

ORIGINALES

# Uso clínico y complicaciones con el clavo Gamma largo

## Clinical use and complications of the long Gamma nail

PANISELLO SEBASTIÁ, J. J.; CUENCA ESPÍERREZ, J.; HERRERA RODRÍGUEZ, A.; MARTÍNEZ MARTÍN, A. y CANALES CORTÉS, V.

*Servicio de C. Ortopédica y Traumatología. Hospital Universitario Miguel Servet. Zaragoza.*

**RESUMEN:** *Objetivo:* Se realiza un estudio retrospectivo en 36 pacientes en quienes se utilizó un clavo Gamma® largo para el tratamiento de fracturas por traumatismo, patológicas o reosteosíntesis por fractura por debajo de un clavo Gamma clásico.

*Pacientes:* La serie, desde 1995, consta de 36 pacientes que han completado su seguimiento. Las indicaciones fueron fracturas femorales: subtrocantéreas en 20 casos, diafisarias en cinco, persubtrocantéreas en cuatro, patológicas en cuatro, reintervenciones tras fractura por debajo de clavo gamma clásico en dos y fractura bifocal en uno.

*Resultados:* La incidencia de complicaciones per y postoperatorias es semejante a otras series con larga experiencia en el manejo de este material. Fue necesaria la reducción abierta en nueve casos; hubo cuatro pacientes que presentaron dolor en el tercio distal del muslo tipo «efecto punta» y tres casos de pseudartrosis, todos ellos atribuibles a reducciones insuficientes. En los casos tratados por fracturas patológicas mejoró la calidad de los cuidados higiénico-posturales de los pacientes.

*Conclusiones:* El clavo Gamma® largo permite tratar de forma satisfactoria fracturas complejas e inestables del fémur proximal, respetando las exigencias técnicas de una correcta reducción de la fractura, ubicación correcta del punto de entrada del clavo y de los tornillos distales.

**PALABRAS CLAVE:** Clavo Gamma largo. Fracturas inestables de cadera. Cadera. Fractura. Fractura inestable. Osteosíntesis. Enclavado endomedular. Clavo Gamma.

**ABSTRACT.** *Objective:* A retrospective study was made of 36 patients treated with a long Gamma® nail for traumatic, pathological, or reoperation after osteosynthetic fractures on a classic Gamma nail.

*Patients:* The series, which began in 1995, consisted of 36 patients who had completed follow-up. The indication was femoral fracture: 20 subtrochanteric, 5 shaft, 4 persubtrochanteric, 4 pathological, 2 reoperations for fracture below a traditional gamma nail, and 1 bifocal fracture.

*Results:* The frequency of peroperative and postoperative complications was similar to other series with a long experience in the management of this material. Open reduction was necessary in nine cases; four patients had «point effect» type pain of the lower third of the thigh, and three patients had nonunion, all attributable to inadequate reduction. In patients treated for pathological fracture, the quality of hygienic-postural care improved.

*Conclusions:* The long Gamma® nail allowed satisfactory treatment of complex and unstable fractures of the proximal femur, while responding to the technical demands of correct fracture reduction and correct placement of the entry point of the nail and distal screws.

**KEY WORDS:** Long Gamma nail. Unstable hip fractures. Hip. Fracture. Unstable fracture. Osteosynthesis. Intramedullary nailing. Gamma nail.

---

El desarrollo del clavo Gamma® largo a partir del clavo clásico ha proporcionado una alternativa de tratamiento para aquellas fracturas cuya extensión subtrocantérea hacía inviable utilizar un clavo Gamma® clásico y también una solución a los problemas del bloqueo distal en pacientes con fracturas inestables y corticales débiles en quienes podían producirse fracturas diafisarias por debajo de la osteosíntesis. Al tratarse de un clavo de diseño anatómico, aporta ventajas técnicas y biomecánicas ya que facilita su inserción adaptándose a la incurvación femo-

---

*Correspondencia:*

JUAN JOSÉ PANISELLO SEBASTIÁ  
C/. María Espinosa, 3, 1º O  
50015 Zaragoza  
e-mail: mdlgadam@meditex.es

Recibido: Octubre de 2000.

Aceptado: Abril de 2001.

ral y permite una reducción más anatómica de la fractura, circunstancias que no siempre se consiguen con el empleo de clavos rectos. Por otro lado, representa un montaje biomecánicamente más sólido que los sistemas placa-tornillo.

