

# Estudio prospectivo comparativo entre el clavo gamma trocantérico y el clavo femoral proximal AO (PFN) en el tratamiento de las fracturas trocantéricas inestables

F. Marqués, A. León, C. Mestre, J. Ballester y E. Cáceres  
Servicio de COT-IMAS Hospitales del Mar y Esperanza. Barcelona. Universidad Autónoma Barcelona.

**Objetivo.** Estudio prospectivo randomizado comparativo entre dos técnicas endomedulares de última generación (clavo femoral proximal AO [PFN] frente a gamma trocantérico) en el tratamiento quirúrgico de las fracturas inestables trocantéricas.

**Material y método.** Se estudian 156 pacientes, a 79 de ellos se les implantó un clavo AO PFN y a 77 un clavo gamma trocantérico en fracturas tipo 3-1-A2 y 3-1-A3 de la clasificación AO, con edades medias de 82,3 y 81,8 años, respectivamente. Se analizan los tiempos operatorios, de amplificador de imágenes, requerimientos transfusionales, complicaciones médicas y mecánicas, y el resultado clínico al año de seguimiento.

**Resultados.** No se observaron diferencias significativas en las características generales de ambos grupos. En los pacientes tratados con clavo gamma trocantérico se observó mayor número de transfusiones, y mayor frecuencia e intensidad de dolor en el muslo. No se observaron diferencias significativas en las complicaciones mecánicas, ni en el resultado funcional clínico al año.

**Conclusiones.** El comportamiento de ambos implantes fue similar, con resultados excelentes en la estabilización de las fracturas inestables trocantéricas con similares escasas complicaciones mecánicas; si bien los pacientes a los que se colocó un clavo gamma fueron transfundidos con mayor frecuencia y presentaron mayor dolor en el muslo de forma significativa.

**Palabras clave:** *fractura petrocantérea, clavo endomedular, fracturas petrocantéreas inestables, dolor muslo, transfusión.*

*Correspondencia:*

F. Marqués  
C/ Pau Casals 47-49 PB 1.ª,  
08190 San Cugat del Vallés. Barcelona.  
Correo electrónico: 27412fml@comb.es

Recibido: octubre de 2003.  
Aceptado: febrero de 2004.

## Prospective comparative study of the intertrochanteric Gamma nail and AO proximal femoral nail in the treatment of unstable intertrochanteric fractures

**Objective.** Randomized prospective comparative study of two late-generation intramedullary techniques (the AO proximal femoral nail [PFN] versus the Gamma nail) in the surgical management of unstable intertrochanteric fractures.

**Materials and methods.** In a study of 156 patients, the AO PFN was implanted in 79 and the Gamma nail in 77 patients with AO fractures type 3-1-A2 and type 3-1-A3. The mean age of patients was 82.3 years in the PFN group and 81.8 years in the Gamma group. Operating times, imaging, transfusion requirements, medical and mechanical complications, and clinical outcome after one year of follow-up were analyzed.

**Results.** No significant differences were observed in the general characteristics of the two groups. Patients treated with a Gamma nail received more transfusions and had more frequent and more intense pain in the thigh. No significant differences were observed in the mechanical complications or functional results at one year.

**Conclusions.** The performance of the two implants was similar, both producing excellent results in the stabilization of unstable intertrochanteric fractures and few mechanical complications; patients implanted the Gamma nail had significantly more frequent transfusions and pain in the thigh.

**Key words:** *intertrochanteric fracture, intramedullary nail, unstable intertrochanteric fracture, thigh pain, blood transfusion.*

En la actualidad existen diversos implantes endomedulares para el tratamiento de las fracturas extracapsulares proximales femorales y cierta controversia en la decisión del modelo a utilizar en la estabilización de las fracturas

inestables trocantéricas<sup>1-3</sup>. Este tipo de fracturas son tratadas con dispositivos endomedulares que se comportan biomecánicamente de forma más favorable por la reducción del momento flexor y por su disposición más medial respecto a los extramedulares<sup>4</sup>. Es bien conocido que la superación de las curvas de aprendizaje y un esmerado cuidado del instrumental disminuyen de forma drástica las fracturas intraoperatorias femorales de los clavos endomedulares<sup>5,6</sup>, tal como mostramos en un estudio comparativo previo entre el tornillo deslizante de cadera y el clavo gamma<sup>6</sup>.

