

# PFNA-naulan varhaistulokset proksimaalisten reisiluun murtumien hoidossa

Kari Kanto, Jussi Elo, Heikki-Jussi Laine, Seppo Honkonen, Minna Laitinen  
Tuki- ja liikuntaelinsairauksien klinikka, Tampereen yliopistollinen sairaala

<sup>1</sup>Lääketieteen laitos, Tampereen yliopisto; <sup>2</sup>Tekonivelsairaala Coxa; <sup>3</sup>Sisätautien klinikka, HYKS

The aim of this study was to evaluate the short term results of the new design of the proximal femoral nail (PFNA) fixation in extracapsular hip fractures. Consecutive prospective 39 patients with OTA type A1 (10 patients), type A2 (16 patients), type A3 (11 patients) and 2 patients with subtrochanteric fractures were operated on in Tampere University Hospital. Internal fixation was done with PFNA proximal femoral nail. Anatomical or nearly anatomic reduction and a properly placed implant were seen in 23/39 of cases. In a six months' follow-up 38/39 of the patients healed however without any complications. One patient is still under observance. Harris hip score was preoperatively on the average 82,5 and postoperatively 75,6. This study shows good postoperative results and suggests that PFNA is a good alternative to extracapsular hip fractures.

## Johdanto

Lonkkamurtumien määrä kasvaa Suomessa koko ajan (1). Osteoporoosi on merkittävin tekijä lonkkamurtumien synnyssä kaatumisriskin ohella (2,3). Reisiluun trokanteerisen alueen murtumat tulee lähes poikkeuksetta hoitaa operatiivisesti ja hoidossa pyritään saavuttamaan niin hyvä kiinnitys, että potilas voi mobilisoida heti kokopainovarauksella (4). Dynamic Hip Screw (DHS-liukuruuvi) yhdessä gammanaulan kanssa ovat pitkään olleet eräitä yleisimmin käytettyjä menetelmiä (5,6). Tulokset eri tutkimuksissa ovat olleet pääsääntöisesti hyviä ja keskenään vertailukelpoisia. Ongelmia on ollut kaikkien saatavilla olevien instrumenttien kanssa, yleisempinä liukuruuvin migroituinen reisiluun kaulassa ja sen tunkeutuminen luun ulkopuolelle (cut out) ja fiksaation pettäessä reisiluun kaulan ja varren välisen kulman kääntyminen varukseen (7,8). Huonon reduktion ja implantin virheellisen sijainnin on tutkimuksissa todettu altistavan osteosynteetin pettämiselle (9).

Vaihtoehtoja DHS-liukuruuville tai gammanaulalle tai vastaavalle kiinnitykselle on lukuisia, yleisimmät niistä kuitenkin intramedullaarisia nauloja. Eräs

uusimmista on uuden muotoilun proximal femoral nail (PFNA), josta julkaistuja tutkimuksia on vähän, mutta tekninen muotoilu on varsin lupaava. PFNAn kollumteriä on saatu rotationaalisesti ja angulaarisesti stabiiliksi yhdellä elementillä. Kollumterän laitossa käytetään hyväksi luun pakkausta, mikä erityisesti osteoporoottisissa murtumissa on eduksi cut out -ilmiötä vähentämään ja estämään kollumkulman painumista varusvirheeseen. Tämän tutkimuksen tarkoituksena on analysoida kyseisen hoitomenetelmän lyhytaikaiset tulokset.

## Potilaat ja menetelmät

Kolmekymmentäyhdeksän potilasta, joilla oli matala-energinen vamma tai kaatuminen liukkaalla sekä nivelkapselin ulkopuolinen pertrokanteerinen stabiili A1, instabiili A2, intertrokanteerinen A3 tai subtrokanteerinen murtuma, hoidettiin käyttäen implantina uutta PFNA-naulaa (Synthes). Leikkaajina toimi useita valmiita ja erikoistuvia ortopedoja ja leikkaus suoritettiin normaaliin tapaan standardoituja leikkaustekniikoita käyttäen. Subtrokanteeriset murtumat

hoidettiin kaikki pitkällä PFNA-naulalla ja reduktion ylläpitoa ja stabiliteettia parannettiin tarpeen mukaan vaijerin avulla. Distaalisesti asetettiin pitkää naulaa käytettäessä kaksi salparuuvia vapaan käden tekniikalla. A1-, A2- ja A3-tyyppin murtumat (OTA Orthopaedic Trauma Association) (10) hoidettiin lyhyellä 240 mm:n pitkällä standardinaulalla käyttäen aina yhtä distaalista lukkoruuvia. Primaaria luunsiirtoa ei käytetty kertaakaan. Potilaat mobilisoitiin ensimmäisestä postoperatiivisesta päivästä lähtien kivun mukaan.

