

Milloin nilkkamurtuman voi hoitaa ilman leikkausta?

Stabiiliuteen perustuva nilkkamurtumaluokitus

Murtuneen nilkan stabiilius on tärkein tekijä mietittäessä valintaa leikkaushoidon ja konservatiivisen hoidon välillä. Isoitunut, yhden kehräsluun käsittävä nilkkamurtuma voidaan hoitaa konservatiivisesti, jos nivelhaarukka on stabiili. Ongelmana on yleisin nilkkamurtumatyypin pohjeluun alaosan eli ulkokehräksen (malleolus lateralis) kiertainen murtuma (Weberin luokituksella B-tyyppin murtuma), joka voi olla vammamekanismin mukaan vakaa tai epävakaa. Ulkokehräksen murtuman voi hoitaa konservatiivisesti, jos nilkkanivelen muoto on säilynyt molemmissa kuvausprojektioissa eikä murtumaan liity merkittävää deltaligamentin syvän lehden vammaa tai toista murtumaa nilkan alueella. Epäiltäessä epästabiilia nilkkamurtumaa potilas pitää lähettää yksikköön, jossa on kokemusta nilkkamurtumien leikkaushoidosta.

Nilkkamurtumilla tarkoitetaan kiertovammamekanismilla syntyneitä kehräsluun murtumia tai pohjeluun murtumaa nilkkanivelen yläpuolella. Nilkkamurtumien ilmaantuvuus on lisääntynyt viime vuosikymmenten aikana, ja yhä suurempi osa näistä vammoista hoitetaan leikkaamalla (Michelson 1995, Kannus ym. 1996, Kannus ym. 2002). Nilkkamurtuma onkin lonkkamurtuman jälkeen yleisin leikkaushoitoa vaativa murtuma.

Stabiilit murtumat voidaan hoitaa ilman leikkausta. Bi- ja trimalleolaariset murtumat ovat epästabiileja, ja niiden osalta leikkaushoidolla saadaan paremmat tulokset. Vain toisen

1770 kehräsluun käsittävät eli unimalleolaariset

murtumat voidaan yleensä hoitaa konservatiivisesti (Michelson 1995, Michelson ym. 2007, Pakarinen ym. 2011a). Konservatiiviseen hoitoon hyväksyttävissä murtumissa ulkokehräksen murtumakappaleiden välinen siirtymä on ollut 0–5 mm (Michelson 1995), mutta toisaalta yli 2 mm:n siirtymää murtumakappaleiden välillä on pidetty Suomessa varsin yleisesti leikkaushoidon aiheena (Hirvensalo ym. 2010). Jos lateraalipuolen murtumaan ei kuitenkaan liity mediaalista murtumaa tai nivelsidevammaa, ylemmän nilkkanivelen kuormitusolosuhteet eivät muutu (Michelson ym. 1992, Brown ym. 1994).

Ongelmana on yleisin nilkkamurtumatyypin pohjeluun alaosan eli ulkokehräksen (malleolus lateralis) kiertainen murtuma (Weberin luokituksella B-tyyppin murtuma), joka voi vammamekanismin mukaan olla vakaa tai epävakaa (Michelson 1995, Michelson ym. 2007, Pakarinen ym. 2011a). Tämän katsauksen tarkoituksena on antaa yleislääkärille ohjeet siitä, minkä tyyppiset murtumat voi hoitaa perusterveydenhuollossa ja milloin nilkkamurtumapotilas tulee lähettää erikoissairaanhoidon leikkausharkintaa varten. Yleensä stabiilit murtumat soveltuvat konservatiiviseen hoitoon ja epästabiilit nilkkamurtumat pitää hoitaa leikkauksella (Michelson 1995, Michelson ym. 2007, Pakarinen ym. 2011a).