El objetivo del presente trabajo es comparar dos técnicas endomedulares de última generación (clavo femoral proximal AO [PFN]-clavo gamma trocantérico) en las fracturas inestables trocantéricas, valorando complicaciones mecánicas, requerimientos transfusionales y resultado clínico funcional al año.

## MATERIAL Y MÉTODO

Se analizan 156 pacientes, 37 hombres y 116 mujeres, con una edad media de 82,4 años (65-101 años) en el período comprendido entre noviembre de 1999 y mayo de 2002, con un seguimiento mínimo de 12 meses. Los criterios de inclusión fueron los pacientes mayores de 65 años con fracturas inestables trocantéricas con extensión subtrocantérica menor a 2 cm tipos 3-1-A2 y 3-1-A3 de la clasificación AO y ausencia de fracturas patológicas. Se randomizó a los pacientes según el número de historia clínica, asignándose al grupo 1 donde se implantaba un clavo PFN si éste era par y el grupo 2 donde se implantaba un clavo gamma trocantérico si éste era impar. El grupo 1 (PFN) estaba compuesto por 79 pacientes con edad media de 82,10 años y el grupo 2 (gamma trocantérico) por 77 pacientes con edad media 82,34 años (tabla 1).

El clavo gamma trocantérico (Stryker How Medica<sup>®</sup>) tiene una longitud total de 180 mm, un diámetro único de 11 mm distal y 17 proximal, un ángulo mediolateral de 6°, un tornillo cefálico deslizante con sistema de bloqueo rotacional y se coloca con técnica de fresado de 12 mm en la parte distal y 17 mm en su parte proximal y dispone de un solo perno de bloqueo distal (fig. 1).

El clavo PFN (Statrec Medical<sup>®</sup>) está disponible en acero y titanio y presenta una longitud total de 240 mm, un diámetro distal de 10, 11 y 12 mm y proximal único de 17 mm, y un ángulo mediolateral de 6°. Pueden insertarse dos tipos de tornillos: el superior de 6 mm con función antirrotatoria y el distal de 11 mm deslizante. Se coloca con técnica de no fresado y presenta dos pernos de bloqueo distal, uno estático y otro dinámico (oval) y la punta del clavo es roma y estriada. En nuestro estudio todos los clavos fueron de acero de un calibre de 10 mm y se encerrojaron con un solo perno de forma estática (fig. 2).

**Tabla 1.** Descripción de los grupos de estudio

	Grupo 1 (PFN)	Grupo 2 (Gamma T)	p
Número de pacientes	79	77	
Edad media	82,10	82,34	0,863
Nivel cognitivo medio	15,1	16	0,72
Días demora Q	3,03	3,18	0,984
Sexo			0,815
Hombres	18	19	
Mujeres	59	57	
Lado			0,293
Derecho	42	35	
Izquierdo	35	41	
Procedencia			0,64
Domicilio propio	28	19	
Domicilio familiar	29	43	
Residencia	20	14	
Patología médica asociada			
Diabetes	16,3	15	0,86
ICC	14	15	0,88
Arritmia	4,93	8,3	0,1
AVC	20,9	21,7	0,92
IRC	2,3	5	0,32
Neoplasia	2,3	1,7	1
Parkinson	7	8,3	1
HTA	32,6	23,3	0,29
EPOC	11,6	11,7	0,995
Tipo anestesia			0,63
Regional	83,7	88,3	
General	16,2	11,6	
ASA	2,47	2,51	0,87
Autonomía marcha previa	2,44	2,33	0,78
Grado osteoporosis (Singh)	3,25	3,68	0,69

PFN: clavo femoral proximal; gamma T: clavo gamma trocantérico; ICC: insuficiencia cardíaca crónica; AVC: accidente vascular cerebral; IRC: insuficiencia renal crónica; HTA: hipertensión arterial; EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica; Q: quirúrgica; ASA: *American Society of Anesthetics* (graduación)

Preoperatoriamente se valoró el riesgo anestésico según la escala ASA<sup>7</sup>, el nivel cognitivo según la escala *minimal state* de Folstein<sup>8</sup>, el nivel ambulatorio previo según la escala de Pagés<sup>9</sup> y la procedencia y estado social según vivieran en su domicilio, domicilio familiar o en una residencia.

