

# Fracturas peritrocantéricas tratadas con el clavo proximal de fémur: técnica y resultados.

## Peritrochanteric fractures treated with the proximal femoral nail: technique and report of early results.

DOMINGO CEBOLLADA J, JUAN GARCIA EL, HERRERA RODRÍGUEZ A, CALVO DÍAZ A, MARTÍNEZ DELGADO F, MARTÍNEZ MARTÍN A  
SERVICIO DE CIRUGÍA ORTOPÉDICA Y TRAUMATOLOGÍA. HOSPITAL VIRGEN DE CAMINO. CLÍNICA UBARMIN. PAMPLONA

**Resumen.** El Clavo Proximal de Fémur (PFN: Proximal Femoral Nail) es un sistema de osteosíntesis desarrollado por la AO/ASIF para el tratamiento quirúrgico de las fracturas de la región trocantérea del fémur y que se basa en los principios del enclavado endomedular a cielo cerrado. Se presenta un estudio prospectivo sobre 175 fracturas de cadera tratadas con P.F.N. en nuestro servicio, con un seguimiento mínimo exigido de 1 año. El 74,3% de los casos correspondieron a mujeres y el resto a hombres. La edad media fue de 81,87 años. Las fracturas se han clasificado según la A0, siendo el subtipo más frecuentemente registrado el A2. Se realizaron controles clínicos y radiológicos a los 1,3, 6 y 12 meses. El sistema ha permitido la movilización y la deambulacion precoz en la mayoría de nuestros pacientes, al igual que la consolidación de las fracturas en un tiempo aceptable (12 semanas de media). Se analizan los resultados y las diversas complicaciones registradas, así como la capacidad de recuperación de la capacidad funcional previa. El PFN se revela como un buen sistema de osteosíntesis para las fracturas de la región trocantérea del fémur, permitiendo una carga precoz que favorece la consolidación ósea. La técnica quirúrgica no es compleja, la tasa de complicaciones técnicas registradas es aceptable y los resultados globales obtenidos son equiparables e incluso superiores, en determinados aspectos, a los obtenidos con otros sistemas de osteosíntesis disponibles en el mercado para el tratamiento de este tipo de fracturas.

**Summary.** The PFN ("proximal femoral nail") is an osteosynthesis system developed by the AO/ASIF group for the surgical treatment of fractures of the trochanteric region of the femur, which is based on the principles of closed endomedullary nailing. A prospective study of 175 hip fractures treated with the PFN is presented, with a minimum follow-up of 1 year. 74,3% of the patients were female, the rest male. The average age was 81,87 years. Fractures were classified according to the AO system, the most common sub-type recorded being the A2. Clinical and radiographic evaluations were performed at 1, 3, 6 and 12 months. The system allowed early mobilisation and walking in the majority of our patients, along with fracture consolidation in an acceptable time period (12 weeks on average). The results and the various complications recorded are analysed. The ability to recover previous walking ability was also studied. The PFN emerges as a good system of osteosynthesis for fractures of the trochanteric region of the femur, allowing early weight-bearing which favours bone consolidation. The surgical technique is not complex, the number of complications recorded is acceptable and the overall results obtained are comparable and even superior to those obtained with other osteosynthesis systems available on the market for treatment of this type of fracture.

**Correspondencia:**

Dr. L Javier Domingo Cebollada  
C/ Menendez Pidal, 3-8 decha.  
50009-Zaragoza  
Telf.976 553 175  
E-mail: ljdomingo@jazzfree.com

**Introducción.** Las fracturas de la región trocantérea del fémur representan una de las causas más frecuentes de tratamiento quirúrgico en Traumatología, a la vez que un problema socioeconómico muy importante debido al envejecimiento progresivo de la población registrado en las últimas décadas, unido a una mayor demanda de calidad de vida por parte de estos pacientes.

Existen diferentes sistemas de osteosíntesis para el tratamiento de estas fracturas, utilizándose preferentemente en la actualidad los sistemas de placa-tornillo deslizante y los de enclavado endomedular a cielo cerrado. Las fracturas estables de la región (subtipo A1 de AO) no suelen plantear problemas para una correcta consolidación independientemente del dispositivo de fijación utilizado, mientras el reto sigue siendo conseguir una fijación estable que permita una carga y rehabilitación precoces en las fracturas inestables y conminutas representados por los subtipos A2 y A3 de AO (1).

