

Nilkkamurtuman osteosynteesin varhainen korjausleikkaus: Syyt, hoidon tulokset ja komplikaatiot

Mikko Ovaska, Tatu Mäkinen, Rami Madanat, Veikko Kiljunen, Jan Lindahl

Töölön sairaala, Ortopedian ja traumatologian klinikka, HUS

We conducted a study to determine the most common causes for reoperation within the first postoperative week following ankle fracture surgery. Out of 5133 consecutive ankle fracture operations performed at Helsinki University Central Hospital from 2002 to 2011 we identified 79 (1.6%) patients who were reoperated due to a malreduction in postoperative radiographs. There were no significant changes in the incidence of reoperations during the study period. The most common reasons for reoperation were malreduction of the syndesmosis or problems with syndesmotic screw application (57% of cases). Other frequent reasons were malleolar malreductions. Correction of the error was achieved in the majority (82%) of reoperated cases and there were only three cases of deep surgical site infection following reoperation.

Nilkkamurtumat ovat yleisimpiä leikkaushoitoa vaativia vammoja (1–3). Viime vuosina erityisesti ikään-tyneiden naisten bi- ja trimalleolaaristen murtumien insidenssi on voimakkaasti kasvanut (3,4). Nilkkamurtuman leikkaushoidon tavoitteena on nivelhaarukan kongruenssin palauttaminen, koska pieninkin virheasento saattaa altistaa post-traumaattiselle artroosille (5,6). Suomalaisessa tutkimuksessa analysoitiin potilasvakuutuskeskuksessa vuosina 2002-2007 ratkaistut nilkkamurtumiin liittyneet potilasvahingot ja todettiin, että suurin osa korvausta saaneista vahingoista johtui leikkausteknisestä virheestä (7).

Nilkkamurtumien leikkauksen jälkeiset infektiot ovat kohtalaisen yleisiä (8–10), ja useiden tekijöiden kuten diabeteksen, tupakoinnin ja leikkauksen keston on todettu altistavan syvälle infektiolle (10). Yleinen käsitys on, että murtumien uusintaleikkauksiin liittyy korostunut infektioriski. Kirjallisuuden perusteella on epäselvää, milloin korjausleikkauksella saavutettu hyöty on suurempi kuin siihen liittyvät varhaisvaiheen haitat. Reduktion ollessa suboptimaalinen tulisi korjausleikkausta kuitenkin harkita.

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää varhaista uusintaleikkausta vaativien nilkkamurtumien määrä, tärkeimpiä uusintaleikkaukselle altistavia tekijöitä, sekä yleisimmät uusintaleikkaukseen johtaneet radiologiset syyt. Tutkimuksen toinen tavoite oli selvittää uusintaleikkauksen tulos ja uusintaleikkaukseen liittyvät komplikaatiot.

Aineisto ja menetelmät

Potilastietojärjestelmien avulla kävimme läpi kaikkien vuosina 2002-2011 Töölön sairaalassa leikattujen nilkkamurtumapotilaiden tiedot. Nilkkamurtumia leikattiin kyseisellä ajanjaksolla yhteensä 5133 kappaletta. Seuranta-ajan aikana 50 potilaalta myös toinen nilkka operoitiin murtuman takia, joten aineistossamme oli 5083 potilasta. Seuloiimme heidän joukostaan kaikki potilaat, joilta nilkkamurtuma jouduttiin leikkaamaan uudelleen viikon sisällä primaarileikkauksesta röntgenkuvissa havaitun virheasennon takia. Näitä potilaita oli yhteensä 79. Kävimme läpi heidän sairasa ja leikkauskertomuksensa sekä kaikki nilkkamurtu-

Taulukko 1. Radiologinen syy uusintaleikkaukseen (n=79)

