II instabiliteetissa tibian nivelpinnan etureuna on painettavissa femurkondylin nivelpinnan tasoon ja gradus III tilanteessa tibian nivelpinta on painettavissa femurkondylin nivelpinnan taakse.

Takavetolaatikkokoe (posterior drawer) on luotettavin kliininen testi PCL-vammojen diagnostikassa (15). Testi suoritetaan polvi 90° fleksiassa. Testiä tehtäessä tulee huomioida tibian lähtöasento, posteriorinen sag sign. Samanaikainen korostunut ulkorotaatio on viite PLC vammasta. Patologisen takavetolaatikon pienentyminen sääri sisäkierrossa viittaa myös PLC vammaan. Lachmanin testi tehdään vastaavalla tavalla polvi 20-30° fleksiassa. Quadriceps aktivaatiotesti tehdään polvi 90° kulmassa ja jalkaterä lukittuna. Testi voidaan tehdä inspektion ja vetolaatikon yhteydessä. Etureiden aktiivinen jännitys reponoi tibian anteriorisesti. Testi on positiivinen, jos todetaan tibian ≥ 2 mm anteriorinen siirtymä (18).

Koska PCL ruptuuraan usein liittyy PLC tai MCL vamma, tulee myös näiden rakenteiden stabiliteetti testata. Valgus (MCL) and varus (LCL) vääntötesti suoritetaan polvi ekstensiossa ja 20-30° fleksiassa. Dial testi on biomekaanisesti validoitu polven posterolateraalisen (PLC) ja mediaalipuolen vammojen tutkimiseen (19,20). Dial testi tehdään päinmakuulla polvet 90° ja 30° fleksiassa ja siinä huomioidaan puoliero säären ulkorotaatiossa. Yli 10 (15)° ero viittaa vahvasti PLC vammaan. Mikäli vain 30° asteen kulmalla saadaan puoliero/löydös esille, viittaa se isoituun PLC vammaan. Ehjä PCL (anterolateraalinen osa) on kireänä 90° kulmassa estäen ulkorotaatiota (12). Lisäksi kävely tulee arvioida ja siinä esiin tukeva varus thrust voi liittyä PCL vammaan liittyvään PLC vammaan (9).

Kuvantamistutkimukset

Magneettikuvaus on oleellinen osa polven nivelsidevammojen diagnostiikkaa. Tuore PCL vamma näkyy luotettavasti magneettikuvassa. Kroonisen PCL vamman kohdalla tilanne on usein toinen,

sillä PCL voi arpeutua ja näyttää ehjeltä magneettikuvassa. Kroonisissa PCL vammoissa diagnosi perustuukin ensisijaisesti kliiniseen stabiliteettitestaukseen. Magneettikuvauksella voidaan myös diagnosoida PCL repeämään liittyvät mahdolliset liitännäisvammat kuten muut nivelsidevammat, kierukkavammat ja rustovauriot.

Hoito

Takaristisiteellä on raportoitu olevan paranemiskapasiteettia, joskin vamman jälkeen paraneminen voi johtaa nivelsiteen heikkenemiseen ja venymiseen ja nivelen laksiteettiin (21,22). Aikaisemmin akuutin isoloidun PCL vamman hoito on usein ollut konservatiivista (22,23). Sen sijaan mikäli PCL-vammaan liittyy muiden nivelsiteiden vammoja ja kyseessä on polven moniligamenttivamma, on hoito useimmissa tapauksissa leikkauksellinen (24). Krooninen polvinivelen löysyys vanhan PCL-vamman jälkitilana vaatii leikkaushoidon, mikäli polven toiminta halutaan vaikuttaa ja palauttaa.

Konservatiivinen hoito

Osa PCL vammoista voidaan hoitaa dynaamisella PCL-ortoosilla eli saranatuella. Täysin hoitamatta jäänyt merkittävä repeämä takaristisiteessä johtaa yleensä tukisiteen venyttymiseen ja pidentymiseen, jolloin side ei tue polvea normaalilla tavalla. Isoloidun PCL-vamman konservatiivisesta hoidosta on julkaistu hyviä paranemistuloksia MRI kuvauksessa ja subjektiivista toimintakykyä mittaavissa kyselytutkimuksissa lyhyessä seurannassa (1,7 ja 2,6 vuotta), mutta vähemmän hyviä objektiivisia tuloksia (17,25). Toisissa tutkimuksissa on todettu, että krooninen instabiliteetti voi altistaa polven nivelriikon synnylle (2,23). Toisaalta ainoastaan pienemällä osalla potilaista (11%) todettiin keskivaikea tai vaikea posttraumaattinen polven nivelrikko vähintään 10-vuoden seurannassa (23). Jakobi ym. raportoivat isoloidun PCL-vamman hoitotulokset 4 kk dynaamisen PCL-tuen käytön jälkeen ja toteivat, että alkuvaiheen posteriorinen sag (7,1 mm) väheni ollen 12 kk kohdalla 2,3 mm ja 24 kk kohdalla 3,2 mm (22). Isoloidun PCL-repeämän hoidolinja ratkaistaan aina tapauskohtaisesti.

Leikkaushoito

Nivelsiderekonstruktioleikkauksen tavoitteena on vaukuttaa polvi ja nivelen normaali liikkuvuus. PCL rekonstruktio tehdään artroskooppisesti jännesiirrettä käyttäen. Leikkausmenetelmiä on kuvattu useita. Töölön sairaalassa leikkaus tehdään ns. kaksoisiirre (double bundle, DB) tekniikalla. Tavallisimmin jännesiirteenä käytetään akillesjännettä (allografiti) ja tibialis anterior (allografiti) tai tibialis posterior (allografiti) tai hamstring jänteitä (auto- tai allografiti). Leikkaukseen tarvittavat jännesiirteet saadaan sairaalan omasta tukikudospankista.

Rekonstruoimalla sekä AL- että PM-bundelit erikseen, voidaan paremmin palauttaa takaristisiteen anatomia ja tukisiteen toiminta (26,27). Biomekaanisissa töissä on todettu kaksoisiirre rekonstruktion palauttavan huomattavasti paremmin polven vakauden. Wijdicks ym. raportoivat 4.8 mm lisääntyneen laksiteetin polvi 90° fleksiossa single-bundle (SB) rekonstruktion jälkeen ja vastaavasti 0.6 mm laksiteetin kaksoisiirre (DB) rekonstruktion jälkeen (27). Julkaistut tulokset osoittavat tuloksen säilyvän leikkauksen jälkeisessä seurannassa.

Moniligamenttivammoissa korjataan (avulsio-vammat) tai rekonstruoidaan kaikki polven revenneet nivelsiteet (9,24,28,29). Poikkeuksen voi muodostaa proksimaaliset MCL vammat, jotka useimmissa tapauksissa voidaan hoitaa konservatiivisesti Rebound PCL ortoosilla, kun muut revenneet ligamentit rekonstruoidaan alkuvaiheessa (30,31).

Leikkaustekniikka

Kaksoisiirre PCL rekonstruktio tehdään artroskooppisesti yleisimmin transtibiaalisella tekniikalla. Femurin mediaalikondylin puolella kanavat AL- ja PM-bundeille porataan anterolateraalista portaalista polven ollessa 90° fleksiossa. Kanavat asemoidaan anatomisesti (4,11,15). AL-kanava on halkaisijaltaan laajempi (9-11 mm) ja PM-kanava pienempi (6-7 mm), potilaan koko ja käytettävissä olevien jännesiirteiden paksuus vaikuttavat tähän. Tibian puolelle tulee yksi kanava. Johtopiikki porataan tuberositas tibiaen mediaalipuolelta PCL-tibiaohjaimen avulla PCL distaali-inserktion alueelle. Johtopiikin oikea asema varmistetaan sagittaalitasossa sivusuunnan läpivalaisukuvalla ja johtopiikin kärjen sijainti mediolateraalisuunnassa skoopin (joko 30° tai 70° optiikka) avulla ennen kanavan porausta. Poraus

tulee tibian takayläosassa suorittaa varovasti ja suojaamalla johtopiikin kärkeä erillisen posteromediaalisen portaalin kautta esim. kauhalla, koska neurovaskulaariset rakenteet ovat lähellä polvitaipeen puolella.

Kaksoisiirre rekonstruktiossa käytetään useimmiten akillesjänneallografitia ja jotakin toista jännesiirrettä (tibialis anterior, tibialis posterior tai hamstring). Jännesiirteet voidaan viedä paikoilleen joko vetämällä ne polvinivelen kautta sekä femur- että tibiapuolen kanaviin tai vetämällä ne tibiakanavan läpi nivelen kautta molempiin femurpuolen kanaviin. Riippumatta siitä, mitä jännesiirteitä käytetään tai miten ne viedään paikoilleen, tulee molemmat bundelit kiristää ja fiksoida tietyssä järjestyksessä. Ensin PM-bundeli kiristetään ja fiksoidaan polvinivel ekstensiossa (kevyt takavetolaatikko) ja seuraavaksi AL-bundeli kiristetään ja fiksoidaan polvi 90° fleksiossa (32).

Mikäli samassa leikkauksessa tehdään myös ACL rekonstruktio, porataan ensin kaikki kanavat valmiiksi käyttäen anatomista asemointia. Seuraavaksi vedetään jännesiirteet paikoilleen, ensin PCL ja sen jälkeen ACL. Graftien kiristys ja fiksaatio aloitetaan takaristisiteestä ja se suoritetaan edellä kuvatulla tekniikalla. Lopuksi kiristetään ja fiksoidaan lievässä polven fleksioasennossa ACL-grafti tibiapuolella kevyessä takavetolaatikossa.

Tulokset SB vs. DB

Kahdessa tuoreessa RCT-tutkimuksessa, jossa verrattiin transtibiaalista single-bundle ja double bundle PCL rekonstruktioita, Lysholm polvipisteet ja Tegner aktiviteettipisteet olivat samaa tasoa, mutta objektiiviset mittaustulokset tibian posteriorisen translaation asteesta ja objektiiviset IKDC pisteet olivat merkittävästi paremmat double bundle rekonstruktion jälkeen (33,34).

Kuntoutus

Kuntoutus on hoidon onnistuneen lopputuloksen kannalta erittäin tärkeässä roolissa. PCL kuntoutuksessa pyritään estämään tibian posteriorinen siirtymä, vahvistamaan quadriceps lihasta ja asteittain lisäämään varausta raajaan. Takaristide-leikkauksen jälkeen käytetään erityistä dynaamista polven saranatukea, joka vähentää jännesiirteisiin kohdistuvaa rasitusta ja suojaaa polvea alkuvaiheen parantumisen ylitse. Saranatuken mekanismi mahdollistaa polven vapaan liikuttelun työntäen saman aikaisesti sääriilu-

ta koukistuksen aikana eteenpäin. Jack Brace (Albrecht GmbH) ja Rebound PCL brace (Össur Inc.) ovat tällä hetkellä markkinoilla olevat dynaamiset tuet. Töölön sairaalassa PCL ortoosia käytetään leikkauksen jälkeen koko ajan vähintään 3-4 kk ajan, mutta tukea on suositeltu käytettäväksi vielä pidempään, ad. 24 viikkoa leikkauksen jälkeen (35).

Pierce ym. (35) ovat kuvanneet 5-vaiheisen kuntoutusprotokollan. Ensimmäisessä vaiheessa, 0-6 viikkoa leikkauksesta, aloitetaan progressiiviset liikeharjoitukset. Tässä vaiheessa pyrkimyksenä on estää polven hyperekstensio ja tibian posteriorinen translaatio ja näin suojata PCL-graftia venytykseltä. Toisessa vaiheessa, 7-12 viikkoa leikkauksesta, jatketaan lihasharjoituksia, mutta polven fleksiokulma rajoitetaan 70 asteeseen, kun tehdään kyykkytyyppisiä (weightbearing) harjoituksia. Kolmannessa vaiheessa, 13-18 viikkoa leikkauksesta, tuen käyttö jatkuu ja kyykkyharjoituksissa 70° fleksiorajoitus jää pois 16 viikon jälkeen. Neljännen vaiheen, 19-24 viikkoa leikkauksesta, loppupuolella voidaan aloittaa lajispesifisiä harjoituksia. Viimeisen vaiheen, 25-36 viikkoa leikkauksesta, aikana luovutaan PCL-tuen käytöstä, aloitetaan juoksuharjoitukset (suora linja), lisätään asteittain harjoitusten vaativuutta ja voidaan palata aikaisempiin aktiviteetteihin.

Viitteet

1. Dandy DJ, Pusey RJ. The long-term results of unrepaired tears of the posterior cruciate ligament. *J Bone Joint Surg* 1982;64:92-94.
2. Keller PM, Shelbourne KD, McCarroll JR, Rettig AC. Nonoperatively treated isolated posterior cruciate ligament injuries. *Am J Sports Med* 1993;21:132-136.
3. Boynton MD, Tietjens BR. Long-term followup of the untreated isolated posterior cruciate ligament-deficient knee. *Am J Sports Med* 1996;24:306-310.
4. Anderson CJ, Ziegler CG, Wijdicks CA, Engebretsen L, LaPrade RF. Arthroscopically pertinent anatomy of the anterolateral and posteromedial bundles of the posterior cruciate ligament. *J Bone Joint Surg Am* 2012;94:1936-1945.
5. Kato T, Śmigielski R, Ge Y, Zdanowicz U, Ciszek B, Ochi M. Posterior cruciate ligament is twisted and flat structure: new prospective on anatomical morphology. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2017; DOI 10.1007/s00167-017-4634-3.
6. Amis AA, Gupte CM, Bull AM, Edwards A. Anatomy of the posterior cruciate ligament and the meniscofemoral ligaments. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2006;14:257-263.
7. Takahashi M, Matsubara T, Doi M, Suzuki D, Nagano A. Anatomical study of the femoral and tibial insertions of the