Nilkkamurtuman anatomia ja biomekaniikka

Nilkkamurtumaan liittyy aina luun murtuman lisäksi pehmytkudosvamma, jonka vakavuus vaihtelee. Luisen nilkkanivelen muodostavat

sääriluun alaosa ja pohjeluun alaosa sekä niiden välissä liukuva satulan muotoinen telaluu. Nilkkaniveltä stabiloivat luisen nivelhaarukan lisäksi lateraaliset ja mediaaliset nivelsiteet (ligamentit) sekä sääri- ja pohjeluun välinen pehmytkudossidos eli syndesmoosi. Nilkan mediaalipuoli eli sisäpuolen kehräsluu (malleolus medialis) ja deltaligamentin syvä lehti ovat tärkeimmät nilkkaniveltä vakauttavat rakenteet. Nilkkamurtuma on epästabiili, kun telaluu pääsee kiertymään nivelhaarukasta ulkokiertoon (Michelson 1995, Michelson ym. 2007). Tämä telaluun kiertyminen näkyy kaksiuotteisessa etusuunnan röntgenkuvassa telaluun siirtymisenä lateraalisuuntaan (talar shift) (KUVA 1) (Pakarinen 2011). Telaluun siirtyminen yhdenkin millimetrin verran muuttaa nilkkanivelen kuormitusolosuhteita merkittävästi (Ramsey ja Hamilton 1976) ja voi johtaa huonoon lopputulokseen.

Nilkka on ikään kuin rengas. Mikäli kaari katkeaa vain toiselta puolelta, rengas pysyy vielä koossa ja on stabiili. Jos rengas katkeaa myös toiselta puolelta (murtuma tai merkittävä nivelsiteen vamma), murtuma muuttuu epästabiiliksi (KUVA 2). Toisin sanoen lateraalipuolen vammaan liittyvä mediaalinen deltaligamentin syvän lehden vamma tai mediaalinen murtuma tekee nilkasta epävakaan.

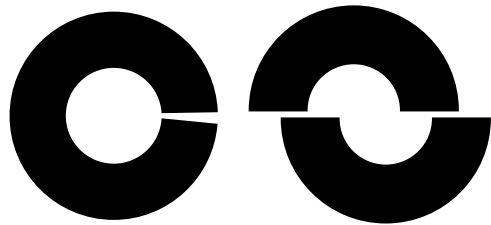
Sääriluun ja pohjeluun välisen syndesmoosin vamma voi liittyä sekä pohjeluun korkeisiin murtumiin että sen alaosan murtumiin (van den Bekerom ym. 2010, Pakarinen ym. 2011b, c). Syndesmoosin vaurioituminen aiheuttaa osaltaan nilkan nivelhaarukan epävakautta, mutta merkittäviä syndesmoosivaurioita ei kuitenkaan esiinny stabiilien nilkkamurtumien yhteydessä. Syndesmoosin itsenäinen repeytyminen ilman murtumaa on erittäin harvinaista.

Vammamekanismi ja käytetyimmät luokitukset

Nilkkamurtuma syntyy vääntövamman seurauksena, ja yleisin vammamekanismi on telaluun ulkokierto. Nilkkamurtumat luokitellaan yleensä joko Lauge-Hansenin (Lauge-Hansen 1950) tai Weberin (Muller ym. 1979) mukaan.



KUVA 1. Telaluun siirtyminen (talar shift).



KUVA 2. Rengasmalli stabiilista ja epästabiilista nilkkamurtumasta.

Lauge-Hansenin luokitus pyrkii kuvaamaan vammamekanismia ja vaurioituneet rakenteet mahdollisimman tarkasti. Weberin luokitus jakaa murtumat ulkokehräksen murtuman sijainnin perusteella. Lauge-Hansenin luokitus on suunniteltu konservatiivista hoitoa varten, ja se on liian monimutkainen jokapäiväiseen käyttöön. Maassamme laajalti opetettu ja käytetty Weberin luokitus on yksinkertaisempi. Se ei kuitenkaan ota huomioon mahdollista mediaalipuolen vammaa, jonka olemassaolo on merkityksellisempi kuin taso, jolta pohje-



KUVA 3. Nilkan mediaalipuolella havaitaan verenpurkauma ja turvotusta, mikä liittyy deltaligamentin syvän lehden vammaan.

luun murtuma lähtee (Michelson ym. 1992, Sasse ym. 1999, Michelson 2002, Michelson ym. 2007, Pakarinen ym. 2011a). Kumpikaan näistä yleisimmin käytetyistä luokituksista ei ole osoittautunut hyvin toistettavaksi, ennusteelliseksi eikä näin ollen käyttökelpoiseksi hoitolinjan valinnassa (Michelson ym. 2007).