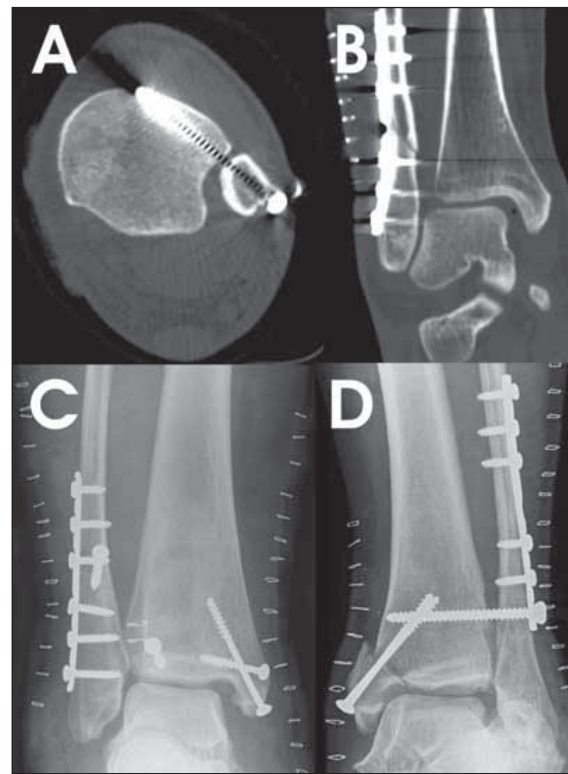
Syy uusintaleikkaukseen *	n (%)
Syndesmoosin malreduktio tai ongelma syndesmoosiruuvien käytössä	45 (57%)
Fibulamurtuman malreduktio	32 (41%)
Mediaalimalleolin malreduktio	31 (39%)
Takakolmion malreduktio	11 (14%)
Chaput-Tillaux malreduktio	3 (4%)

* Yhdellä potilaalla voi olla useampi syy uusintaleikkaukseen

maan liittyvät röntgenkuvat murtuman paranemisen seuranta-ajalta.

Poimimme potilastiedoista kattavan määrän mahdollisia uusintaleikkaukselle ja leikkauksen jälkeisille komplikaatioille altistavia tekijöitä. Sairauskertomuksista keräsimme potilaiden demografiset tiedot ja perussairaudet, sekä selvitimme vammamekanismin (matala- vs. korkeaeneginen vamma), ihon kunnon, mahdollisen luksaatiotilanteen ja murtumatyyppin (Weber-luokitus sekä uni/bi/trimalleolaarimurtuma). Kirjasimme primaarioperaation alkuajankohdan (klo 08-16, 16-24, 24-08), operaation keston ja leikkaukseen lääkärin kokemuksen (erikoistuva lääkäri vs. erikoislääkäri). Näiden lisäksi selvitimme leikkauksessa tapahtuneiden kipsausten ja väärin annetun antibioottiprofylaksian (yli 60 min ennen leikkauksiin tai viillon jälkeen ja/tai alle 5 minuuttia ennen verityhjiön laittoa tai verityhjiön laitton jälkeen) määrän. Leikkauksen jälkeinen mahdollinen iho-ongelma (haava-nekroosi, rakkulointi) tai potilaan non-komplianssi (varausohjeiden noudattamattomuus) kirjattiin. Keräsimme vastaavat tiedot myös uusintaleikkauksen osalta.

Kaksi ortopedian erikoislääkärää toistensa arvioita tietämättä analysoivat uusintaleikkattujen potilaiden röntgenkuvat. Jos tulokset eivät olleet yhdenmukaiset, kuvat arvioitiin yhdessä. Leikkauksen jälkeisestä röntgenkuvasta arvioitiin nivelhaarukan kongruenssi (talar shift/ talar tilt), mediaalisen nivelraon leviäminen (medial clear space), kunkin malleolin fiksaatiometodi ja mahdolliset virheasennot, tibiofibulaarivälin leveys ja mahdollisen syndesmoosiruuvien aseointi. Virheasennon tarkempaan arvioimiseen käytettiin TT-kuvia, mikäli TT-tutkimus oli suoritettu ennen uusintaleikkausta. Uusintaleikkauksella saavutettu korjaus



Kuva 1. Tärkeimmät uusintaleikkaukseen johtaneet leikkaustekniset virheet:

- A) Syndesmoosiruuvilla väärään kohtaan incisurassa asemoitu fibula
- B) Leveäksi jäänyt tibiofibulaariväli
- C) Fibulan lyhentymä
- D) Mediaalimalleolin malreduktio

määritettiin röntgenkuvista. Potilaita seurattiin vähintään viimeiseen kontrollikäyntiin saakka, ja viimeisestä hoitovälistä liittyvästä nilkan röntgenkuvasta arvioitiin saavutetun asennon säilyminen sekä mahdollinen nilkkanivelen arthroosi tai muut virheasennot.

