

Clavo femoral proximal de AO/ASIF (PFN) en el tratamiento de las fracturas de la región trocantérea y subtrocantérea del fémur

PÉREZ ABELA, A.L.; ÁLVAREZ OSUNA, R.; GODOY ABAD, N.; MARTÍNEZ MONTES, J.L.; CAPILLA FERNÁNDEZ, J.A., y DELGADO ALAMINOS, M.

Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología (Dr. N. Godoy Abad). Hospital Universitario Virgen de las Nieves. Granada.

RESUMEN: *Objetivo:* Descripción de los resultados obtenidos con el clavo femoral proximal (PFN, AO) para el tratamiento de las fracturas de la región trocantérea y subtrocantérea del fémur.

Material y Método: Se realizó un estudio observacional descriptivo prospectivo de los pacientes intervenidos en el servicio de Traumatología y Cirugía Ortopédica del Hospital Universitario Virgen de las Nieves de Granada por fractura extracapsular con el implante PFN (AO) durante el primer año de su utilización en nuestro centro (1998). Durante dicho periodo se intervinieron un total de 505 fracturas de cadera colocándose 120 clavos femorales proximales.

Resultados: La media de edad de los pacientes intervenidos fue de 73 años, con un 62% de mujeres. El 54% de los pacientes tenía más de un antecedente patológico previo aunque el 69% llevaba una vida social independiente, sin precisar apoyo para la marcha en el 76% de los casos. El tiempo hasta la intervención fue de 1,99 días tras el ingreso, con un tiempo quirúrgico medio de 50 minutos de incisión a cierre y una anestesia general en el 75% de los casos; el tiempo de ingreso fue de 8,55 días y la mortalidad durante el primer año del 15%. En el seguimiento, un 19% presentó dolor residual, un 11,5% presentó algún grado de acortamiento y un 1,6% de rotación externa. La tasa de reintervención fue del 5%.

Conclusiones: El clavo femoral proximal de AO/ASIF aporta una gran estabilidad en las fracturas del tercio proximal femoral, incluso en aquellas muy inestables; permitiendo movilidad y carga precoz, factor pronóstico decisivo en los pacientes con este tipo de fractura.

PALABRAS CLAVE: *Cadera. Fractura extracapsular. Osteosíntesis. Enclavado. Clavo PFN.*

AO/ASIF proximal femoral nail (PFN) in the treatment of the trochanteric and subtrocantérea fractures of the femur

ABSTRACT: *Objective:* Description of the results obtained with the proximal femoral nail (PFN, AO) in trochanteric and subtrocantérea fractures of the femur.

Materials and Methods: A prospective, descriptive observational study was made of patients who underwent surgery in the Traumatology and Orthopedic Surgery Department of the Virgen de las Nieves University Hospital of Granada for extracapsular fracture with a PFN (AO) implant in the first year that this nail was used in our center (1998). In this period, a total of 505 hip fractures were treated and 120 proximal femoral nails were implanted.

Results: Mean patient age was 73 years, and 62% were women. Fifty-four percent of patients had more than one previous pathological incident, although 69% were socially independent and 76% walked without assistance. The time to intervention from admission was 1.99 days, and the mean duration of surgery from incision to closure was 50 minutes. General anesthesia was used in 75%. The hospital stay was 8.55 days and the first-year mortality was 15%. In the follow-up, 19% of patients had residual pain, 11.5% shortening, and 1.6% external rotation. The reintervention rate was 5%.

Conclusions: AO/ASIF proximal femoral nails produced a high degree of stability in fractures of the proximal third of the femur, including highly unstable fractures. This made early mobilization and loading possible, a decisive prognostic factor in such patients.

KEY WORDS: *Hip. Extracapsular fracture. Nailing. PFN nail.*

Correspondencia:

Dr. A.L. PÉREZ ABELA.
Hospital de Rehabilitación y Traumatología. Virgen de las Nieves.
Carretera de Jaén, s/n. 18014 Granada.
Tel.: 958 24 18 78. Fax: 958 24 13 58