En principio, las ventajas de optar por un sistema de osteosíntesis intramedular son, en primer lugar, que tanto la reducción de la fractura como la inserción del implante se realizan a foco cerrado con lo que disminuyen (al menos teóricamente) el tiempo quirúrgico y el sangrado, además de que no se interfiere la formación de callo externo; en segundo lugar un dispositivo intramedular contrarresta más eficazmente las acciones musculares de glúteo y psoas y por último, la distribución intramedular de las cargas, más próxima al cóccar, disminuye asimismo el par varizante.

Antiguamente, el tratamiento con dispositivos intramedulares simples tipo clavos de Ender (ya prácticamente abandonado en la actualidad) presentaba como inconvenientes la falta de un anclaje proximal con la subsiguiente ausencia de control rotatorio sobre los fragmentos y la no-neutralización del par varizante, así como la imposibilidad de control del telescopaje (2). Como un intento de solución a estos problemas se desarrolló el clavo Gamma, que sigue siendo en nuestros días el dispositivo de osteosíntesis intramedular a cielo cerrado

Tabla 1.

**Antecedentes patológicos de los pacientes tratados con PFN**

	Casos	%
Cardiopatía	35	20
Diabetes	15	8,57
EPOC	15	8,57
Neoplasia	10	5,71
Parkinson	3	1,71
HTA	61	34,85
ACV	?	1,14
Insuf. Renal	2	1,14

Tabla 2.

**División de las fracturas estudiadas según los subtipos de la AO**

	Casos	%
31A11	2	1,14
31A12	26	14,85
31A13	5	2,85
31A21	26	14,85
31A22	30	17,14
31A23	57	32,57
31A31	3	1,71
31A32	3	1,71
31A33	23	13,14

Tabla 3.

**Riesgo anestésico de los pacientes de nuestro estudio**

	Casos	%
I	12	6,85
II	66	37,71
III	81	46,28
IV	16	9,14

do más utilizado en el tratamiento de estas fracturas, combinando la fijación con clavo endomedular, un tornillo cervico-cefálico proximal y posibilidad de 2 tornillos distales de bloqueo para controlar la rotación y evitar el acortamiento. No obstante, estas ventajas biomecánicas no se ven reflejadas completamente en los resultados finales de este implante, observándose una tasa de complicaciones técnicas intraoperatorias superior a la de otros sistemas de osteosíntesis que diferentes estudios han explicado basándose en la falta de minuciosidad de la técnica quirúrgica, inexactitud del instrumental o excesiva rigidez del implante por lo que para muchos autores su utilización

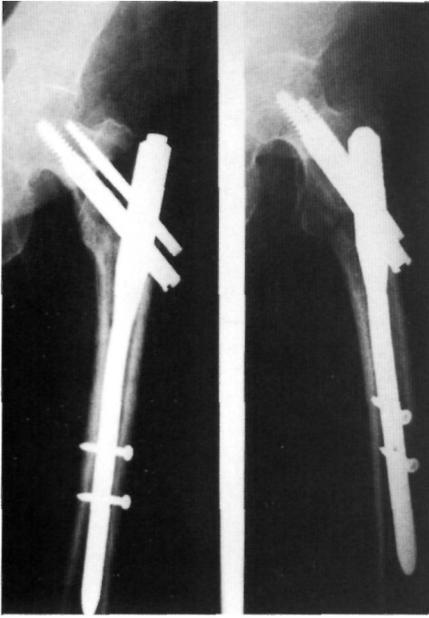


Figura 1. Control radiológico satisfactorio de una fractura de cadera estabilizada con un PFN

debe restringirse a cirujanos familiarizados con su uso (3).

Recientemente, la AO/ASIF ha introducido un nuevo sistema de osteosíntesis intramedular sin necesidad de fresado, el PFN ("Proximal Femoral Nail") (Fig 1). Este clavo endomedular presenta modificaciones biomecánicas respecto a los ya existentes que intentan minimizar las complicaciones de carácter técnico. Este trabajo presenta los resultados obtenidos en nuestro hospital con este sistema de enclavado en el tratamiento de las fracturas pertrocantéreas e intertrocantéreas de fémur.

