

Reisiluun yläosan asentomuutos instabiilin pertokanteerisen murtuman fiksaation jälkeen

Randomisoitu vertaileva tutkimus DHS:n ja PFN:n välillä

Pajarinen J, Lindahl J, Savolainen V, Michelsson O, Hirvensalo E

HUS/HYKS, Töölön sairaala, ortopedian ja traumatologian klinikka

This randomised study comprises 48 patients who were treated with the Dynamic Hip Screw (DHS) or the Proximal Femoral Nail (PFN) due to an unstable pertrochanteric femoral fracture. We analysed the time-dependent mean changes in the femoral neck length, neck-shaft angle and hip offset. As a consequence of fracture compression, the mean post-operative neck length was significantly shorter in patients treated with the DHS when compared with patients treated with PFN. During the first six weeks after the operation, a mean decrease of 4.6 degrees was observed in the neck-shaft angle, but there was not significant difference between the treatment groups. The radiographic measures remained virtually unaffected during the interval from six weeks to four months in both groups. When compared to the non-injured hip, patients who had received the DHS showed at four months later significantly greater medialisation of the femoral shaft than those treated with the PFN. We thus recommend that unstable pertrochanteric fractures should be initially reduced in a slight valgus position in order to achieve as anatomical outcome as possible. As a result of differences in operative technique and implant stability, the PFN may be superior to the DHS in retaining a better anatomic position in the hip region in unstable pertrochanteric fractures.

Reisiluun trokanteerisen alueen murtumien hoidossa pyritään saavuttamaan stabiili kiinnitys joka antaa mahdollisuuden potilaan varhaisen mobilisaatiolle ja sallii kokopainovarauksen [8]. Dynamic Hip Screw (DHS-liukuruuvi) on pitkään ollut näiden murtumien eräs yleisimmin käytetyistä menetelmistä, johon muita menetelmiä usein verrataan. AO:n luokituksen mukaisissa A1 tyyppin stabiileissa murtumissa DHS liukuruuvilla on varsin hyvät hoitotulokset, mutta instabiilien (A2,A3) pertrohanteeristen murtumien hoidossa tulokset ovat osittain vaatimattomampia [4, 7].

Vaihtoehtona DHS-liukuruuvi, tai vastaavalle, kiinnitykselle on kehitetty lukuisia intramedullaarisia nauvoja. Eräs uusimmista on Proximal Femoral Nail (PFN), josta on retrospektiivisten tutkimusten perusteella varsin lupaavia tuloksia [1, 3, 5, 16]. Satunnaistetuissa tutkimuksissa ei kuitenkaan ole todettu merkittäviä eroja kliinisissä tuloksissa kun PFN naulaa on verrattu mm. Dynamic Condylar Screw:n (DCS) [13], DHS:n [14], Gamma -naulaan [15].

Tässä satunnaistetussa tutkimuksessa verrattiin radiologisia muutoksia 48 potilaan aineis-

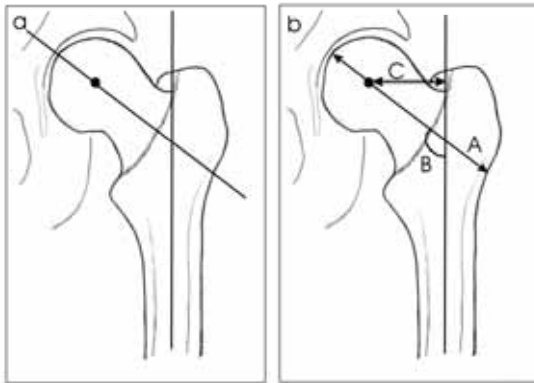
tossa, joiden instabiilit pertrokanteeriset reisiluun murtumat oli hoidettu DHS:lla tai PFN:lla.

Potilaat ja menetelmät

Viisikymmentäkuusi potilasta joilla oli matalaenerginen vamma sekä nivelkapselin ulkopuolinen pertrokanteerinen instabiili murtuma (AO luokitus 31-A, A2, kuva 1) satunnaistettiin (randomoitiin) hoidettavaksi joko DHS liukuruuvilla (DHS, Synthes-Stratec, Oberdorf, Switzerland) tai PFN-naulalla (Proximal Femoral Nail, Synthes-Stratec, Oberdorf, Switzerland). Tutkimussuunnitelma hyväksyttiin Helsingin Yliopiston Eettisessä lautakunnassa. Kaikille potilailla jaettiin kirjallinen tiedote sekä pyydettiin kirjallinen suostumus tutkimukseen osallistumisesta. Potilaat joilla oli korkeaenerginen vamma, patologinen murtuma, tutkimuksesta kieltäytyneet sekä potilaat jotka eivät luotettavasti pystyneet suostumustaan antamaan, suljettiin tutkimuksen ulkopuolelle. Stabiilit A1 tyyppin trokanteeriset ja subtrokanteeriset murtumat eivät kuuluneet tutkimukseen.