Ensimmäinen postoperatiivinen röntgenkuva otettiin 1-2 päivää leikkauksen jälkeen. Preoperatiivisesta röntgenkuvasta arvioitiin murtuman luokitus ja postoperatiivisesta röntgenkuvasta arvioitiin reduktion onnistuminen ja implantin sijainti. Hyväksyttävään reduktioon sallittiin 10 mm:n siirtymä pääfragmenttien välillä. Kollumruuvin tuli sijaita enintään 10 mm nivelpinnasta, alakeskikolmanneksen alueella apsuunnassa ja edessä tai keskellä sivusuunnassa. Varusvirheasentoa ei hyväksytty ollenkaan. Murtumaluokituksen ja postoperatiivisen reduktion arvion suoritti kolme erillistä ortopedia (KK, JE ja ML) itsenäisesti. Luokituksen tai reduktion arvioinnissa erimielisyydet ratkaistiin enemmistöllään.

Potilaan toimintakykyä mitattiin Harris Hip Scoren avulla. Preoperatiivinen tilanne tehtiin kyselylomakkeella ja preoperatiiviset lonkan liikkeet arvioitiin terveen puolen liikkeitä vastaaviksi. Potilailta tarkastettiin murtumaenergia, aikaisemmat murtumat, lääkitys, tupakointi, alkoholin käyttö, peroraalisesti käytetty kalkkilisä ja bisfosfonaatin käyttö. Kokopainovaraus kivun mukaan sallittiin heti leikkauksen jälkeen. Potilaat siirtyivät jatkohoitopaikkaan keskimäärin toisena postoperatiivisena päivänä. Kliininen ja radiologinen kontrolli suoritettiin 6 kuukauden kuluttua leikkauksesta, jolloin radiologisen tutkimuksen lisäksi toimintakyky arvioitiin tekemällä Harris Hip Score.

39 potilaasta 33 saapui kontrolliin, 6 oli kuollut ennen kuuden kuukauden kontrollia, mutta kenelläkään ei todettu osteosynteesiin liittyviä komplikaatioita. Keskeisenä tulosten mittarina oli mahdollinen uusintaleikkaus ja toimintakykyä mittaava Harris Hip Score.

## Tulokset

Potilaista naisia oli 29 (74 %) ja miehiä 10 (26 %). Keski-ikä oli 77 vuotta, naisilla 79 ja miehillä 70. Potilaista 8 % tupakoi, 13 %:lla todettiin vahva alkoholin käyttö, 18 %:lla lääkityksiä ei ollut ollenkaan, 18 %

käytti 1–4:ää lääkettä ja 64 % yli 4:ää lääkettä. Kalkkilisää käytti 28 % ja bisfosfonaatteja 18 %.

78 %:sesti murtuman luokitus oli yksimielinen, 22 %:ssa luokituksessa tuli erilaisia arvioita, joista useimmin erimielisyyksiä oli A1- ja A3-luokkien välillä. 10 (25 %) oli OTA murtumaluokituksen mukaisesti A1, 16 (40 %) A2, 11 (28 %) A3 ja 2 (5 %) subtrokanteerisia. Lyhyttä naulaa käytettiin 32:ssa (82 %) tapauksessa jotka olivat pertrokanteerisia tai intertrokanteerisia murtumia. 8 %:ssa käytettiin pitkää naulaa (kaikki intertrokanteerisia subtrokanteerisia murtumia). Kaikissa tapauksissa, joissa käytettiin pitkää naulaa käytettiin lisäksi vaijeria. Onnistunut reduktio todettiin yksimielisesti 43 %:ssa. Kokonaisuudessaan onnistunut reduktio todettiin 60 %:ssa tapauksista. Epäonnistunut reduktio todettiin yksimielisesti 20 %:ssa ja kokonaisuudessaan 40 %:ssa tapauksista. Eniten mielihäpe-eroja tuli dislokaation suuruuden arvioinnissa ja yleisimmin oltiin samaa mieltä mahdollisesta varusvirheasennosta sekä implantin sijainnista. Vaikeimmin tulkittavia olivat intertrokanteeriset A3-tyyppin murtumat, joissa erimielisyyttä todettiin 7:ssa tapauksessa (18 %).

