

Trattamento chirurgico delle fratture mediali del collo del femore Garden tipo I-II mediante osteosintesi con viti percutanee rivestite di idrossiapatite

Surgical treatment of medial femoral neck fractures Garden type I-II with ha coated percutaneous screws. Clinical randomized study

C. Faldini
A. Moroni
G. Grandi
C. Biagini
V. Digennaro
D. Leonetti
M. Nanni
M. Himmelmann¹

Clinica Ortopedica Università
di Bologna, Istituti Ortopedici
"Rizzoli", via G.C. Pupilli 1,
40136 Bologna

¹ Scuola Superiore di Studi
Universitari e Perfezionamento
"S. Anna", piazza Martiri della
Libertà 33, 56127 Pisa

Indirizzo per la corrispondenza:

dott. Cesare Faldini
Clinica Ortopedica Università
di Bologna, Istituti Ortopedici
Rizzoli, Via G.C. Pupilli 1,
40136 Bologna
Tel. +39 051 583217
Fax +39 051 6366561
E-mail: cesare.faldini@ior.it

Ricevuto il 12 dicembre 2005
Accettato il 21 dicembre 2005

RIASSUNTO

Introduzione. Scopo di questo lavoro è valutare comparativamente 2 gruppi di pazienti affetti da frattura di collo di femore Garden tipo I-II trattati mediante osteosintesi con viti percutanee standard e viti rivestite in idrossiapatite.

Metodo. Sono stati selezionati 60 pazienti con frattura collo di femore Garden tipo I-II, età > 65 anni, grado di osteoporosi con DEXA < -2,5 T score, collaboranti e abili a utilizzare le stampelle. I pazienti sono stati randomizzati per ricevere uno dei due trattamenti: gruppo A, riduzione e osteosintesi della frattura con viti standard e gruppo B con viti rivestite di idrossiapatite. Il protocollo post-operatorio ha previsto carico parziale immediato e carico completo a 3 mesi. I pazienti sono stati controllati ad una media di 2 mesi dall'intervento.

Risultati. Quattro pazienti del gruppo A hanno avuto complicanze (2 penetrazioni intrarticolari delle viti, 2 mobilizzazioni delle viti). Tutti i pazienti del gruppo B sono guariti senza complicazioni. La valutazione a punteggio Harris Hip Score nel gruppo A era 65 ± 12 mentre nel gruppo B era 82 ± 17 ($p < 0,005$).

Conclusioni. Le viti rivestite di idrossiapatite si sono dimostrate un valido strumento di osteosintesi per pazienti anziani e osteoporotici, in quanto aderendo all'osso della testa, forniscono maggior stabilità alla frattura e si sfilano dalla corticale laterale senza penetrare in articolazione in caso di accorciamento del collo.

Parole chiave: frattura mediale collo femore, osteosintesi, idrossiapatite

SUMMARY

Introduction. Aim of this work is to compare two groups of patients with medial femoral neck fractures Garden type I-II treated by osteosynthesis with standard or HA coated percutaneous screws.

Methods. Sixty patients with a femoral neck fractures Garden type I-II were selected, age > 65, T score < -2.5 measured with DEXA scan, able to walk with crutches. Patients were randomized to be treated either with standard screws (group A) or HA coated screws (group B). Postoperative regimen included partial weightbearing immediately and full weightbearing at 2 months.

Results. No differences were recorded between the two groups regarding age, fracture type and T score value. Four patients of group A had complications (2 intrarticular screw protruding and 2 cases of screw loosening). All fractures of group B healed without any complications.

Conclusions. Ha coated screws represent an effective augmentation technique for osteosynthesis in elderly osteoporotic patients. Considering the strong purchase into the femoral head, HA coated screws provide higher fracture stability and can slide out from the lateral cortex without penetrating in articulation when a neck shortening occurred.

Key words: femoral neck fractures, osteosynthesis, hydroxipatite

INTRODUZIONE

Le fratture mediali del collo del femore interessano la regione anatomica compresa tra la testa femorale e la linea intertrocanterica; la posizione e l'orientamento della frattura associati al grado di scomposizione determinano la gravità del danno della vascolarizzazione principale dell'epifisi prossimale, determinando quindi il tipo di trattamento ^{1,2}.