Ennalta satunnaistetusti määrätty leikkaus suoritettiin sairaalaan tuloa seuraavan 2 vrk:n

aikanaanormaaliiin tapaan standardoituja leikkaustekniikoita käyttäen. DHS liukuruuviissa käytettiin kompressoruuviia. Antibioottiprofylaksia annettiin kaikille potilaille ennen leikkausta ja sairaalassaoloajan annettiin potilaille myös tromboosiprofylaksia (pieni molekyylistä hepariinia). Ensimmäinen RTG kuva otettiin 1-2 päivää leikkauksen jälkeen ja siitä mitattiin reisiluun kaulan pituus, lonkkien offsetit ja reisiluun kaulan kulma. Murtuneen reisiluun suureita verrattiin terveeseen puoleen (taulukko 2). Liukuruuvin sijainti arvioitiin jakamalla reisiluun kaula yhdeksään eri vyöhykkeeseen [17] (taulukko 3). Lisäksi DHS-liukuruuvin ja PFN-naulan ruuvien etäisyys mitattiin reisiluun nivelpinnasta (tip-apex distance TAD) [2]. Murtuman reduktio katsottiin hyväksi jos kaulan kulma ei ollut muuttunut yli 5 astetta ja murtumafragmenttien välinen dislokaatio oli alle 2mm kaikissa projektiioissa.



Kokopainovaraus kivun mukaan sallittiin 1-2 päivää leikkauksesta. Potilaat siirtyivät jatkohoitoon ensimmäisen viikon aikana. Kliininen ja radiologinen kontrolli suoritettiin 6 viikkoa ja 4 kuukauden kuluttua leikkauksesta, jolloin reisiluun suureet mitattiin ja niitä verrattiin sekä aikaisempiin mittauksiin että terveeseen puoleen.

Kaikki tulokset arvioitiin käyttämällä tilasto-ohjelmana SPSS 11.0.1 for Windows ®. Keskiarvoja ryhmien välillä verrattiin käyttäen 95% luottamusväliä. P-arvoja <0.05 pidettiin tilastollisesti merkittävänä.

Tulokset

Potilaiden keski-ikä oli 79.8 (49 - 94) vuotta. Neljäkymmentäviisi (80.4%) heistä oli naisia ja yksitoista (19.6%) miehiä. Suurin osa murtumista (n: 52, 92.9%) tapahtui sisätiloissa kaatumisen seurauksena. Yhdellätoista

(19.6%) potilaalla oli aiemmin diagnosoitu dementia. Yleisin anestesiologinen Asa-arvo oli 3 (n: 34, 60.7%). Molempia implantteja; Dynamic Hip Screw (DHS) ja Proximal Femoral Nail (PFN) käytettiin 28 leikkauksessa. Keskimääräinen leikkauksaika oli 53 (25 - 200) minuuttia ja keskimääräinen verenvuoto oli 300 (100 - 2500) ml. Potilaat siirtyivät jatkohoitoon, pääsääntöisesti kaupungin sairaalaan, keskimäärin 5 (1 - 15) vuorokautta leikkauksesta.

Taulukko 1 Neljäkymmentäkahdeksan potilasta joilla oli instabiili pertrokanteerinen murtuma, hoidettiin satunnaistetusti joko DHS-liukuruuvilla tai PFN:lla.

	Kaikki	DHS	PFN
n	48	24	24
Ikä (keskiarvo, SD)	79.4 (9.7)	79.8 (10.2)	78.8 (9.4)
BMI	21.7 (3.6)	22.5 (3.9)	20.8 (2.7)
Hoitoviive	1.2 (1.4)	1.3 (1.9)	1.0 (0.7)
Leikkauksaika	63 (32)	54 (19)	72 (41)
Verenvuoto	391 (431)	408 (483)	380 (394)
Verensiirrot	3.5 (2.3)	3.6 (2.0)	3.4 (2.6)
<hr/>			
Sukupuoli			
Nainen	39 (81.2%)	19 (79.2%)	20 (83.3%)
Vammamekanismi			
Kaatuminen sisällä	46 (95.8%)	23 (95.8%)	23 (95.8%)
Puoli			
Oikea	25 (52.1%)	9 (37.5%)	16 (66.7%)
Dementia	11 (22.9%)	7 (29.2%)	4 (16.7%)
Kävellyt ilman apuvälineitä ennen vammaa	29 (60.4%)	16 (66.7%)	13 (54.2%)
Asunut omassa kodissaan ennen vammaa	31 (64.6%)	15 (62.5%)	16 (66.7%)
ASA			
2	7 (14.6%)	4 (16.7%)	3 (12.5%)
3	29 (60.4%)	15 (62.5%)	14 (58.3%)
4	12 (25.0%)	5 (20.8%)	7 (29.2%)