**Material y métodos.** Se presenta un estudio prospectivo sobre 175 fracturas de cadera tratadas con PFN en nuestro servicio con un seguimiento mínimo exigido de 1 año. Las fracturas se clasificaron según la AO. Se realizaron controles clínicos y radiológicos en el ingreso y en el seguimiento postoperatorio a los 1, 3, 6 y 12 meses, completándose en cada momento el correspondiente protocolo de valoración.

En el protocolo de documentación de cada caso se recogieron los datos relativos a la situación basal del paciente (edad, sexo, enfermedades concomitantes, capacidad para la deambulación previa) así como las características de la fractura, los datos correspondientes a la intervención quirúrgica y al control radiológico postoperatorio inmediato. Se registraron asimismo las complicaciones intraoperatorias y postoperatorias tanto precoces como tardías y el resultado final obtenido con un año de seguimiento, tanto clínico como radiológico.

En el postoperatorio se han revisado los requerimientos transfusionales de cada caso, el tiempo de hospitalización, el tiempo de inicio de la carga por parte de los pacientes y el tiempo requerido para la consolidación de la fractura. En cuanto a los resultados se ha estudiado la capacidad final para la marcha, la disimetría y ejes en la extremidad afecta y los cambios en la función mental de los

pacientes respecto a la situación previa a la fractura. Con la información obtenida se ha creado una base de datos procediéndose al análisis estadístico de los resultados utilizando el programa SPSS.

La muerte se constató en 44 pacientes durante el total del seguimiento realizado (20,09%), en 6 casos (2,73%) se produjo durante el postoperatorio inmediato y en 38 pacientes (17,35%) por causas ajenas a la fractura durante el primer año postoperatorio, por lo que aunque el estudio comenzó sobre 219 pacientes los datos relativos a resultados y complicaciones precoces y tardías acontecidas con un seguimiento mínimo de 1 año se completaron en los 175 individuos ya mencionados.

La intervención quirúrgica se practicó con el paciente en decúbito supino en la mesa de tracción ortopédica y con la extremidad afecta en ligera aducción para facilitar así la inserción del clavo. En todos los casos se administró profilaxis antitrombótica con enoxaparina y profilaxis antibiótica con cefonicid, salvo en pacientes alérgicos, utilizando entonces teicoplanina.

La fractura se reduce bajo control radioscópico. Mediante una pequeña incisión unos 5 cm proximal al trocánter mayor se introduce una aguja de Kirschner y se fresa manualmente a través de ella la parte proximal de la diáfisis femoral con una fresa de 17 mm de diámetro. Posteriormente el implante elegido se introduce en el canal medular manualmente y sin necesidad de fresar, usando un dispositivo de inserción a través del cual se colocan a continuación y utilizando agujas guía un tornillo cervico-cefálico de 11 mm de diámetro en la mitad inferior del cuello y un segundo tornillo antirrotatorio de 6,5 mm en la mitad superior. Estos tornillos son autorroscantes y pueden colocarse con guías para ángulos de 125°, 130° y 135° según las características de la fractura y de la reducción conseguidas. Por último existe la posibilidad de enclavado distal a través del mismo dispositivo con 2 tornillos autorroscantes de 4,9 mm, uno dinámico y otro estático. Existen implantes disponibles en acero y titanio, así como para extremidades inferiores izquierda

y derecha. La longitud de los mismos es de 240 mm y respecto al diámetro, es de 17 mm en la parte proximal y existen diámetros de 10, 11 y 12 mm en la parte distal. El ángulo entre ambas partes es de 6° y está situado a 11 cm del extremo proximal del clavo.

**Resultados.** La media de edad de nuestros pacientes ha sido de 81,87 años correspondiendo un 25,7% de los casos a hombres y el resto a mujeres. Los antecedentes patológicos de los pacientes se reflejan en la tabla 1. Las intervenciones quirúrgicas fueron practicadas durante los años 1996-1998.