Pauwels, nel 1935, per primo ha classificato le fratture mediali del collo del femore in 3 tipi in base all'angolo che la frattura forma con il piano orizzontale ³. Il più recente sistema di classificazione delle fratture mediali del collo del femore è rappresentato dalla classificazione universale AO che le suddivide in 3 gruppi ⁴. A causa della complessità del sistema AO, la maggior parte degli Autori tuttora preferisce utilizzare la classificazione pubblicata da Garden nel 1961 ⁵. In questa classificazione, le fratture sono suddivise in 4 tipi in base al grado di scomposizione: nel tipo I la frattura è ingranata in valgismo con trabecole ossee della porzione inferiore del collo femorale intatte; nel tipo II la frattura è completa senza spostamento dei frammenti; nel tipo III la frattura è completa con spostamento parziale dei frammenti; nel tipo IV la frattura è completa con spostamento dei frammenti ⁶.

Il trattamento chirurgico delle fratture composte mediali dell'epifisi prossimale del femore nell'anziano è ancora dibattuto tra la fissazione con viti o la protesi. Numerosi Autori hanno evidenziato i vantaggi dell'osteosintesi con viti, intervento minimamente invasivo, di rapida esecuzione, a basso rischio di mortalità e che non pregiudica, in caso di fallimento della sintesi la possibilità di eseguire l'intervento di protesi ^{5,7-11}.

Attualmente i mezzi di sintesi più utilizzati nelle fratture mediali del collo di femore Garden tipo I-II sono rappresentati da viti in acciaio cannulate per essere introdotte

lungo un filo guida, con filettatura al loro estremo distale per permettere la compressione della frattura.

Una complicanza piuttosto frequente nel trattamento con osteosintesi delle fratture del collo del femore è rappresentato dalla penetrazione intrarticolare delle viti ¹². Il rischio di penetrazione oltre la testa del femore, risulta maggiore nelle fratture ingranate in valgo (Garden tipo I) rispetto agli altri tipi di fratture. Hernigou et al. hanno riportato una incidenza di penetrazione delle viti oltre la testa del femore del 13,6% nelle fratture di tipo I, rispetto allo 0% nel tipo II, 4% nel tipo III e 8% nel tipo IV in una serie di 60 casi trattati ¹².

Moroni et al. ^{7,8,13,14}, in numerosi lavori sia sperimentali che clinici, hanno dimostrato che le viti con rivestimento di idrossiapatite, materiale ceramico capace di legarsi all'osso, hanno una maggiore tenuta meccanica all'interfaccia con l'osso rispetto alle viti standard, grazie alla capacità dell'idrossiapatite di aderire all'osso.

Scopo di questo lavoro è eseguire uno studio prospettico randomizzato paragonando 2 gruppi di pazienti affetti da fratture mediali del collo di femore Garden tipo I-II trattati mediante osteosintesi con viti percutanee cannulate di acciaio standard oppure viti rivestite in idrossiapatite.

MATERIALE E METODO

Dal 1998 al 2003 Presso gli Istituti Ortopedici "Rizzoli", sono stati trattati 60 pazienti affetti da frattura del collo del femore Garden tipo I-II.

I criteri di inclusione adottati erano: frattura Garden tipo I-II, età superiore a 65 anni, pazienti collaboranti, osteoporosi dimostrata dalla densitometria ossea con T score < 2,5 deviazioni standard, capacità di utilizzare stampelle, assenza di patologie croniche che avevano richiesto l'uso di cortisonici per lunga durata, assenza di patologie neoplastiche da almeno 5 anni. Rispondevano a queste caratteristiche 60 pazienti, 49 erano femmine, 11 maschi con età compresa tra 65 e 81 anni (media 73); 21 presentavano frattura Garden tipo I e 39 Garden tipo II. Tutti i pazienti all'ammissione in reparto sono stati studiati con 2 proiezioni radiografiche dell'anca da operare; è stata compilata la cartella clinica ed è stato fatto firmare il consenso informato allo studio.