En el estudio radiológico al ingreso, se cuantificaba el ángulo cervicodiafisario contralateral, tipo de fractura según la clasificación AO y el grado de osteoporosis según Singh<sup>10,11</sup>. En los parámetros analíticos al ingreso se anotaba el hematocrito y la hemoglobina previa. Se valoró el tiempo de demora quirúrgica en días. Al ser un hospital universitario los cirujanos fueron de 3 categorías (*staff*, residente senior y junior). Durante el acto operatorio se anotó el tiempo de escopia medido en minutos, así como el tiempo operatorio también en minutos.

En la radiología postoperatoria en proyección anteroposterior y axial se valoró la posición del implante en la cabeza dividida en cuadrantes en las dos proyecciones según Bridle<sup>12</sup> y la calidad de reducción en tres distancias A, B y



Figura 1. Radiografía de un clavo gamma trocantérico.

C en las dos proyecciones radiográficas según Davis y Sher<sup>5</sup>.

En la analítica postoperatoria se anotó el hematocrito y la hemoglobina postoperatoria y el número de bolsas de concentrados de hematíes transfundidos.

Durante el ingreso y evolución se anotaron el número y tipo de complicaciones médicas. En el postoperatorio se permitía una carga total asistida según tolerancia. Se valoraron las siguientes complicaciones mecánicas: migración fuera de la cabeza, migración dentro de la cabeza, desplazamiento en varo y fractura femoral. Se cuantificó la consolidación (paso trabecular en radiología) en semanas con seguimientos periódicos en el postoperatorio inmediato, a las seis semanas, a las doce semanas, a los seis meses y al año.

Como resultado final se valoró el número de reintervenciones, el estatus ambulatorio final al término del seguimiento, la existencia de dolor en muslo y en cara lateral trocantérica, así como la mortalidad total de ambas pobla-



Figura 2. Imagen radiográfica de un clavo PFN.

ciones. Se utilizó la base de datos Access y el paquete estadístico SPSS con la prueba de Mann-Whitney para las pruebas no paramétricas.

## RESULTADOS

No se encontraron diferencias significativas entre ambos grupos en cuanto a edad, sexo, lado, mecanismo y tipo de fractura, procedencia, autonomía de marcha previa y riesgo anestésico. Tampoco se observaron diferencias significativas respecto al nivel cognitivo, siendo en el grupo 1 de 15,2 de media (desviación estándar [DE] 10,1) y en el grupo 2 de 15,6 (DE 8,6). Respecto a la demora en el tratamiento quirúrgico fue de 3,03 días en el grupo 1 y de 3,18 días en el grupo 2, sin diferencias significativas ( $p = 0,984$ ) (tablas 1 y 2).

El 52% de los PFN fueron colocados por médicos residentes, así como el 61% de los gamma. El tiempo operatorio en el grupo 1 fue de 45 minutos y de amplificador de imagen 100 segundos (mediana) respecto a los 40 minutos y 120 segundos del grupo 2 ( $p = 0,6$  y  $p = 0,412$ ).

Los requerimientos transfusionales fueron significativamente mayores en el grupo 2, con un 53,9% de transfusiones postoperatorias respecto al 37,7% del grupo 1, con una

$p = 0,043$ . No se observaron diferencias significativas respecto a las complicaciones médicas durante la hospitalización (tabla 2).

Respecto a las complicaciones mecánicas se obtuvo el mismo porcentaje de migraciones fuera de la cabeza, el 8,7% en ambas técnicas. El porcentaje de fracturas femorales intraoperatoria fue mayor en el grupo 2 con dos casos (4,3%) respecto al grupo 1 con un solo caso (2,6%), sin diferencias significativas ( $p = 0,617$ ), y siempre provocadas por mala técnica quirúrgica.

El índice de reintervenciones en el grupo 1 fue del 10,6% respecto al 6,7% del grupo 2. La estancia media fue similar en ambos grupos, con cifras de 10 y 11 días, respectivamente. El tiempo medio de consolidación en el primer grupo fue de 11 semanas respecto a las 10 semanas del segundo. La mortalidad al año en ambos grupos fue similar, un 20,4% y un 22,2% respectivamente (tabla 2).

Durante la evolución el 27,3% de los pacientes con un clavo gamma presentaban dolor en el muslo respecto al 4,7% de los pacientes con un PFN, siendo estadísticamente significativo ( $p = 0,004$ ), y el número de bursitis fue mayor en el primer grupo, cuatro casos respecto a los dos casos del segundo, sin diferencias estadísticamente significativas. El

resultado final de la autonomía de marcha en el grupo de clavo PFN fue tres de media (salida a la calle con ayuda) respecto al grupo gamma con una autonomía de dos (autónomo domicilio) sin diferencias significativas.