Respecto a la causa más frecuente de la fractura, fue la caída casual en un 73,71% de sujetos. Hubo 4 casos (2,28%) correspondientes a fracturas patológicas.

En la tabla 2 se muestra la frecuencia de cada tipo de fractura según la clasificación de la AO. El subtipo más frecuente fue el A2 (64,57% de casos), seguido del A1 (18,85%) y del A3 (16,57%).

El tiempo medio prequirúrgico fue de 3,23 días. La anestesia practicada fue general en el 64% de pacientes e intradural en el resto. El riesgo ASA de los individuos fue evaluado y se reseña en la tabla 3. La duración de la intervención registró una media de 52,29 minutos. En todos los casos la reducción se consiguió a cielo cerrado y el clavo fue introducido sin necesidad de fresar la diáfisis femoral.

Los pacientes presentaban un hematocrito preoperatorio de 37,65 como media, descendiendo a 27,21 en la analítica practicada a las 48 horas de la intervención. En un 85,72% de casos fue necesaria la transfusión de concentrados de hematíes, con un requerimiento promedio de 1,89 unidades.

El tiempo de consolidación medio requerido fue de 12 semanas. Hubo 4 casos (2,28%) de retardos de consolidación y ninguno de pseudoartrosis.

El implante escogido fue de acero en el 86,85% de los casos correspondiendo el 13,14% restante a clavos de titanio. El diámetro del clavo utilizado fue de 10mm en el 71,42% de casos, 11 mm en el 26,85% y 12 mm en el 1,71%. La longitud del tornillo

Tabla 4.

**Complicaciones generales registradas en el postoperatorio**

	Casos	%
Ulceras de decúbito	10	5,71
Confusión mental aguda postoperatoria	18	10,28
Hemorragia digestiva	1	0,57
Infección urinaria	8	4,57
Embolia pulmonar	2	1,14
Insuficiencia renal aguda	1	0,57

cervico-cefálico osciló entre 85 y 115 mm siendo los más utilizados los de 100 y 105 mm en el 25,14% y 24% de casos respectivamente. El ángulo más frecuentemente escogido fue 130° (89,14% de las ocasiones). Se colocó tornillo antirrotatorio en todos los casos excepto en 1 en el que fue técnicamente imposible, siendo los más empleados los de 90 y 85 mm de longitud (30,28% y 18,85% respectivamente). Respecto al bloqueo distal, se efectuó en todos los casos, colocando los 2 tornillos en el 36% de pacientes, sólo el tornillo dinámico en el 37,14% y sólo el tornillo estático en el 26,85% de casos.

La reducción de la fractura conseguida en el quirófano se consideró correcta en un 82,2% de pacientes (menos de 10° de varo/valgo respecto a la angulación del fémur sano). Hubo un 9,71% de reducciones en varo y un 8% en valgo. En un 10,28% de casos se constató la existencia de un acortamiento de la extremidad afecta con una media de 5mm.

Las complicaciones generales acontecidas en el postoperatorio inmediato se detallan en la tabla 4.

Respecto a las complicaciones locales y de índole técnico, se reflejan en la tabla 5. Las más frecuentes fueron los seromas y hematomas de la herida quirúrgica, que se resolvieron satisfactoriamente en todos los casos. Los casos de infección superficial o profunda evolucionaron también favorablemente una vez aplicado el tratamiento antibiótico adecuado. En 8 pacientes (4,57%) fue necesaria una reintervención debido a complicaciones técnicas. Todos ellos presentaban fracturas inestables correspondientes a los grupos A2 y A3 de AO. Concretamente fueron 3 casos de mala reducción en el control radiológico

Tabla 5.  
Complicaciones locales de carácter precoz y tardío registradas en el postoperatorio