- anterolateral and posteromedial bundles of human posterior cruciate ligament. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2006;14(11):1055-1059.
8. Amis AA, Bull AMJ. Biomechanics of the PCL and related structures: posterolateral, posteromedial and meniscofemoral ligaments. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2003;11:271-281
9. LaPrade CM, Civitaresse DM, Rasmussen MT, LaPrade RF. Emerging updates on the posterior cruciate ligament. A review of the current literature. *Am J Sport Med* 2015; 43(12):3077-92.
10. Fanelli GC, Edson CJ. Posterior cruciate ligament injuries in trauma patients: Part II. *Arthroscopy* 1995;11:526-529.
11. Spirodonov SI, Slinkard NJ, LaPrade RF. Isolated and combined grade-III posterior cruciate ligament tears treated with double-bundle reconstruction with use of endoscopically placed femoral tunnels and grafts: operative technique and clinical outcomes. *J Bone Joint Surg Am* 2011;93:1773-1780.
12. Petrigliano FA, McAllister DR. Isolated Posterior Cruciate Ligament Injuries of the Knee. *Sports Med Arthrosc Rev* 2006;14:206-212.
13. Logan M, Williams A, Lavelle J, Gedroyc W, Freeman M. The effect of posterior cruciate ligament deficiency on knee kinematics. *Am J Sports Med* 2004;32:1915-1922.
14. Kanu G, Tashman S, Wang JH. In vivo analysis of the isolated posterior cruciate ligament-deficient knee during functional activities. *Am J Sports Med* 2012;40:777-785.
15. Lee BK and Nam SW. Rupture of Posterior Cruciate Ligament: Diagnosis and Treatment Principles. *Knee Surg Relat Res* 2011;23:135-141.
16. Wind WM Jr, Bergfeld JA, Parker RD. Evaluation and treatment of posterior cruciate ligament injuries: revisit ed. *Am J Sports Med* 2004;32:1765-1775.
17. Fowler PJ, Messieh SS. Isolated posterior cruciate ligament injuries in athletes. *Am J Sports Med* 1987;15:553-557.
18. Daniel DM, Stone ML, Barnett P, Sachs R. Use of the quadriceps active test to diagnose posterior cruciate-ligament disruption and measure posterior laxity of the knee. *J Bone Joint Surg Am* 1988;70:386-391.
19. Grood ES, Stowers SF, Noyes FR. Limits of movement in the human knee: effect of sectioning the posterior cruciate ligament and posterolateral structures. *J Bone Joint Surg Am* 1988;70(1):88-97.
20. Griffith CJ, LaPrade RF, Johansen S, Armitage B, Wijdicks C, Engebretsen L. Medial knee injury, part 1: static function of the individual components of the main medial knee structures. *Am J Sports Med* 2009;37:1762-1770.
21. Shelbourne KD, Davis TJ, Patel DV. The natural history of acute, isolated, nonoperatively treated posterior cruciate ligament injuries: a prospective study. *Am J Sports Med*. 1999;27(3):276-283.
22. Jacobi M, Reischl N, Wahl P, Gautier E, Jakob RP. Acute isolated injury of the posterior cruciate ligament treated by a dynamic anterior drawer brace: a preliminary report. *J Bone Joint Surg Br* 2010;92:1381-1384.
23. Shelbourne KD, Clark M, Gray T. Minimum 10-year

follow-up of patients after an acute, isolated posterior cruciate ligament injury treated nonoperatively. *Am J Sports Med* 2013;41(7):1526-1533.

24. Moatshe G, Chahla J, LaPrade RF, Engebretsen L. Diagnosis and treatment of multiligament knee injury: state of the art. *J ISAKOS* 2017;2:152-161.

25. Tewes DP, Fritts HM, Fields RD, Quick DC, Buss DD. Chronically injured posterior cruciate ligament: magnetic resonance imaging. *Clin Orthop Relat Res* 1997;335:224-232.

26. Harner CD, Janaushek MA, Kanamori A, Yagi M, Vogrin TM, Woo SL. Biomechanical analysis of a double-bundle posterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med* 2000;28:144-151.

27. Wijdicks CA, Kennedy NI, Goldsmith MT, et al. Kinematic analysis of the posterior cruciate ligament, part 2: a comparison of anatomic single- versus double-bundle reconstruction. *Am J Sports Med* 2013;41:2839-2848.

28. Torg JS, Barton TM, Pavlov H, Stine R. Natural history of the posterior cruciate ligament-deficient knee. *Clin Orthop Relat Res* 1989;246:208-216.

29. LaPrade RF, Johansen S, Wentorf FA, et al. An analysis of an anatomical posterolateral knee reconstruction: an in vitro biomechanical study and development of a surgical technique. *Am J Sports Med* 2004;32:1405-1414.

30. Halinen J, Lindahl J, Hirvensalo E, Santavirta S. Operative and nonoperative treatments of medial collateral ligament rupture with early anterior cruciate ligament reconstruction. A prospective randomized study. *Am J Sports Med* 2006;34:1134-1140.

31. Jokela M, Mäkinen T, Koivikko M, Halinen J, Lindahl J. Management of medial side injuries in knee dislocations – Clinical and radiological outcomes. *Finnish Journal of Orthopaedics and Traumatology* 2017;40:50-54.

32. Kennedy NI, LaPrade RF, Goldsmith MT et al. Posterior cruciate ligament graft fixation angles, Part 2. Biomechanical evaluation for anatomic double-bundle reconstruction. *Am J Sports Med* 2014;42:2346-2355.

33. Yoon KH, Bae DK, Song SJ, Cho HJ, Lee JH. A prospective randomized study comparing arthroscopic single-bundle and doublebundle posterior cruciate ligament reconstructions preserving remnant fibers. *Am J Sports Med* 2011;39:474-480.

34. Li Y, Li J, Wang J, Gao S, Zhang Y. Comparison of single-bundle and double-bundle isolated posterior cruciate ligament reconstruction with allograft: a prospective, randomized study. *Arthroscopy* 2014;30:695-700.

35. Pierce CM, O'Brien L, Griffin LW, LaPrade RF. Posterior cruciate ligament tears: functional and postoperative rehabilitation. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2013;21(5):1071-1084.

Milloin kipeän polven tähyttäminen kannattaa? Pehmytkudos

Mikko Kirjavainen
Pihlajalinna, Dextra

Tiivistelmä

Polven pehmytkudosmuutokset polvessa ovat moninaisia tuumorimuutoksista plica-ongelmiin. Kaikki mikä näkyy kuvantamisessa ei välttämättä ole polven vaivan syytä eikä siten oikeuta tähyystoimenpiteeseen. Mikäli vaivaa ei näy kuvassa, kannattaa siihen suhtautua vielä konservatiivisemmin. Tuumorimuutokset pois lukien pehmytkudosmuutoksien aiheuttamia vaivoja voi seurata pitkään, mutta toisaalta mikäli oireet sopivat kuvantamismuutoksiin, aiheuttavat potilaalle vaivaa, ei parane hyvän seurannan aikana, eikä vaivan syyksi ilmeni muut polven seudun ongelmat, on tähyystoimenpiteelle vielä paikkansa.

Käyn luennossani läpi kirjallisuuden ja potilastapausten valossa yleisimmät ei traumaperäiset pehmytkudosmuutokset (plica-ongelmat, infrapatellarisien rasvan pinnetila syndrooma, polven seudun synoviaaliset tuumorit) ja traumaperäiset muutokset (kyklooppi-ongelma, artrofibroosi) sekä miten näihin pitäisi mielestäni suhtautua hoidollisesti. Esimerkiksi plica löytyy yli yhdestä kymmenestä meistä, kyklooppimuodostelmia löytyy eturistisidekorjauksen jälkeen yli neljäsosalta, mutta ne, jotka hyötyvät tähyystoimenpiteestä ovat vaikea löytää (1-3).

Viitteet

1. Schindler OS. 'The Sneaky Plica' revisited: morphology, pathophysiology and treatment of synovial plicae of the knee. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2014;22:247-262
2. Demirag B, Ozturk C, Karakayali M. Symptomatic infrapatellar plica. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2006;14:156-160
3. Facchetti et al. Cyclops lesions detected by MRI are frequent findings after ACL surgical reconstruction but do not impact clinical outcome over 2 years. *Eur Radiol* 2017;27:3499-508.

Hoida se kons! – Mutta miten?

Polven degeneratiivinen sairaus: nivelkierukan repeämä

Raine Sihvonen
TAYS-Hatanpää

Polven rappeuma, degeneraatio, on jatkumo polven muutoksia, löydöksiä ja oireita ja ne lisääntyvät iän myötä. Degeneraation loppupiste on nivelrikko. Nivelrikosta voidaan puhua, kun keski-ikäisellä tai vanhemmalla potilaalla todetaan polvikivun lisäksi röntgenkuvassa nivelraon madaltuma tai osteofyytti. Röntgenlöydös ei kuitenkaan kovin hyvin korreloi kliinisiin oireisiin (1). Noin puolella ihmisistä, joilla todetaan radiologinen nivelrikko, ei ole oireita. Toisaalta puolella potilaista, joilla on nivelrikkoon sopivia oireita, ei ole radiologista nivelrikkoa.

Tärkein nivelrikkoa aiheuttava tekijä on perimä, mutta polven vammat ja polven mekaniikan muutokset (esim. kierukkaresektio) sekä ylipaino lisäävät nivelrikon riskiä ja myös kiihdyttävät jo syntyneen nivelrikon etenemistä (1).

Nivelrikko ei siis ole polven nivelpintojen kuluma, vaan koko kehon sairaus, jossa havaitaan monia eri muutoksia nivelissä: rustopinnat ohenevat ja rispaantuvat, kierukoihin tulee rispaantumista sekä repeämiä, nivelkapseli paksuuntuu, lihasten toiminta heikkenee ja luuhun ilmaantuu kuormitukseen liittyviä muutoksia kuten ödemapesäkkeitä ja osteofyyttejä. Degeneratiivinen polvisairaus alkaa reilusti ennen kuin voidaan havaita tyypillisiä nivelrikkomuutoksia.

Degeneratiivisen polvisairauden määritelmä ennen radiologisia nivelrikkomuutoksia on haasteellinen. Yksi varteenotettava ehdotus on julkaistu 2012 (2) sen mukaan varhaisesta nivelrikosta (early osteoarthritis) voidaan puhua, kun todetaan polvikipua ja MRI:ssä rustovaurio ja/tai kierukkarepeämä, silloin kun radiologisia nivelrikkomuutoksia ei vielä todeta (Kellgren-Lawrence 0-I). Magneettitutkimuksessa tällaisia nivelrikkoon liittyviä muutoksia havaitaan kuitenkin myös oireettomilla, yli 50 vuotiailla, joilla polven röntgenkuva on normaali, jopa 90%:lla havaitaan nivelrikkoon liittyviä muutoksia (3). Oireettomilla ihmisillä kierukkarepeämiä todetaan 25%:lla kun rtg-kuva on normaali ja jopa 60%:lla, jos rönt-

genkuvassa havaitaan nivelrikkomuutoksia (3,4).

On tärkeätä huomata, että minkään yksittäisen polven ”löydöksen” ei ole havaittu suoraan korreloivan potilaan oireisiin. Ainut kivun ja löydöksen yhteys on luunsisäisillä ödemapesäkkeillä (bone marrow lesions), jotka korreloivat nivelrikkopolven kipujaksoihin (5).

Voidaan siis todeta, että polven degeneraatio on yleinen polven sairaus/kehitys, joka alkaa 20-30 vuoden iän jälkeen ja useimmiten lopulta etenee nivelrikoksi. Atraumaattinen polvikipu yli 30 vuotiaalla on siis todennäköisimmin degeneraation aiheuttamaa.

Miten potilaita siis pitää hoitaa, mitä on konservatiivinen hoito?

Voidaanko nivelrikkoa ehkäistä?

Hoidon tavoite on vähentää kipua, parantaa polven toimintaa sekä elämänlaatua. Nivelrikon konservatiivisen hoidon kulmakivet ovat potilaan tiedottaminen ja tilanteen selvittäminen, sekä hyvä kliininen tutkimus, lihasharjoittelu, painon hallinta sekä tarvittaessa kipulääkitys (6). Kunnollisia tutkimuksia ei ole tietääkseni julkaistu erikseen alkavan nivelrikon ja/tai degeneratiivisen kierukkarepeämän konservatiivisesta hoidosta. Ottaen huomioon, että kyseessä on kuitenkin saman taudin eri vaikeusaste/vaihe, konservatiivisen hoidon voisi ajatella joka tapauksessa olevan samanlaista kuin varsinaisessa nivelrikossakin. Hyvän konservatiivisen hoidon kun on tutkimuksessa todettu auttavan riippumatta potilaan nivelrikon radiologisesta vaikeusasteesta (7).

Ohjaaminen ja informointi

Kuten muissakin sairauksissa potilaan on tärkeätä ymmärtää, mistä on kyse. Tieto siitä, että oireilu on

vaihtelevaa, usein huonompaa jaksoa seuraa selvästi oireettomampi jakso ja että, omalla polven käytöllä ei saa tilannetta huonommaksi helpottaa oireiden sietämistä. Potilaille on tärkeää kertoa, miten oireita hoidetaan ja miten niitä ei hoideta.

Neuromuskulaarinen harjoittelu

Potilaan säännöllisen, 2-3 kertaa viikossa tapahtuvan, neuromuskulaarisen harjoittelun on todettu helpottavan kipua ja parantavan toimintakykyä (8).

Tanskassa systemaattinen fysioterapeuttien koulutus, potilaan ohjaaminen ja tulosten seuraaminen on viety pisimmälle. Siellä on perustettu ja kehitetty Good Life with osteoarthritis in Denmark (GLA:D™) – ohjelma (8), johon kuuluu 3 peruseräaate: systemaattinen fysioterapeuttien koulutus, potilaiden säännölliset ohjaukset sekä kaikkien potilaiden hoidon tuloksen seuranta. GLAD – ohjelmasta on julkaistu hyviä tuloksia.

Myös fysioterapian tehosta osa tulee luvuista ja taudin luonnollisesta oireiden vaihtelusta (9). On vielä toteannäyttämättä, että ohjattu harjoittelu olisi selvästi tehokkaampaa kuin lääkärin antamat kotiharjoitteluohteet.

Kipulääkitys

Kipulääkkeeksi suositellaan Parasetamolia, jonka teho on huono, mutta sivuvaikutukset pieniä, NSAID –valmisteita, joissa profiili on toisinpäin, tai NSAID -voiteita, joissa sivuvaikutukset ovat vähäisempiä (10).

Laihdutus

Ylipainon tiedetään liittyvän radiologiseen nivelrikoon sekä pahentavan nivelrikon oireita ja altistavan nivelrikon etenemiselle. Ylipainon pienentäminen vähentää kipua ja parantaa toimintakykyä. On myös huomioitava, että rasvakudos erittää sytokiinejä, jotka ovat mukana nivelrikon tulehdusprosessissa (1).

Nivelrikon ehkäisy

Nivelrikkoa voidaan ehkäistä polvivammojen ehkäisyllä ja ylipainon hoitamisella. Jo kehittyneen nivelrikon etenemistä voidaan vähentää lihaskuntailulla ja laihduttamisella (1).