Tulokset

Nilkkamurtuman varhaisvaiheen uusintaleikkaus suoritettiin 1.6 prosentille potilaista (79/ 5083). Vuosittainen nilkkamurtumien uusintaleikkausten määrä vaihteli 0.6 prosentista 2.2 prosenttiin. Potilaiden keski-ikä oli 44 vuotta (SD 14.9) ja naisia heistä oli 49 prosenttia. Trimalleolaarimurtuma (57%) oli yleisin murtumatyyppi. 42 potilaalla (53%) oli luksaatiomurtuma. Vain 12 potilaalla (15%) murtuma oli unimalleolaarinen. Valtaosa fibulamurtumista oli Weber B-tyyppiä (54%), mutta C-tyypin murtumia oli

joukossa lähes yhtä paljon (43%). Kuudella potilaalla todettiin avomurtuma. Lisäksi 12 muulla potilaalla (15%) oli merkittävä pehmytkudosvamma umpimurtumaan liittyen (Tscherne \geq 1).

Primaarileikkaus kesti keskimäärin 82 minuuttia (SD 44). Murtumista vain seitsemän (9%) leikattiin yöaikaan (klo 24-08). 58 potilaalla (73%) oli takakolmiomurtuma, mutta sen kiinnitys suoritettiin vain 12 potilaalla (21%). Fibulamurtuman kiinnitykseen käytettiin lukkolevyä neljällä potilaalla (5%). Mediaalimalleolin murtuma kiinnitettiin 54 potilaalla, joista 17 potilaalla (31%) kiinnitys tapahtui muulla tavalla kuin kahdella ruuvilla. Noin puolella potilaista (52%) käytettiin syndesmoosiruuvia.

Uusintaleikkausten radiologiset syyt on esitetty taulukossa 1. Nivel oli inkongruentti 50 potilaalla (63%). Yleisin syy uusintaleikkaukseen oli syndesmoosin malreduktio tai ongelma syndesmoosiruuvien käytössä. Syndesmoosin reduktioon liittyneet ongelmat on eritelty taulukkoon 2. Tärkeimmät uusintaleikkaukseen johtaneet leikkaustekniset virheet on nähtävillä kuvassa 1. Huomionarvoista on, että uusintaleikkauksessa antibioottiprofylaksia annettiin ajallisesti väärin 17 potilaalla (22%), ja että leikkausta edelsi TT-kuvaus vain 40 potilaalla (51 %).

65 potilaalla (82%) saavutettiin virheasennon korjaus ja lähes kaikilla (92%) saavutettu asento säilyi seurannan loppuun saakka. 14 potilaalla virheasentoa ei saatu korjattua uusintaleikkauksella. Näistä potilaista 12:lle (86%) kehittyi post-traumaattinen artroosi tai merkittävä virheasento. Uusintaleikkauksiin liittyneet komplikaatiot on esitetty taulukossa 3.

Pohdinta

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää kuinka paljon varhaisia nilkkamurtumien uusintaleikkauksia tehdään, mitkä tekijät johtavat uusintaleikkaukseen ja miten uusintaleikkaus vaikuttaa hoidon lopputulokseen. Vastaavaa tutkimusta ei ole aiemmin julkaistu. Tulosten perusteella yleisin syy nilkkamurtuman varhaiseen uusintaleikkaukseen on syndesmoosin malreduktio tai ongelma syndesmoosiruuvien käytössä. Virheasento pystyttiin korjaamaan uusintaleikkauksessa suurella osalla potilaista, ja saavutettu asento säilyi seurannan ajan. Sen sijaan niille potilaille, joiden virheasentoa ei saatu korjattua, kehittyi huomattavalle osalle nivelrikkomuutoksia tai akselivirheasento. Uusintaleikkauksiin ei liittynyt korostunutta syvän infektion riskiä.