I pazienti sono stati sorteggiati per ottenere uno dei seguenti trattamenti: osteosintesi mediante viti AO cannulate con diametro 6,5 mm in acciaio inossidabile standard (gruppo A) oppure osteosintesi mediante viti AO

cannulate con diametro 6,5 mm in acciaio inossidabile e rivestimento di idrossiapatite (gruppo B).

Le caratteristiche del rivestimento di idrossiapatite erano: purezza > 95%, alta cristallinità, rapporto Ca/P 1,67, spessore medio del rivestimento 50 micron, rugosità superficiale Ra 50 e metodo di applicazione plasma spray. I pazienti di entrambi i gruppi sono stati operati in anestesia spinale; posizionati in decubito supino su un letto operatorio radiotrasparente con trazione a zampale; mediante l'amplificatore di brillantezza, è stata controllata la riduzione della frattura. Sono state eseguite due incisioni di circa 1 cm interessanti cute, sottocute e fascia sul versante laterale della coscia. Attraverso di esse, sono stati inseriti 2 fili di Kirschner di 0,8 mm di diametro, contro la corticale laterale dell'epifisi femorale, e da essa all'interno del collo del femore. Il filo superiore è stato posizionato quanto più possibile al centro del collo del femore fino al centro della testa, mentre il filo inferiore è stato posizionato con un angolo più valgo rispetto all'asse cervicodifisario, e quanto possibile adiacente alla corticale inferiore del collo femorale per evitare la scomposizione della frattura in varismo. Una volta ottenuto il corretto posizionamento di entrambi i fili all'interno del collo del femore, utilizzando un trapano con punta cannulata, sono stati ampliati i fori dei fili di Kirschner per tutto lo spessore della corticale; sono state applicate le viti cannulate di misura adeguata lungo i fili guida fino a raggiungere il frammento prossimale della frattura. I pazienti del gruppo A hanno ricevuto viti cannulate di acciaio inossidabile standard, mentre i pazienti del gruppo B hanno ricevuto viti di cannulate di acciaio inossidabile rivestite con idrossiapatite. La cute è stata suturata con 1 punto di sutura per ogni incisione. Il trattamento post-operatorio, identico nei 2 gruppi, ha previsto profilassi antibiotica per 7 giorni dopo l'intervento e profilassi antitromboembolica fino al carico completo. La terapia fisica riabilitativa è stata iniziata il giorno dopo l'intervento ed il giorno successivo i pazienti sono stati incoraggiati alla deambulazione assistita con 2 antibrachiali e carico parziale sull'arto operato per 8 settimane. Il carico completo è stato concesso gradualmente dopo 8 settimane. Tutti i pazienti sono stati controllati clinicamente e radiograficamente ogni 4 settimane presso l'am-

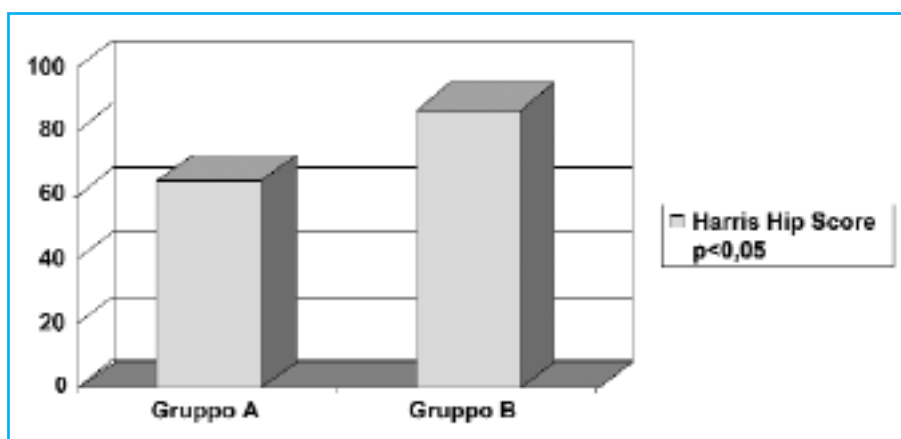
bulatorio fino al terzo mese, poi annualmente fino all'ultimo controllo disponibile, e con un solo appoggio nelle 4 successive. Ad ogni visita di controllo sono state effettuate le seguenti valutazioni: valutazione clinica generale, esame della deambulazione, arco di movimento, valutazione clinica mediante la scheda a punteggio centesimale "Harris Hip Score" ¹⁵. L'analisi radiografica è consistita nell'esecuzione delle proiezioni antero-posteriore, ascellare ed otturatoria dell'anca operata. Sono stati valutati: la posizione dei mezzi di sintesi all'interno del collo del femore, la guarigione della frattura, l'asse cervicodifisario e accorciamento del collo.