Yhteenveto

Polvikivun hoito on aina ensisijaisesti konservatiivista. Erittäin tärkeää on huomata, että vaikka operatiivisen (tähyystoimenpiteet) ja kontrolliryhmän (fysioterapia tai lume) hoitotuloksissa ei ole eroa, niin kaikissa tutkimuksissa molempien ryhmien potilaat paranevat erinomaisesti. Tämä johtuu todennäköisesti siitä, että polvioireet ovat vaihtelevia ja niissä esiintyy luontaista paranemista, jolloin hankalan oirevaiheen jälkeen tilanne luonnostaan parane. Alkuvaiheessa rasitusta voidaan hiukan keventää ja käyttää kipulääkettä. Lihaskunnosta huolehtiminen ja ylipainon välttäminen ovat pidemmän tähtäimen hoidon kulmakivet. Tärkeintä on kuitenkin vakuuttaa potilas taudin hyvästä luonteesta ja siitä, että oireilu melko suurella varmuudella helpottuu itsensä 2-4 kk kuluessa. Polvea saa käyttää ja rasittaa, eikä kipeytyminen tarkoita sitä, että polvessa menee jotain rikki.

Viitteet

1. Roos, E.M. and N.K. Arden, Strategies for the prevention of knee osteoarthritis. *Nat Rev Rheumatol*, 2016. 12(2): p. 92-101.
2. Luyten, F.P. et al. Definition and classification of early osteoarthritis of the knee. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2012. 20(3): p. 401-6.
3. Guermazi, A. et al. Prevalence of abnormalities in knees detected by MRI in adults without knee osteoarthritis: population based observational study (Framingham Osteoarthritis Study). *BMJ*, 2012. 345: p. e5339.
4. Englund, M. et al. Incidental meniscal findings on knee MRI in middle-aged and elderly persons. *N Engl J Med*, 2008. 359(11): p. 1108-15.
5. Felson, D.T. et al. Correlation of the development of knee pain with enlarging bone marrow lesions on magnetic resonance imaging. *Arthritis Rheum*, 2007. 56(9): p. 2986-92.
6. Brown, G.A. AAOS clinical practice guideline: treatment of osteoarthritis of the knee: evidence-based guideline, 2nd edition. *J Am Acad Orthop Surg*, 2013. 21(9): p. 577-9.
7. Skou, S.T. et al. Nonoperative treatment improves pain irrespective of radiographic severity. A cohort study of 1,414 patients with knee osteoarthritis. *Acta Orthop*, 2015. 86(5): p. 599-604.
8. Skou, S.T. and E.M. Roos. Good Life with osteoArthritis in Denmark (GLA:D): evidence-based education and supervised neuromuscular exercise delivered by certified physiotherapists nationwide. *BMC musculoskeletal disorders*, 2017. 18(1): p. 72.
9. Bennell, K.L. et al. Efficacy of physiotherapy management of knee joint osteoarthritis: a randomised, double blind,

placebo controlled trial. *Annals of the rheumatic diseases*, 2005. 64(6): p. 906-12.

10. NICE, *Osteoarthritis: Care and Management in Adults*. 2014 Feb, National Institute for Health and Care Excellence (UK): London. p. 505.

Hoida se kons – mutta miten?

Olkapään instabiliteetin konservatiivinen hoito

Ville Äärimaa
TYKS

Johdanto

Olkanel on ihmisen liikkuvin nivel. Nivelen vastinpintojen pieni kontaktipinta mahdollistaa paitsi laajan miltei puolipallon muotoisen liikealan, mutta myös alttiuden nivelen epävakaudelle. Olkanivelen vakauteen vaikuttaa lapaluun ja olkaluun luisten rakenteiden lisäksi myös olkanivelen nivelkapseli ja erityisesti niveltä ympäröivät jänteet ja lihaksisto. Olkanivelen oireinen epävakaumus eli instabiliteetti on erityisesti nuorten ja nuorten aikuisten toimintakykyä ja elämänlaatua heikentävä vaiva, johon usein haetaan myös ortopedin apua ja operatiivista hoitoa (1). Hoitopäätöstä tehtäessä, on ensiarvoisen tärkeää selvittää potilaan vaivaan liittyvät esitiedot, tehdä huolellinen kliininen tutkimus ja tarkastaa olkanivelen röntgen-kuvat. Olkanivelen instabiliteettia hoidettaessa on kaikissa tapauksissa huolehdittava olan asianmukaisesta konservatiivisesta hoidosta.

Tapaturmainen sijoiltaanmeno ja eteen- alas suuntautuva instabiliteetti

Olkaluun pää voi luksoitua ulkoisen voiman seurauksena, tavallisesti eteen-alas suhteessa lapaluun nivelkuoppaan. Olkaluksaation hoito on lähtökohtaisesti konservatiivinen. Olkanivel reponoidaan viiveettä ja mikäli olkanivel on reposition jälkeen röntgenkuvassa kongruentti, olka tuetaan kivun hoitona muutamaksi viikoksi kantositeeseen. Tämän jälkeen on suositeltavaa kutsua potilas ortopedin ja fysioterapeutin kliniseen kontrolliin luksaation yhteydessä tapahtuneiden mahdollisten liittännäisvammojen poissulkemiseksi ja toisaalta olan liike- ja lihasharjoitteiden aloittamiseksi (2). On mahdollista, että olkaniveltä tukevoittavilla lihasharjoitteilla voidaan nopeuttaa potilaan kuntoutumista ja estää uusintaluksaatioita (3). Tapaturmainen sijoiltaanmeno aiheuttaa käytännössä aina olkaniveltä tukevoittavien rakenteiden vaurioitumisen, hyvin usein lapaluun rustorenkkaan Bankart vaurion, luisen Bankart vaurion (28%), olkaluun luisen Hill-Sachs

vaurion (84%), olkaluun tuberculum majus murtuman tai kiertäjäluksoitumisen vaurioitumisen (33%) (4,5). Näiden vaurioiden myötävaikutuksesta olkanivel voi jäädä primaarivamman jälkeen kuntoutukselta huolimatta instabiiliksi. Tapaturman jälkeiset toistuvat sijoiltaanmenot, jatkuva sijoiltaanmenopelko ja kliinisesti osoitettava eteen-alas suuntautuva olkanivelen instabiliteetti on usein hyvä indikaatio leikkaushoidolle. Kvantamistutkimuksilla saadaan tärkeää rakenteellista lisäinformaatiota, jonka avulla voidaan räätälöidä potilaalle paras menetelmä palauttamaan olkanivelen mekaaninen tukevuus (6).

Ei-tapaturmainen olkanivelen instabiliteetti

Olkanelessä tapahtuva liike on paitsi pyörivää, niin myös liukuvaa ja rullaavaa. Nivelessä onkin luontainen laksiteetti eli vapaa liikkuvuus, joka voidaan todeta esim. liu'utettaessa olkaluun päätä eteen-taakse suunnassa suhteessa lapaluun nivelkuoppaan. Hyperlaksiteetille eli yliliikkuvuudelle on tunnusomaisia olkanivelen korostunut vapaa liikkuvuus ja tähän liittyvät mahdolliset tahdonalaiset muljahdustunteukset. Hyperlaksiteetti on yksilöllinen ominaisuus ja tärkeä kliinisesti erottaa instabiliteetista. Olkanivelen voidaan sanoa olevan hyperlaksi, mikäli nivelen translaatio eteen-taakse suunnassa on korostuneen löysä, olkanivelen ulkorotaatio ala-asennossa saavuttaa 90 astetta, tai olkanivelen isoiloitu abduktio ylittää 110 astetta (7,8). Yliliikkuva olkanivel on erityisen riippuvainen kiertäjäluksoitumisen dynaamisesta mekaanisesta tuesta. Erityisesti subscapularis- ja infraspinatuslihaksen muodostavat ikään kuin suitset olkanivellelle ja aktiivisesti keskittävät olkaluun pään lapaluun nivelkuoppaan liikkeen eri vaiheissa. Olkanivelen tukevuudelle on myös ensiarvoisen tärkeää lapaluun ja olkaluun synkronoitu toiminta eli ns. humeroscapulaarinen rytmi. Lapaluun tehtävänä on ylösnostoliikkeessä kääntyä olkaluun alle, tasapainottaa niveleen kohdistuva kuormitus ja keskittää lapaluun

nivelkuoppa olkaluun pallopintaa vasten (9). Kiertäjälkalvosimen insuffiensiin ja/tai lapaluun dyskinesian seurauksena hyperlaksi olkanivel on herkästi instabiili myös ilman selvää edeltävää tapaturmaa (10). Näissäkin tapauksissa oireinen epävakaas on lähes aina yhden-suuntaista (11), joko eteen- alas tai taakse- alas suuntautuvaa, vaikka usein käytetään termiä monisuuntainen epävakaas (12). Instabiliteettioireita voi edeltää poikkeava olan kuormitustila ja hyperlaksin olkanivelen epävakauteen liittyy usein rasitusperäisiä olan kipuoireita. Ei tapaturmaisen ja dyskineettisen olan epävakauden hoito onkin ensisijaisesti konservatiivinen ja lihaksista ja lihasrytmikkaa kuntouttava. (13).

Instabiilin olkapään kliininen tutkimus ja konservatiivinen hoidon toteutus

Olan instabiliteettia kliinisesti tutkittaessa on tärkeä selvittää olan ja olkanivelen liikealat, liikerytmi, olan lihasten toiminta ja nivelen mekaaninen stabiliteetti. Liike-alojen mittaukseen on hyvä käyttää kulmamittaria ja tutkimuslöydöksiä tulee verrata myös potilaan oireettomaan puoleen. Dyskineettisessä epävakaassa olkapäässä lapaluun usein siirtää ja jää epäsymmetrisesti pystyasentoon yläraajaa aktiivisesti ylös nostettaessa (10). Tällöin lapaluun tuki jää puutteelliseksi olkavartta ylös nostettaessa ja olkaluun pää saattaa subluksoitua. Lapaluuta voi manuaalisesti tukea ja testata tämän vaikutusta olkanivelen tukevuuteen ja potilaan oireisiin eri asennoissa. Olan lihaksista tulee inspektoida ja testata erityisesti lapaluuta tukevien lihasten ja kiertäjälkalvosinlihasten osalta systemaattisesti ja potilaan toiseen puoleen verraten. Olkanivelen mekaanista tukevuutta tutkittaessa potilas pyydetään istumaan ja olkaluun päätä kuormitetaan ulos lapaluun nivelkuopasta ja takaisin, samalla potilaan mahdollisia oireita tarkkaillen. Käyttökelpoisia kliinisiä testejä ovat mm. apprehension- ja joben relokatio-, gagey- ja jerk-testit. Hyvä työskentelytapa on havainnoida ja tutkia riisuttu potilas yhdessä olkapään hoitoon perehtyneen fysioterapeutin kanssa. Tällöin kaikki hoitoon liittyvät tahot tulee myös informoitua ja sitoutettua potilaan hoitoon samanaikaisesti.

Lihasharjoitteet parantavat olkanivelen asennonhallintaa ja proprioseptiikkaa (14). Olkanivelen lihaksista, dynaamista tukevuutta parantava konservatiivinen hoito perustuu pitkälti vanhaan ns. Rockwoodin menetelmään (15), kiertäjälkalvosimen harjoitteisiin ja kuntoutukseen. Uudempi Watsonin menetelmä

keskittyy erityisesti lapaluun toimintaan ja humeroscapulaarisen rytmien parantamiseen (13). Hyperlaksin olan instabiliteetin konservatiivisesta hoidosta on julkaistu ainoastaan yksi satunnaistettu em. menetelmiä vertaileva tutkimus (16), jossa uudempi menetelmä raportoidaan vanhaa tehokkaammaksi. Watsonin kuntoutusmenetelmä koostuu 6 eri kuntoutusvaiheesta, joista ensimmäinen keskittyy lapaluun rotaatit ja nostoharjoitteisiin. Vasta tämän jälkeen aloitetaan kiertäjälkalvosinlihasten vahvistaminen. Kuntouttavalla hoidolla voidaan saavuttaa merkittävä parannus ei-tapaturmaisesta olan instabiliteetista kärsivän potilaan oirekohtaisessa elämänlaadussa (16).

Lopuksi

Potilaan asianmukainen informointi on ensisijaisen tärkeää myös olan instabiliteettia hoidettaessa. Operatiivisella hoidolla voidaan auttaa erityisesti tapaturmaisesta instabiliteetista kärsivää potilasta, jolla on selvä instabiliteettiin liittyvä rakenteellinen korjattavissa oleva vaurio. Olan ei-tapaturmaisen instabiliteetin hoidosta tai konservatiivisen hoidon optimaalisesta toteutuksesta on käytettävissä vain vähän tutkimustietoa. Leikkaushoidolla ei kuitenkaan saavutettane merkittävää lisähyötyä näissä tapauksissa (16). Ei-tapaturmaisen instabiliteetin hoito on perusteltua aloittaa parantamalla potilaan lapaluun hallintaa ja lihastukea olkapään liikkeen eri vaiheissa. Tämän jälkeen harjoitteet voivat edetä kiertäjälkalvosinta vahvistaviin harjoitteisiin ja spesifeihin lajiharjoitteisiin. Harjoitteiden ohjaukseen ja hoidon onnistumiseen tarvitaan olan kuntoutukseen erikoistuneen fysioterapeutin saumatonta yhteistyötä. On huomiota, että liike- ja lihasharjoitteet vaativat onnistuakseen ennen kaikkea potilaan omaa pitkäkestoisesta hoitoon sitoutumista.