La fractura de cadera continúa siendo una de las patologías que más morbimortalidad y gasto sanitario provoca en los países desarrollados¹⁻³. Las fracturas intracapsulares de cadera son muy diferentes a las de la región extracapsular del fémur proxi-

mal en cuanto a epidemiología, biología (vascularización), tratamiento y evolución; si bien el cuadro clínico y el pronóstico vital son, en ambos casos, similares⁴. El tipo de tratamiento quirúrgico de dichas fracturas sigue siendo controvertido, por lo que se ha diseñado un gran número de dispositivos en los últimos años⁵⁻⁷. Los sistemas de fijación proximales pueden ser intra o extramedulares, el uso de un dispositivo intramedular combinado con un tornillo de cuello deslizante parece ser la técnica biomecánicamente más apropiada^{8,9}. La evolución de fracturas estables (tipos 3.1-A1 de AO o tipos I y II de Evans) es satisfactoria con independencia del tratamiento utilizado; sin embargo, las fracturas inestables (3.1-A2 y 3.1-A3 de AO o III, IV y V de Evans) muestran diferentes resultados en función del dispositivo usado, según la mayoría de las revisiones⁸⁻¹¹.

Todos los autores están de acuerdo en que el principal objetivo es levantar cuanto antes al paciente^{4,8,12}; por ello, una técnica que permita esto, incluso en fracturas inestables, proporcionará un mejor resultado tanto en términos de morbilidad como económicos, al disminuir la estancia hospitalaria, la tasa de complicaciones y de reintervención, el consumo de recursos sociosanitarios extrahospitalarios, etc.

El interés del estudio sobre este tema queda respaldado por la importancia creciente del problema y las diferentes opciones terapéuticas posibles y el objetivo del mismo es la descripción de los resultados obtenidos con un clavo femoral proximal (PFN, AO) en el tratamiento de las fracturas de las regiones trocantérea y subtrocantérea del fémur intervenidas durante 1998 por el Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología del Hospital Universitario Virgen de las Nieves, de Granada.

MATERIAL Y MÉTODO

Se ha realizado un estudio observacional descriptivo prospectivo en el que la población ha sido todas las fracturas de cadera intervenidas con PFN, durante 1998, por el Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología del Hospital Universitario Virgen de las Nieves de Granada. La serie estuvo compuesta por 120 pacientes. El ámbito del estudio fue un área sanitaria de 305.000 habitantes, que corresponde a la zona norte de la provincia de Granada, con un número de ingresos/año de 41.663 (22.087 urgentes).

Se han recogido y evaluado un total de 58 variables, tanto de la situación prelesional como la de su ingreso y la evolución posterior (tabla 1). La recogida de la información la ha llevado a cabo un sólo médico del servicio, que ha evaluado a los pacientes durante su ingreso y en una revisión entre los 2 y 5 meses postoperatorios y otra entre los 9 y 12 meses, ambas independientes a la correspondientes de su equipo quirúrgico.

Clavo femoral proximal de AO/ASIF: PFN

El PFN está disponible en acero y titanio y en longitudes corta (24 centímetros) y larga. La parte distal puede tener diá-

metros de 10, 11 y 12 milímetros, mientras que la parte proximal tiene 17 milímetros de diámetro; el ángulo entre ambas partes es de 6° con el vértice a 11 centímetros de la parte proximal del clavo. A través de la parte proximal se pueden insertar 2 tornillos cefálicos: a) el superior, que tiene 6 mm de diámetro, funciona como tornillo antirrotatorio y debe quedar ubicado en la mitad superior del cuello, centrado, siendo suficiente que sobrepase el foco de fractura en 25 milímetros y b) el más caudal, de 11 milímetros de diámetro, que debe estar situado subcondralmente en la mitad caudal del cuello femoral en la radiografía anteroposterior, de manera que la punta alcance el centro de la cabeza: es el tornillo que soporta la carga. Ambos tornillos pueden deslizarse a través del clavo, convirtiendo el implante en un sistema dinámico. La punta del clavo es roma para reducir la concentración de tensiones. Distalmente tiene 2 orificios de bloqueo, 1 estático y 1 dinámico (oval).

Tabla 1. Variables evaluadas.