L'analisi statistica è stata ottenuta utilizzando lo "Statistical Package" SPSS (versione 7.5). Tutti i dati continui sono stati espressi in media e deviazione standard. Quando il test di Levene per l'omogeneità delle variabili era significativo, è stato eseguito il test di Mann Whitney, il test di Kruskal-Wallis o il test di Friedman per valutare l'analisi della varianza. È stato inoltre eseguito il test Chi quadrato di Pearson per valutare la significatività delle complicanze osservate nei 2 gruppi.

RISULTATI

Non si sono verificate complicanze intra-operatorie o post-operatorie precoci. L'intervento è durato in media 32 ± 16 minuti. La valutazione clinica mediante la scheda a punteggio centesimale *Harris Hip Score* eseguita ad 1 anno dall'intervento è risultata 65 ± 12 nel gruppo A e 82 ± 17 nel gruppo B ($p < 0,05$) (Tab. I).

L'analisi radiografica eseguita sugli esami all'ultimo con-



Tab. I. *Harris Hip Score* eseguito ad 1 anno dall'intervento.

trollo disponibile ha evidenziato nessuna penetrazione di viti all'interno dell'articolazione nei pazienti di gruppo B. (Fig. 1A-B-C). In 5 pazienti del gruppo B, si è osservato il collasso di parte della spongiosa del collo del femore con guarigione in accorciamento e valgismo. In questi casi le viti non sono comunque penetrate all'interno dell'articolazione, ma si sono sfilate leggermente dalla corticale ossea laterale. Le complicanze della fissazione che hanno necessitato di reintervento sono state più frequenti nel gruppo A ($p < 0,05$): due pazienti del gruppo A, 8 settimane dopo l'intervento, presentavano la penetrazione delle viti all'interno dell'articolazione. Al controllo successivo, dopo la concessione del carico, ambedue i pazienti presentavano dolore al carico. Sono stati quindi ricoverati, e sono stati rimossi i mezzi di sintesi in un paziente, e nell'altro è stata impiantata una protesi d'anca. Altri 2 pazienti del gruppo A, hanno presentato un ritardo di consolidazione con comparsa di dolore al carico. A 16 e 20 settimane dall'intervento radiograficamente presentavano la mobilizzazione delle viti, con accorciamento del collo e segni di necrosi avascolare. I pazienti sono stati ricoverati ed è stata eseguita la rimozione dei mezzi di sintesi e l'intervento di protesi (Fig. 2 A-B-C-D). Ad 1 anno dall'intervento, l'accorciamento medio del collo del femore, al controllo è stato di $11 \text{ mm} \pm 5$ nel gruppo A e $5 \text{ mm} \pm 5$ nel gruppo B ($p < 0,05$) (Tab. II).

CONCLUSIONI

Il numero crescente di pazienti anziani con osteoporosi ed il problema della fissazione nell'osso, in un osso di qualità meccanica scadente, ha incentivato la ricerca di metodi di fissazione più efficaci: tra queste vi è certamente il trattamento chirurgico delle fratture medialì del collo del femore Garden tipo I-II mediante osteosintesi con viti percutanee rivestite di idrossiapatite.

I risultati dei pazienti trattati con viti standard si sono rivelati in linea rispetto a quanto riportato da altri Autori, presentando una considerevole incidenza di penetrazione delle viti all'interno dell'articolazione¹², e di necrosi avascolare della testa del femore. Queste complicanze hanno comportato un notevole aumento del tempo di malattia, un secondo ricovero, spesso l'intervento di rimozione dei mezzi di sintesi o la sostituzione protesica e pertanto risultati clinici inferiori.