Viiiteet

1. Neer C, Foster C. Inferior capsular shift for involuntary inferior and multidirectional instability of the shoulder: a preliminary report. *J Bone Joint Surg Am.* 1980. 62(6). 897-908
2. Pajarinen J, Äärimaa V. Olkanivelen luksaation akuutti- ja jälkihoito. *Lääkärilehti.* 2014. 40. 2545 - 2547
3. Aronen J, Regan K. Decreasing the incidence of recurrence of first time anterior shoulder dislocations with rehabilitation. *Am J Sports Med.* 1984. 12(4). 283-291
4. Horst K, Harten R, Weber C, Andruszkow H, Pfeiffer R,

- Dienstknecht T, Pape C. Assessment of coincidence and defect sizes in Bankart and Hill-Sachs lesions after anterior shoulder dislocation: a radiological study. *Br J Radiol*. 2014. 87(1034)
5. Robinson C, Shur N, Sharpe T, Ray A, Murray I. Injuries associated with traumatic anterior glenohumeral dislocations. *J Bone Joint Surg (Am)*. 2012. 94. 18-26
 6. Balg F, Boileau P. The instability severity index score. A simple pre-operative score to select patients for arthroscopic or open shoulder stabilisation. *J Bone Joint Surg (Br)*. 2007. 89. 1470-1477
 7. Sauers E, Borsa P, Herling D, Stanley R. *Am J Sports Med*. 2001. 29 Warby S, Ford J, Hahne A, Watson L, Balster S, Lenssen R, Pizzari T. Comparison of 2 exercise rehabilitation programs for multidirectional instability of the glenohumeral joint, a randomized controlled trial. *Am J Sports Med*. 2018. 46(1). 87-97
 8. Gagey O, Gagey N. The hyperabduction test. *J Bone Joint Surg (Br)*. 2001. 83. 69-74
 9. Kibler W, Sciascia A. The role of scapula in preventing and treating shoulder instability. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2016. 24(2). 390-7
 10. Ogston J, Ludewig P. Differences in 3-dimensional shoulder kinematics between persons with multidirectional instability and asymptomatic controls. *Am J Sports Med*. 2007. 35(8). 1361-1370
 11. Gerber C, Nyffeler R. Classification of glenohumeral joint instability. *Clin Orthop Relat Res*. 2002. 400. 65-76
 12. Matsen F, Harryman D, Sidles J. Mechanics of glenohumeral instability. *Clin Sports Med*. 1991. 10(4). 783-788
 13. Watson L, Balster S, Lenssen R, Hoy G, Pizzari T. The effects of a conservative rehabilitation program for multidirectional instability of the shoulder. *J Shoulder Elbow Surg*. 2018 Jan;27(1):104-111.
 14. Salles J, Velasques B, Cossich V, Nicoliche E, Ribeiro P, Amaral M, Motta G. Strength training and shoulder proprioception. *J Athletic Training*. 2015. 50(3). 277-280
 15. Burkhead W, Rockwood C. Treatment of instability of the shoulder with an exercise program. *J Bone Joint Surg Am*. 1992;74:890-896
 16. Warby S, Pizzari T, Ford J, Hahne A, Watson L. Exercise-based management versus surgery for multidirectional instability of the glenohumeral joint: a systematic review. *Br J Sports Med*. 2016;50:1115-1123

Lannerangan diskusdegeneraation aiheuttama lanneselän kipu

Timo Nyysönen

Kuopion Yliopistollinen Sairaala

Degenerative disc disease is a natural development of old age. The radiologic symptoms are the narrowing of the disc height and the loss of water content clearly seen in MRI. Disc degeneration has been associated with local low back pain, although the correlation is weak. The operative treatment includes lumbar fusion and disc arthroplasty. Recently scientific reports have revealed equal results with conservative treatment, especially cognitive behavioristic rehabilitation.

Johdanto

Diskusdegeneraatiolla (Degenerative Disc Disease, DDD) tarkoitetaan nikamavälilevyn rakenteen peruuttamatonta muuttumista iän myötä. T2-painotteisissa MRI-leikkeissa diskus muuttuu tummaksi vesipitoisuuden laskiessa ja tilan edetessä pidemmälle, nikamavälän madaltuminen on todettavissa RTG-kuvin. Yleensä ensimmäiset merkit DDD:sta todetaan alimmissa lannenikamasegmentteissä, joihin kohdistuva mekaaninen kuormitus on pystyasennossa voimakkain. Epäergonomista fyysistä kuormitusta onkin epäilty diskusdegeneraation etiologiseksi tekijäksi. Liikkumattomiin nikamaväleihin diskusdegeneraatiota ei mainittavasti kehity. DDD:n kehitysnopeutta on vaikea ennustaa ja perinnöllisten tekijöiden ohella siihen vaikuttaa ilmeisesti ainakin tupakointi.

Diskusdegeneraatio on perusmekanismi useimpien degeneratiivisten selkäsairauksien taustalla. Rappeutuneen välilevyn reunan heikentyminen voi johtaa protruusioihin tai prolapseihin. Välilevyn madaltuminen ja elastisuuden heikentyminen ylikuormittavat fasettiniiveliä ja ligamenttejä ja voivat johtaa näiden hypertrofioitumiseen ja ydinkanavan kaventumiseen (1). DDD:n myötä myös riski nikamasegmentin patologiseen liikkuvuuteen eli instabiliteettiin kasvaa. Edellä mainittujen tilojen kombinaatiot ovat yleisiä.

Radiologisesti DDD-muutoksia on todettavissa suurimmalla osalla keski-ikään ehtineistä ihmisistä. Paikallisen alaselkävun ajatellaan usein liittyvän diskusdegeneraatioon. Korrelaatio radiologisen löy-

döksen ja kipuoireiston välillä on kuitenkin heikko. Vaikeasta alaselkävun kärsiviä potilaita, joilla on DDD-muutoksia, on hoidettu sekä konservatiivisesti että operatiivisesti. Leikkaushoidona käytetään nikamasegmentin fuusiota tai harvemmin välilevyn korvaavaa diskusproteesia.

Tutkimusnäyttö leikkaushoidosta

Alaselkäkipu on erittäin yleistä ja aiheuttaa valtavia kustannuksia. Sitä onkin tutkittu runsaasti. Suuri osa tutkimuksista keskittyy vertailemaan erilaisia leikkaustekniikoita sen sijaan että arvioisi ylipäänsä leikkaushoidon hyödyllisyyttä (2). Suurten selkäleikkausten ja konservatiivisen hoidon vertailu sokkoutetulla tutkimusjärjestelyllä on vaikeaa. Välilevyrappeumaa koskevista tutkimusarjoista on pääsääntöisesti pois suljettu "spesifisempiä" alaselän sairauksia sairastavat potilaat. Samoin tutkimustulokset koskevat yleensä vain aiemmin leikkaamattomia potilaita.

Korkealaatuissa RCT-tutkimuksissa (3,4) todettiin jo yli kymmenen vuotta sitten, että kognitiivinen behavioraalinen interventio näyttää alaselkävun hoidossa yhtä tehokkaalta kuin lannerangan fuusio. Äskettäin julkaistussa Ison-Britannian kansallisessa hoitosuosituksessa (NICE-guidelines) suositellaan että lannerangan fuusio epäspesifisen alaselkävun vuoksi pitäisi rajoittaa vain tutkimusarjoihin (5).

Lannerangan diskusproteeja on verrattu lukuisissa tutkimuksissa fuusioon. Tulokset vaihtelevat tutkimuksesta toiseen, pääsääntöisesti merkittävää eroa näillä ole todettu (6). Kansainvälisesti diskusprotee-

sien käyttö vähenee. NICE on ottanut täysin kielteisen kannan diskusproteesien käyttöön (5).

Yhteenvetona raporteista on kuitenkin todettava, että leikkaushoidon tulokset eivät ole sen huonompia kuin konservatiivisen hoidon. Operaatiiviseen hoitoon liittyy kuitenkin suurempi komplikaatoriski ja myös kustannukset näyttävät konservatiivista hoitoa suuremmilta (7).

Välilevyrappeuman leikkaushoidon edellytykset

Paikallista alaselkäkipua paremmin leikkaushoitoon soveltuvat radikulaarioireiset kiputilat. Näiden diagnostiikka edellyttää MRI-kuvausta. Kuvantamistutkimuksin on arvioitava DDD:n lisäksi myös muut paikallista alaselkäkipua aiheuttavat degeneratiiviset taudit, mm. nikamakaaren spondylolyysi, nikamasegmentin instabiliteetti tai fasettiniivelarthroosi. Kontraindikaationa DDD:n leikkaushoidolle pidetään laaja-alaista koko lannerangan välilevyrappeumaa tai vaikea-asteista osteoporoosia.

Välilevyrappeuman leikkaushoito ei ole perusteltua lyhytkestoisien, muutamia kuukausia kestäneiden kiputilan vuoksi. Leikkauspäätöstä ei kannata tehdä ensikäynnillä tai ennen konservatiivisen hoidon kokeilua. Leikkauspäätös kannattaa keskittää kokeneille selkärurgeille. Huonoa leikkaustulosta ennustavat merkit (Waddel's signs) on lueteltu taulukossa 1.

Potilasta pitää informoida taudin luonteesta ja ennusteesta. Rangan degeneraatio jatkuu leikkauksesta huolimatta muiden nikamavälien osalta. Seuraavan nikamavälin rappeumasta käytetään nimeä ASD (Adjacent Segment Disease). Selkäleikkaus saattaa vaikuttaa tämän kehittymiseen paitsi leikkaukseen liittyvän kudostrauman kautta myös muuttamalla kuormituksen jakautumista jäljellä olevissa liikkuvissa segmenteissä.

Taulukko 1.

Huonoa leikkaustulosta ennustavat merkit (Waddel's signs).	
1	Pinnallinen kosketusarkuus
2	Kipu näennäistesteissä
3	Huomion kiinnittyminen muualle lievittää kipua
4	Poikkeavan laajan alueen lihasheikkous
5	Kipuun liittyvä epätavallisen voimakas tunnelataus

Oireenmukainen konservatiivinen hoito

Alaselkäkipuvun oireenmukaisena hoitona voidaan käyttää kipulääkkeitä, sairaalomatauotusta ja apuvälineitä. Pitkäkestoinen opioidipohjainen lääkehoito ei kuitenkaan ole suositeltavaa. Depression interventio lievittää usein kipuoireita. Ei ole näyttöä siitä, että lääkehoidot vaikuttaisivat pitkällä tähtäimellä DDD:n ennusteeseen. Sen sijaan tupakoinnin lopettaminen ja ylipainon pudottaminen kannattavat aina. Ne saattavat myös lievittää selkäkipuoireita ja parantaa liikuntakykyä pitkällä tähtäimellä.

Osa konservatiivisista hoitomuodoista perustuu lihasvoiman ja vartalon koordinaation parantamiseen "stabiloivilla" harjoitteilla. Tutkimuksia on julkaistu mm. pilateksesta ja joogasta sekä perinteisemmästä kuntosaliharjoittelusta. Näillä hoitomuodoilla ei ole juuri komplikaatioita ja ne ovat yleensä suhteellisen helposti järjestettävissä. Fyysisesti heikkokuntoisille potilaille niitä voi varovaisesti suositella (8).

Kognitiivinen behavioraalinen interventio

Satunnaistetuissa tutkimuksissa (3,4) paras näyttö vaikuttavuudesta on todettu kognitiivisella behavioraalisella interventiolla (CBT). Tässä potilaat opetetaan tulemaan toimeen selkäreistonsa kanssa käyttäen menetelmänä toistuvaa yhdenmukaista informaatiota ja asteittain lisääntyvää fyysistä harjoitusta. CBT-hoito sisältää yleensä toistuvia intensiivijaksoja ja omatoimista kotiharjoittelua. Hoidon yksityiskohtainen toteutus vaihtelee potilaan toimintakyvyn ja tavoitteiden mukaisesti (9).

CBT-hoidon alussa potilaille annetaan perusteellinen suullinen ja kirjallinen informaatio taudin luonteesta ja motivoidaan heidät sitoutumaan hoitoon. Potilaat vakuutetaan normaalin kuormituksen turvallisuudesta ja kannustetaan heitä käyttämään selkäänsä nor-

maalisti kivusta huolimatta. Toisaalta on hyvä, jos potilaat tiedostavat itse kivun ilmenemiseen vaikuttavat ulkoiset tekijät, jolloin niitä on helpompi hallita. Informaatio toistetaan liikeharjoitteiden ja ryhmäkeskusteluiden ohessa. On oleellista, että potilaat saavat samanlaisen viestin kaikilta toimijoilta. Oppiminen perustuu toistoon.

Toistuvilla harjoitusjaksoilla lisätään asteittain fyysistä kuormitusta. Harjoitteilla pyritään parantamaan lihaskoordinaatiota ja lisäämään lihaskestävyyttä, erityisesti syviä vatsalihaksia. Harjoituksista osa tehdään ryhmissä, osa oman tason ja tavoitteiden mukaisesti yksilöllisesti. Päivittäiseen harjoitusohjelmaan voi kuulua aerobista harjoitusta, allasjumppaa sekä yksilöllisiä kuntosaliharjoitteita. Harjoituksiin käytetään kilpaurheilijoiden tapaan vähintään 3-4 tuntia/vrk.

Harjoitusjaksojen ohessa potilaille järjestään kertaavia tietoisuuksia ja keskustelutilaisuuksia. Intensiivijaksojen välissä potilaat suorittavat kotioloissa omatoimisia harjoitteita ja pyrkivät soveltamaan parantunutta toimintakykyään päivittäisissä askareissa. Lopuksi kaikille osallistujille laaditaan yksilöllinen harjoitteluohjelma päiväkirjoineen.

Muut konservatiiviset hoidot

Passiivisista fysikaalisista hoitomuodoista kuten osteopaattinen manipulaatio, hieronta ja lämpö/kylmähoidot on raportoitu positiivisia tuloksia. Samoin tukikorseteista ja lastoista sekä kinesioteippauksesta. Paikallista alaselkikipua on hoidettu myös sähkö- ja magneettistimulaatiolla, radiofrekvenssiterapialla, akupunktiolla, puudute- ja kortisoni-injektiolla, platelet-rich-plasma-injektioilla, ravintoainelisillä, laserilla ja liikuntaa ohjaavilla älypuhelinsovelluksilla. Alaselkävivun konservatiivisten hoitomuotojen laaja kirjo kuvastaa ihmisten kekseliäisyyttä. Luotettavaa näyttöä edellä mainittujen hoitomuotojen vaikuttavuudesta ei ole. Pelkkä placeboefekti selittänee suuren osan julkaistuista positiivisista hoitotuloksista.

Pohdinta

Niin kuin kaikessa kirurgiassa myös selkäpotilaiden kokemaan leikkaustulokseen vaikuttaa vahva placebo-efekti. Kirurgien kokemusta leikkaustuloksista taas vääristää Hawthorne-efekti; potilaat välttävät huonojen tulosten kertomista leikkaneelle lääkärille. Ehkä kirurgi on jäävi arvioimaan leikkaushoidon tuloksia?

Paikallisesta alaselkävivusta kärsivien potilaiden hoidossa pelkäästään operatiivisesti orientoituneet hoitoketjut ovat puutteellisia. Tämä ei olisi ongelmallista, jos leikkaushoito olisi kiistatta paras hoitomuoto. Nykytilanteessa hoitoketjuun pitää kuitenkin kuulua myös konservatiivisen hoidon asiantuntijan arvio. Tämä voidaan toteuttaa alueellisesti hyvinkin erilaisilla järjestelyillä.

Kaikkia alaselkäkipupotilaita, joilla on DDD-muutoksia pitää informoida välilevyrappeuman luonteesta, hoitovaihtoehdoista ja -tuloksista. Diskusdegeneraation leikkaushoito on poikkeushoitoa, johon ei pidä ryhtyä ennen asianmukaista konservatiivisen hoidon kokeilua - jos sittenkään. Yksittäisten tarkkaan valittujen potilaiden kohdalla leikkaushoito ei kuitenkaan ole toistaiseksi täysin poissuljettua.