Con el uso clínico de este clavo largo a partir de 1993 se perfilaron las indicaciones iniciales: fracturas subtrocantéreas bajas, fracturas pertrocantéreas asociadas a fracturas diafisarias, fracturas patológicas incluyendo su enclavado profiláctico y cirugía de revisión de pseudoartrosis proximales o distales.<sup>14</sup> Sin embargo, los buenos resultados obtenidos con este material rápidamente ampliaron sus indicaciones poniendo de manifiesto posibles complicaciones y limitaciones derivadas de su uso.<sup>11</sup> La elección de este implante para el tratamiento en nuestro Servicio del tipo de fracturas mencionado se basó en su solidez, facilidad de instrumentación y diseño anatómico. Con su empleo regular desde 1995 se han puesto de manifiesto complicaciones ya conocidas junto a otras menos frecuentes que ayudan a perfilar las posibilidades de este material.

### Material y Método

Se realiza un estudio retrospectivo descriptivo sobre 36 pacientes en quienes se implantó un clavo Gamma® largo 1995, controlados desde su ingreso hasta el alta médica. El seguimiento medio fue de 32 meses (mínimo: 9 y máximo: 55).

Las indicaciones fueron: a) paciente con fractura de cadera cuya extensión subtrocantérea no permitía el uso de un clavo Gamma clásico; b) reconstrucción de fracturas por debajo de un clavo Gamma y c) algunas fracturas patológicas.

Todos los pacientes fueron operados en mesa de tracción bajo control radioscópico. Habitualmente la intervención se desarrolló de forma percutánea, con abordaje de unos 5 a 8 cm a nivel de la punta de trocánter mayor e incisiones adicionales para el tornillo cervical y el bloqueo del clavo, que era realizado por la técnica de manos libres. Si la dificultad de la reducción lo requería, por existir un desplazamiento inaceptable entre los fragmentos, se abordaba el foco para mejor reconstrucción de la anatomía femoral con la adición eventual de cerclajes.

En todos los pacientes se realizó profilaxis anti-trombótica y antibiótica. Tras la intervención, se autorizó la sedestación tan pronto el estado del paciente lo permitía, iniciándose el apoyo parcial con andador o bastones si el control radiográfico postoperatorio confirmaba la estabilidad del montaje. Los pacientes fueron controlados clínica y radiológicamente al mes, tres, seis y 12 meses del alta hospitalaria.

La edad media fue de  $63,4 \pm 22,5$  años (mínimo: 19 y máximo: 91). Se trataba de 17 varones y 19 mujeres. El lado afecto fue el derecho en 24 casos y el izquierdo en 12. La demora media prequirúrgica fue de  $5 \pm 5$  días (mínimo: 0 y máximo: 20) La anestesia empleada fue general en 30 casos. La reducción fue a cielo cerrado en 23 casos y abierta en nueve, considerándose, según la reconstrucción de la longitud del fémur, del ángulo cérvico-diafisario, así como las anomalías rotacionales y la posición del tornillo en la cabeza,<sup>1</sup> como satisfactoria en 23 pacientes, aceptable en siete e insuficiente en dos.

El trazo de fractura fue subtrocantéreo en 20 casos, diafisario en cinco (Fig. 1), per-subtrocantéreo en cuatro casos. Hubo cuatro fracturas patológicas. En dos ocasiones se utilizó para sintetizar fracturas ocurridas por debajo de un clavo Gamma clásico. En un caso se empleó para el tratamiento de una fractura bifocal, con focos pertrocantéreo y diafisario.

### Resultados

Con objeto de unificar los resultados y analizar la incidencia de complicaciones se estudiaron por separado las fracturas secundarias a traumatismo ( $n = 32$ ) incluyendo las ocurridas por debajo de un clavo Gamma clásico y las fracturas patológicas ( $n = 4$ ).

En los casos de fractura por traumatismo la etiología de éste fue caída casual en el domicilio en 12, en la calle en 10, accidente de tráfico en seis, accidente deportivo en dos y laboral en otros dos. En 25 casos no hubo otras lesiones asociadas, en seis casos se presentó en el contexto de un politraumatismo, ocurrido en cuatro ocasiones en accidente de tráfico, uno en accidente laboral y otro en accidente deportivo. Otro paciente presentó asociación con fractura de muñeca ipsilateral.