## DISCUSIÓN

El aumento progresivo del número de fracturas de la región proximal del fémur en los países industrializados, por el envejecimiento de la población, constituye un problema sociosanitario de primera magnitud<sup>13-15</sup>. Los protocolos de actuación quirúrgica van encaminados a utilizar implantes que permitan una fijación estable de las fracturas para una carga inmediata de la extremidad, según la tolerancia, y así devolver más rápidamente al paciente a su entorno habitual<sup>9,15</sup>. Los estudios prospectivos randomizados muestran que los implantes endomedulares basados en el clavo de Zieckel y el clavo gamma presentan ventajas respecto al tornillo deslizante en las fracturas inestables trocantéricas con extensión subtrocantérea<sup>6,7,12,16-26</sup>. El uso habitual en nuestro servicio de los implantes endomedulares de última generación, como el clavo gamma trocantérico y el clavo PFN, así como el tornillo deslizante de cadera en el tratamiento de las fracturas pertrocanteréas, y habiendo comparado en un estudio anterior<sup>6,27</sup> el DHS y el gamma, nos animó a realizar este estudio con los clavos endomedulares en las fracturas inestables.

El clavo gamma clásico ha sido criticado en diversos estudios por el alto número de fracturas femorales intra y extraoperatorias, relacionado con el ángulo mediolateral existente en el clavo, la curvatura del mismo, la inserción con martillo y por fallos en el encerrojado distal<sup>5,6,28-34</sup>. Los nuevos clavos han modificado el ángulo mediolateral hasta los 6°, facilitando su inserción. En nuestro estudio se han producido pocas fracturas femorales, sin diferencias en ambas técnicas y siempre asociadas a mala técnica quirúrgica (entrada a martillo, fresado insuficiente). En nuestro estudio anterior<sup>6</sup> redujimos al 0% dicha complicación, realizando un sobrefresado femoral para una introducción más fácil. Consideramos pues que la modificación del diseño en ambos clavos y el estricto seguimiento de la técnica quirúrgica suponen una mejora en la disminución de aparición de esta temida complicación.

Una de las ventajas teóricas de la osteosíntesis endomedular en el tratamiento de las fracturas trocantéricas femorales es la aplicación de una técnica poco invasiva percutánea que disminuiría los requerimientos transfusionales de estos pacientes. En las primeras series de Grosse y Kempf<sup>35</sup> se situaba en el 36,3%, pero que no se pudo reproducir en otras series como la de Boriani<sup>17</sup> con un 49% y un 54,2% en nuestro anterior estudio<sup>6</sup>. Dicho porcentaje mayor de transfusiones se relacionaba con el mayor fresado realizado para disminuir el riesgo de fracturas femorales. Aunque existen