Taulukko 2. Syndesmoosin reduktioon liittyneet ongelmat (n=45)

Ongelma	n (%)
Syndesmoosiruuvilla väärään kohtaan incisurassa asemoitu fibula	18 (40%)
Tibiofibulaariväli jäänyt leveäksi	17 (38%)
Syndesmoosiruuvi laitettu ohi tibian posterioripuolelta	6 (13%)
Tarpeeton syndesmoosin transfiksaatio	4 (9%)

Taulukko 3. Uusintaleikkausten komplikaatiot

Komplikaatio*	Asennon korjaus saavutettiin (n=63)	Asennon korjausta ei saavutettu (n=14)
Graavi TC-artroosi (KL III-IV)	4	4
Lievä TC-artroosi (KL I-II)	1	8
Virheasento, joka vaatinut korjausleikkauksen	3**	2***
Haavaongelma, joka vaatinut revisiotoimenpiteen	1	2
Pinnallinen infektio	2	1
Syvä infektio	1	2
Liian pitkä ruuvi, joka vaatinut ruuvipoiston	1	0
Krooninen kipu	4	0
Rasitusmurtuma syndesmoosiruuvien kohdalle	1	0
Tibiofibulaarivälin synostoosi kehittymässä	1	0

* Yksi potilas on voinut saada useamman komplikaation
 ** Yksi murtuman korjausleikkaus, yksi fibulan osteotomia ja yksi TC-deesi
 *** Yksi murtuman korjausleikkaus ja yksi TC-deesi

Syndesmoosin stabiliteetti tulee arvioida kaikissa nilkkamurtumaleikkauksissa. Stabiliteettitestauksen tulkinta leikkaustilanteessa ei kuitenkaan ole täysin yksiselitteistä. Kirjallisuuden perusteella on epäselvää, mikä on paras kliininen syndesmoosin stabiliteettitesti, millä voimalla syndesmoosi tulee testata, ja mikä on merkittävä syndesmoosin leviämisen millimetrimäärä

(11). On osoitettu, että mikään yksittäinen testi ei ole täysin luotettava (12). Lämpälökuvien perusteella ei myöskään pystytä luotettavasti arvioimaan fibulan rotaatiota incisurassa (13). Tutkimuksemme vahvistaa tätä käsitystä, sillä merkittävimmät leikkauksenaikaiset tulkintavaikkeudet liittyivät syndesmoosin stabiliteetin arvioon. Tulostemme perusteella tärkeimmät syndesmoosin liittyvät ongelmat olivat leikkauksen jälkeisessä röntgenkuvassa syndesmoosiruuvilla väärään kohtaan incisurassa asemoitu fibula ja leveäksi jäänyt tibiofibulaariväli. Osalla potilaista syndesmoosiruuvi oli laitettu ohi tibian posterioripuolelta ja osalla syndesmoosin transfixaatio todettiin myöhemmin tarpeettomaksi. Tuloksemme ovat kliinisesti relevantteja, koska syndesmoosin anatomisen reduktion on todettu olevan yksi olennaisimmista tekijöistä hoidon lopputuloksen kannalta (14,15). Leikkauksenaikaisella TT-kuvauksella pystytään kontrolloimaan suurin osa syndesmoosiin ja syndesmoosiruuviin laittoon liittyvistä virheistä (16), joten tämän menetelmän käyttö tulee jatkossa varmastikin lisääntymään. Jos TT-kuvaukseen ei ole mahdollisuutta, tulisi distaalinen tibiofibulaariväli paljastaa fibulan anterioripinnalta, ja redusoida syndesmoosi näkökontrollissa.