COMPLICACIONES LOCALES PRECOCES		
	Casos	%
Seroma	28	16
Hematoma	17	9,71
Infección superficial	4	2,28
Infección profunda	2	1,14
Fractura trocánter mayor al insertar el clavo	11	6,28
Reintervención por pérdida de reducción	3	1,71
Reintervención por defecto rotacional extremidad	2	1,14
Rotura accidental de broca al cerrojar	1	0,57
COMPLICACIONES LOCALES TARDÍAS		
	Casos	%
"Cut out off"	2	1,14
Varización secundaria (>10%)	16	9,14
Dolor en muslo (por efecto punta)	4	2,28
Calcificaciones en vértice trocánter	8	4,57
Colapso foco por migración tornillos	13	7,42
Fracturas diafisarias (por debajo del clavo)	1	0,57

inmediato, 2 casos de defectos rotacionales de la extremidad, 2 casos de protusión intraarticular de los tornillos y 1 fractura diafisaria por debajo de la cola del implante debida a un nuevo traumatismo sufrido por el paciente portador del clavo. En los 3 casos de mala reducción se observó una deficiente colocación de los tornillos por lo que se extrajo el implante practicándose una nueva reducción cerrada y colocación de PFN con buena evolución posterior de los pacientes. En los casos de malrotación bastó con recolocar los tornillos distales solucionándose el problema. Los casos de cut out se reintervinieron colocando clavos gamma y el de la fractura diafisaria se trató con un clavo gamma largo.

No se observaron roturas o fallos por fatiga de los implantes. Otras complicaciones reseñadas como las fracturas de trocánter mayor al insertar el clavo o la varización secundaria se trataron siempre de forma conservadora al no implicar trascendencia clínica para los pacientes en los que se produjeron. Un 2,28% de los individuos presentaron dolor en muslo debido al efecto punta del clavo.

La sedestación se intentó sistemáticamente en las primeras 48 horas tras la ciru-

gía, consiguiéndose con una buena tolerancia como media a los 3,56 días. Los pacientes permanecieron hospitalizados una media de 17,65 días. Se les estimuló a realizar carga asistida con muletas o andador durante la primera semana postoperatoria consiguiéndolo el 45% de los pacientes, durante la segunda semana eran capaces de realizarla el 70,8% y durante la tercera el 76,57%. La situación preoperatoria de los pacientes en cuanto a su estado físico y capacidad para la deambulaci3n, estado psíquico y manejo en las actividades de la vida diaria se refleja en la tabla 6. Asimismo se ha evaluado la recuperaci3n de los pacientes una vez sufrida la fractura y la cirugía. Un 52% recuperó completamente su capacidad de deambulaci3n previa, mientras el 48% restante sufrió algùn deterioro de esta capacidad, generalmente pasando de una deambulaci3n independiente al uso de 1 bast3n en la mayoría de los casos.

**Discusi3n.** Las fracturas pertrocantéreas e intertrocantéreas de fémur constituyen una patología muy frecuente en pacientes ancianos, estando demostrado desde hace décadas que el tratamiento quirúrgico reduce su morbilidad y mortalidad. Sin embargo, el sistema de osteosíntesis ideal para la fijaci3n de estas fracturas, especialmente de las inestables y conminutas, sigue siendo en la actualidad motivo de controversia.

El clavo Gamma es el dispositivo intramedular de fijaci3n interna más utilizado actualmente ya que por sus características biomecánicas permite la carga precoz en fracturas muy conminutas e inestables, incluso a nivel subtrocantéreo. Sin embargo, las complicaciones técnicas per y postoperatorias son frecuentes oscilando de un 8 a un 15% según las series consultadas y en algunos casos requieren reintervenciones. La mayoría de las complicaciones son achacables a defectos o falta de minuciosidad en la técnica quirúrgica pero otras, en nuestra opini3n, pueden ser favorecidas por el diseño del implante, en particular debido a la excesiva rigidez y valgo del clavo así como a la ausencia de perfil anatómico (lo que puede ocasionar un efecto

punta). Las fracturas alrededor o por debajo de la punta del clavo, una complicación específica de los sistemas de enclavado intramedulares, pueden deberse al fenómeno de stress shielding, efecto punta, exceso de fresado (es necesario fresar 2 mm más que el diámetro del clavo elegido lo que puede debilitar la diáfisis para algunos autores) y errores en el cerrojo distal. Por otra parte, está constatada la existencia de una "curva de aprendizaje" de la técnica quirúrgica del clavo Gamma, lo que conlleva inicialmente la aparición de un mayor porcentaje de complicaciones, como ya señaló Haider (4).