Ihanteellisen nilkkamurtumaluokituksen tulisi olla hoitoa ohjaava mutta myös ennusteellinen. Hoitolinjan valintaa ei voida tehdä pelkästään pohjeluun murtumakappaleiden välisen siirtymän perusteella. Michelson ym. (2007) kävivät läpi englanninkielisen nilkkamurtumakirjallisuuden vuodesta 1966 vuoteen 2004 ja totesivat, että yksinkertainen stabiiliuteen perustuva nilkkamurtumaluokitus voi olla hoitoa ohjaava ja ennusteellinen. Vakauteen perustuva luokitus on todettu käyttökelpoiseksi myös suomalaisessa epidemiologisessa aineistossa (Pakarinen ym. 2011a). Vaikka ilman leikkausta hoidetuilla potilailla oli enemmän siirtymää pohjeluun alaosan murtumakappaleiden välillä kuin leikkauksella hoidetuilla, se ei vaikuttanut potilaan toimintakykyyn tai potilaan kokemaan kipuun.

Yleisin (75 %) nilkkamurtumatyyppi eli pohjeluun alaosan (ulkokehräksen) kiertainen murtuma voi vammamekanismin mukaan olla stabiili tai epästabiili (Michelson 1995, Michelson ym. 2007, Pakarinen ym. 2011a). Tämä supinaatio-ulkokiertomekanismilla syntävä niin sanottu Weberin B-tyypin nilkka-

murtuma on juuri se murtumatyyppi, joka aiheuttaa hoidollisen ongelman: pitääkö murtuma hoitaa leikkauksella vai soveltuuko se konservatiiviseen hoitoon?

Diagnoosi

Nilkan nyrjähdys on yleisin vamma, jonka vuoksi hakeudutaan lääkärin vastaanotolle (Ferran ja Maffuli 2006). Päivystysvastaanotolla klinisen tutkimuksen päämääränä on selvittää kaksi asiaa: Onko potilaalla nilkamurtuma tai muu merkittävä nilkan alueen vamma? Vaatiiko nilkan vamma leikkaus- tai muuta hoitoa?

Nilkkavamman diagnostiikka perustuu anamneesiin lisäksi kliniseen tutkimukseen, jota täydennetään tarvittaessa röntgenkuvauksella. Vammamekanismi tai ainakin vammaenergia tulee yrittää selvittää. Potilas ei kuitenkaan aina osaa kuvata tarkasti, mitä on tapahtunut tai missä asennossa nilkka on ollut vamman syntymisen hetkellä. Inspektiolla kartoitetaan mahdolliset virheasennot, turvotukset ja verenpurkaukset. Yksinkertainen ”sukkatesti” (sukan riisuminen) (KUVA 3) kertoo jo varsin paljon. Mikäli lateraalisen murtuman yhteydessä nilkan mediaalipuolella ei ole turvotusta, verenpurkaumaa tai palpaatio-arkuutta ja nilkkanivelen muoto on röntgenkuvien perusteella säilynyt, nilkkamurtuma on riittävän stabiili konservatiiviseen hoitoon (Pakarinen ym. 2011a).

Suuri osa nilkkavammapotilaista ohjataan röntgenkuvaukseen, mutta vain 15 %:lla on nilkkamurtuma. Ottawan nilkkasäännöstöä (Ottawa Ankle Rules) (Stiell ym. 1995) käyttämällä voidaan vähentää kuvausten määrää useilla kymmenillä prosenteilla (Bachmann ym. 2003). Nilkan vääntövamman jälkeen röntgenkuvaus on aiheellinen, jos potilas ei pysty varaamaan heti vamman jälkeen tai ottamaan neljää askelta ensiapupoliklinikalla. Röntgenkuvaus tulee tehdä myös silloin, jos hänellä on aristusta kehräsluiden kärjessä tai takana alimman 6 cm:n matkalla, veneluussa tai viidennen jalkapöytäluun proksimaalipään kohdalla (Stiell ym. 1995). Ottawan nilkkasäännöstön herkkyyks on lähes 100 % (Bach-

mann ym. 2003). Nilkan röntgenkuvaus on aiheellinen vain, jos kliininen tutkimus herättää epäilyn nilkkamurtumasta. Kahdella kuvausprojektiolla eli mortise-projektiolla (nivelhaarukka) ja lateraaliprojektiolla (sivuprojektio) päästään 98 %:n tarkkuuteen nilkkamurtumadiagnostiikassa (Michelson 1995).