Neljäkymmentäkahdeksan (85.7%) 56:a potilaasta (Taulukko 1) saapui kontroleihin 6 viikon ja 4 kk:n kohdalla. Kaksi potilasta oli kuollut, 5 ei saapunut kontrolliin huonokuntoisuuden johdosta ja yksi potilas (PFN-ryhmä) oli leikattu uudelleen seuranta-aikana.

Kaikki kontrolliin saapuneet potilaat olivat mobilisoituneet 6 viikon sisällä leikkauksesta, mutta kaikki eivät olleet saavuttaneet vammaa edeltänyttä liikuntakykyään.

Taulukko 2. Mittaustulokset murtuneesta ja terveestä lonkasta 48 tutkimukseen osallistuneesta potilaasta, jotka hoidettiin DHS-liukuruuvilla tai PFN-naulalla. Tulokset on ilmoitettu keskiarvoina ja keskihajontoina.

	Terve lonkka		Murtunut lonkka, leikkauksen jälkeinen kontrolli		Murtunut lonkka, 6 viikkoa		Murtunut lonkka, 4 kuukautta	
	DHS	PFN	DHS	PFN	DHS	PFN	DHS	PFN
Tip-apex distance*			24.6 (9.8)	22.8 (8.2)				
Reisiluun kaulan pituus (mm)	104.4 (7.0)	103.9 (7.0)	101.8 (14.0)	106.5 (5.9)	101.7 (10.0)	108.8 (7.2)	101.4 (12.1)	108.7 (8.4)
Reisiluun kaulan kulma (asteita)	128.0 (7.6)	125.5 (6.0)	134.5 (14.4)	125.3 (7.5)	129.2 (11.7)	121.3 (9.4)	130.7 (8.6)	121.8 (9.7)
Offset (mm)	42.5 (8.6)	44.0 (7.1)	37.1 (10.3)	47.5 (5.7)	35.1 (11.5)	47.6 (7.7)	34.4 (11.2)	49.1 (9.8)

* Ruuvien etäisyys reisiluun nivelpinnasta

Taulukko 3. Reisiluun yläosan mittaustulokset 48 reisiluun pertrokanteerisen murtumapotilaan aineistossa. Murtumat hoidettiin satunnaistetusti DHS-liukuruuvilla tai PFN:lla.

Hoitomuoto	Muutoksen keskiarvo ensimmäisen 6 viikon aikana		Hoitoryhmien ero ensimmäisen 6 viikon aikana			Muutoksen keskiarvo ensimmäisen 6 viikon jälkeen		Hoitoryhmien ero ensimmäisen 6 viikon jälkeen		
	DHS	PFN	Keskiarvo	95% CI	p	DHS	PFN	Keskiarvo	95% CI	p
Reisiluun kaulan pituus (mm)	-0.1 (-4.6-4.4)	2.3 (-0.2-4.8)	2.4	-2.6-7.5	0.335	-0.3 (-2.9-2.2)	0.1 (-3.1-3.0)	0.3	-3.6-4.1	0.890
Reisiluun kaulan varuskulma	-5.3 (-9.3-(-1.3))*	-3.9	1.4	-3.3-6.0	0.556	1.5 (-2.1-5.1)	0.4 (-2.3-3.2)	1.1	-5.4-3.3	0.624
Offset (mm)	-2.0 (-5.1-1.1)	(-6.6-(-1.3))*	2.1	-1.5-5.7	0.250	-0.7 (-3.6-2.2)	1.5 (-0.5-3.5)	2.2	-1.2-5.7	0.193

** tilastollisesti merkitsevä

Taulukko 4. Reisiluun yläosan mittojen ero terveeseen puoleen verrattuna 48 potilaalla joiden pertrokanteerinen murtuma hoidettiin satunnaistetusti DHS-liukuruuvilla tai PFN:lla.