-
1. Variables de la situación prelesional
 - 1.1. Edad y sexo
 - 1.2. Deambulación previa y ayuda a la misma (nada, 1 o 2 muletas, andador, silla de ruedas)
 - 1.3. Vivienda previa (casa propia, familia, residencia asistida). Ámbito (rural/urbano)
 - 1.4. Antecedentes (enfermedades, fármacos, fracturas previas, etc.)
 - 1.5. Vida social (actividades de la vida diaria)
 2. Variables de la fractura y su tratamiento
 - 2.1. Tipo de fractura (clasificación AO) (estable/inestable) y lateralidad
 - 2.2. Politraumatismo y lugar de la caída
 - 2.3. Grado de osteoporosis (Singh)
 - 2.4. Fecha de ingreso (estación)
 - 2.5. Estado cognitivo (test minimal)
 - 2.6. Demora quirúrgica y tiempo quirúrgico
 - 2.7. Cirujano (Especialista/MIR)
 - 2.8. Tipo de anestesia
 - 2.9. Profilaxis antitrombótica y antibiótica
 - 2.10. Necesidad de transfusión y unidades necesarias
 - 2.11. Tiempo de ingreso
 - 2.12. Deambulación de alta y ayuda a la misma
 - 2.13. Datos del montaje con PFN (número, ubicación de tornillos, cerrojos, etc.)
 3. Variables del seguimiento
 - 3.1. Complicaciones precoces y tardías clínicas y radiológicas
 - 3.2. Mortalidad
 - 3.3. Reintervención
 - 3.4. Vivienda postfractura (igual o peor a la prefractura)
 - 3.5. Deambulación postfractura y ayuda a la misma (igual o peor a la prefractura)
 - 3.6. Vida Social (actividades de la vida diaria)
 - 3.7. Valoración radiológica (consolidación, varo/valgo, impactación y/o movilización del material, etc.)
 - 3.8. Valoración clínica (dolor, acortamiento, malrotación, movilidad)
 - 3.9. Valoración funcional (escala de Harris*)
 - 3.10. Grado de satisfacción del paciente y del evaluador
-

RESULTADOS

Durante 1998 se intervinieron 505 fracturas de cadera cuya distribución y tratamiento figura en la tabla 2, de las cuales 120 fueron tratadas con el clavo femoral proximal (PFN).

Los datos de las variables prelesionales pueden verse pormenorizados en la tabla 3. La edad media de los pacientes fue de 73,8 años (mínimo: 17 y máximo: 102 años), el sexo fue predominantemente femenino (62% de los casos), 66 fueron caderas derechas (55%), la estación del año más frecuente en la que se produjo la caída fue el invierno (34%), los pacientes provenían sobre todo de un ambiente urbano (52%) y el lugar de la caída fue predominantemente el domicilio (sobre todo el dormitorio y el salón); el 76,66% de los pacientes no precisaba ningún apoyo para la deambulación antes de la fractura pu-

Tabla 2. Tipo de fractura y tratamiento.

Fracturas pertrocanteréas/subtrocanteréas	135
PFN	120
Enclavados tipo Ender	198
Otros tratamientos (tornillo deslizante de cadera, placa angulada, etc.)	7
Fracturas intracapsulares	160
Prótesis de cadera	128
Tornillos canulados	32

Tabla 3. Resultados de variables de la situación previa a la lesión.

<i>Edad</i>	
Media de edad	73,85 años (17-102)
<i>Sexo</i>	
Varones	45 (37%)
Mujeres	75 (63%)
<i>Deambulación previa</i>	
Calle	93 (77%)
Casa	20 (17%)
No anda	7 (6%)
No apoyo para la deambulación	93 (77%)
Ayudas: 1 muleta, 4 (3%); 2 muletas, 15 (12%); andador, 2 (2%); no anda/silla ruedas, 7 (6%)	
<i>Vivienda previa</i>	
Vive sólo en casa propia	68 (57%)
Vive con familia	45 (37%)
Residencia	7 (6%)
Rural/Urbano	57/63 (47%/52%)
<i>Antecedentes personales</i>	
54% tiene más de un antecedente patológico mayor (65/120)	
Diabetes mellitus (34 casos) e hipertensión arterial (39 casos): los más frecuentes	
El 65,83% consume más de un fármaco habitualmente	
<i>Vida social previa</i>	
Independiente	83 (69%)
Asistida parcialmente	19 (16%)
Asistida totalmente	18 (15%)

diendo en 93 de los 120 casos caminar con independencia por la calle (77%); el 57% de los casos vivía en casa propia, con una independencia social total en el 69% de ellos. Tras su ingreso se les realizó una evaluación del estado cognitivo con el test minimental que arrojó un resultado medio de 26,50 puntos sobre 35. En cuanto a los antecedentes personales se encontró que un 54% tenía más de un antecedente patológico mayor entre los que los más frecuentes fueron la diabetes mellitus y la hipertensión arterial; en cuanto al consumo de fármacos, se observó que el 66% consumía más de un fármaco habitualmente.