En el grupo de reducciones insuficientes se presentaron complicaciones peroperatorias en dos casos: una fractura diafisaria en la introducción del clavo que no precisó tratamiento adicional; y una fractura de trocánter que tampoco precisó otro tratamiento. Fue preciso el uso adicional de cerclajes alámbricos en un paciente en quien no se consiguió mantener la reducción de forma satisfactoria usando sólo el clavo. Las complicaciones locales y generales se muestran en la tabla 1. Como complicaciones tardías se observaron cuatro casos de dolor en el muslo por contacto de la punta del clavo con la cortical anterior del fémur ocasionando molestias tipo «efecto punta», tres casos de pseudoartrosis, todos ellos relacionados con reducciones insuficientes y un caso de rotura del tornillo de bloqueo. Hubo dos pacientes en quienes se dinamizó el clavo para acelerar la consolidación de la fractura y



**Figura 1.** A: Fractura persubtrocantérea inestable. B: Control radiográfico postoperatorio tras la osteosíntesis con clavo gamma largo y bloqueo distal. C: Consolidación radiográfica manteniendo longitud femoral y reducción.

otros cuatro, los más jóvenes, a quienes se retiró el material tras la curación clínica y radiológica.

Excluyendo los pacientes que presentaron pseudartrosis, la consolidación radiológica se observó a los  $14,2 \pm 4,21$  semanas (mínimo: 8 y máximo: 28). En cuanto al resultado radiológico, veinticuatro pacientes presentaron al final del tratamiento una consolidación en posición anatómica, cuatro casos con retroversión excesiva y tres de consolidación en varo y uno de acortamiento (22 mm).

De los tres pacientes que presentaron pseudartrosis, uno de ellos consolidó a las 36 semanas tras la

dinamización del clavo y empleo de electroestimulador. Los otros dos son pacientes muy ancianos sin capacidad de deambulación en los que una reducción insuficiente se ha seguido de una falta de consolidación.

Los pacientes intervenidos por presentar fracturas patológicas fueron tres mujeres y un hombre, cuya edad media fue de 73 años. Las neoplasias causantes de las fracturas fueron: tumor de próstata, hipernefoma, adenocarcinoma de mama (Fig. 2) y adenocarcinoma de colon. En estos pacientes el tiempo quirúrgico y las necesidades de transfusión no se diferenciaron del grupo intervenido por traumatismos (Tabla 2). No hubo complicaciones locales; tan solo un caso de infección de orina y no hubo complicaciones peroperatorias ni tardías relacionadas con el implante. La reducción se consideró satisfactoria en los cuatro pacientes y se consiguió la consolidación en dos de ellos, a las 11 y 13 semanas. En los otros dos, el montaje permitió la deambulación

**Tabla 1.** Complicaciones locales y generales en el grupo de 32 pacientes intervenidos por fracturas no patológicas.

<i>Complicaciones generales</i>	
Ninguna	17
Agitación	4
Infección orina	4
Neumonía	2
Descompensación cardíaca	2
Úlceras por decúbito	2
Neumotórax	1
Hemorragia digestiva alta	1
<i>Complicaciones locales</i>	
Seroma	7
Infección superficial de la herida	4
Dehiscencia de la herida quirúrgica	1

**Tabla 2.** Tiempo quirúrgico y necesidades de transfusión.

	Fracturas traumáticas	Fracturas patológicas
Tiempo quirúrgico (minutos)	$108,6 \pm 73,8$	$81,0 \pm 12,73$
Unidades transfundidas	$3,3 \pm 2,8$	$2,6 \pm 1,1$

con bastones y los cuidados del paciente hasta el final del seguimiento.

### Discusión

Las fracturas complejas e inestables del fémur proximal entrañan una notable dificultad de tratamiento con cualquier implante extramedular sean placas, DHS o DCS.<sup>4-6,10</sup> Por contra, los sistemas endomedulares presentan ventajas biomecánicas que permiten la bipedestación y la carga de forma precoz, así como la continuación de tratamientos oncológicos.<sup>2,3,12</sup> Las indicaciones realizadas en este grupo de pacientes no difieren significativamente de otros estudios ya publicados, así como las complicaciones per y postoperatorias. Los datos epidemiológicos son semejantes en cuanto a edad, sexo, tipo de fractura, grado de osteoporosis y enfermedades preexistentes en el momento de la fractura.<sup>7,13</sup>

La estancia media en nuestra serie fue de 25,5 días, igual<sup>13</sup> o moderadamente mayor que para otros autores,<sup>7</sup> ya que generalmente se ve prolongada al tratarse de pacientes ancianos, de difícil recuperación médica y funcional, o de pacientes más jóvenes pero con lesiones asociadas. Referente a las complicaciones peroperatorias, puede verse en la bibliografía una progresiva disminución en su incidencia. Desde las primeras experiencias con este material en las que Stapert et al<sup>13</sup> refieren dificultades peroperatorias en 24 de 67 pacientes en quienes se utilizó en una primera intervención y en 23 de 25 en quienes se usó en reintervenciones, en la actualidad estas complicaciones o dificultades son anecdóticas y menores.<sup>7,11</sup>