**Tabla 2.** Resultados de este estudio

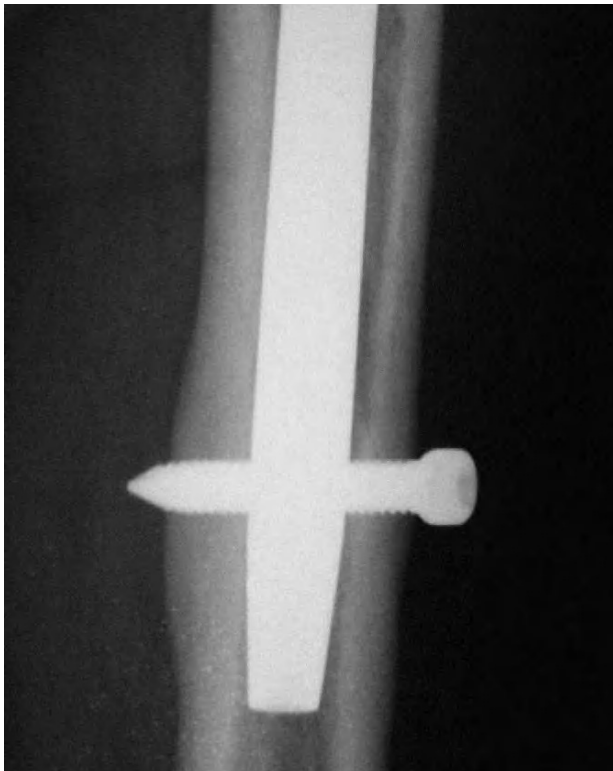
	Grupo 1 (PFN)	Grupo 2 (Gamma T)	p
Tiempo operatorio	45 m	40 m	0,63
Tiempo escopia	100 sg	120 sg	0,412
Tipo de cirujano			0,33
Residente junior	20	35	
Residente senior	20	16	
Staff	37	25	
Descenso hematocrito			
Preoperatorio	36,05	36,49	0,49
Postoperatorio	27,13	26,87	0,97
Descenso hemoglobina			
Preoperatorio	11,82	11,92	
Postoperatorio	10,99	8,7	
Transfusiones postoperatorias	37,7%	53,9%	0,043
Estancia media	11,1	12,2	0,71
Tipo fractura			0,83
3-1-A2	66	66	
3-1-A3	11	10	
Complicaciones mecánicas			
<i>Cutting out</i>	8,7	8,7	1
<i>Cutting in</i>	6,4	8,7	0,71
Varo	6,4	0	0,24
Fractura fémur	2,1	4,3	0,61
Dolor muslo	4,7	27,3	0,004
Bursitis trocantérica	10	4,5	0,418
Reintervenciones	10,6	6,7	0,78
Tratamiento de consolidación	11	10	0,69
Mortalidad ingreso	7,8	11,8	0,72
Mortalidad año	20,4	22,2	0,80
Autonomía final	3	2	0,506

PFN: clavo femoral proximal; Gamma T: clavo gamma trocantérico.

trabajos que relatan un mayor sangrado del PFN con respecto al clavo gamma<sup>12</sup>, en nuestra serie actual el 53,9% de los pacientes a los que se les colocaba un clavo gamma trocánterico eran transfundidos, respecto al 37,7% de los PFN (clavo no fresado), con una frecuencia en las diferentes series del 35% al 37%<sup>36-38</sup>. Nuevamente la influencia en el diseño del implante y de su técnica de colocación influyen en los requerimientos transfusionales.

La complicación mecánica más frecuente en la cirugía de las fracturas pertrocanteréas, que obliga a reintervenciones y ensombrece el pronóstico, son las migraciones fuera de la cabeza, que cuando se utilizaba el tornillo deslizante en facturas inestables trocántericas se situaba sobre el 15,6%<sup>5</sup>, relacionada con la calidad de reducción, situación cefálica, grado de osteoporosis y con la medialización del foco de fractura<sup>2,4,5,14,21,28,29,39,40</sup>; esta complicación disminuye notablemente con los clavos endomedulares con una frecuencia del 8,7% con ambas técnicas utilizadas<sup>36,38,41</sup>.

Una constatación clínica obtenida en el estudio, es el mayor número de dolores en el muslo de forma significativa en los pacientes a los que se les implantaba un clavo gamma trocánterico (27,3% respecto al 4,7%). Incluso pudo observarse el fenómeno radiológico conocido como efecto punta (engrosamiento cortical distal) en dos casos de dolor (fig. 3). Autores como Hardy<sup>20</sup> han relacionado dicho efecto con el anclaje en tres puntos del implante, el ángulo mediolate-



**Figura 3.** Imagen que muestra el denominado efecto punta. Dicho efecto puede causar dolor en el muslo.



**Figura 4.** Imagen intraoperatoria que muestra las camisas no bloqueadas al mango introductor de los clavos PFN. Probablemente la excesiva longitud de los tornillos secundaria a dicho gesto es la causa del dolor trocántereo.

ral, el calibre y el número de pernos de bloqueo, obteniendo dicho dolor en muslo en el 22% de los casos con el clavo IMHS. Asimismo, estudios de elementos finitos comparando ambos tipos de implantes<sup>26</sup> muestran que los clavos gamma con tornillo proximal bloqueado concentran más las fuerzas distalmente, comportándose como un sistema más rígido. El mayor número de dolores en la región trocánterica, compatibles con bursitis trocántericas, fue observado con mayor frecuencia en los pacientes con clavos PFN (10%) aunque no de forma significativa; no referenciado anteriormente, lo relacionamos con la excesiva longitud de los tornillos que irritaban las fascia lata por falta de precisión en el mecanismo de medición en dicho clavo (camisa no bloqueada al mango introductor) (fig. 4).