Los datos referentes al paciente durante su ingreso aparecen reflejados en la tabla 4. El 80% de las fracturas tuvieron una configuración inicialmente inestable siendo el tipo AO más frecuente el 3.1-A2.1 con 28 casos, el grado de Singh más habitual fueron el 4 y el 3 con 37 y 31 casos respectivamente. La intervención se realizó tras una estancia media de 1,99 días, operándose en las primeras 24 horas al 67,5% de los pacientes. El 27,5% de las intervenciones duraron menos de 45 minutos y el 80% menos de 90 minutos; el cirujano fue un especialista en el 77,50% de las ocasiones frente al 22,5% en las que operó un médico residente; la anestesia que se usó predominantemente fue la general (75%); se administró profilaxis antibiótica al 95% de los pacientes y antitrombótica al 100%. El 63% de los pacientes no precisó transfusión sanguínea.

Los datos referidos al implante demuestran que el diámetro distal del clavo más usado fue de 10 mm (90 casos), que el cerrojo distal dinámico fue el más utilizado (83 casos) y que el tapón de cierre sólo se colocó en el 36% de los mismos. Se encontró una posición poco adecuada del tornillo deslizante de cadera en 4 casos (ubicación/longitud inadecuadas) y del tornillo antirrotatorio en 5.

El tiempo de ingreso medio fue de 8,55 días (sin contar a los 6 pacientes politraumatizados) con una deambulación al alta con independencia del 80% (45% con muletas y 35% con andador).

En el seguimiento (tabla 5), la incidencia de complicaciones precoces fue del 8,4% y la de tardías del 18,4%, con una mortalidad del 15% durante el primer año. Apareció dolor referido a la cadera operada en el 19% de los pacientes, un acortamiento de dicho miembro en el 11,5% (en el 1,6% > 3 cm), una malrotación en el 1,6% (siempre externa), un 12,5% de deformidades en varo (ángulo cérico-diafisario < 125°) y un 0,8% de incidencia de deformidad en valgo (ángulo > 135°). En el 82% de los pacientes se conservaba una movilidad similar a la cadera contralateral en el seguimiento y sólo el 0,8% tenía una disminución de la misma mayor del 50% (los datos funcionales más específicos aparecen recogidos en la tabla 5). Radiológicamente se apreció consolidación siempre, excepto en un caso de pseudoartrosis. Por otra parte, hubo protrusión del tornillo de cuello en 9 casos y del tornillo deslizante en 8. Se precisó reintervenir a 6 pacientes (5%) durante el periodo de seguimiento por

DISCUSIÓN

Las fracturas de cadera constituyen un problema sanitario grave y en aumento para la mayoría de los países desarrollados¹⁻³; por ello, no cesan los continuos avances en el tratamiento de las mismas⁵⁻⁷. El implante ideal para las fracturas de la región trocantérea y/o subtrocantérea es aún materia de discusión⁹. El clavo femoral proximal de la AO (PFN) es un dispositivo intramedular, por lo que soporta muy bien las fuerzas resultantes que pasan por la fractura mientras se produce la consolidación^{9,10}; por otro lado, dispone de 2 tornillos cefálicos superiores que permiten el deslizamiento y la impactación del foco de fractura, además de prevenir la rotación y, por último, posee un doble bloqueo distal con posibilidad de dinamización, si se desea, según el tipo de fractura^{12,13}.

La limitación principal de este estudio radica en la ausencia de comparación directa con otros métodos de trata-

miento, la comparación con los resultados de otros centros es difícil por la escasez de artículos publicados sobre dicho implante y por la falta de homogeneidad con las muestras que se referencian en los mismos; no obstante, sí se pueden realizar algunas comparaciones con respecto a otros dispositivos disponibles en el mercado para el tratamiento de dichas fracturas. Los sesgos en la recogida y manejo de la información se han intentado evitar mediante la asignación de un único médico para la evaluación de todos los pacientes.