Implantti	Mittaustulosten keskiarvo		Hoitoryhmien väliset erot		
	DHS	PFN	Keskiarvo	95% CI	p
Reisiluun kaulan pituus (mm)	-3.0 (-7.3-1.4)	4.9 (0.2-9.5)**	7.9	1.6-14.0	0.014**
Reisiluun varuskulma	2.7 (-1.1-6.4)	-3.7 (-8.3-0.8)	6.4	0.7-12.1	0.029**
Offset (mm)	-8.1 (-12.4-(-3.8))*	5.1 (-0.3-9.9)	13.2	6.9-19.5	<0.001**

** tilastollisesti merkitsevä ero

Potilaiden yksityiskohtaiset radiologiset löydökset on esitetty taulukossa 2. Reisiluun kaulan ja varren välinen kulma pieni keskimäärin merkitsevästi molemmissa ryhmissä 6 viikon kuluessa leikkauksesta, mutta vastaavaa muutosta ei enää tapahtunut 6 viikon ja 4 kuukauden välillä (Taulukko 3). Neljän kuukauden kuluttua leikkauksesta lonkan ja reisiluun yläosan suuret erosivat hoitoryhmien välillä merkitsevästi kun tuloksia verrattiin terveeseen puoleen. (Taulukko 4).

Pohdinta

DHS-liukuruuvien migroituminen reisiluun kaulassa ja sen tunkeutuminen luun ulkopuolelle (cut out) on selvä oire murtuman ja sen fiksaatioon käytetyn menetelmän instabiileista. Fiksaation pettäessä, reisiluun kaulan ja varren välinen kulma tyypillisesti pienenee ja asento kääntyy varukseen. Tämän muutoksen seurauksena myös lonkan offset muuttuu usein. Tutkimuksemme merkittävin havainto liittyy reisiluun yläosan keskimääräisen

asennon muutokseen ensimmäisen 6 viikon aikana leikkauksen jälkeen. Tämä muutos oli havaittavissa kummassakin hoitoryhmässä, kuitenkin selvimmin DHS-ryhmässä. Tulos eroaa hiljattain julkaistun tutkimuksen tuloksesta (Madsen ja kumpp. [8]), jossa havaittiin reisiluun kaulan ja varren välisen kulman muuttuvan gamma-naulalla hoidetuilla potilailla enemmän kuin DHS-ruuvilla hoidetuilla. Toisaalta, tuloksiamme tukee Olssonin ja kumppaneiden [10] tutkimus, jossa raportoitiin yli 5 asteen varuskulman muutos 16 potilaalla 40:ä joiden murtuma oli hoidettu DHS:illä. Kummassakaan tutkimuksessa ei kuitenkaan raportoitu keskimääräistä kulman muutosta. Herrera ja kumppanit [6] raportoivat yhdeksällä 125:sta PFN:illa hoidetusta potilaasta yli 10 asteen muutoksen varuskulmassa, mutta heidän tutkimuksessaan oli sekä stabiileja että instabiileja murtumia.

Tutkimuksemme DHS-ryhmän potilailla oli merkittävästi lyhyempi keskimääräinen reisiluun kaulan pituus post-peratiivisessa rtg-kuvassa verrattuna PFN-ryhmän potilaisiin (taulukko 2). Tämä löydös selittyy käsittääksemme pitkälti leikkaustekniikoiden erolla, jossa siis DHS-liukuruuvilla murtuma komprimoidaan fiksaation jälkeen. Kummassakaan ryhmässä reisiluun kaulan pituus ei merkittävästi muuttunut seurannan aikana. Murtuman luutumiseen ei tällä tekijällä näytännyt olevan merkitystä.

Vaikka hoitoryhmien välinen ero lonkan mitaissa suureissa oli osittain tilastollisesti merkitsevä, ja PFN saattaa säilyttää lonkan anatomiset suhteet DHS-liukuruuvia paremmin, on todennäköistä että murtuman asianmukaisella reduktiolla on potilaan toipumisen kannalta suurempi merkitys. On kuitenkin huomattava että lonkan offsetin on todettu korreloivan lonkan biomekaanisiin ominaisuuksiin. [9], ja näin ollen implantin valinnalla saattaa olla oma merkityksensä potilaiden toipumisen kannalta.

Tutkimuksemme seuranta-aika oli ainoastaan 4 kuukautta, jota voidaan pitää verrattain lyhyenä aikana mikäli kliinisiä tuloksia arvioidaan. Radiologisesti emme havainneet merkittäviä muutoksia kuuden viikon seurannan jälkeen mitattujen suureiden keskiarvoissa, joten on oletettavissa että radiologiset löydökset tulevat esiin jo neljän kk:n seurannan aikana.