Nel gruppo di pazienti trattati con viti rivestite di idrossiapatite, non si è osservata alcuna complicanza nel processo di guarigione ed i risultati clinici sono stati superiori rispetto al gruppo di pazienti trattati con viti standard.

Nei pazienti trattati con viti standard è stato notato un maggiore accorciamento del collo rispetto ai pazienti trattati con viti rivestite di idrossiapatite: questa osservazio-

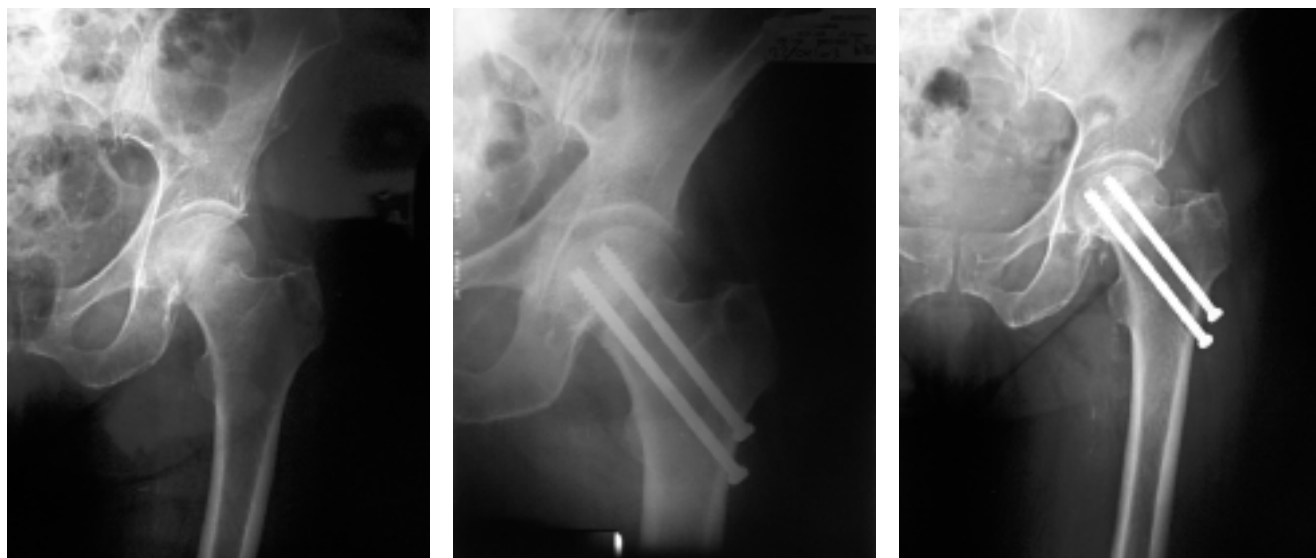


Fig. 1. Paziente femmina di 76 anni affetta da frattura mediale di collo femorale Garden tipo II trattata con viti percutanee rivestite di idrossiapatite. Quadro radiografico preoperatorio (A), postoperatorio (B) e controllo a 2 anni (C).