Viitteet

1. Iorio J, Jakoi A et al. Biomechanics of Degenerative Spinal Disorders. *Asian Spine J* 10:377-384, 2016
2. Andrade NS, Flynn JP et al. Twenty-year perspective of randomized controlled trials for surgery of chronic nonspecific low back pain: (citation bias and tangential knowledge. *Spine J.* 13 (11): 1698-1704. 2013
3. Brox J, Sörensen R et al. Randomized clinical Trial of Lumbar Instrumented Fusion and Cognitive Intervention and Exercises in Patients with Chronic Low Back Pain and Disc Degeneration. *Spine* 28:1913-1921, 2003
4. Fairbank J, Frost H et al. Randomized controlled trial to compare surgical stabilization of the lumbar spine with an intensive rehabilitation program for patients with chronic low back pain: the MRC spine stabilization trial. *BMJ* 330:1233. 2005
5. Todd NV. The surgical treatment of non-specific low back pain. *Bone Joint J Aug;99-B(8):1003-1005, 2017*
6. Jacobs WC, Rubinstein SM et al. The evidence on surgical interventions for low back disorders, an overview of systematic reviews. *Eur Spine J Sep;22(9):1936-49, 2013*
7. Androni L, Kinghorn P et al. Cost-Effectiveness of Non-Invasive and Non-Pharmacological Interventions for Low Back Pain: a Systematic Literature Review. *Appl Health Econ Health Policy: Apr;15(2):173-201, 2017*
8. O'Sullivan P, Twomey L, Allison G. Evaluation of specific stabilizing exercise in the treatment of chronic low back pain with radiologic diagnosis of spondylosis or spondylolisthesis. *Spine* 22:2959-67, 1997
9. Mansell G, Hall A et al. Behaviour change and self-management interventions in persistent low back pain. *Best Pract Clin Rheumatol Dec;30(6):994-1002, 2016*

Kuinka ortopedi käytännössä järjestää konservatiivisen hoidon

Teemu Paatela

HYKS ortopedian ja traumatologian klinikka, Iantio-, alaraaja- ja jalkateräkirurgian yksikkö

Tuki- ja liikuntaelimestön vammojen ja sairauksien konservatiivisen hoidon keskeisin elementti on lääkinällinen kuntoutus, johon viitataan usein kuntoutuksella. Terveystieteellisistä (326/2010) määrittelyistä perusteet lääketieteellisestä kuntoutuksesta. Kuntoutuksen on oltava lääketieteellisesti perusteltua. Kuntoutuksen on perustuttava näyttöön ja hyviin hoito- ja toimintakäytäntöihin. Laki potilaan asemasta ja oikeuksista (785/1992) edellyttää, että kuntoutuksesta on laadittava suunnitelma, josta ilmenee hoidon järjestäminen ja toteuttamisaikataulu.

Kuntoutuksen järjestämismahdollisuudet riippuvat hoidon maksajasta. Ratkaisevaa on, minkä lain tai vakuutuksen piiriin sairauden tai vamman hoito kuuluu. Vastuu kuntoutuksen järjestämisestä on kunnalla, ellei siitä ole toisin sovittu. Hoidon toteutusta ohjaavat terveydenhuoltolain lisäksi Kansaneläkelaitoksen kuntoutusetuuksista ja kuntoutusrahaetuksista annettu laki (566/2005), työtaturma- ja ammattitautilaki (459/2015), liikennevakuutuslaki (460/2016), maatalousyrittäjien tapaturmavakuutuslaki (873/2015), sotilasvammalaki (404/1948) ja sotilastapaturmalaki (1521/2016). Lisäksi kuntoutusta säädellään asetuksilla, esim. STM:n asetuksella lääkinällisen kuntoutuksen apuvälineiden luovutuksesta (1363/2011). Käytännössä tavanomaisen konservatiivisen hoidon rahoittajat ovat kunta, työtaturmavakuutus, liikennevakuutus tai vapaaehtoinen sairauskuluvakuutus. Vaativan ammatillista kuntoutusta sisältävän kuntoutuksen rahoittaja ja järjestäjä on Kela, ellei korvausvastuu ole yksityisellä vakuutuslaitoksella. Hoitavan lääkärin tulee selvittää hoidon maksaja ja pyytää maksusitoumus vakuutuslaitokselta kuntoutuksen järjestämiseksi (1).

Vastuu potilaan kuntoutuksen sisällön ja järjestämisen suunnittelusta on hoitavalla lääkärillä. Suomessa on joidenkin tyyppisten tuki- ja liikuntaelimestön sairauksien kuntoutuksen toteutuksesta käytössä sairaalakohtaisia vakiointuneita toimintatapoja. Useim-

miten hoitava lääkäri suunnittelee kuitenkin kuntoutuksen yksilöllisesti ja potilaskohtaisesti. Käytännössä tyyppisten vajojen konservatiivinen hoito toteutuu kunkin erikoislääkärin parhaaksi katsomalla tavalla. Kansallisen tason sisällöllisinä ohjeina toimivat Käypä hoito -suositukset, joihin mm. vakuutuslaitokset perustavat korvausratkaisunsa, ellei merkittävää tuoreempaa tutkimusnäyttöä ole julkaistu. Kuntoutuksen määrän ja sisällön suunnittelussa tulisi huomioida käytettävissä oleva ajantasainen tutkimustieto.

Tutkimustiedon perusteella asianmukaiselle kuntoutukselle ei aina löydy hyviä käytäntöön sovellettavia malleja. Leikkaushoidon tehoa on verrattu konservatiiviseen hoitoon tyyppillisissä tuki- ja liikuntaelimestön ongelmassa. Tutkimuksissa kuntoutuksen toteutus on usein suunniteltu parhaan mahdollisen käytettävissä olevan tiedon pohjalta. Näistä tutkimuksista löytyy toimivia konservatiivisen hoidon malleja esimerkiksi nivelkierukan vaurion (2), nivelrikon (3), eturistidevaurion (4), olkalisäkkeen alaisen kivun (5,6) ja välilevyrappeuman hoitoon (7). Joissakin tutkimuksissa kuntoutuksen määrä on niin mittavaa, ettei niiden mukaista konservatiivista hoitoa ei ole realistista soveltaa sellaisenaan käytäntöön. Ohjattua kuntoutusta on annettu jopa 25h/vk ja potilaat ovat asuneet potilashotellissa pystyäkseen osallistumaan kuntoutuksen (7). Jossain sairauksissa, esimerkiksi olkalisäkkeen alaisen kivun hoidossa, konservatiivisen hoidon intensiteetillä on vaikutusta hoitotulokseen ja kuntoutus vaikuttaisi olevan tehokkaampaa kuin konservatiivinen lumehoito. 8-10 Kaikki tutkimusnäyttö ei johdonmukaisesti tue käsitystä kuntoutuksen hyödyistä. Kuntoutusta pidetään esimerkiksi nivelrikossa hyödyllisenä pelkkään seurantaan verrattuna, mutta tutkimusnäyttö asiasta on ristiriitaista (11,12). Tutkimuksissa käytetyissä kuntoutusohjelmissa on tiettyjä yleistettävyyksiä periaatteita. Toimiva konservatiivinen hoito perustuu vakioituun tavoitteelliseen harjoitusohjelmaan, joka etenee progressiivisesti yksilöllisen vasteen mukaan. Sisältö koostuu liikkuvuuden, lihas-

voiman ja koordinaation harjoittelusta. Lisäksi laadukkaassa konservatiivisessa hoidossa on huomioitu potilaan huolellinen informointi painettujen tai videoitujen ohjeiden kera sekä hoitovasteen seuranta.

Bättre ombehandling av artros (BOA) on esimerkki kansallisen tason konservatiivisen hoidon toimintamallista Ruotsissa (13). Toimintamallin sisältö perustuu kansallisiin ja kansainvälisiin nivelrikon hoitosuosituksiin. Hoitoa antavat yksiköt rekisteröityvät nivelrikkokouluiksi (artros skolan) BOA rekisteriin. Nivelrikkokouluissa annettua hoitoa on pyritty yhtenäistämään, mutta sisältö vaihtelee jonkin verran yksiköiden välillä. Hoitokäsitteet kirjataan BOA-rekisteriin (www.boaregistret.se). Hoidon tuloksena on saatu väliaikaisia muutoksia liikuntatottumuksiin sekä vähennettyä suunniteltuja erikoissairaanhoidon ortopedian käyntejä (14,15). Toimintamallin suosio on ollut kasvussa aloitusvuodesta 2008 alkaen (16).

Käytännössä konservatiivisen hoidon asianmukainen toteuttaminen edellyttää oman työympäristön yhteistyökumppaneiden tarjonnan tuntemista. Kunnan rahoittamien sairauksien ja vammojen kuntoutuksen toteutuksessa ortopedin tehtävänä on laatia suunnitelma, informoida potilasta ja järjestää tarvittaessa hoidon seuranta. Näissä tapauksissa fysioterapian toteutusmahdollisuudet ovat perusterveydenhuollossa, jonne ortopedin tulee ohjata potilas. Vakuutusyhtiöiden rahoittamassa hoidossa ortopedillä on mahdollisuus konkreettisemmin suunnitella ja ohjata kuntoutusta. Rahoittaja myös yleensä odottaa ortopediltä vankkaa kuntouttavan hoidon osaamista tuki- ja liikuntaelimestön ongelmien hoidossa. Vakuutusyhtiöillä on tietyissä vakuutustyypeissä vastuullaan myös työkyvyttömyyden aiheuttamat kustannukset. Tällainen rahoitusmalli korostaa vakuutuslaitokselle kuntoutukseen panostamisen merkitystä. Siksi kuntoutusta rahoitetaan erityisesti sairauden tai vamman hoidon alkuvaiheessa, jolloin kuntoutuksella voidaan olettaa saavutettavan toimintakyvyn palautumista. Vakuutuslaitokset eivät puutu hoidon sisältöön, mutta korvattavan hoidon määrää saatetaan järjestyttää ja puutteellisesti perusteltu kuntoussuunnitelma saattaa johtaa hoidon korvauksen epäämiseen sekä potilaan ohjaamiseen toiselle hoitavalle lääkärille.

Konservatiiviseen hoitoon ohjattavalle potilaalle tulee laatia suunnitelma kuntoutuksen sisällöstä ja toteutuksesta. Suunnitelman on oltava toteuttamiskelpoisen, suhteessa hoidettavan vamman tai sairauden

aiheuttamaan toiminnalliseen haittaan ja perustua ajantasaiseen lääketieteelliseen tutkimusnäyttöön. Tarvittaessa suunnitelman toteutukselle pyydetään vakuutusyhtiöltä maksusitoumus. Kuntoutuksen tulisi koostua progressiivisesti yksilöllisen vasteen mukaan etenevästä harjoittelusta ja potilaan johdonmukaisesta informoinnista. Alueellisesti ja kansallisesti olisi pohdittava, tulisiko tyypillisten tuki- ja liikuntaelimestön sairauksien konservatiivisen hoidon järjestämiseksi luoda vakioituja toimintamalleja ja hoitoketjuja.

Viitteet

1. Suomen laki. Ajantasainen lainsäädäntö. www.finlex.fi.
2. Katz JN, Brophy RH, Chaisson CE, et al. Surgery versus physical therapy for a meniscal tear and osteoarthritis. *N Engl J Med.* 2013;368(18):1675-1684.
3. Kirkley A, Birmingham TB, Litchfield RB, et al. A randomized trial of arthroscopic surgery for osteoarthritis of the knee. *N Engl J Med.* 2008;359(11):1097-1107.
4. Frobell R, Roos EM, Roos HP, Ranstam J, Lohmander LS. A Randomized Trial of Treatment for Acute Anterior Cruciate Ligament Tears. *N Engl J Med.* 2010;363(4):12.
5. Ketola S, Lehtinen J, Arnala I et al. Does arthroscopic acromioplasty provide any additional value in the treatment of shoulder impingement syndrome? A two-year randomised controlled trial. *J Bone Joint Surg, Br.* 2009;91-B(10):9.
6. Ketola S, Lehtinen J, Rousi T, et al. No evidence of long-term benefits of arthroscopic acromioplasty in the treatment of shoulder impingement syndrome. *Bone Joint Res.* 2013;2(7):8.
7. Brox JI, Sorensen R, Friis A, et al. Randomized Clinical Trial of Lumbar Instrumented Fusion and Cognitive Intervention and Exercises in Patients with Chronic Low Back Pain and Disc Degeneration. *Spine (Phila Pa 1976).* 2003;28(17):9.
8. Holmgren T, Bjornsson Hallgren H, Oberg B, Adolfsson L, Johansson K. Effect of specific exercise strategy on need for surgery in patients with subacromial impingement syndrome: randomised controlled study. *BMJ.* 2012;344:e787.
9. Brox JI, Staff PH, Ljunggren AE, Brevik JI. Arthroscopic surgery compared with supervised exercises in patients with rotator cuff disease (stage II impingement syndrome). *BMJ.* 1993;307(9):5.
10. Brox JI, Gjengedal E, Uppheim G, et al. Arthroscopic surgery versus supervised exercises in patients with rotator cuff disease (stage II impingement syndrome): A prospective, randomized, controlled study in 125 patients with a 21/2-year follow-up. *J Shoulder Elbow Surg.* 1999;8(2):10.
11. Allen KD, Arbeeve L, Callahan LF, et al. Physical therapy vs internet-based exercise training for patients with knee osteoarthritis: results of a randomized controlled trial. *Osteoarthritis Cartilage.* 2018.
12. NICE. National Institute for Health and Care Excellence.

Osteoarthritis: care and management. nice.org.uk/guidance/cg177. NICE guidelines. 2014.

13. Thorstensson C, Garellick G, Dahlberg LE. Bättre omhändertagande av patienter med artros, BOA. *Lakartidningen*. 2014(111):CSST.

14. Ernstgard A, PirouziFard M, Thorstensson CA. Health enhancing physical activity in patients with hip or knee osteoarthritis - an observational intervention study. *BMC Musculoskelet Disord*. 2017;18(1):42.

15. Thorstensson C, Dahlberg LE, Garellick G. Västra Götalandsregionen, Registercentrum Västra Götaland. BOA-registret årsrapport. 2011.

16. Wetterling K, Muller J, Bergsten C. Västra Götalandsregionen, Registercentrum Västra Götaland. BOA-registret årsrapport. 2016.