Nilkkamurtumaleikkauksen jälkeiseen syvään infektiin liittyy huomattava morbiditeetti (17) ja varhaisen uusintaleikkauksen on ajateltu vielä lisäävän syvän infektion riskiä. Vaikka profylaktisen antibiootihoidon tehosta on vahva näyttö (18,19), annostellaan antibiootiprofylaksia kliinisessä tilanteessa usein väärässä aikaikkunassa (10,20). Tutkimuksemme osoitti, että myös uudelleen leikatuissa nilkkamurtumissa jopa 22 prosentilla potilaista antibiootiprofylaksia annettiin väärään aikaan. Tästä huolimatta uusintaleikatuilla nilkkamurtumapotilailla syvän infektion ilmaantuvuus oli vain 3,8 prosenttia, mikä on jopa vähemmän kuin aikaisemmissa nilkkamurtumien leikkaushoidon jälkeisiä syviä infektiota käsittelevissä töissä (9,10). Vaikuttaakin siltä, että nilkkamurtuman varhainen uusintaleikkaus ei korostetusti altista potilaita leikkauksen jälkeisille syville infektiolle.

Uusintaleikatuista nilkkamurtumista lähes puolet oli Weber C-tyyppiä, yli puolet trimalleolaarisia ja suurin osa murtumaluksaatioita. Kaikki edellä mainitut tekijät ovat jo yksinään merkittäviä riskitekijöitä nilkan post-traumaattiselle arthroosille (21). Näiden instabiilimpien nilkkamurtumien hoito on vaativaa ja edellyttää systemaattista lähestymistapaa optimaalisen hoitotuloksen saamiseksi. On huomionarvoista, että TT-kuvaus tehtiin vain noin puolelle potilaista

ennen uusintaleikkausta, vaikka kuvauksella pystytään tarkemmin analysoimaan virheasennon syitä. Suosittelemme TT-kuvauksen käyttöä aina ennen nilkan uusintaleikkausta hyvän leikkaussuunnitelman pohjaksi, koska tutkimuksemme perusteella niille potilaille, joilta virheasentoa ei pystytty korjaamaan, kehittyi suu- ralle osalle post-traumaattinen arthroosi tai virheasento.

Tutkimuksemme perusteella syndesmoosin stabiliteetin arvioon ja syndesmoosiruuviin laittoon tulee kiinnittää erityistä huolellisuutta nilkkamurtumaleikkauksen yhteydessä. Lisäksi fibulan pituuden palauttaminen ja mediaalimalleolin rotaation korjaus osoittautuivat kriittisiksi tekijöiksi. Jos primaarileikkauksen jälkeisessä röntgenkuvassa havaitaan virheasento, tulisi tarkempi arvio suorittaa TT-kuvauksella. Nilkkamurtuman uusintaleikkaukseen ei liity korostunutta syvien infektioiden riskiä. Nilkan nivelhaaran kongruenssin palauttaminen on tärkein hoidon lopputulosta ennakoiva tekijä.

Kirjallisuus

1. Jensen SL, Andresen BK, Mencke S, Nielsen PT. Epidemiology of ankle fractures. A prospective population-based study of 212 cases in Aalborg, Denmark. *Acta Orthop Scand.* 1998;69:48-50.
2. Pakarinen HJ, Flinkkilä TE, Ohtonen PP, Ristiniemi JY. Stability criteria for nonoperative ankle fracture management. *Foot Ankle Int.* 2011;32:141-147.
3. Thur CK, Edgren G, Jansson KÅ, Wretenberg P. Epidemiology of adult ankle fractures in Sweden between 1987 and 2004: a population-based study of 91,410 Swedish inpatients. *Acta Orthop.* 2012;83:276-281.
4. Kannus P, Palvanen M, Niemi S, Parkkari J, Järvinen 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;31:430-433.
5. Chu A, Weiner L. Distal fibula malunions. *J Acad Orthop Surg.* 2009;17:220-230.
6. Thordarson DB, Motamed S, Hedman T, Ebramzadeh E, Bakshian S. The effect of fibular malreduction on contact pressures in an ankle fracture malunion model. *J Bone Joint Surg Am.* 1997;79-A:1809-1815.
7. Hirvensalo E, Pajarinen J, Majola A, Salo J, Palonen R, Böstman O. Nilkkamurtumien diagnostiikkaan ja hoitoon liittyvät potilasvahingot. Potilasvakuutuskeskuksen korvaamat tapaukset vuosilta 2002-2007. *Suomen Lääkärilehti.* 2009;38:3101-3106.
8. SooHoo NF, Krenek L, Eagan MJ, Gurbani B, Ko CY, Zingmond DS. Complication rates following open reduction and internal fixation of ankle fractures. *J Bone Joint Surg Am.* 2009;91-A:1042-1049.
9. Schepers T, Van Lieshout EMM, De Vries MR, Van der Elst. Increased rates of wound complications with locking plates in distal fibular fractures. *Injury.* 2011;42:1125-

1129.