Natiiviröntgenkuvat eivät kuitenkaan paljasta nilkkanivelen epävakautta (Pakarinen 2011). Nilkkanivel voi siis näyttää normaalilta staattisessa röntgenkuvassa (KUVA 4) mutta olla silti epästabiili. Nilkkamurtuman epävakaus paljastuu kuitenkin ulkokierto-rasituskuvilla, jotka voidaan tehdä manuaalisesti tai jalan painolla (Gill ym. 2007). Nilkan tietokone-tomografia (TT) antaa lisää tietoa murtuman anatomiasta mutta ei varsinaisesti murtuman stabiiliudesta. Magneettikuvauksella (MK) voidaan saada lisätietoa pehmytkudosvammien laajuudesta erityisesti deltaligamentin ja syndesmoosin osalta (Pakarinen 2011), mutta tutkimusta ei voida pitää käyttökelpoisena perusdiagnostiikan välineenä.

Röntgenkuvalöydös pitää suhteuttaa aina kliiniseen tutkimukseen. Mikäli nilkkanivelen muoto on muuttunut normaalista jossakin kuvausprojektiossa (KUVA 1), nilkkamurtuma on todennäköisesti epästabiili. Toisaalta vaikka nilkkanivelen muoto on röntgenkuvassa normaali (KUVA 4) ja murtuman asento hyvä, nilkkamurtuma voi olla epävakaata, mikäli lateraalipuolen murtumaan liittyy mediaalisen deltaligamentin syvän lehden vamma.

Leikkaus vai konservatiivinen hoito

Murtuneen nilkan stabiliteetti on tärkein tekijä mietittäessä hoitolinjaa leikkaushoidon ja konservatiivisen hoidon välillä (TAULUKKO). Noin puolet nilkkamurtumista voidaan hoitaa konservatiivisesti (Pakarinen ym. 2011a).

Ulkokehräksen murtuman voi hoitaa konservatiivisesti, jos nilkkanivelen muoto on säilynyt molemmissa kuvausprojektioidissa eikä murtumaan liity merkittävää deltaligamentin syvän lehden vammaa tai toista murtumaa nilkan alueella (KUVA 5). Nilkan mediaalipuolella deltaligamentin alueella oleva turvotus, verenpurkauma tai palpaatioaristus antaa aiheen



KUVA 4. Mortise-projektio normaalista nilkkanivelestä. $A \leq B$ ja $A \leq 4$ mm.

erikoissairaanhoidossa tehtävään ulkokierto-vääntökuvaukseen deltaligamentin vaman ja nilkan vakauden selvittämiseksi.

Jos nilkan vääntövamman seurauksena syntynyt pohjeluun murtuma on ylemmän nilkkanivelen proksimaalipuolella (Weberin luokituksella C-tyypin murtuma), liittyy siihen yleensä vammamekanismista johtuva mediaalinen nivelsidevamma (Lauge-Hansen 1950). Tällöin nilkkamurtumien hoitoon perehtyneen kirurgin tulee varmistaa nilkkamurtuman vakaus (Michelson 2007, Pakarinen ym. 2011a).

TAULUKKO. Milloin konsultoida erikoissairaanhoidoa?

1. Ulkokehräksen murtumaan liittyvä nilkan mediaalipuolen turvotus, verenpurkauma tai palpaatioaristus
2. Nilkan vääntövamman seurauksena syntynyt pohjeluun murtuma lähtee ylemmän nilkkanivelen proksimaalipuolelta (Weberin luokituksella C-tyypin murtuma)
3. Sisäkehräksen murtuma
4. Bi- tai trimalleolaarinen nilkkamurtuma
5. Nilkkanivelen muoto on muuttunut mortise- tai sivuprojektiossa
6. Nilkkanivelen stabiiliudesta on epäselvyyttä

Sisäkehräksen isoitoituneen murtuman hoito on muuttunut viime vuosien aikana. Nykykäsityksen mukaan ainakin hyväaseentoisen murtuman voi hoitaa ilman leikkausta (Herscovici 2007). Tällaisessa tapauksessa pitää kuitenkin aina varmistaa säären röntgenkuvauksella, ettei potilaalla ole myös pohje-luun yläosan murtumaa. Erikoissairaanhoidon on syytä konsultoida jatkohoitolinjan suhteen.