Polviluksaatioihin liittyvien peroneus ja tibialis hermovammojen diagnostiikka, vaikeusaste ja toipumisennuste

Joonas Lindahl^{1,3}, Petri Virolainen^{2,3}, Mikko Jokela¹, Tatu Mäkinen^{4,5}

¹HYKS, Töölön sairaala, ²TYKS, ³Turun yliopisto, ⁴Pihlajalinna, ⁵Helsingin yliopisto

Acute dislocation of the knee (KD) is an uncommon injury. KD may cause vascular and neurologic injury and therefore it is important to make the correct diagnosis without delay. Presentation with the knee still dislocated gives a correct diagnosis. However, knee dislocation might spontaneously reduce before initial evaluation, in which case, the severity of the knee injury may be underestimated. We determined (1) the frequency of neurologic injuries after knee dislocation KD, (2) the severity of nerve injuries, and (3) the prognosis for nerve recovery and outcomes. A chart review of all patients with KD treated in our level I trauma center during the years 2004-2014 was performed and 149 patients with KD were identified. Of these, 33 patients (22%) had a concomitant common peroneal nerve injury, and 8 (5,4%) a tibial nerve injury. All the tibial nerve injuries were associated with peroneal nerve injury. Peroneal nerve palsy was complete in 25 patients (76%), and half of these patients achieved a good functional outcome (MRC grade ≥ 3). All patients with incomplete peroneal palsy recovered during the follow-up period. Common peroneal nerve injuries were associated with lateral-sided injuries (LCL and PLC) in 94% of cases. Vascular injuries were diagnosed in 15 out of 149 KDs (10%). Most vascular injuries (73%) were associated to nerve injuries.

Johdanto

Polviluksaatiolla tarkoitetaan polvinivelen sijoiltaanmenoa, jossa tibia luksoituu suhteessa femuriin. Polviluksaatio voi syntyä joko korkea- tai matalaenergisien tapaturman seurauksena, jolloin polviniveleen kohdistuvien voimien vaikutuksesta sääriin nivelpinta liukuu ja/tai kiertyy suhteessa reisiluun nivelpintaan aiheuttaen nivelen tukirakenteiden ja sitä ympäröivien pehmytkudosten vaurion. Luksaation yhteydessä vähintään kaksi polven päälligamenttia repeää, tavallisimmin sekä eturistiside (ACL) että takaristiside (PCL) (1). Lisäksi vammaan usein liittyy polven mediaalipuolen (mediaalinen kollateraali-ligamentti, MCL ja posteriorinen viistoligamentti, POL) ja/tai lateraalipuolen (lateraalinen kollateraali-ligamentti, LCL ja posterolateraalinen kulma, PLC) gradus III vammoja (2).

Polviluksaatio on vakava vamma, johon voi liittyä verisuoni- ja hermovammoja sekä säären lihasaitiosyndrooma. Polviluksaatio vaatii päivystyksellistä tutkimusta ja hoitoa. A. poplitean vaurio hoidetaan kirurgisesti verisuonirekonstruktiolla ja sen esiintyvyys on yhtä suuri sekä itsestään reponoituneissa polviluksaatioissa, että reposition vaatineissa luksaatioissa (3). Diagnoosin ja hoidon viivästyminen voi johtaa raajan menetykseen ja yli 8 tunnin viive verenkierron palauttamisessa on johtanut amputaatioon 86% tapauksista (4). Lihasaitiosyndrooma edellyttää myös kiireellistä kirurgista hoitoa, johon kuuluu säären kaikkien neljän lihasaition faskiotomiat. Hermovammat eivät vaadi päivystyksellistä hoitoa, mutta ne voivat johtaa raajan toiminnan menetykseen.

Systemaattisen katsauksen mukaan tavallisin hermovamma on peroneus hermon venytysvamma fibulan proksimaalipään tasolla (5). Peroneus hermon

venytysvamma voi johtaa pysyvään nilkan dorsifleksiovoiman menetykseen sekä säären ja jalkapöydän alueen tuntopuutokseen. Peroneus hermovaurioiden esiintyvyys vaihtelee aineistosta riippuen 5-48% (5). Tibialis hermo on suojatummasta sijainnistaan johtuen selvästi vähemmän altis venytysvauriolle luksaation yhteydessä kuin peroneusherho (2,6). Tibialis hermon vaurio aiheuttaa ponnistusvoiman heikkenemisen ja jalkapohjan tuntopuutoksen. Kaiken kaikkiaan polviluksaatioon liittyvien hermovammojen vaikeusasteesta ja toipumisennusteesta on suhteellisen niukasti tutkimustietoa käytettävissä (5). Useita erilaisia kirurgisia hoitomenetelmiä peroneushermon toiminnan palauttamiseksi tai korvaamiseksi on kehitetty tapauksiin, joissa spontaani paraneminen vaikuttaa epätodennäköiseltä (7, 8, 9, 10, 11).

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää polviluksaatioon liittyvien peroneus ja tibialis hermovammojen yleisyys, vaikeusaste ja toipumisennuste sekä hermovammoja ennustavat tekijät. Samalla selvitettiin, monelleko peroneus hermovammapotilaalle oli tehty varhaisvaiheen tai myöhäisvaiheen hermorekonstruktioleikkaus tai tibialis posterior jännetranspositioleikkaus (tibialis posterior tendon transfer, TPTT) parantamaan menetettyä nilkan dorsifleksiofunktioita ja selvittää näiden toimenpiteiden tulokset.

Aineisto ja menetelmät

Tutkimusaineiston muodostivat kaikki Töölön sairaalassa vuosina 2004-2014 hoidetut polviluksaatiopotilaat. Potilaat kerättiin HYKS:in potilastietojärjestelmästä käyttäen ICD-9 ja ICD-10 diagnoosikoodeja S83.1 (Polvinivelen sijoiltaanmeno) ja S83.7 (Useiden polven osien vamma) sekä NOMESCO:n luokituksen mukaisia toimenpidekoodeja NGE55 (Polven risti-/sivusiteiden korjaus/kiinnitys asko), NGE50 (Polven risti-/sivusiteiden korjaus/kiinnitys), NGE45 (Polven PCL/ACL+PCL korjaus asko) ja NGE40 (Polven PCL/ACL+PCL korjaus). Potilaiden tiedot kerättiin tämän haun jälkeen sähköisestä potilastietojärjestelmästä ja paperisista potilasasiakirjoista. Polvivamma määritettiin polviluksaatioksi, mikäli vähintään yksi seuraavista kolmesta kriteeristä täyttyi: 1) röntgenkuvassa todettiin polvinivelen luksaatio, 2) kliinisesti todettiin polvinivelen luksaatio, joka reponoitiin ennen kuvantamista tai 3) todettiin molempien ristsiteiden repeämä.

Polviluksaatiot luokiteltiin revenneiden ligamenttirakenteiden perusteella käyttäen anatomista Schenkin (1994) ja Wascherin (1997) luokitusta (2,12) (Tau-

lukko 1). Polven vaurioituneet nivelsiteet määritettiin kliinisesti stabiliteettitesteillä ja magneettikuvauksella. Lisäksi luksaatioosuutta määritettiin Kennedyn (1963) luokituksen mukaan (13). Avoluksaationa pidettiin luksaatiota, jossa ihoaavasta tai laseraatiosta oli yhteys nivelonteloon. Korkea-energisiksi vammaksi määritettiin liikennetapaturmat ja putoamiset yli 3m korkeudelta.

Tutkittuna ajanjaksona hoidettiin yhteensä 149 polviluksaatiopotilasta. Tästä potilasryhmästä identifioitiin ne potilaat, joilla todettiin tapaturman jälkeen alaraajan motorinen lihasheikkous ja ihon kosketustunnon häiriö, jonka aiheuttajana verenkiertoperäinen syy oli poissuljettu. Vaurioitunut hermo määritettiin kliinisen lihasvoima- ja ihotuntotestauksen perusteella ja osassa tapauksista lisäksi ENMG-tutkimuksella. Peroneus hermovamman vaikeusasteen mittarina käytettiin nilkan dorsifleksiovoiman alenemaa, joka määritettiin kuusiportaisella (0-5) Medical Research Council (MRC) asteikolla (14). Tibialis hermovamman vaikeusaste määritettiin vastaavalla tavalla vaikeimmin alentuneen lihasfunktion (nilkan plantaarifleksio, isovarpaan ja varpaiden plantaarifleksio) ja tunnon aleneman (kantapää, jalkapohja, varpaat) perusteella. Hermovamman vaikeusaste määritettiin ensimmäisen sairaalahoitajakson sairauskertomusmerkintöjen perusteella. Hermovamma luokiteltiin täydelliseksi, mikäli lihasvoima oli kliinisesti testattaessa MRC asteikolla 0. Hermovamma luokiteltiin osittaiseksi, mikäli lihaksen motorinen funktio oli kliinisesti todettavissa, mutta heikentynyt (MRC asteikolla 1-4). Hermovamman toipuminen luokiteltiin MRC-asteikolla tapahtuneen muutoksen perusteella.

Hermovamman toipuminen ja polven toiminnallinen tulos arvioitiin keskimäärin 8,1 vuotta tapaturmasta (vaihteluväli 2-13 vuotta). 26 potilasta jälkikarastettiin poliklinikalla, 6 potilaalla toipumistiedot kerättiin viimeisimmistä sairauskertomusmerkinnöistä ja puhelinhaastattelun avulla. Yksi potilas oli kuollut seuranta-aikana. Polven toiminnallinen tilanne määritettiin käyttäen seuraavia polven oirekyselykaavakkeita: Lysholm knee score, IKDC subjective knee score ja Tegner. Kaikki potilaat kahta lukuun ottamatta vastasivat polven kyselytutkimuksiin.

Tulokset

Polviluksaation liitännäisvammana hermovamma todettiin 33 potilaalla (22%). Potilaiden keski-ikä tapaturmahetkellä oli 32 vuotta (vaihteluväli 15-59

Polvinivelen luksaatioiden anatominen luokittelu (Schenck 1994, Wascher 1997).

Polviluksaatioiden anatominen luokitus	
KDI	Toisen ristisiteen repeämä (lisäksi mediaalinen-posteromediaalinen tai lateraalinen-posterolateraalinen vaurio)
KDII	Molempien ristisiteiden repeämä
KDIII	Molempien ristisiteiden repeämä + joko mediaalinen-posteromediaalinen (KDIIIM) tai lateraalinen-posterolateraalinen vaurio (KDIIIL)
KDIV	Molempien ristisiteiden repeämä sekä mediaalinen-posteromediaalinen ja lateraalinen-posterolateraalinen vaurio
KDV	Polviluksaatio ja murtuma (alatyypit vastaavasti kuin edellä; KD-V1, KD-V2, KD-V3 ja KD-V4)
KD = knee dislocation	

Taulukko 1.

vuotta). Miehiä oli 23 (70%) ja heidän keski-ikä 29 vuotta. Naisia oli 10 (30%) ja heidän keski-ikä 39 vuotta. Vasemman polven vammoja oli 16 (48%) ja oikean 17 (52%). Yleisimmät vammamekanismit olivat liikennetapaturma (n=12) ja kaatuminen tai liukastuminen samalla tasolla (n=10). Muina vammamekanismeina oli putoaminen tai hyppy 1-3 metrin korkeudelta (n=5), urheilutapaturma (n=2), pahoinpitely (n=2) ja muut tapaturmat (n=2). Vammoista korkeaenergisiiä oli 14 (42%) ja matalaenergisiiä 19 (58%). Anamnestisesti polvi oli vääntynyt hyperekstensioon 7 potilaalla (21%), hyperekstensioon ja varukseen 4 potilaalla (12%) ja varukseen 2 potilaalla (6%). Lopuilla (61%) polven vääntymisuuunta oli anamneesin perusteella epäselvä.

Polvinivelen luksaatiotyypit

KDIIIL luksaatioita todettiin 24 (73%), KDIIM 2 (6%), KDIV 6 (18%) ja KDV 1 (3%). Yhdelläkään potilaalla ei todettu KDI tai KDII luksaatiota. Tibian luksoitumisuuunta pystyttiin määrittämään 15 potilaalla, Anteriorinen luksaatio todettiin 8 potilaalla (24%), posteriorinen 4 (12%) ja lateraalinen 3 (9%). Lopuilla 18 potilaalla luksaatiouuunta ei ollut määritettävissä. Kahdella potilaalla (6%) todettiin avoluksaatio. Polvinivelen suljettu repositio tehtiin 16 poti-

laalle (49%) sairaalassa ja 4 (12%) tapaturmapaikalla. Lopuilla 13 potilaalla (39%) ei verifioitua luksaatioti-lannetta todettu, eikä suoritettu repositiota.

Peroneus hermovammat

Peroneus hermovamma todettiin kaikilla 33 potilaalla. Alkuvaiheessa täydellinen peroneuspareesi (MRC 0) todettiin 25 potilaalla (76%). Näistä 8 potilasta (32%) toipui nilkan dorsifleksiovoiman osalta MRC 4-5 tasolle ja 5 potilasta (20%) toipui MRC 3 tasolle. Lopuilla 12 potilaalla (48%) nilkan dorsifleksiovoima jäi MRC 0-2 tasolle (Taulukko 2).

Osittainen peroneuspareesi (MRC 1-4) todettiin alkuvaiheessa 8 potilaalla (24%), joista 7 potilasta toipui nilkan dorsifleksiovoiman osalta normaalille MRC 5 tasolle. Yksi potilas kuoli ennen tutkimukseen liittyvää jälkitarkastusta, hänen kohdalla toipumista oli tapahtunut poliklinikkaseurannassa MRC 3-4 tasolle (Taulukko 2).

Peroneushermo eksploroitiin polven nivelsidekorjausleikkauksen yhteydessä 16 potilaalla, joista 15 oli täydellinen ja yhdellä osittainen peroneuspareesi. Eksploroituilla täydellisen pareesin saaneilla (n=15) hermo todettiin makroskooppisesti kokonaan katkenneeksi kahdella (13%), osittain katkenneeksi (osa säikeistä poikki) kahdella (13%), venyntyneeksi mutta

Nilkan dorsifleksiovoiman palautuminen polviluksaatiopotilailla (n=33), joilla alkuvaiheessa todettiin täydellinen (n=25) tai osittainen (n=8) peroneuspareesi*.