Con respecto a los datos epidemiológicos, tenemos una edad media para la fractura trocantérica hasta 5 años menor que la recogida en otros estudios^{1,14}, tampoco coincide nuestra serie en el porcentaje mujer/varón que en la mayoría de las series supera el 7/1^{2,4,15}, y que es menor en nuestros pacientes. La estancia hospitalaria de nuestros pacientes también es mucho más baja que la mayoría de los estudios publicados; así como el tiempo de demora quirúrgica y la mortalidad^{4,15-18}.



Figura 1. Mujer de 78 años con una fractura pertrocantérea inestable de fémur en la que se aprecia una colocación excesivamente craneal de ambos tornillos cefálicos. Tras el inicio de la carga se produce una protrusión superior del tornillo antirrotatorio que precisa reintervención para su retirada; no obstante, la fractura consolidó en buena posición.



Figura 2. Varón de 34 años de edad que muestra una fractura intertrocantérea de oblicuidad invertida (AO: 3.1-A3.1). El paciente tenía secuelas de poliomielitis en ese miembro. Sufrió una nueva caída al mes de la intervención produciéndose una fractura femoral distal a la punta del PFN, que se solucionó con la colocación de una placa con cerclajes y tornillos aprovechando los orificios distales del cerrojado del PFN.

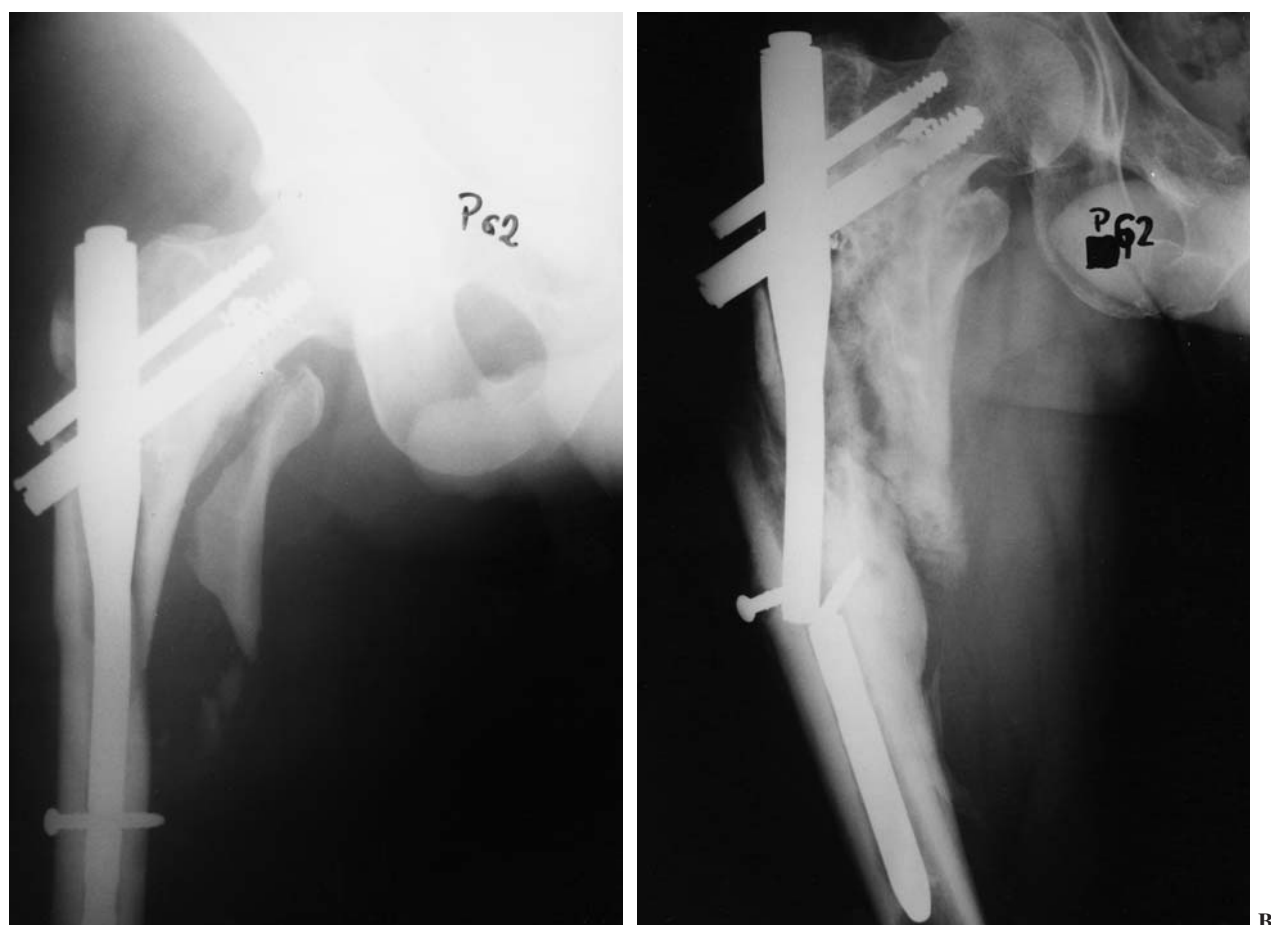


Figura 3. A: Radiografía anteroposterior de un paciente varón de 32 años de edad que, tras un accidente de tráfico, presentó esta fractura persubtrocantérea de fémur. Radiografía del postoperatorio inmediato. B: Al año de la intervención, y tras un nuevo traumatismo sufre una nueva fractura femoral con rotura del PFN; se solucionó colocándole un clavo AO fresado cerrajado.

Con otro implante endomedular, el clavo Gamma (Howmedica) se recogen complicaciones como fracturas femorales bajo la punta del clavo que llegan hasta el 18%^{19,20}, mientras que sólo aparece un caso en nuestra serie; algunos autores achacan esta diferencia al diferente diseño distal de ambos clavos y a la zona de transición de la curva anatómica de 6° más proximal en el PFN que en el clavo Gamma. También se puede encontrar una mayor necesidad de transfusión con el clavo Gamma que en nuestra serie con el PFN, probablemente por el fresado del fémur que precisa el clavo Gamma⁹.