Epäiltäessä epästabiilia nilkkamurtumaa kliinisen tutkimuksen tai röntgenkuvauksen perusteella potilas pitää lähettää jatkohoitoon yksikköön, jossa on kokemusta nilkkamurtumien leikkaushoidosta.

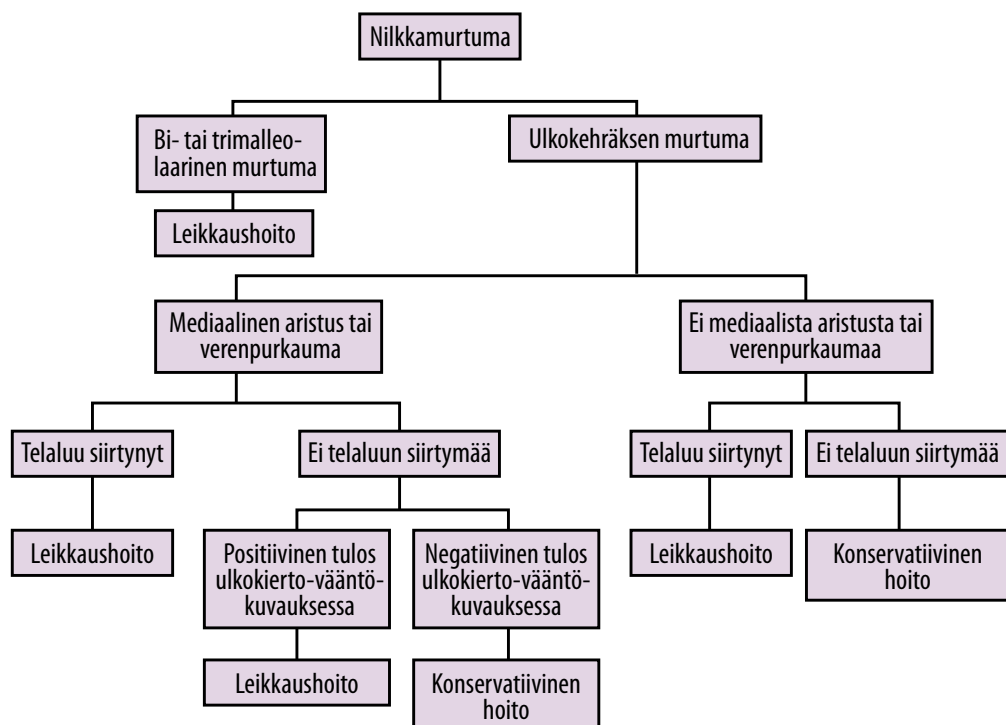
Konservatiivinen hoito

Konservatiivisen hoidon parhaasta toteutuksesta ei ole kunnollista tutkimustietoa. Tavallisimmin hoito on toteutettu kipsisaappaalla (Van Schie-Van der Weert ym. 2012), joka on suosituksena myös uusimmissa suomalaisissa (Hirvensalo ym. 2010, Hirvensalo 2011) ja ulkomaisissa oppikirjoissa (Marsh ja Saltzman

2001, Carr 2009). Nilkka immobilisoidaan 90 asteen kulmaan; suositeltu immobilisaatioaika vaihtelee yleensä neljän ja kuuden viikon välillä (Marsh ja Saltzman 2001, Carr 2009, Hirvensalo ym. 2010).

Kun murtuma on luonteeltaan stabiili, voidaan olettaa, ettei sen asento tule lujittumisen ja luutumisen aikana huononemaan, jos ei satu uutta tapaturmaa. Niinpä konservatiivista hoitoa on menestyksellisesti toteutettu myös toiminnallisella tuella (Dietrich ym. 2002) tai jopa elastisella sidoksella (Ryd ja Bengtsson 1992). Varauksen suhteen potilaille annetaan yleensä ohjeeksi, että raajaa saa kuormittaa kivun mukaan alusta lähtien. Käytännössä potilaat alkavat yleensä varata vasta silloin, kun kipu antaa myöten. Erityisen varovaisia potilaita kannattaa rohkaista asteittaiseen varauksen lisäämiseen. Alkoholisteille ja neuropatiaa sairastaville saattaa olla järkevintä asettaa varausrajoituksia ensimmäisille viikoille.