Nilkan dorsifleksiovoima seuranta-ajan lopussa (MRC 0-5)	Täydellinen pareesi alussa		Osittainen pareesi alussa	
	Lukumäärä	%	Lukumäärä	%
5	6	24	7	88
4	2	8	0	0
3	5	20	1**	12
2	1	4	0	0
1	2	8	0	0
0	9	36	0	0
yhteensä	25	100	8	100

*Täydellisen peroneuspareesin saaneista 12 tehtiin hermon eksploraatio/vapautus, kahdelle hermosiirre suralis siirteellä ja yhdelle osittaisen hermopeämän suturaatio. Yhdelle osittaisen pareesin saaneelle tehtiin hermon eksploraatio/vapautus.
 **Potilas kuollut ennen lopputarkastusta, voimataso (MRC 3-4) määritetty potilasasiakirjoista

Taulukko 2.

yhtenäiseksi 6 (40%) ja normaaliksi 5 (33%). Molemmat katkenneet hermot rekonstruoidtiin suralis hermosiirteellä. Ensimmäisessä tapauksessa hermosiirteenä käytettiin kahta 12 cm pituista suralis siirrettä. Toisessa tapauksessa graftin pituudesta ei ole tarkkaa tietoa. Hermosiirteet tehtiin 15 ja 6 vuorokautta vamman jälkeen. Ensimmäisellä hermosiirtepotilaalla dorsifleksio ei palautunut ollenkaan (MRC 0) ja toisessa lihasvoima toipui tasolle MRC 1. Yksi osittain katkennut hermo suturoitiin ja tässä dorsifleksio toipui MRC 3 tasolle, toiseen osittain katkeneeseen tehtiin neurolyysi ja tässä toipumista ei todettu (MRC 0).

Makroskooppisesti venyttyneistä 6 hermosta 1 saavutti MRC 4 tasoisen dorsifleksion, 2 MRC 3, 1 MRC 2, 1 MRC 1, 1 MRC 0. Makroskooppisesti normaaleista hermoista 2 saavutti normaalin dorsifleksion (MRC 5), 1 MRC 4, 1 MRC 3 ja 1 MRC 0 tasoisen dorsifleksion. Ainoassa eksploroitussa osittaisessa pareesissa (n=1) hermo luokiteltiin makroskooppisesti venyttyneeksi ja tässä dorsifleksio toipui

MRC 5 tasolle. Eksploraation ajankohta määräytyi ligamenttikorjausleikkauksen mukaan. Keskimääräinen eksploraatioviive oli 33 vuorokautta vammasta, 13 hermoa eksploroitiin 23 vuorokauden kuluessa ja 3 tapauksessa viive oli 50-192 vuorokautta. Hermoa ei eksploroitu, mikäli ei todettu täydellistä pareesia (n=7), toipumista todettiin jo ennen leikkausta (n=1), nivelsidekorjaukset tehtiin vasta myöhäisvaiheessa (n=5) tai koska haluttiin välttää hermon manipulaatiota ja mahdollista lisävenytystä (n=4).

Magneettikuvaus tehtiin lähes kaikille potilaille ennen ligamenttirekonstruktiota. Kolmessa magneettitilauksessa oli maininta peroneushermon statuksesta. Yhdelle näistä suoritettiin peroneushermon eksploraatio ja MRI löydös vastasi tällöin makroskooppista löydöstä (peroneushermon ödeeminen, mutta kuvausalueella ehjä).

Mikäli peroneushermosta ei tapahtunut seurannassa spontaania tai toimenpiteiden järkeistä toipumista (MRC 0), päädyttiin viiden potilaan kohdalla tibialis posterior jänteen transpositioon (TPPT)

nilkan dorsifleksion palauttamiseksi. Jännetranspositio tehtiin keskimäärin 2,6 vuotta vammasta (vaihteluväli 1,3–4,5 vuotta). Potilaista yksi saavutti MRC 4 tasoisen nilkan dorsifleksiovoiman, 2 MRC 3, 1 MRC 2 ja 1 potilas ei saavuttanut aktiivista dorsifleksioluokkaa (MRC 0). Muilla totaaliapareesi potilailla jännetranspositioleikkausta ei pidetty perusteltuna huonon terveystilan, puutteellisen motivaation tai ko-operaation vuoksi.

Seuranta-ajan lopussa 7 potilasta (21%) kertoi käyttävänsä peroneustukea. Heistä kaikilla oli alkuvaiheessa todettu täydellinen peroneuspareesi. Näistä 3 potilaalla ei ollut tapahtunut toipumista (MRC 0), 2 potilaalla toipumista oli tapahtunut MRC 1 tasolle ja 2 toipumista oli tapahtunut MRC 3 tasolle. MRC 3 tasolle toipuneista potilaista (n=5) 2 käytti peroneustukea ja 3 potilasta pärjäsi ilman tukea.

Tibialis hermovammat

Kaikista polviluksaatiopotilaista tibialis hermon vamma todettiin 8 potilaalla (5,4%). Kaikilla heistä todettiin myös peroneuspareesi, joten yhtään isoitua tibialishermon vammaa ei aineistosta löytenyt. ENMG tutkimuksen perusteella tibialishermon vaurio luokiteltiin 3 potilaalla täydelliseksi ja 5 osittaiseksi. Vain yhdessä kolmesta ENMG:ssä täydelliseksi luokitellussa tibialishermon vauriosta todettiin kliinisesti vaikea (MRC 0-2) nilkan plantaarifleksiovoiman heikkous. Tibialis hermovammapotilaista kuudella (75%) todettiin lisäksi a. poplitean vaurio, joka hoidettiin kirurgisesti.

Verisuonivammat

Hermovammapotilaista 11 (33%) todettiin liitännäisvammana kirurgista hoitoa vaatinut verisuonivamma. Kaikista polviluksaatiopotilaista (n=149) verisuonivammoja todettiin yhteensä 15 potilaalla (10,0%).

Toimintakyvyn arviointi

Polven oireita kartoittavaan Lysholmin oirekyselyyn (0-100 pistettä), oireita ja toimintakykyä mittaavaan IKDC subjective kyselyyn (0-100%) sekä potilaan liikkumiskykyä mittaavaan (luokat 0-10) Tegnerin kyselyyn vastasi 31 potilasta (94%).

Lysholm pisteiden keskiarvo seuranta-ajan lopussa oli 73 pistettä; 4 potilasta saavutti erinomaisen luokituksen (91-100 pistettä), 9 hyvän (77-90 pistettä), 9 tyydyttävän (68-76 pistettä) ja 9 huonon (<68 pistettä). MRC asteikolla 4-5 tasoisen dorsifleksion saavuttaneiden potilaiden ryhmässä (n=16) keskiarvo oli 70

pistettä (tyydyttävä), kun se MRC asteikolla 0-3 tasoisen dorsifleksion saavuttaneiden ryhmässä (n=15) oli 78 pistettä (hyvä).

IKDC subjective kyselyssä kokonaiskeskiarvo oli 66%. MRC asteikolla 4-5 tasoisen dorsifleksion saavuttaneiden potilaiden ryhmässä (n=16) keskiarvo oli 65%, kun se MRC asteikolla 0-3 tasoisen dorsifleksion saavuttaneiden ryhmässä (n=15) oli 68%.

Tegnerin kyselyssä keskiarvo oli 3,9. MRC asteikolla 4-5 tasoisen dorsifleksion saavuttaneiden potilaiden ryhmässä (n=16) keskiarvo oli 4,4, kun se MRC asteikolla 0-3 tasoisen dorsifleksion saavuttaneiden ryhmässä (n=15) oli 3,3.

Pohdinta

Polviluksaatiot ovat suhteellisen harvinaisia vammoja (15). Tässä tutkimusaineistossa, joka käsitti 149 polviluksaatiota, peroneus hermovammojen esiintyvyys oli 22% ja tibialis hermovammojen 5,4%. Kaikilla tibialis hermovammapotilailla oli myös peroneus hermovamma. Peroneuspareesi oli alkuvaiheessa täydellinen 25 potilaalla (76%) ja heistä puolella nilkan dorsifleksiovoima toipui painovoiman voittavalle tasolle (MRC 3 tai yli). Osittaisen peroneuspareesin saaneista potilaista kaikki seuratut potilaat toipuivat. Hermovammapotilaista 70% oli miehiä keski-ikänsä ollessa 29 vuotta. Vammamekanismi oli reilulla puolella potilaista matalaenerginen. Kaikilla hermovamman saaneilla polviluksaatiopotilailla todettiin vähintään 3 pääligamentin repeämä ja yleisin luksaatiotyyppi oli KD3L (ACL-, PCL- ja LCL-vamma). Koko polviluksaatioaineistossa verisuonivammojen esiintyvyys oli 10%. Valtaosalla (73%) verisuonivammaan liittyi hermovamma.

Tässä tutkimuksessa todetut esiintymisluvut vastaavat kirjallisuudessa esitettyjä lukuja. Potilassarjoihin perustuvassa systemaattisessa katsauksessa, joka käsitti 272 polviluksaatiota, hermovammoja todettiin 25%:lla (5). Myös Becker ym. raportoivat 106 polviluksaatiopotilaan aineistossa peroneus hermovammojen esiintyvyydeksi 25% (6). Moatshe ym. polviluksaatioaineistossa peroneus hermovammojen esiintyvyys oli 19% (1). Aineistossamme peroneuspareesi oli täydellinen 25 potilaalla (76%) ja heistä puolella (52%) nilkan dorsifleksiovoima toipui painovoiman voittavalle tasolle (MRC 3 tai yli). Toiminnallisesti erinomaiselle tasolle (MRC 4-5) toipui kolmasosa potilaista (32%). Kaikki osittaisen peroneuspareesin saaneet potilaat toipuivat hyvin. Krych ym.

tutkimuksessa täydellisestä peroneuspareesista toipui 38% ja osittaisesta 83%, jotka ovat saman suuntaisia kuin tässä tutkimuksessa saadut tulokset (16).

N. peroneus communis kulkee iskias hermosta haarauduttuaan m. biceps femoris jännettä seuraten polven lateraalipuolelle. Fibulan pään tasolla n. peroneus communis haarautuu pinnalliseen ja syvään haaraan. Lateraalisen sijaintinsa vuoksi peroneushermosto on altis vaurioitumaan lateraalipuolen rakenteisiin kohdistuvien venytysvammojen yhteydessä (6). Tässä tutkimuksessa LCL ja PLC vamma todettiin 94% hermovammapotilaista molempien ristisiteiden repeämän lisäksi.

Tibialis hermovammat ovat selvästi peroneus hermovammoja harvinaisempia (2,6). Omassa tutkimuksessamme tibialis hermovammojen esiintyvyys oli 5,4% koko polviluksaatioaineistossa. Kaikilla näillä potilailla todettiin lisäksi peroneus hermovamma. Vain yhdessä kolmesta ENMG:ssä täydelliseksi luokitellussa tibialishermon vauriosta todettiin kliinisesti vaikea (MRC 0-2) nilkan plantaarifleksiovoiman heikkous. Tätä voi selittää se, että gastrocnemius lihakseen lähtevä hermohaara erkanee tibialis hermosta yleensä jo polviniveltason yläpuolelta, jolloin mikäli tibialishermosto vaurioituu tämän haarautumistason distaalipuolelta, nilkan plantaarifleksiovoima heikkenee vain osittain. Polviluksaatiopotilailla nilkan toimiva plantaarifleksio ei siis varmuudella sulje pois tibialis hermovammaa, vaan potilailta tulee myös testata varpaiden fleksiovoima ja jalkapohjan tunto. Tibialis hermovammaan liittyvät kliiniset löydökset voivat olla luultua vähäisemmät, joka voi osaltaan selittää miksi niiden esiintyvyydestä tai vaikeusasteesta on niukasti tutkimustietoa (5).

Raajan motoriikan ja ihotunnon tarkka tutkiminen muodostaa hermovamman kliinisen diagnostiikan perustan. N. peroneus superficialis vastaa säären etu-ulkosivun ja koko jalkapöydän päällisestä ihotunnosta lukuun ottamatta muutaman neliösenttimetrin kokoista aluetta I- ja II- varpaan välissä, joka on n. peroneus profunduksen hermottama alue. Syvä peroneushaara ei vastaa muista ihotuntoalueista. Pinnallisen peroneushaaran ihotuntoalue vastaa näin L5 dermatomia. Pohkeen lateraalisyrtjän ja jalkaterän lateraalireunan ihoa hermottaa n. suralis. N. suralis muodostuu sekä n. tibialiksesta että n. peroneus communiksesta tulevista hermosäikeistä, joten tällä alueella tuntohermotus tulee näiden molempien hermohaarojen kautta. Pohkeen ja säären mediaalisyrtjän tuntohermotus on ainut neurologinen

toiminto säären ja jalkaterän alueella, joka ei välity ischiashermon kautta. Mediaalisyrtjän tuntohermotuksesta vastaa n. saphenus, joka erkanee n. femoralis hermorungosta ja kulkee m. sartoriuksen alla reiden etupuolta kiertäen polven mediaalisivulle vastaten säären- ja pohkeen mediaalisyrtjän ihotunnosta.

Tibialis hermovammasta potilaalle aiheutuva toiminnallinen haitta on yleensä lieväästeisempi kuin peroneuspareesista aiheutuva haitta. Nilkan roikkuminen vaikeuttaa merkittävästi kävelyä ja estää esimerkiksi juoksemisen, vaikka itse polven toiminta saataisiin luksaation jälkeen ligamenttikorjauksella hyväksi. Tibialishermosto voi pahimmillaan aiheuttaa ponnistusvoiman heikkenemisen ja jalkapohjan tuntopuutoksen, joka voi vaikeuttaa kävelyä ja tasapainonhallintaa, kun varpailenousu ei onnistu eikä potilas tunne milloin jalka koskettaa maata. Mikäli peroneuspareesi jää pysyväksi (MRC ≤ 2), tarvitsee potilas liikkumisen apuna peroneustukea. Mikäli toipumista on tapahtunut MRC 3 tasolle (voittaa painovoiman, mutta ei vastusta), saattaa potilas pärjätä ilman peroneustukea. Aineistossamme 60% MRC 3 tasolle toipuneista potilaista pärjäsi ilman peroneustukea. Mikäli peroneusfunktio on toipunut MRC 4-5 tasolle, pystyy potilas kävelemään lähes aina ilman tukea.

Tässä aineistossa eksploroitiin 15 hermostoa täydellisen peroneuspareesin vuoksi. Peroneus hermosto todettiin makroskooppisesti normaaliksi viidessä tapauksessa, näistä 4 (80%) toipui MRC 0 tasolta vähintään MRC 3 tasolle. Kun hermosto todettiin venytyneeksi, mutta yhtenäiseksi, toipui kolme tapausta kuudesta (50%) vähintään MRC 3 tasolle. Peroneus hermosto katkeaa harvoin kokonaan. Omassa aineistossamme täydellinen repeämä todettiin kahdella potilaalla, joille tehtiin hermostiirreleikkaus. Kummassakaan tapauksessa ei todettu toipumista.