Yhtäkään potilasta ei ole jouduttu leikkaamaan uudelleen eikä yhdessäkään tapauksessa kollumruuvi ole kranialisoitunut kaputissa tai murtumassa tapahtunut varusvirheasennon lisääntymistä. Liukumista on tapahtunut lähes kaikissa tapauksissa (vaihteluväli 1–21 mm, keskimäärin 8 mm). Luutumisen on tapahtunut yhtä lukuun ottamatta kaikissa tapauksissa kuuteen kuukauteen mennessä. Tässä yhdessä tapauksessa pirstaleinen A3-tyyppin murtuma on redusoitu huonosti kaikilla mittareilla. Kuuteen kuukauteen mennessä ei huonosta lähtötilanteesta huolimatta ole tapahtunut osteosynteesin pettämistä, varusvirheasennon lisääntymistä tai kollumruuvin kranialisoitumista. Huolimatta huonosta reduktiosta, osalla potilaista luutumisen on tapahtunut normaalilla aikataululla ilman ongelmia. Yhteenveto tuloksista on esitetty taulukossa 1. Harris Hip Score oli preoperatiivisesti keskimäärin 82,5 ja postoperatiivisesti 75,6.

## Pohdinta

Alustavat tulokset uuden PFNAn tuloksista ovat varsin lupaavia. Tulokset osoittavat, että huolimatta varsin vaikeasta murtumatyyppistä ja usein erityisesti A3-tyyppin murtumilla leikkauksen aikana ilmenevistä ongelmista lopputulos on kuitenkin varsin hyvä.

Ensimmäisessä proksimaalinen femurnaulassa

**Taulukko 1. Potilaat murtumatyypeittäin luokiteltuna**

Murtuman tyyppi	A1	A2	A3	subtrokan- teerinen	yhteensä
Keski-ikä	78 v	78 v	75 v	75 v	77 v
Preoperatiivinen Harris Hip Score	83	78	90	95	83
Postoperatiivinen Harris Hip Score	77	70	86	80	76
Pain	38	32	40	37	35
Function	31	29	37	34	31
Deformiteetti	4	4	4	4	4
Motion	5	5	5	5	5
Total result					
Excellent	2	2	2	0	6
Good	2	0	1	1	4
Fair	2	5	2	1	10
Poor	2	6	0	0	8
Collumruuvi ap- suunta onnistunut	100%	100%	100%	100%	100%
Collumruuvi sivu- suunta hyvä	100%	94 %	91%	100%	95 %
Collum ruuvi nivelpinta <10 mm	100%	94 %	91 %	50 %	92 %
Dislokaatio < 10 mm	100 %	81 %	64 %	50 %	80 %
Varus virhe jäänyt	30 %	6 %	50 %	100 %	74 %

(PFN) rotaatiota estettiin pitkällä antirotaatoruuvilla, joka todennäköisesti kantoi osan kuormituksesta ja aiheutti antirotaatoruuvien cut out -ilmiön sekä varsinaisen kollumruuvien liiallisen liukumisen aiheuttaen instabiliteetin. Toisessa PF-naulassa antirotaatoruuvia lyhennettiin, mutta kollumruuvi oli edelleen ”ruuvattava” ja saattoi aiheuttaa kollum-fragmentin kiertymisen. Nykyisessä PFNA-naulassa kollum-terä lyödään paikoilleen, jolloin mahdollinen kollum-fragmentin kiertyminen estyy. Lisäksi terä saa aikaan luun pakautumisen, mikä erityisesti osteoporootisissa murtumissa todennäköisesti pienentää cut outin ilmenemistä. Lisäksi kollumruuvia lukittaessa tapahtuu aina noin 5 mm kompressio, joka edesauttaa lopullisen reduktion saamista.

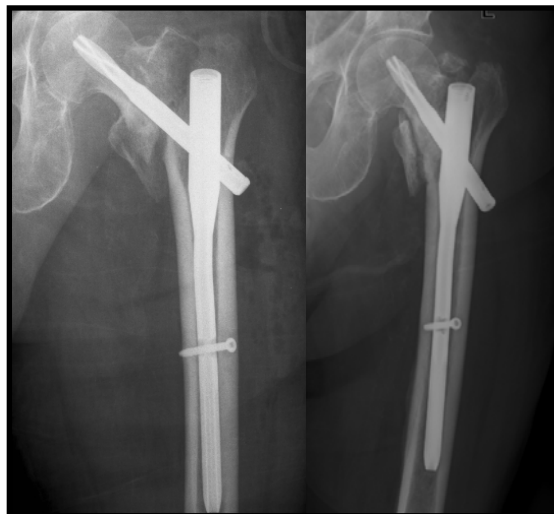
Murtumista A3-tyyppien murtumia oli 28 %, mikä on selvästi enemmän kuin kirjallisuus on arvioinut (11). Aikaisemmassa tutkimuksessa Honkonen ja