En nuestra serie se produjeron complicaciones significativas en dos casos: una fractura de trocánter y una fractura diafisaria, ambas durante la introducción del clavo. En los dos casos se constató una mala localización del punto de entrada del clavo, lo que unido a la rigidez del implante progresando con una inadecuada orientación endomedular causó las fracturas. La retirada del clavo, reubicación del punto de entrada y el bloqueo distal del clavo resolvieron las complicaciones. Sin llegar a considerarse una complicación, se consideró una dificultad preoperatoria el precisar de reducción abierta en nueve casos, incluyendo en uno de ellos el uso de cerclajes. Esta eventualidad se presentó en fracturas inestables en las que el fragmento proximal se encontraba desplazado en flexión y varo, resultando irreductible por maniobras externas. Aun sin motivar complicaciones adicionales, esta dificultad resultó más frecuente que en otras series.<sup>7</sup>

Las complicaciones a medio plazo con este material incluyeron cuatro pacientes con molestias en el

muslo tipo «efecto punta». De forma semejante al clavo Gamma clásico, el diseño de este clavo largo causa un apoyo en tres puntos localizados en el trocánter, cortical medial en contacto con la curvatura del clavo y cortical lateral en la punta. Por la rigidez de este implante, las cargas de la extremidad transmiten picos de tensión a la punta del clavo que pueden determinar dolor y en algunos casos fractura por debajo del clavo.<sup>3,13</sup> Esto es particularmente cierto en fémures estrechos o en los que se realiza un fresado diafisario insuficiente. Se ha señalado que el uso de implantes con menor curvatura y diámetro, el sobre-fresado diafisario, la colocación exclusivamente a mano del clavo y la meticulosa ubicación del bloqueo distal pueden evitar la existencia de estos stress adicionales y disminuir la incidencia de dolor y fracturas diafisarias.<sup>8,9</sup> La preocupación en los pacientes en los que la concentración de tensiones causa dolor en el muslo es que puedan sufrir una fractura a nivel de la punta del clavo ante un traumatismo leve.

En otros tres pacientes se produjeron pseudartrosis, siempre relacionadas con reducciones insuficientes. Aunque se ha señalado que la reducción anatómica precisa no es tan crítica como con el uso de placas<sup>7</sup> ningún sistema de osteosíntesis puede suplir una reducción de insuficiente calidad. Aunque la reducción abierta se asocia a pérdidas hemáticas mayores, este gesto es imprescindible en fracturas cuyo fragmento proximal se muestra desplazado en flexo y varo marcados. De no alinearse la fractura a nivel de cortical medial la ausencia de consolidación del cálcar o la cortical medial determinarán una pseudartrosis, y la aplicación cíclica de cargas causará —a corto o largo plazo— la rotura del clavo. En uno de estos pacientes se optó por dinamizar el clavo, permitiendo el contacto de los fragmentos aunque en mala orientación, y precisó el uso adicional de electroestimulador, consiguiéndose la consolidación a los nueve meses. Los otros dos pacientes son muy ancianos y sin capacidad funcional, por lo que no se ha tratado la pseudartrosis.

Se presentó un caso de rotura de tornillos distales en un paciente de 77 años con una fractura per-subtrocanterea de trazo largo en quien, tras permitir el apoyo parcial progresivo a partir de los 11 días de la intervención, se produjo un retardo de consolidación con ausencia de callo a los cinco meses de evolución. El control radiográfico realizado en ese momento mostró la rotura de ambos tornillos distales. Se permitió al paciente seguir apoyando la extremidad con la ayuda de muletas, lo que favoreció la compresión dinámica del foco de fractura que consolidó un mes más tarde. Aunque esta es una complicación ya descrita para otros sistemas de enclavado endomedular, no es habi-



**Figura 2.** A: Imagen preoperatoria de una fractura patológica en fémur proximal por metástasis de adenocarcinoma de mama. B: Enclavado con clavo gamma largo.

tual observarla con el clavo Gamma® largo, dada la solidez de un tornillo de más de 6 mm de diámetro.

La rotura de los tornillos distales se ha puesto en relación con la aplicación repetida de cargas en fracturas con retardo de consolidación o diastadasas cuyo clavo no se ha dinamizado. Se acepta que en la mayoría de los casos la retirada de estos tornillos distales no es necesaria, pero parece recomendable realizarla entre las 8 y las 12 semanas en aquellos pacientes que en ese período muestren un callo insuficiente.<sup>2,7</sup>

El porcentaje de pacientes que presentaron acortamiento o consolidación en varo no difirieron de los reflejados en otras series.<sup>7,11</sup> Estas complicaciones se relacionan con la inestabilidad inicial de la fractura y con la calidad de la reducción. Se recomienda el uso del bloqueo distal para evitar la malrotación y acortamiento en fracturas inestables, patológicas o en fémures con cavidad medular muy amplia. Por otro lado, un acortamiento de 10 a 20 mm rara vez causan repercusiones clínicas.