En este sentido, Parker (5) realizó un metanálisis de las publicaciones que comparan el clavo Gamma con sistemas tipo DHS, incluyendo aproximadamente 1800 fracturas peritrocantéreas y no encontró diferencias estadísticamente significativas en la incidencia de profusión proximal del tornillo cefálico, infección o duración de la estancia hospitalaria. Por el contrario sí encontró una mayor incidencia de fractura femoral alrededor de la punta del clavo cuando se utilizó el clavo Gamma, no recomendando su uso de forma rutinaria en este tipo de fracturas.

Como un intento de solucionar o al menos minimizar las complicaciones presentadas cuando se utilizan dispositivos de fijación intramedular, recientemente la AO/ASIF ha introducido el PFN, cuyas principales novedades de carácter biomecánico son una mayor longitud del implante (con relación al clavo Gamma standard), menor valgo del clavo y además situado este ángulo a un nivel más alto (11 cm desde el extremo proximal del clavo) que en clavo Gamma, la disponibilidad de diámetros distales menores y un extremo distal flexible que reduce al mínimo la concentración de tensiones, la no-necesidad de fresado diafisario para su introducción y por último, la posibilidad de colocar un tornillo antirrotatorio adicional en cuello femoral con el fin de evitar el colapso del foco y la rotación del fragmento cervico-cefálico. En este sentido, debemos tener en cuenta que durante la cirugía, hay que ajustar el tornillo cervico-cefálico al calcar pensando en la necesidad de poner el antirrotatorio.

Tabla 6.

**Estado psíquico-físico preoperatorio de los pacientes y evolución de la capacidad funcional tras la operación**

#### ESTADO FÍSICO PREOPERATORIO

	Casos	%
Deambulaci3n independiente	80	45,7
Deambula con 1 bast3n	65	37,14
Deambula 2 bastones/andador	19	10,85
R3gimen silla-cama	11	6,28

#### ESTADO MENTAL PREOPERATORIO

	Casos	%
Normal	65	37,14
Fallos de memoria	73	41,71
Demencia moderada	23	13,14
Demencia grave	14	8

#### MANEJO ACTIVIDADES VIDA DIARIA PREOPERATORIO

	Casos	%
Independiente	65	37,14
Intervalo largo	35	20
Intervalo corto	37	21,14
Intervalo cr3tico	38	21,71

#### RECUPERACI3N FUNCI3N PREVIA DE LOS PACIENTES

<b>A) ESTADO FÍSICO</b>	%
Recuperaci3n	52
No recuperaci3n	48
<b>B) ESTADO MENTAL</b>	%
Recuperaci3n	82,85
No recuperaci3n	17,14
<b>C) MANEJO ACTIVIDADES VIDA DIARIA</b>	%
Recuperaci3n	54,85
No recuperaci3n	45,14

En nuestro estudio la tasa global de complicaciones t3cnicas que obligaron a reintervenir al paciente ha sido del 4,57%. S3lo se present3 una fractura diafisaria en un paciente que sufri3 un nuevo traumatismo (0,57%), lo cual supone una muy baja tasa en comparaci3n a las publicadas en diferentes trabajos sobre el uso del clavo Gamma. Asimismo la tasa de cut out (1,14%) es tambi3n menor que la reseñada en la mayor3a de la literatura consultada (6-11). Pensamos que las mejoras biomec3nicas introducidas por este nuevo implante y ya comentadas anteriormente, son las res-



**Figura 2.** Control a los 3 meses de un caso en el que al intentar el cerrojo distal se rompió accidentalmente una broca. La evolución postoperatoria cursó sin incidencias.



**Figura 3.** Ejemplo de una fractura inestable de cadera tratada con PFN. No se colocó tapón y se utilizó sólo uno de los pernos distales para cerrojar, como en la mayoría de los pacientes ancianos de nuestro estudio.

ponsables de esta reducción de la tasa de complicaciones técnicas. En las figuras 2 y 3 se muestran dos ejemplos de pacientes tratados con PFN con buena evolución.

Respecto a la elección de los implantes, con la experiencia, hemos tendido progresivamente a usar clavos de menor diámetro y a ampliar las indicaciones del montaje dinámico. En este sentido, autores como Boriani (12) recomiendan la dinamización de forma sistemática a los 3 meses si no hay consolidación. No se observó ningún caso de rotura del implante o fatiga del mismo.