Leikatun nilkkamurtuman jatkohoidossa kipsi-immobilisaatiota ja funktionaalista tukea on verrattu useissa tutkimuksissa, ja niiden pe-



rusteella erot toiminnallisissa tuloksissa ovat vähäisiä (Tropp ja Norlin 1995, Lehtonen ym. 2003, Simanski ym. 2006, Vioreanu ym. 2007). Simanski ym. (2006) painottivat päätelmässään sitä, että funktionaalinen tuki on sopiva hoito hoitomyöntyväiselle ja motivoituneelle potilaalle.

Konservatiivisessa hoidossa voitaneen pitkälti toimia kuvatun tutkimustiedon mukaisesti. Stabiiliksi luokiteltu murtuma yhteistyökykyisellä nuorella potilaalla voidaan hoitaa liikkeen sallivalla nilkkatuella. Potilasta kannustetaan varaamaan jalalleen alusta lähtien kivun sallimissa rajoissa. Hoidettaessa murtumaa nilkkatuella potilaalle täytyy myös painottaa nilkan aktiivisten liikeharjoitusten merkitystä samalla tapaa kuin hoidettaessa nilkan nivelsidevammaa (Haapasalo ym. 2011). Jos nilkan dorsifleksioharjoituksista ei pidetä riittävästi huolta, pohjelihaskompleksi kiristyy (equinuskontraktuura). Tällöin kävely hankaloituu ja kokonaistoiminnallisuuden paraneminen hidastuu. Nilkkatukien ja ortoosien osalta tulee erottaa nilkan jatkuvan liikkeen sallivat tuet (tyypilliset nivelsidevammojen hoidossa käytetyt tuet) ja tuet, jotka pitävät nilkan suorassa kulmassa (huolehtien equinuskontraktuuran estämisestä) mutta jotka poistetaan liikeharjoittelun ajaksi. Kipsi-immobilisaatio on myös hyvä vaihtoehto, ja sitä lienee varmintaa käyttä epäiltäessä potilaan mahdollisuuksia toteuttaa toiminnallista hoitoa.

Stabiilin nilkkamurtuman röntgenseuranan tarpeellisuudesta ei ole olemassa tutkimusnäyttöä, mutta röntgenkuvia on tavattu ottaa, jotta asennon säilyminen saadaan varmistetuksi. Mikäli nilkkamurtuman stabiiliuden arvio on tehty primaaristi vakauteen perustuvien kriteerien perusteella, seurantaröntgenkuvia ei tarvitse rutiinimaisesti ottaa (Martin 2004, Pakarinen ym. 2011a). Nilkkamurtuman asennon seuranta voidaan kuitenkin pitää aiheellisena alkoholisteilla ja neuropatiapotilailla. Seuranta on tarpeen myös silloin, jos mobilisoituminen ei edisty toivotulla tavalla.

YDINASIAIAT

- ▶ Stabiilin nilkkamurtuman voi hoitaa konservatiivisesti kipsillä tai ortoosilla.
- ▶ Unimalleolaarinen nilkkamurtuma voi vammamekanismin mukaan olla stabiili tai epästabiili.
- ▶ Bi- ja trimalleolaariset nilkkamurtumat ovat epästabiileja.
- ▶ Epäiltäessä epästabiilia murtumaa potilas pitää lähettää erikoissairaanhoidon.

Lopuksi

Murtuneen nilkan vakaus on tärkein tekijä mietittäessä hoitolinjaa leikkaushoidon ja konservatiivisen hoidon välillä. Ulkokehräksen murtuman voi hoitaa konservatiivisesti, jos nilkkanivelen muoto on säilynyt molemmissa kuvausprojektioissa eikä murtumaan liity merkittävää deltaligamentin syvän lehden vammaa tai toista murtumaa nilkan alueella. Epäiltäessä epästabiilia murtumaa potilas lähetetään erikoissairaanhoidon, jossa murtuman vakaus varmistetaan dynaamisella röntgenkuvauksella. ■