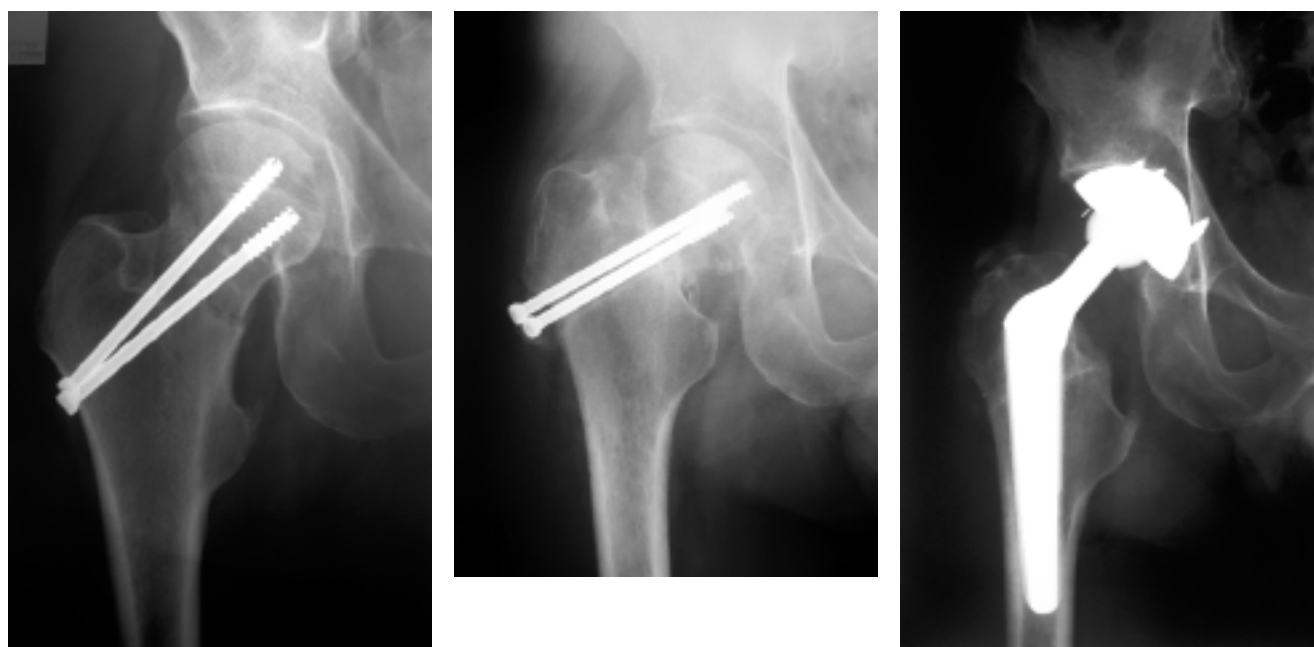


Fig. 2. Paziente maschio di 67 anni affetto da frattura mediale del collo femorale Garden tipo II trattata con viti percutanee standard. Quadro radiografico preoperatorio (A), postoperatorio (B) e controllo a 16 settimane che mostra la mobilizzazione dei mezzi di sintesi (C). Revisione della sintesi con artroprotesi d'anca (D).

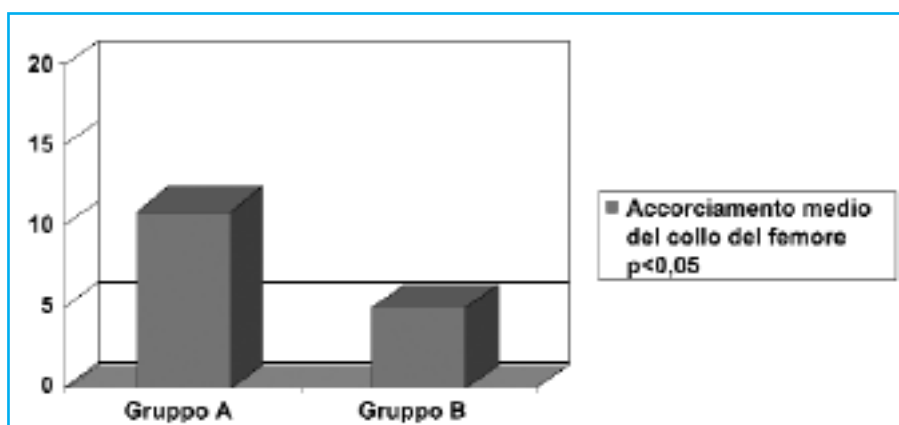
ne, in linea con altre osservate da Moroni et al., è da ascrivere alla maggior tenuta meccanica dell'interfaccia vite osso ottenuta con il rivestimento di idrossiapatite dimostrato nella fissazione esterna, nella fissazione interna ed in condizioni di tenuta difficile come in presenza di osso osteoporotico^{7 8 13 14}.

Dalle casistiche si evince anche una minore incidenza di necrosi avascolare nei pazienti trattati con viti rivestite di idrossiapatite: questo risultato è probabilmente dovuto al fatto che la sintesi con questi mezzi di sintesi fornisce una maggiore stabilità alla frattura.