Si revisamos algunas series publicadas con clavos de Ender encontramos peores resultados que con el PFN tanto en términos funcionales como en tasa de reintervención, de rotación externa y de acortamiento residual, al menos en fracturas inestables^{10,11,21,22}. Con respecto a la angulación en varo residual, en nuestra serie aparecen cifras muy similares a las de los clavos de Ender (10-15%)¹¹, con la salvedad que en nuestros casos con PFN ya aparecía en el postoperatorio inmediato en el 80% de los casos y no era debido a una deformidad adquirida; ello demuestra la gran estabilidad que

aporta dicho sistema y hace hincapié una vez más en la importancia de conseguir una buena reducción inicial en la mesa de operaciones.

Las comparaciones con los tornillos dinámicos de cadera extramedulares, como el sistema DHS (AO), arrojan sobre todo diferencias en favor del PFN con respecto a fallos mecánicos; algunas series recogen extrusiones proximales del material hasta en un 12,6% frente al 7,5% de nuestros pacientes²².

Las tasas de complicaciones médicas generales (complicaciones cardiorrespiratorias, infecciones genitourinarias, trombosis venosa profunda, etc.) son muy similares en todos los estudios y parecen ser independientes del implante utilizado¹⁸.

La mayoría de los autores está de acuerdo en que el objetivo fundamental del tratamiento de las fracturas de cadera es evitar el encamamiento del enfermo^{4,8,23} (fig. 4); para ello un dispositivo que aporte una gran estabilidad, incluso en fracturas muy inestables, logrará dicho objetivo y por tanto disminuirá la morbilidad asociada al problema y las consecuencias socio-sanitario-económicas subsiguientes.



Figura 4. Mujer de 82 años que muestra una fractura peritrocantérea inestable. Radiografía a los 2 meses, la paciente ya estaba caminando sin ayuda para la marcha y con carga completa indolora.

Algunos estudios de coste sanitario recogen que la aparición de complicaciones en la evolución de las fracturas de cadera puede incluso triplicar los gastos, sobre todo si se precisa reintervenir al paciente^{24,25}.