HARRI PAKARINEN, LT, ortopedian ja traumatologian erikoislääkäri

JUKKA RISTINIEMI, ortopedian ja traumatologian dosentti, apulaisylilääkäri

OYS

Operatiivinen tulosalue, tukielin- ja neurologinen vastuualue

Ortopedian ja traumatologian yksikkö

HEIKKI-JUSSI LAINE, LT, ortopedian ja traumatologian apulaisylilääkäri

TAYS

Tuki- ja liikuntaelinsairauksien vastuualue

SIDONNAISUUDET

Harri Pakarinen: Ei sidonnaisuuksia

Heikki-Jussi Laine: Luentopalkkio (Stryker AB, Finland, Synthes Oy)

Jukka Ristiniemi: Ei sidonnaisuuksia

KIRJALLISUUTTA

- Bachmann LM, Kolb E, Koller MT, Steurer J, ter Riet G. Accuracy of Ottawa ankle rules to exclude fractures of the ankle and mid-foot: systematic review. *BMJ* 2003;326:417–9.
- Brown TD, Hurlbut PT, Hale JE, ym. Effects of imposed hindfoot constraint on ankle contact mechanics for displaced lateral malleolar fractures. *J Orthop Trauma* 1994;8:511–9.
- Carr JB. Malleolar fractures and soft tissue injuries of the ankle. Kirjassa: Browner BD, Jupiter JB, Levine AM, Trafton PG, Krettek C, toim. *Skeletal trauma*. Philadelphia: Saunders Elsevier 2009, s. 2515–84.
- Dietrich A, Lill H, Engel T, Schonfelder M, Josten C. Conservative functional treatment of ankle fractures. *Arch Orthop Trauma Surg* 2002;122:165–8.
- Ferran NA, Maffuli N. Epidemiology of sprains of the lateral ankle ligament complex. *Foot Ankle Clin* 2006;11:659–62.
- Gill JB, Risko T, Raducan V, Grimes JS, Schutt RC Jr. Comparison of manual and gravity stress radiographs for the evaluation of supination-external rotation fibular fractures. *J Bone Joint Surg Am* 2007;89:994–9.
- Haapasalo H, Laine HJ, Mäenpää H. Nilkan ligamenttinvamman diagnostiikka ja funktionaalinen hoito. *Duodecim* 2011;127:2155–64.
- Herscovici D Jr, Scaduto JM, Infante A. Conservative treatment of isolated fractures of the medial malleolus. *J Bone Joint Surg Br* 2007;89:89–93.
- Hirvensalo E. Nilkkamurtumien hoito. Kirjassa: Leppäniemi A, Pajarinen J, Hirvensalo E, Haapiainen R, toim. *Päivystyskirurgian opas*. Porvoo: Kustannus Oy Duodecim 2011, s. 371–3.
- Hirvensalo E, Böstman O, Harilainen A, Kirjavainen M, Lindahl J, Salo J. Alaraajan vammat. Kirjassa: Kröger H, Aro H, Böstman O, Lassus J, Salo J, toim. *Traumatologia*. Keuruu: Kandidaattikustannus 2010, s. 541–9.
- Kannus P, Palvanen M, Niemi S, Parkkari J, Jarvinen M. Increasing number and incidence of low-trauma ankle fractures in elderly people: Finnish statistics during 1970–2000 and projections for the future. *Bone* 2002;31:430–3.
- Kannus P, Parkkari J, Niemi S, Palvanen M. Epidemiology of osteoporotic ankle fractures in elderly persons in Finland. *Ann Intern Med* 1996;125:975–8.
- Lauge-Hansen N. Fractures of the ankle. II. Combined experimental-surgical and experimental roentgenologic investigations. *Arch Surg* 1950;60:957–85.
- Lehtonen H, Järvinen TL, Honkonen S, Nyman M, Vihtonen K, Järvinen M. Use of a cast compared with a functional ankle brace after operative treatment of an ankle fracture. A prospective, randomized study. *J Bone Joint Surg Am* 2003;85-A:205–11.
- Marsh JL, Saltzman CL. Ankle fractures. Kirjassa: Bucholz RW, Heckman JD, toim. *Rockwood and Green's fractures in adults*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins 2001, s. 2001–90.
- Martin AG, Weber B. Ankle fracture: an unnecessary fracture clinic burden. *Injury* 2004;35:805–8.
- Michelson J D, Hamel A J, Buczek F L, Sharkey N A. Kinematic behavior of the ankle following malleolar fracture repair in a high-fidelity cadaver model. *J Bone Joint Surg Am* 2002;84-A:2029–38.
- Michelson JD. Fractures about the ankle. *J Bone Joint Surg Am* 1995;77:142–52.