Tietääksemme tämä on ensimmäinen tutkimus, missä radiologisesti on tutkittu ja seurattu reisiluun kaulan ja varren välisen kulman kehitystä leikkauksen jälkeen vertailen kahta eri implanttia. Tuloksemme osoittavat että molempia implantteja käytettäessä reisiluun kaulan ja varren välinen kulma muuttuu hieman ensimmäisten viikkojen aikana, jonka jälkeen tilannetta voidaan pitää kohtalaisen stabiilina. Näin ollen on suositeltavaa että primaarifiksaatio reisiluun yläosan murtumassa suoritetaan lievään valgukseen, kuten myös Parker on suositellut[11,12].

Kirjallisuusviitteet

1. Al-Yassari G. Langstaff RJ. Jones JW. Al-Lami M. (2002) The AO/ASIF proximal femoral nail (PFN) for the treatment of unstable trochanteric femoral fracture. *Injury*. 33:395-399.
2. Baumgaertner MR. Curtin SL. Lindskog DM. Keggi JM. (1995) The value of the tip-apex distance in predicting failure of fixation of peritrochanteric fractures of the hip. *J Bone Joint Surg [Am]* 77:1058-1064
3. Boldin C. Seibert FJ. Fankhauser F. Peicha G. Grechenig W. Szyszkowitz R. (2003) The proximal femoral nail (PFN)-a minimal invasive treatment of unstable proximal femoral fractures: a prospective study of 55 patients with a follow-up of 15 months. *Acta Orthop Scand* 74:53-58
4. Bridle SH. Patel AD. Bircher M. Calvert PT. (1991) Fixation of intertrochanteric fractures of the femur. A randomised prospective comparison of the gamma nail and the dynamic hip screw. *J Bone Joint Surg [Br]* 73:330-334
5. Domingo LJ. Cecilia D. Herrera A. Resines C. (2001) Trochanteric fractures treated with a proximal femoral nail. *Int Orthop* 25:298-301
6. Herrera A. Domingo LJ. Calvo A. Martinez A. Cuenca J. (2002) A comparative study of trochanteric fractures treated with the Gamma nail or the proximal femoral nail. *Int Orthop* 26:365-369
7. Kim WY. Han CH. Park JI. Kim JY. (2001) Failure of intertrochanteric fracture fixation with a dynamic hip screw in relation to pre-operative fracture stability and osteoporosis. *Int Orthop* 25:360-362
8. Madsen JE. Naess L. Aune AK. Alho A. Ekeland A. Stromsoe K. (1998) Dynamic hip screw with trochanteric stabilizing plate in the treatment of unstable proximal femoral fractures: a comparative study with the Gamma nail and compression hip screw. *J Orthop Trauma* 12:241-248
9. McGrory BJ, Morrey BF, Cahalan TD, Kai-Nan A, Cabanela ME. (1995) Effect of femoral offset on range of motion and abductor muscle strength after total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg [Br]* 77:865-869.
10. Olsson O. Ceder L. Hauggaard A. (2001) Femoral shortening in intertrochanteric fractures. A comparison between the Medoff sliding plate and the compression hip screw. *J Bone Joint Surg [Br]* 83:572-578

11. Parker MJ. (1992) Cutting-out of the dynamic hip screw related to its position. *J Bone Joint Surg [Br]* 74:625
12. Parker MJ. (1993) Valgus reduction of trochanteric fractures. *Injury* 24:313-316
13. Sadowski C. Lubbeke A. Saudan M. Riand N. Stern R. Hoffmeyer P. (2002) Treatment of reverse oblique and transverse intertrochanteric fractures with use of an intramedullary nail or a 95 degrees screw-plate: a prospective, randomized study. *J Bone Joint Surg [Am]* 84:372-381
14. Saudan M. Lubbeke A. Sadowski C. Riand N. Stern R. Hoffmeyer P. (2002) Ptertrochanteric fractures: is there an advantage to an intramedullary nail?: a randomized, prospective study of 206 patients comparing the dynamic hip screw and proximal femoral nail. *J Orthop Trauma* 16:386-393
15. Schipper IB. Steyerberg EW. Castelein RM. van der Heijden FH. den Hoed PT. Kerver AJ. van Vugt AB. (2004) Treatment of unstable trochanteric fractures. Randomised comparison of the gamma nail and the proximal femoral nail. *J Bone Joint Surg [Br]* 86:86-94
16. Simmermacher RK. Bosch AM. Van der Werken C. (1999) The AO/ASIF-proximal femoral nail (PFN): a new device for the treatment of unstable proximal femoral fractures. *Injury*. 30:327-332
17. Thomas AP. (1991) Dynamic hip screws that fail. *Injury* 22:45-46