Se considera pues que los nuevos clavos endomedulares son una alternativa válida a los tornillos deslizantes de cadera para el tratamiento de las fracturas inestables trocántericas. La mejoría de la técnica quirúrgica y del diseño de los implantes minimizan el número de fracturas femorales con el uso de los clavos endomedulares. Los requerimientos transfusionales son menores en los clavos no fresados tipo PFN y los dolores en muslo son más frecuentes en los pacientes con clavos gamma trocántericos con tornillo bloqueado sin que pudieran observarse diferencias significativas en el resto de parámetros estudiados.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Butt M, Krikler J, Nafie S. Comparison of dynamic hip screw and gamma nail: a prospective, randomised, controlled trial. *Injury* 1995;26:615-8.
2. Leung K, So W, Hui P. Gamma nails and dynamic hip screws for peritrochanteric fractures. A randomised prospective study in elderly patients. *J Bone Joint Surg Br* 1992;74B: 345-51.
3. Parker M. Cutting out of the DHS related to its position. *J Bone Joint Surg Br* 1992;74B:625-38.

4. Ferrer M, Casteleiro R, Matas A. Tratamiento de las fracturas de la región trocantérea con clavo Gamma. *Rev Ortop Traumatol*, 1995;39:99-103.
5. Davies F, Woolner D. Prospective multicenter trial of mortality following general or spinal anesthesia for hip fractures surgery. *Anesth Intens Care* 1981;9:352-8.
6. Marqués F. Comportamiento biológico-mecánico de las fracturas inestables trocantéricas. Tesis Doctoral. Universidad Autónoma de Barcelona 1998.
7. Chevalley F, Gamba D. Gamma nail of pertrochanteric and subtrochanteric fractures: clinical results of a series of 63 consecutive cases. *J Orthop Trauma* 1997;6:412-5.
8. Flores L, Harrington I. The stability of intertrochanteric fractures treated with sliding hip screw. *J Bone Joint Surg Br* 1990;72B:37-40.
9. Marqués F, Pelfort J, Ramírez M, Monllau JC, Ballester J. Utilización del clavo gamma largo en fracturas de la región persubtrocantérea. Estudio retrospectivo. *Rev Ortop Traumatol* 2001;45:211-5.
10. Simmermacher R, Bosh A, van der Weken C. The AO/ASIF femoral proximal nail (PFN): a new device for the treatment of unstable proximal femoral fractures. *Injury* 1999;30:327-32.
11. Singh M, Nagrath A. Changes in the trabecular pattern of the upper end of the femur as an index to osteoporosis. *J Bone Joint Surg Br* 1970;53B:457-67.
12. Bertrand D, González-Busto I, Solís A, Paz-Aparicio J, Núñez-Batalla D, Paz-Jiménez J. Fracturas pertrocanteréas de fémur en el anciano: clavo Gamma y clavo PFN. Estudio comparativo. *Rev Ortop Traumatol* 2004;48:22-30.
13. Parck S, Kang, J. Treatment of intertrochanteric fracture with the gamma nail or by a compresión hip screw. *Int Orthop* 1998;22:157-60.
14. Parker M. Trochanteric hip fractures. Fixation failure commomer with femoral medialisation. *Acta Orthop Scand* 1996;68:329-32.
15. Valverde J, García A, Álvarez A. Complicaciones del clavo gamma corto. *Rev Ortop Traumatol* 1998;42:131-4.
16. Baumgaertner M, Curtin S, Lindskog M. Intramedullary versus extramedullary fixation for the treatment of intertrochanteric hip fractures. *Clin Orthop* 1998;348:87-94.
17. Boldi C, Seibert FJ. The proximal femoral nail. A minimal invasive treatment of instable proximal femoral fractures: a prospective study of 55 patients with a follow up of 15 months. *Acta Orthop Scand* 2003;74:53-8.
18. Folstein M, Folstein I. Mini mental state. A pactical meted for grading the cognitive satate of patients for the clinician. *J Psychiat* 1975;12:189-98.
19. Goldhagen P. A prospective comparative study of the compresión hip screw and the gamma nail. *J Orthop Trauma* 1994;8:367-72.
20. Halder SC. The gamma nail for peritrochanteric fractures. *J Bone Joint Surg Br* 1992;74B:340-4.