Le viti rivestite di idrossiapatite sono quindi un mezzo di sintesi di semplice reperibilità e facile applicazione, che migliora significativamente la qualità della fissazione in un osso di ridotte qualità meccaniche quale quello dell'epifisi prossimale del femore del paziente anziano osteoporotico, riducendo i rischi di complicazioni dovute alla scarsa tenuta dei mezzi di sintesi.

RINGRAZIAMENTI

Si ringraziano la sig.ra Alessandra Faldini e la sig.ra Monica di Ruscio, Dipartimento di Endocrinologia e Ortopedia Università di Pisa, per la raccolta e l'organizzazione del materiale iconografico e per la ricerca bibliografica.



Tab. II. Accorciamento medio del collo del femore un anno dopo l'intervento.

BIBLIOGRAFIA

- ¹ Frandsen PA, Kruse T. *Hip fractures in the country of Funes, Denmark. Implications of demographic aging and changes in incidence rates.* Acta Orthop Scand 1983;54:681-6.
- ² Chung SMK. *The arterial supply of the developing proximal end of the human femur.* J Bone Joint Surg 1956;58A:961.
- ³ Pauwels F. *Der Schenkenholsbruck, ein mechanisches Problem. Grundlagen des Heilungsvorganges. Prognose und Kausale Therapie.* Stuttgart, Beilageheft zur Zeitschrift für Orthopaedische Chirurgie, Ferdinand Enke 1935.
- ⁴ Muller ME, Nazarian S, Koch P, Schatzker J. *The AO classification of fractures of long bone.* Berlin: Springer-Verlag 1990.
- ⁵ Blundell CM, Parker MJ, Pryor GA, Hopkinson-Woolley J, Bhonsle SS. *Assessment of the AO classification of intracapsular fractures of the proximal femur.* J Bone Joint Surg Br July 1998;80-B:679-83.
- ⁶ Garden RS. *Low-angle fixation in fractures of the femoral neck.* J Bone Joint Surg Br 1961;43:647-64.
- ⁷ Moroni A, Toksvig-Larsen S, Maltarello MC, Orienti L, Stea S, Giannini S. *A comparison of Hydroxyapatite-Coated Titanium-Coated, and uncoated external fixation pins: an in vivo study in sheep.* J Bone Joint Surg 1998;80A:547-54.
- ⁸ Moroni A, Faldini C, Pegreffì F, Giannini S. *HA-coated screws decrease the incidence of fixation failure in osteoporotic trochanteric fractures.* Clin Orthop 2004;425:87-92.
- ⁹ Tabsh I, Waddell JP, Morton J. *Total hip arthroplasty for complications of proximal femoral fractures.* J Orthop Trauma 1997;11:166-9.
- ¹⁰ Raunest J, Engelmann R, Jonas M, Derra E. *Morbidity and mortality in para-articular femoral fractures in advanced age. Results of a prospective study.* Unfallchirurg 2001;104:325-32.
- ¹¹ Meyer HE, Tverdal A, Falch JA, Pedersen JJ. *Factors associated with mortality after hip fracture.* Osteoporos Int 2000;11:228-32.
- ¹² Hernigou P, Besnard P. *Articular penetration is more likely in Garden-I fractures of hip.* J Bone Joint Surg Br 1997;79-B:285-8.
- ¹³ Moroni A, Faldini C, Chilò V, Rocca M, Stea S, Giannini S. *The effect of surface material and roughness on bone screws stability.* J Orthop Trauma 1999;13:477-82.
- ¹⁴ Moroni A, Faldini C, Marchetti S, Manca M, Consoli V, Giannini S. *Improvement of the Bone Interface Strength in Osteoporotic Bone Using Hydroxyapatite Coated Tapered external fixation Pins. A prospective randomized clinical study I wrist fractures.* J Bone Joint Surg Am 2001; 83-A:717-21.
- ¹⁵ Harris WH. *Traumatic arthritis of hip after dislocation and acetabular fractures: Treatment by mold arthroplasty.* J Bone Joint Surg 1969;51A:737-55.