VARIABLES como estancia hospitalaria, inicio de sedestación, carga precoz etc. van a depender de la edad del paciente, su calidad de vida y tipo de fractura. En nuestro estudio el porcentaje de complicaciones locales y sistémicas, tasa de mortalidad y capacidad de recuperación de la función previa registradas son similares a los encontrados por otros autores y, al igual que ellos, pensamos que están más en relación con las patologías previas y edad avanzada presentes en la practica totalidad de los pacientes de nuestro estudio más que con la técnica quirúrgica propiamente dicha (13).

A la luz de los resultados obtenidos en el presente estudio pensamos que el PFN se revela como una alternativa válida en el tratamiento de las fracturas de la región trocantérea del fémur, por la sencillez y poca agresividad de la técnica quirúrgica que aparentemente no requiere pagar el precio de una curva de aprendizaje, lo cual es especialmente importante teniendo en cuenta que la inmensa mayoría de los pacientes que sufren estas fracturas son ancianos con un estado general muchas veces comprometido, y la baja tasa de complicaciones de índole técnica acontecida. ■

## Bibliografía

- 1. Simmermacher RKJ, Bosch AM, Van Der Werken Chr.** The AO/ASIF proximal femoral nail (PFN): a new device for the treatment of unstable femoral fractures. *Injury* 1999; 30:327-32.
- 2. Lindsey RW, Teal P, Probe RA, Rhoads D, Davenport S, Schauder K.** Early experience with the Gamma interlocking nail for pertrochanteric fractures of the proximal femur. *J Trauma* 1991;31:1649-58.
- 3. Carrillo FJ, Piñero A, Jimenez A, Vega A, Perez JE.** Complicaciones técnicas del clavo Gamma. Tratamiento y prevención. *Rev Ortop Traumatol* 1997; 41(supl I):2-8.
- 4. Haider SC.** The Gamma nail for pertrochanteric fractures. *J Bone Joint Surg* 1992; 74B:340-4.
- 5. Parker MJ, Pryor GA.** Gamma nail versus DHS nailing for extracapsular femoral fractures. Meta-analysis of ten randomised trials. *Int Orthop* 1996; 20:163-168.
- 6. Bridle S, Patel AD, Birchner M, Calvert PT.** Fixation of intertrochanteric fractures of the femur. A randomised prospective comparison of the Gamma nail and the dynamic hip screw. *J Bone Joint Surg* 1991; 73B:330-34.
- 7. Davis J, Harris MB, Duval M, D'Ambrosia R.** Pertrochanteric fractures treated with the Gamma nail: Technique and report of early results. *Orthopedics* 1991;14:939-42.
- 8. Casteleiro R, Ferrer M, Matas JA, Castaño C, San Martín A.** Fracturas subtrocantéreas de cadera tratadas con clavo Gamma. *Rev Ortop Traumatol* 1995; 39:110-5.
- 9. Di Fiore M, Giacomello A, Viganò E, Zanoni A.** The Gamma nail and the compression sliding plate in the treatment of pertrochanteric fractures: Anesthesiologic aspects. *Chir Organi Mov* 1993; 78:59-62.
- 10. Kempf I, Grosse A, Tagland G, Favreul E.** Le clou Gamma dans le traitement à foyer fermé des fractures trochantériennes. Résultats et indications à propos d'une série de 121 cas. *Rev Chir Orthop* 1993; 79:29-40.
- 11. Ramírez JV, Doñate F, Franco E, Jimenez P, González JC, Ros T.** Fracturas de cadera. Experiencia con el clavo Gamma. *Rev Ortop Traumatol* 1995;39:104-9.
- 12. Boriani S.** Results of the multicentric Italian experience on the Gamma nail: A report on 648 cases. *Orthopedics* 1991;14:1307-14.
- 13. Ferrer M, Casteleiro R, Matas JA.** Tratamiento de las fracturas de la región trocantérea con clavo Gamma. Revisión de 116 casos. *Rev Ortop Traumatol* 1995; 39:99-103.