Los pacientes en quienes se utilizó un clavo Gamma® largo como tratamiento de fracturas patoló-

gicas no presentaron complicaciones. Esta es ya una indicación clásica de este material, tanto en fracturas establecidas como en enclavados profilácticos, permite el control del dolor y los cuidados del paciente. En tumores sensibles a quimio o radioterapia puede permitir la consolidación de la fractura (Fig. 2A y 2B).

### Conclusiones

1. El tratamiento de las fracturas complejas e inestables del fémur proximal puede realizarse satisfactoriamente con el clavo Gamma® largo. Aún tratándose de una técnica estandarizada, el punto de entrada del clavo, la reducción anatómica de la fractura y la correcta colocación del bloqueo distal, son los puntos clave para evitar complicaciones per y postoperatorias.

2. Su uso en fracturas patológicas permite el control del dolor y el manejo de los enfermos. Al tratarse de una técnica percutánea a distancia del foco de fractura, permite la administración de radioterapia, cuando está indicada, de forma precoz si la herida queda apartada de la lesión tumoral.

### Bibliografía

1. **Arnaut A; Beya B; Delplace J; Vial D, y Lecestre P:** Ostéosynthese des fractures de la région trochantérienne par clou gamma, a propos de 76 cas revus. *Acta Orthop Belg*, 59: 30-39, 1993.
2. **Baixauli F; Baixauli E; Sánchez-Alepuz E, y Baixauli F Jr:** Interlocked intramedullary nailing for treatment of open femoral shaft fractures. *Clin Orthop*, 350: 67-73, 1998.
3. **Bellabarba C; Herscovisi D, y Ricci W:** Percutaneous treatment of peritrochanteric fractures using the gamma nail. *Clin Orthop*, 375: 30-42, 2000.
4. **Clark D; Crofts C, y Saleh M:** Femoral neck fracture fixation. *J Bone Joint Surg*, 72-B: 797-800, 1990.
5. **Davis TR; Sher JL; Horsman A; Simpson M; Porter B, y Checketts R:** Intertrochanteric femoral fractures. *J Bone Joint Surg*, 72-B: 26-31, 1989.
6. **Flores L; Harrington I, y Heller M:** The stability of intertrochanteric fractures treated with a sliding screw-plate. *J Bone Joint Surg*, 72-B: 37-40, 1990.
7. **Hotz T; Zellweger R, y Kach K:** Minimal invasive treatment of proximal femur fractures with the long gamma nail: indication, technique, results. *J Trauma*, 47: 942-945, 1999.
8. **Kempt I, y Pidhorz L:** Enclouage des fractures de la diaphyse fémorale. En: *Techniques chirurgicales. Orthopédie-Traumatologie. Encyclopédie Médico-Chirurgicale*, Paris: Elsevier SAS Ed. 2000, 44-705.
9. **Laporte C; Benazet JP; Scemama P; Castelain C, y Saillant G:** Fractures homolaterales de la diaphyse et du col femoral: éléments de choix thérapeutique. *Rev Chir Orthop*, 85: 24-42, 1999.
10. **Mullaji A y Thomas T:** Low-energy subtrochanteric fractures in elderly patients: results of fixation with the sliding screw plate. *J Trauma*, 34: 56-61, 1993.
11. **Rodríguez Alvarez J; Casteleiro González R; Laguna Aranda R; Ferrer Blanco M, y Cuervo Dehesa M:** Indications for use of the long gamma nail. *Clin Orthop*, 350: 62-66, 1998.
12. **Rosenblum S; Zuckerman J; Kummer F, y Tam B:** A biomechanical evaluation of the gamma nail. *J Bone Joint Surg*, 74-B: 352-357, 1992.
13. **Stapert J; Geesing Ch; Dunki Jacobs P; de Wit R, y Vierhout P:** First experience and complications with the long gamma nail. *J Trauma*, 34: 394-400, 1993.
14. **Valverde García JA; García Alonso M; Alvarez Ramos A, y Gutiérrez Porro J:** El clavo Gamma en el tratamiento de las fracturas de la extremidad proximal del fémur. Ene Ediciones S.L. Madrid, 1996.