

Fracturas complejas del fémur tratadas con el clavo Gamma® largo

Complex fractures of the femur treated with the Gamma long nail

MORENO REGIDOR, A.; BORREGO RATERO, D.; DE CABO RODRÍGUEZ, A.; LÓPEZ OLMEDO, J., y BLANCO BLANCO, J.

Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Hospital Virgen de la Vega. Salamanca.

RESUMEN: Se analizan las indicaciones, resultados y complicaciones del tratamiento de 64 fracturas complejas del fémur con el clavo Gamma® largo. De las 64 fracturas 48 fueron subtrocantéreas, 10 ipsilaterales de cadera y de diáfisis, 4 patológicas, 1 diafisaria distal a un clavo gamma corto y 1 caso de pseudoartrosis de una fractura subtrocantérea. Todas las fracturas consolidaron excepto en el caso de la pseudoartrosis. De entre las complicaciones intraoperatorias hay que destacar la dificultad en la colocación de los tornillos de bloqueo distal y los errores técnicos relacionados con la colocación del paciente y la mala reducción de la fractura. En cuanto a las complicaciones postoperatorias hay que destacar las disimetrías y las malrotaciones, un caso de necrosis de la cabeza femoral, otro de extensión por la cabeza femoral, otro de clavo doblado tras un accidente de tráfico y otro de rotura del implante en el caso de la pseudoartrosis subtrocantérea. El clavo Gamma® largo parece un sistema de osteosíntesis eficaz para el tratamiento de las fracturas subtrocantéreas y complejas del fémur y una técnica estricta podría hacer disminuir la incidencia de complicaciones.

PALABRAS CLAVE: Fémur. Cadera. Fractura. Clavo Gamma.

ABSTRACT: The indications, results, and complications of the treatment of 64 complex femoral fractures with the Gamma long nail were analyzed. The 64 fractures included 48 subtrochanteric fractures, 10 same-side hip and shaft fractures, 4 pathological fractures, 1 shaft fracture distal to a Gamma short nail, and 1 pseudoarthrosis of a subtrochanteric fracture.

Correspondencia:

Dr. A. MORENO.
Servicio de Traumatología y C.O.
Hospital Virgen De La Vega.
Paseo De San Vicente, 58-182
37007 Salamanca.

Recibido: Julio de 2000.

Aceptado: Noviembre de 2000.

Consolidation was achieved in all the fractures except the pseudoarthrosis. Intraoperative complications included difficulties with the placement of distal blocking screws and technical errors related with patient positioning and poor fracture reduction. Postoperative complications included dysmetria, malrotation, a case of femoral head necrosis, femoral head extension, bending of the nail as a result of a traffic accident, and implant rupture in the case of subtrochanteric pseudoarthrosis. The Gamma nail appears to be an effective osteosynthesis method for the treatment of subtrochanteric and complex fractures of the femur. Careful technical execution can reduce the frequency of complications.

KEY WORDS: Femur. Hip. Fracture. Gamma nail.

El enclavado endomedular ha demostrado su gran utilidad en el tratamiento de las fracturas diafisarias y metafiso-diafisarias de los huesos largos, convirtiéndose actualmente en el tratamiento de elección de las fracturas diafisarias del fémur.³⁴ Sin embargo, existen fracturas en el fémur, como las subtrocantéreas, las ipsilaterales de cadera y diáfisis, las bifocales en el tercio proximal del fémur y las diafisarias tras el uso de una osteosíntesis en el tercio proximal que han sido denominadas fracturas complejas por Alho y cols.⁴ Dichas fracturas planteaban graves problemas a la hora de elegir qué sistema de fijación era el más adecuado. Desde que se desarrollaron los clavos endomedulares cefálico-diafisarios como el clavo Gamma® largo, que con un solo implante permiten abarcar casi la totalidad del fémur fracturado proporcionando gran estabilidad, se solucionaron gran parte de estos problemas, pero también han surgido nuevas complicaciones:^{19,26,27} unas derivadas de la curva de aprendizaje y otras propias de los sistemas de osteosíntesis endomedular. Este trabajo hace una revisión de la experiencia adquirida con este clavo, con especial énfasis en las complicaciones deri-

vadas de la técnica y en cómo disminuirlas.

Material y método

De octubre de 1994 a octubre de 1999, han sido tratadas en nuestro Servicio 64 fracturas del fémur con el clavo Gamma® largo (Stryker, Howmedica, Osteonics). El 59% de los pacientes fueron mujeres y el 41% varones, con una edad media de 60 años (mínimo: 2,5 y máximo: 91 años). En el 94% de los casos la causa de la fractura fue un traumatismo. Cuarenta y ocho fracturas se clasificaron como subtrocantéreas (75%), 10 como ipsilaterales de cadera y diáfisis femoral (16%) y cinco como diafisarias (7,5%): cuatro de ellas fueron patológicas, y una distal a un clavo Gamma® corto (Tipo Ia de Alho)^{2,3}. Finalmente, otra fue una pseudoartrosis subtrocantérea (1,5%) (tabla 1).

El seguimiento fue completado por 58 pacientes, y no pudo realizarse en 6 casos por ser extranjeros.