Nykysuosituksena voidaan esittää, että peroneus hermosto tulisi eksploroida lateraalipuolen nivelside korjauksen yhteydessä. Eksploraatiossa todettavan makroskooppisen vaurion perusteella on usein vaikea tarkkaan ennustaa paranemispotentiaalia, mutta siinä voidaan tunnistaa osa tapauksista, joissa spontaanille paranemiselle ei ole ennustetta (hermosto kokonaan poikki). Vaikka hermosto todetaan yhtenäiseksi ja hermoston pintakerros (epineurium) todetaan ehjäksi, voi spontaani paranemistaipumus vaihdella olemattomasta ennusteesta nopeaan toipumiseen (17). Jos epineurium ja erillisiä aksonikimppuja (fascicle) ympäröivä perineurium on ehjä, hermoston toipumisno-

peus vaihtelee 1-3mm/vrk välillä riippuen aksonin ja aksonin pintakerroksen (endoneurium) vaurios- ta. Mikäli epineuriumia lukuunottamatta kaikki sisemmät rakenteet mukaan lukien perineurium on vaurioitunut, ei spontaania toipumispotentialia ole. Mikäli hermossa ei todeta lainkaan aksonaalista vauriota, vaan kyseessä on fysiologinen hermon joh- tumiseste, on toipuminen odotettavissa 12vko ku- luessa vammasta (17). Aksonaalisen vaurion asteesta voidaan saada makroskooppista tarkastelua parempi käsitys eksploraation yhteydessä tehtävällä sähkösti- mulaatiolla (18). Hermo-lihasliitos degeneroituu pe- ruuttamattomasti noin vuoden kuluttua hermoyh- teyden katkeamisesta, jonka jälkeen lihastoiminnan palauttaminen on käytännössä mahdotonta, vaikka aksonaalinen yhteys lihakseen saataisiin palautettua (18). Tästä syystä mahdollinen hermorekonstruktio tulee ajoittaa siten, että hermo voi korjaantuessaan saavuttaa kohdelihaksen ennen hermo-lihasliitok- sen surkastumista. Hoidon haasteena onkin tunnis- taa mahdollisimman varhain sellaiset hermovammat, joiden toipumisennuste on heikko.

Pysyvän peroneuspareesin aiheuttamaa toimin- nallista haittaa on pyritty perinteisesti korjaamaan myöhäisvaiheessa tehdyllä tibialis posterior jänteen transpositiolla (TPTT). Toimenpiteessä n. tibia- lisen hermottama tibialis posterior lihaksen jänne irrotetaan distaalaisesta insertiokohdastaan ja reitite- tään sekä kiinnitetään uudelleen jalkapöydän kes- ki-lateraaliosaan, jolloin se supistuessaan nostaa jalkaterää ylöspäin (19). Usein tällä toimenpiteel- lä saavutetaan vain heikko dorsifleksio- liike, mutta se toimii nilkan staattisena ripustimena. Aineistos- samme 60% TPTT toimenpiteeseen päätyneistä potilaista saavutti MRC 2-3 tasoisen dorsifleksio- voiman. Toimenpiteeseen on perusteltua yhdistää myös isovarpaan ekstensorijänteen kiinnitys, joka estää isovarpaan roikkumisen ja taittumisen jal- kapohjan alle. TPTT toimenpide on perinteisesti tehty vasta myöhäisvaiheessa, kun peroneuspareesi on jäänyt pysyväksi. Myöhäisvaiheen toimenpi- teen tulosta voi heikentää lihasten epätasapaino, akillesjänteen fleksiokontraktuura ja nilkkanivelen jäykistyminen. Aineistossamme TPTT tehtiin kes- kimäärin 2,6 vuotta vammasta, jota voidaan pitää tarpeettoman pitkänä viiveenä. Mikäli vuoden koh- dalla dorsifleksio puuttuu täysin, on käytännössä hyvin epätodennäköistä, että toipumista tapahtuisi sen jälkeen. Näin ollen TPTT olisi perusteltua suo- rittaa aikaisemmassa vaiheessa, jolloin samalla väl-

tytään myöhäiskorjaukseen liittyviltä haasteilta, jotka todennäköisesti heikentävät funktionaalista tulosta. Omassa aineistossamme pisin viive tapaturmasta TPTT toimenpiteeseen oli 4,5 vuotta, eikä potilas saavuttanut aktiivista nilkan dorsifleksio- liikettä.

Viime vuosina peroneus hermovammojen hoi- dossa on siirrytty aktiivisempaan suuntaan. Diag- nostiikkaa ja hoitoa koskevia tutkimustietoon pohjautuvia algoritmeja on esitetty uusimmissa kirjallisuudessa. Alkuvaiheessa toistetulla kliinisel- lä seurannalla (motoriikka, tunto, Tinel, ENMG) pyritään tunnistamaan hermovamman spontaani paranemistaipumus. Mikäli hermo ei osoita seuran- nassa toipumisen merkkejä, on suositeltu hermon varhaisvaiheen eksploraatiota makroskooppisen vaurion määrittämiseksi (18,20). Tutkimuksissa on selvitetty hermovaurion korjaamista hermosiirteillä (8,10), toimivan hermohaaran istuttamista anteri- orisen aition lihaksiin (9,11), tibialis posterior jän- netranspositiota (19) sekä näiden yhdistelmiä (7). Suora hermokorjaus suturoimalla on harvoin mah- dollista, sillä hermon katketessa päät yleensä vetäy- tyvät kauas toisistaan ja hermo on venyntyessään vaurioitunut pidemmältä matkalta.

Mahdollista hermorekonstruktioita pohdittaessa on tärkeää määrittää makroskooppisen vaurioalueen pituus (esim. < 6 cm, < 12 cm ja ≥ 12 cm). Kim ym. to- tesivat hermosiirteen paranemisennusteen heikkenevän selvästi hermosiirteen piteuden kasvaessa. Mikäli siir- teen pituus oli alle 6 cm, 75% potilaista saavutti vähin- tään MRC 3 dorsifleksiovoiman. Kun siirteen pituus oli 6-12 cm vastaava luku oli 38% ja mikäli siirteen pituus on yli 12cm oli toipumisprosentti vain 16% (8). Samanaikaisen verisuonivamman on todettu heikentä- vän hermosiirteen ennustetta ja tästä on jopa suositeltu pidättäytymään huonon ennusteen vuoksi (21).

Hermorekonstruktioissa on yleisimmin käytetty suralis hermosiirrettä. Pidemmissä yli 12cm hermo- siirteissä on saatu hyviä tuloksia käyttämällä vaskula- risoitua suralis hermosiirrettä (VSNG) (10), joka on leikkaustekniikaltaan haastava, eikä ilmeisesti tämän vuoksi ole ollut yleisemmässä käytössä. Siirteen valin- nassa autologinen hermosiirre on osoitettu ylivertaisek- si synteettiseen siirteeseen verrattuna (22). Lupaavia tu- loksia on saatu myös yhdistämällä hermosiirrekorjaus samanaikaiseen TPTT toimenpiteeseen. Tämän avulla nilkkaan voidaan saada potilaan itse tahdonalaisesti tuottama dorsifleksio- liike, jonka on arveltu edistävän peroneushermon sisäistä paranemista lisääntyneiden hermoärsykkeiden kautta (7).

Vaihtoehto hermosiirrekorjaukselle tai TPTT toimenpiteelle on niin kutsuttu ”nerve transfer” toimenpide, jossa yksittäinen lihaskohta katkaistaan ja siirretään hermottamaan toista lihasta. Yksittäinen tibialishermon haara voidaan esimerkiksi yhdistää n. peroneuksen syvään haaraan lähelle säären anteriorisen aition lihashaaroja (9) tai suoraa tibialis anterior lihakseen vievään hermohaaraan (11). Tällöin hermon toipumiseen vaadittava matka lyhenee ratkaisevasti hermosiirteeseen verrattuna ja aktiivinen dorsifleksio voidaan saavuttaa. Hermovammojen harvinaisuudesta johtuen julkaistu tutkimustieto perustuu pääosin suhteellisen pieniin potilassarjoihin, joka osaltaan vaikeuttaa tutkimusten luotettavaa vertailua.

Joka kolmannella hermovammapotilaalla todettiin aineistossamme liitännäisvammana verisuonivamma (n=11). Kaikista polviluiksaatiopotilaista (n=149) vain 4 potilaalla (2,7%) todettiin verisuonivamma ilman hermovammaa. Hermo- tai verisuonivamma on siis merkki polvinivelen dislokaation aiheuttamasta voimakkaasta venytyksestä ja nämä liitännäisvammot esiintyvät usein samanaikaisesti.

Polviluiksaatio on hoitavan lääkärin kannalta diagnostinen ja hoidollinen haaste. Polviluiksaatio reponoituu spontaanisti suuressa osassa tapauksia, mutta hetkelliseenkin luksaatioon on osoitettu liittyvän yhtä suuri neurovaskulaaristen vammojen riski kuin reponoituihin (verifioituihin) luksaatioihin (3). Lisäksi verisuonitukoksen kliiniset löydökset voivat olla niukat (23). Mikäli kliinisesti ei voida varmistua normaalista verenkierrosta tai jos polviluiksaation yhteydessä todetaan hermovamma, on TT angiografia suositeltava jatkotutkimus. Verisuoni voi trombosoitua tukkoon myös viiveellä intimaaurion seurauksena (23), joten seuranta vamman jälkeen on tärkeää. ABI mittauksen on todettu olevan erittäin sensitiivinen verisuonivamman toteamisessa, kun raja-arvona pidetään ABI < 0.90 (24). Tässä tutkimuksessa hermovamman saaneista potilaista 39% polvi oli reponoitunut spontaanisti. Anamnestinen tieto polven virheasennosta tapaturmapaikalla samoin kuin ensihoitajien suorittama polven virheasennon repositio ovat tärkeitä viitteitä polviluiksaatiosta. Mikäli mahdollisesta luksaatiotilanteesta ei ole anamnestisesti tietoa esimerkiksi potilaan monivamman tai tajuttomuuden vuoksi, on kliinisesti todettu kahden suunnan instabiliteetti vahva merkki polviluiksaatiosta. Polviluiksaatio vaatii aina päivystyksellistä tutkimusta ja hoitoa sairaalassa.

Viitteet

1. Moatshe G, Dornan GJ, Loken S, Ludvigsen TC, LaPrade RF, Engebretsen L. Knee dislocations Demographics and injuries associated with knee dislocation. A prospective review of 303 patients. *Orthop J Sports Med* 2017, DOI:10.1177/2325967117706521.
2. Wascher DC, Dvirnak PC, DeCoster TA. Knee dislocation: initial assessment and implications for treatment. *J Orthop Trauma* 1997;11:525-529.
3. Wascher DC. High-velocity knee dislocation with vascular injury. Treatment principles. *Clin Sports Med*. 2000;19:457-477.
4. Green NE, Allen BL. Vascular injuries associated with dislocation of the knee: JBJSAm 1977;59-A:236-239.
5. Medina O, Arom GA, Yeraniosian MG, Petrigliano FA, McAllister DR. Vascular and nerve injury after knee dislocation: a systematic review. *Clin Orthop Relat Res* 2014;472:2621-2629.
6. Becker EH, Watson JD, Dreese JC. Investigation of multiligamentous knee injury patterns with associated injuries presenting at a level I trauma center. *J Orthop Trauma* 2013;27:226-231.
7. Garozzo D, Ferraresi S, Buffatti P. Surgical treatment of common peroneal nerve injuries: indications and results. A series of 62 cases. *J Neurosurg Sci* 2004;48:105-112.
8. Kim DH, Murovic JA, Tiel RL, Kline DG. Management and outcomes in 318 operative common peroneal nerve lesions at the Louisiana State University Health Sciences Center. *Neurosurgery* 2004; 54(6):1421-1428, discussion 1428-1429.
9. Nath RK, Lyons AB, Paizi M. Successful management of foot drop by nerve transfers to the deep peroneal nerve. *J Reconstr Microsurg* 2008;24:419-427.
10. Terzis JK, Kostopoulos VK: Vascularized nerve grafts for lower extremity nerve reconstruction. *Ann Plast Surg* 2010; 64(2):169-176.
11. Giuffre JL, Bishop AT, Spinner RJ, Levy BA, Shin AY. Partial tibial nerve transfer to the tibialis anterior motor branch to treat peroneal nerve injury after knee trauma. *Clin Orthop Relat Res* 2012; 470(3):779-790.
12. Schenck RC Jr. The dislocated knee. Instructional course lectures 1994;43:127-136.
13. Kennedy JC. Complete dislocation of the knee joint. *J Bone Joint Surg Am* 1963;45-A:889-904.
14. Medical Research Council. Aids to the examination of the peripheral nervous system, Memorandum no. 45. London: Her Majesty's Stationery Office; 1981.
15. Sillanpää PJ, Kannus P, Niemi ST, Rolf C, Fellander-Tsai L, Mattila VM. Incidence of knee dislocation and concomitant vascular injury requiring surgery: a nationwide study. *J Trauma* 2014;76:715-719.
16. Krych AJ, Giuseffi SA, Kuzma SA, Stuart MJ, Levy BA. Is peroneal nerve injury associated with worse function after knee dislocation? *Clin Orthop Relat Res* 2014;472:2630-2636.
17. Sunderland S. The anatomy and physiology of nerve injury. *Muscle Nerve* 1990;13:771-784.
18. Mook WR, Ligh CA, Moorman CT, Leversedge FJ. Nerve Injury Complicating Multiligament Knee Injury: Current

Concepts and Treatment Algorithm. *J Am Acad Orthop Surg* 2013;21: 343-354.

19. Vigasio A, Marcoccio I, Patelli A, Mattiuzzo V, Prestini G. New tendon transfer for correction of drop-foot in common peroneal nerve palsy. *Clin Orthop Relat Res* 2008;466(6):1454-1466.

20. Samson D, Ng CY, Power D. An evidence-based algorithm for the management of common peroneal nerve injury associated with traumatic knee dislocation. *EFORT Open Rev* 2016;1:362-367.

21. Sedel L, Nizard RS. Nerve grafting for traction injuries of the common peroneal nerve: A report of 17 cases. *J Bone Joint Surg Br* 1993;75(5):772-774.

22. Giusti G, Willems WF, Kremer T, Friedrich PF, Bishop AT, Shin AY. Return of motor function after segmental nerve loss in a rat model: Comparison of autogenous nerve graft, collagen conduit, and processed allograft (AxoGen). *J Bone Joint Surg Am* 2012;94(5):410-417.

23. Levy, B.A. & Marx, R.G. Outcome after knee dislocation. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2009;17(9):1011-1012.

24. Mills WJ, Barei DP, McNair P. The value of the ankle-brachial index for diagnosing arterial injury after knee dislocation: a prospective study. *J Trauma* 2004;56:1261-1265.