BIBLIOGRAFÍA

1. Arbelo A, Láinez MP, Navarro MC, Sosa M. Epidemiología de las fracturas de la extremidad proximal del fémur en Gran Canaria (1989-1993). *Rev Ortop Traumatol* 1999;2:107-12.
2. Lüthje P. The incidence of hip fracture in Finland in the year 2000. *Acta Orthop Scand* 1991;62(Suppl 241):35-7.
3. Parker MJ, Myles JW, Anand JK, Drewett R. Cost-benefit analysis of hip fracture treatment. *J Bone Joint Surg* 1992; 74B:261-4.
4. Kenneth JK, Zuckerman JD. Functional recovery after fracture of the hip. *J Bone Joint Surg* 1994;76A:751-8.
5. Fritz T, Weib C, Kriegelstein C, Quentmeier A. The classic

6. nail in the therapy of trochanteric fractures. *Arch Ortop Trauma Surg* 1999;119:308-14.
6. Martínez JL, Rodríguez RM, Aranda JB, Godoy N, Gómez C, Prados N. Influencia de la estabilidad en la evolución de las fracturas peritrocantéreas tratadas mediante clavos de Ender. *Rev S And Traum y Ort* 1996;16:209-13.
7. Sim E, Freimüller W, Reiter TJ. Finite element analysis of the stress distributions in the proximal end of the femur after stabilization of a peritrocantérea model fracture: a comparison of two implants. *Injury* 1995;26:445-9.
8. Kyle RF. Fractures of the proximal part of the femur. *J Bone Joint Surg* 1994;76A:924-50.
9. Simmermacher RK, Bosh AM, Van der Werken C. The AO/ASIF-proximal femoral nail (PFN): a new device for the treatment of unstable proximal femoral fractures. *Injury* 1999;30:327-32.
10. Berglund-Rödén M, Swierstra BA, Wingstrand H, Thorngren KG. Prospective comparison of hip fracture treatment. *Acta Orthop Scand* 1994;65:287-94.
11. Rodríguez-Merchan EC, Galindo E, Martín T, Botia R, González del Pino J. Estudio comparativo de las fracturas extracapsulares de cadera con clavos de Jewett y clavos de Ender en el paciente senil. *Rev Ortop Traumatol* 1987;31: 447-52.
12. Hoffman R, Kolbeck S, Schütz M, Haas NP. Treatment of proximal fractures of the femur. *Injury* 1999;30:S-C21-30.
13. Bridle SH, Patel AD, Bircher M, Calvert PT. Fixation of intertrochanteric fractures of the femur. *J Bone Joint Surg* 1991;73B:330-4.
14. Sáez F, Martínez M, Martínez-Iñiguez J. Análisis de las caídas productoras de fractura de cadera en el anciano. *Rev Ortop Traumatol* 1999;43:99-106.
15. Martínez-Iñiguez J, Sáez F, Martínez MV. Mortalidad de las fracturas de cadera en el anciano. Factores de riesgo. *Rev Ortop Traumatol* 1997;41:466-70.
16. Larsson S, Friberg S, Hansson LI. Trochanteric fractures. *Clin Orthop* 1990;259:130-9.
17. Lechner JD, Rao JP, Stasnak G, Adibe SO. Subtrochanteric fractures. *Clin Orthop* 1990;259:140-5.
18. Sales JM, Orozco R, Benet J, Domínguez A, Salleras LL. Fracturas peritrocantéreas en Cataluña. Tratamiento y estancias hospitalarias. *Rev Ortop Traumatol* 1997;41:461-5.
19. Gaebler CH, Stanzl-Tschegg S, Tschegg EK, Kukla CH, Menth-Chiari WA, Wozasek GE, et al. Implant failure of the gamma nail. *Injury* 1999;30:91-9.
20. Lacroix H, Arwert H, Snijders CJ, Fontijne WP. Prevention of fracture at the distal locking site of the gamma nail. *J Bone Joint Surg* 1995;77B:274-6.
21. Champman MW, Bowman WE, Csongradi JJ, Day LJ, Trafton PG, Bovill EG. The use of Ender's pins in extracapsular fractures of the hip. *J Bone Joint Surg* 1981;63A:14-28.
22. Davis TR, Sher JL, Horsman A, Simpson M, Porter BB, Checketts RG. Intertrochanteric femoral fractures. Mechanical failure after internal fixation. *J Bone Joint Surg* 1995;77B:26-31.
23. Thorngren KG. Optimal treatment of hip fractures. *Acta Orthop Scand* 1991;62(Suppl 241):31-4.
24. Palmer SJ, Parker MJ, Hollingworth W. The cost and implications of reoperation after surgery for fracture of the hip. *J Bone Joint Surg* 2000;82B:864-6.
25. Thorngren KG. Cost comparison in hip fracture treatment. *Acta Orthop Scand* 1991;62(Suppl 241):38-9.