10. Ovaska MT, Mäkinen TJ, Madanat R, Huotari K, Vahlberg T, Hirvensalo E, ym. Risk factors for deep surgical site infection following operative treatment of ankle fractures. *J Bone Joint Surg Am.* 2012; In press.
11. van den Bekerom MP. Diagnosing syndesmotic instability in ankle fractures. *World J Orthop.* 2011;2:51-56.
12. Pakarinen H, Flinkkilä T, Ohtonen P, Hyvönen P, Lakovaara M, Leppilähti J, 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;93-A:2057-2061.
13. Marmor M, Hansen E, Han HK, Buckley J, Matityahu A. Limitations of standard fluoroscopy in detecting rotational malreduction of the syndesmosis in an ankle fracture model. *Foot Ankle Int.* 2011;32:616-622.
14. Weening B, Bhandari M. Predictors of functional outcome following transsyndesmotic screw fixation of ankle fractures. *J Orthop Trauma.* 2005;19:102-108.
15. Sagi HC, Shah AR, Sanders RW. The functional consequence of syndesmotic joint malreduction at a minimum 2-year follow-up. *J Orthop Trauma.* 2012;26:439-443.
16. Franke J, von Recum J, Suda AJ, Grützner PA, Wendl K. Intraoperative three-dimensional imaging in the treatment of acute unstable syndesmotic injuries. *J Bone Joint Surg Am.* 2012;94-A:1386-1390.
17. Ovaska MT, Mäkinen TJ, Madanat R, Vahlberg T, Hirvensalo E, Lindahl J. Infektoitunut nilkkamurtuma – mitkä tekijät ennustavat huonoa lopputulosta? *Suom Ortop Traumat.* 2011;34:192-197.
18. Jaeger M, Maier D, Kern WV, Suedkamp NP. Antibiotics in trauma and orthopaedic surgery – a primer of evidence-based recommendations. *Injury.* 2006;37:574-80.
19. Gillespie WJ: Antibiotic prophylaxis for surgery for proximal femur and other closed long bone fractures. *Cochrane Database Syst Rev.* 2001;1:CD000244.
20. Olsen MA, Nepple JJ, Riew KD, Lenke LG, Bridwell KH, Mayfield J, ym: Risk factors for surgical site infection following orthopaedic spinal operations. *J Bone Joint Surg Am.* 2008;90-A:62-69.
21. Lübbecke A, Salvo D, Stern R, Hoffmeyer P, Holzer N, Assal M. Risk factors for post-traumatic osteoarthritis of the ankle: an eighteen year follow-up study. *Int Orthop.* 2012;36:1403-1410.



Hall® Powered Instruments System

62 blade configurations designed to support large bone procedures using the Hall® MPower® 2 handpiece

Hall® Classic™ & M-Class™ Oscillating Saw Blades



Experience the Control



HALL®
POWERED INSTRUMENTS

COMMITTED TO INNOVATION



Conmed Linvatec Nordic
Linvatec Sweden AB: infoSE@linvatec.com
Linvatec Denmark A/S: infoDK@linvatec.com
Linvatec Finland OY: infoFI@linvatec.com
www.linvatec.com

©2012 Linvatec Corporation, a Subsidiary of ConMed Corporation NAD 5005 Rev 1

MUTARS rekonstruktio



MUTARS rekonstruktio järjestelmä pienentää infektioriskiä

Vaikeissa infektioiden jälkitiloissa monipuolisella proteesivalikoimalla voidaan rakentaa potilaalle toimiva kokonaisuus. Hopeapinnoite pienentää infektioriskiä.



TREESTEP OY
Eläntötie 5, PL 191
01510 VANTAA

Puh. 010 400 6128
Fax 010 400 6129

info@treestep.fi
www.treestep.fi