- Michelson JD, Magid D, McHale K. Clinical utility of a stability-based ankle fracture classification system. *J Orthop Trauma* 2007;21:307–15.
- Michelson JD, Magid D, Ney DR, Fishman EK. Examination of the pathologic anatomy of ankle fractures. *J Trauma* 1992;32:65–70.
- Muller M, Allgower M, Schneider R, Willenegger H. Kirjassa: *Manual of internal fixation. Techniques recommended by the AO Group*. New York: Springer 1979.
- Pakarinen H. Stability-based classification for ankle fracture management and the syndesmosis injury in ankle fractures due to a supination external rotation mechanism of injury. Väitöskirja. Oulun yliopisto 2011.
- Pakarinen H, Flinkkilä T, Ohtonen P, ym. Intraoperative assessment of the stability of the distal tibiofibular joint in supination-external rotation injuries of the ankle: sensitivity, specificity, and reliability of two clinical tests. *J Bone Joint Surg Am* 2011(b)16;93:2057–61.
- Pakarinen H, Flinkkilä T, Ohtonen P, ym. Syndesmosis fixation in supination-external rotation ankle fractures: a prospective randomized study. *Foot Ankle Int* 2011(c);32:1103–9.
- Pakarinen HJ, Flinkkilä TE, Ohtonen PP, Ristiemi JY. Stability criteria for non-operative ankle fracture management. *Foot Ankle Int* 2011(a);32:141–7.
- Ramsey PL, Hamilton W. Changes in tibiotalar area of contact caused by lateral talar shift. *J Bone Joint Surg Am* 1976;58:356–7.
- Ryd L, Bengtsson S. Isolated fracture of the lateral malleolus requires no treatment. 49 prospective cases of supination-eversion type II ankle fractures. *Acta Orthop Scand* 1992;63:443–6.
- Sasse M, Nigg BM, Stefanyshyn DJ. Tibiotalar motion—effect of fibular displacement and deltoid ligament transection: in vitro study. *Foot Ankle Int* 1999;20:733–7.
- Simanski CJ, Maegele MG, Lefering R, ym. Functional treatment and early weightbearing after an ankle fracture: a prospective study. *J Orthop Trauma* 2006;20:108–14.
- Stiell IG, Greenberg GH, McKnight RD, Wells GA. Ottawa ankle rules for radiography of acute injuries. *N Z Med J* 1995;108:111.
- Tropp H, Norlin R. Ankle performance after ankle fracture: a randomized study of early mobilization. *Foot Ankle Int* 1995; 16:79–83.
- van den Bekerom MP, Haverkamp D, Kerkhoffs GM, van Dijk CN. Syndesmosis stabilization in pronation external rotation ankle fractures. *Clin Orthop Relat Res* 2010;468:991–5.
- Van Schie-Van der Weert EM, Van Lieshout EMM, De Vries MR, Van der Elst M, Schepers T. Determinants of outcome in operatively and non-operatively treated Weber-B ankle fractures. *Arch Orthop Traum Surg* 2012;132:257–63.
- Vioreanu M, Dudeney S, Hurson B, Kelly E, O'Rourke K, Quinlan W. Early mobilization in a removable cast compared with immobilization in a cast after operative treatment of ankle fractures: a prospective randomized study. *Foot Ankle Int* 2007;28:13–9.

Summary

When is ankle fracture treatable without surgery?

Stability of a fractured ankle is the most important factor when considering the choice between operative and non-operative treatment. Depending on the mechanism of injury, the most common type of ankle fracture, spiral fracture of the lateral malleolus (Weber B) may be stable or unstable. It can be treated conservatively, provided that the shape of the ankle joint has remained intact in both projections and there is neither significant injury of deep deltoid ligament nor another fracture within the ankle region. In cases of suspected unstable ankle fracture the patients should be referred to a clinic having experience of surgical therapy of ankle fractures.