21. Laros G, Moore J. Complications of fixation in intertrochanteric fractures. *Clin Orthop* 1974;101:110-9.
22. Pagnani M, Lyden J. Postoperative femoral fracture after intramedullary fixation with a gamma nail. *J Trauma* 1994;37:132-7.
23. Pérez AL, Osuna A, Godoy R. Clavo femoral proximal de AO/ASIF (PFN) en el tratamiento de las fracturas de la región trocantérea y subtrocantérea del fémur. *Rev Ortop Traumatol* 2002;1:47-53.
24. Radford P, Needof M. A prospective randomised comparison of the dynamic hip screw ant the gamma locking nail. *J Bone Joint Surg Br* 1993;75B:789-93.
25. Ramírez J, Doñate F, Franco E. Fracturas de cadera. Experiencia con el clavo gamma. *Rev Ortop Traumatol* 1995;39:104-9.
26. Rantanen J. Intramedullary fixation of high subtrochanteric femoral fractures: a study comparing two implant designs, the gamma nail and the intramedullary hip screw. *J Orthop Trauma* 1998;12:249-52.
27. Marqués F, Pelfort J, García O, Ramírez M, León A, Ballester J. Estudio prospectivo aleatorio comparativo del tornillo deslizante y el clavo gamma en el tratamiento de las fracturas pertrocanteréas. *Rev Ortop Traumatol* 2002;46:505-9.
28. Davis T, Sher J. Intertrochanteric fractures mechanical failure after internal fixation. *J Bone Joint Surg Br* 1990;72B:26-31.
29. Hoffman C. Intertrochanterics fractures of the femur. *J Bone Joint Surg Br* 1993;75B:50-3.
30. Kempf A, Grosse A. Le clou gamma dans le traitement a foyer fermé des fractures trochanteriennes. *Rev Ch Orthop* 1993;28:126-31.
31. Pagés E. Estudio comparativo entre dos tipos de tratamiento rehabilitador para los pacientes ancianos con fracturas de cadera. Tesis Doctoral. Universidad Antónoma de Barcelona, 1996.
32. Valverde A, Alonso M, Porro J. Use of the gamma nail in the treatment of fractures of the proximal fémur. *Clin Orthop* 1998;350:55-61.
33. Thorngren K. Optimal treatment of hip fractures. *Acta Orthop Scand* 1991;62:31-4.
34. Williams W, Parker B. Complications associated with the use of the gamma nail. *Injury* 1992;23:291-2.
35. Jensen J. Unstable trochanteric fractures. *Acta Orthop Scand* 1980;51:411-4.
36. Al-yassari G, Langstaff RJ. The AO/ASIF proximal femoral nail for the treatment of instables trochanteric femoral fracture. *Injury* 2002;33:395-9.
37. Parker M, Handoll H. Gamma and other cephalocondylic nails versus extramedullary implants for extracapsular hip fractures. *The Cochrane Library* 2001; volume (issue 1).
38. Seral B, García M, Cegoñino J, Doblaré M, Seral F. Estudio biomecánico de la osteosíntesis endomedular en el tratamiento de las fracturas de cadera: gamma y PFN. *Rev Ortop Traumatol* 2001;5:423-9.
39. Boriani S, De Iure F, Bettelli G, Specebia L, Bungaro P, Montanari G, et al. Risultati dell'esperienza multicentrica italiana sul chiodo Gamma nelle fratture pertrocanteriche e sottotrocanteriche: revisione di 1181 casi. *Chir Organi Mov* 1994;79:193-03.
40. Hardy D, Descamps P, Krallis P. Use of an intramedullary hip screw compared with a compresión hip screw with a plate for intertrochanteric femoral fractures. *J Bone Joint Surg Am* 1998;80A:618-30.
41. Bridle S, Patel A, Bircher M. Fixation of intertrochanteric fractures of the fémur. A randomised prospective comparison of the gamma nail and dynamic hip screw. *J Bone Joint Surg Br* 1991;73B:330-4.

**Conflicto de intereses.** Los autores no hemos recibido ayuda económica alguna para la realización de este trabajo. Tampoco hemos firmado ningún acuerdo por el que vayamos a recibir beneficios u honorarios por parte de alguna entidad comercial. Por otra parte, ninguna entidad comercial ha pagado ni pagará a fundaciones, instituciones educativas u otras organizaciones sin ánimo de lucro a las que estemos afiliados.