muut ovat todenneet alueellamme intertrokantereisten murtumien osuuden 23 %:ksi kaikista proksimaalisista reisimurtumista (9). Korkean insidenssin on arvioitu johtuvan vaikeiden murtumien keskittämisenä, mutta tämä ei selitä kokonaan näinkin suurta A3-tyyppien murtumien osuutta. Hyvän reduktion saaminen A3-tyyppien murtumissa on hankalaa, liiallista varuskulmaa jää helposti ja pääfragmenttien välille jää yli 10 mm:n dislokaatio. Varusvirheasennon osuus A3-tyyppien murtumissa oli hämmästyttävän korkea. Luokituksessa emme hyväksyneet edes viiden asteen varusta, mikä joissakin tutkimuksissa on hyväksytty hyväksi reduktioksi. Käytännön kokemus on osoittanut, että ajettaessa johtopiikkiä ohjaimen kautta, johtopiikki ohjautuu hieman kaarevasti kohti kaputin kattoja ja näin ollen varsinaista kollumruuviterää lyötäessä varusvirhettä tulee muutama aste lisää. PFNA-naulan liukuruuvimekanismi näyttäisi kuitenkin toimivan

hyvin ja isotkin diskolaatiot komprimoituvat ilman ongelmia (kuva 1). Huolimatta reduktion vajavaisuudesta A3-tyyppin murtumat luutuvat hyvin ja potilaiden toimintakyky palautuu lähes normaaliksi. Lonkan liikelajaudet ovat hyvät ja murtumapotilaat valittavat vähiten kipua verrattuna muihin murtumatyypppeihin. Kokonaisuudessaan A3-tyyppin murtumapotilaat ovat hieman keskimääräistä nuorempia ja paremmin liikkuvia jo lähtötilanteessa verrattuna muihin murtumatyypppeihin.

Tutkimuksemme seuranta-aika oli ainoastaan kuusi kuukautta, jota voidaan pitää suhteellisen lyhyenä. Tässä ajassa murtumien luutumisen radiologisesti arvioituna oli jo yhtä poikkeusta lukuun ottamatta tapahtunut. Aikaisemmissa tutkimuksissa on todettu, että lopullinen radiologinen ja kliininen tulos saavutetaan reisiluun yläosan murtumissa useimmiten jo neljän kuukauden aikana (5), joten suuria muutoksia tuloksiin ei pidemmälläkään aikavälillä ole oletettavissa.

Varhaiset tulokset uuden PFNA:n käytöstä ovat varsin lupaavia. Lyhyt seuranta-aika ja pieni potilasmäärä edellyttävät tutkimuksen jatkamista, mutta toistaiseksi tulokset näyttävät cut outin ja varusdeformiteetin lisääntymisen ensimmäisten viikkojen ja kuukausien aikana vähentyneet.



Kuva 1.

#### Kirjallisuus:

1. Kannus P, Parkkari J, Sievänen H, Heinonen A, Vuori I, Järvinen M: Epidemiology of hip fractures. *Bone (Suppl)* 1996;18:57-63.
2. Zuckerman JD: Hip fracture. *N Engl J Med* 1996;334:1519-1525.
3. Tinetti ME, Baker DI, Garrett PA, Gottschalk M, Koch ML, Horwitz RJ: Yale FISCIT: risk factor abatement strategy for all prevention. *J Am Geriatr Soc* 1993;41:315-320.
4. Adunsky A, Levenkrohn S, Fleissig Y, Arad M, Heruti RJ: Rehabilitation outcomes in patients with full weight-bearing hip fractures. *Arch Gerontol Geriatr* 2001;33:123-131.
5. Pajarinen J, Lindahl J, Michelsson O, Savolainen V, Hirvensalo E: Pertrochanteric femoral fractures treated with dynamic hip screw or proximal femoral nail. A randomized study comparing post-operative rehabilitation. *J Bone Joint Surg Br* 2005;87-B:76-81.
6. Utrilla AL, Reig JS, Munoz FM, Tufanisco CB: Trochanteric gamma nail and compression hip screw for trochanteric fractures: a randomized, prospective, comparative study in 210 elderly patients with a new design of the gamma nail. *J Orthop Trauma* 2005;19:229-233.
7. Gaebler C, Stanzl-Tschegg S, Tschegg EK, Kukla C, Menth-Chiari WA, Wozasek GE, et al.: Implant failure of the gamma nail. *Injury* 1999;30:91-99.

8. Haynes RC, Poll RG, Miles AW, Weston RB: An experimental study of the failure modes of the gamma locking nail and AO dynamic hip screw under static loading: a cadaveric study. *Med Eng Phys* 1997;19:446-453.
9. Honkonen S, Vihtonen K, Järvinen MJ: Second-generation cephalomedullary nails in the treatment of reverse obliquity intertrochanteric fractures of the proximal femur. *Injury* 2004;35:179-183.
10. Orthopaedic Trauma Association, Committee for coding and Classification: Fracture and dislocation compending. *J Orthop Trauma* 1996;10(Suppl):1-154.
11. Haidukewych GJ, Israel TA, Berry DJ: Reverse obliquity fractures of the intertrochanteric region of the femur. *J Bone Joint Surg Am* 2001;83-A:643-650.