El clavo Gamma® largo es un clavo endomedular de los denominados cefálico-diafisarios, por presentar un tornillo proximal de anclaje en el cuello y cabeza femoral y dos tornillos de bloqueo distal. Todos los clavos empleados fueron de un diámetro de 11 mm. En 24 casos (37%) no se realizó bloqueo distal. Se definió consolidación como la capacidad para la marcha sin dolor y la presencia de trabeculación ósea en dos proyecciones radiológicas.

Resultados

Si se excluyen las fracturas patológicas debidas a un proceso oncológico, el tiempo medio de consolidación de las fracturas fue de 3,1 meses (mínimo: 2,7 y máximo: 6 meses). Todas las fracturas consolidaron, con excepción de la pseudoartrosis subtrocantérea en la que se produjo la rotura del clavo y precisó un nuevo aporte de injerto y nueva osteosíntesis con un clavo placa obteniéndose la consolidación a los 6 meses.

Se encontraron ocho complicaciones generales relacionadas con el estado previo de los pacientes

Tabla 1. Clasificación de las fracturas

Subtrocantéreas	48
Ipsilaterales de cadera y diáfisis	10
Diafisarias	5
Patológicas	4
Distal a clavo Gamma corto	1
Pseudoartrosis subtrocantérea	1
Total	64

Tabla 2. Complicaciones generales

Tromboembolismo pulmonar	2
Trombosis venosa profunda	2
Muerte	2
Fallo cardíaco	1
Neumonía	1
Insuficiencia renal	1
Infección superficial	1
Total	8 (12,5%)

(insuficiencia cardíaca, diabetes mellitus, procesos oncológicos...) (tabla 2).

Complicaciones intraoperatorias (tabla 3)

Surgieron 11 complicaciones intraoperatorias (17,1%) que no tuvieron repercusión clínica posterior. De ellas, destacó la dificultad en la colocación de los tornillos distales (6 casos), y la mala reducción de la fractura (3 casos). En otra ocasión se produjo una fractura del trocánter mayor y de la diáfisis durante la introducción del clavo, en un paciente con enfermedad de Paget. Ambas fracturas se solucionaron con el mismo clavo Gamma® largo.

Complicaciones postoperatorias (tabla 4)

La complicación más frecuente fue el acortamiento que se produjo en ocho pacientes, con una media de 2,1 cm (mínimo: 1 y máximo: 4,5 cm). Hubo dos desviaciones en varo y rotación externa. Un paciente desarrolló una necrosis de la cabeza fe-

Tabla 3. Complicaciones intraoperatorias

Dificultad encerrojado distal	6
Mala reducción de la fractura	3
Fractura del trocánter mayor	1
Fractura diafisaria.	1
Total	11 (17,1%)

Tabla 4. Complicaciones postoperatorias

Acortamiento	8
Varo	2
Rotación externa	2
Necrosis cefálica	1
Migración proximal	1
Clavo doblado	1
Pseudoartrosis y fallo del implante	1
Fracturas	0
Total	16 (25,7%)



Figura 1. Fractura compleja de fémur: basicervical y subtrocanterea.

moral y en otro ocurrió una migración del tornillo cefálico. Un paciente sufrió un nuevo politraumatismo un año después de haberle colocado el implante, precisando retirar el clavo Gamma® largo por presentar una nueva fractura en el mismo fémur y que al estar el clavo doblado impedía la reducción de la fractura. En el caso de la pseudoartrosis, la fractura no consolidó y se produjo una rotura del clavo en su segmento diafisario.

Discusión

El enclavado endomedular es actualmente el tratamiento de elección de las fracturas diafisarias de fémur.³⁴ El aumento de la esperanza de vida y los politraumatismos debidos a accidentes de la vía pública, ha hecho que con relativa frecuencia el cirujano ortopédico se deba enfrentar a fracturas más complejas que suponen un reto terapéutico. Estas fracturas que algunos autores han denominado como complejas,⁴ presentan dificultades para su fijación en razón de su localización (región subtrocanterea, fracturas bifocales e ipsilaterales), de su configuración y del estado del paciente, frecuentemente politraumatiza-

do. El desarrollo de los sistemas de clavos cefálico-diafisarios, que permiten una osteosíntesis estable del cuello femoral, región trocanterea, subtrocanterea y diafisaria han hecho posible el tratamiento eficaz de esas lesiones con un solo implante (Figs. 1 y 2), habiéndose recomendado su empleo en estas fracturas complejas.^{2-6,13,15,19,21-23,32,34} Otras alternativas para el tratamiento de estas lesiones incluyen el clavo placa, los clavos elásticos, clavos retrógrados, clavos clásicos, tornillos, etc.; o combinaciones de los mismos.^{16,20,24}

Los sistemas de osteosíntesis tipo clavo-placa tienen el inconveniente de precisar un mayor abordaje y requerir grandes implantes en fracturas extendidas o bifocales. Los clavos elásticos tipo Ender no garantizan la estabilidad axial y rotacional y finalmente en los casos de fracturas ipsilaterales, el empleo de combinaciones de dos sistemas, como clavo y tornillos requieren dos instrumentales y proporcionan una menor estabilidad.

Como ocurre con cualquier otro tipo de implante, la técnica del clavo Gamma® largo tiene una curva de aprendizaje hasta que el cirujano se familiariza



Figura 2. Enclavado con gamma largo.

con su empleo y que hace que en los primeros casos los problemas y complicaciones técnicas sean más numerosas.

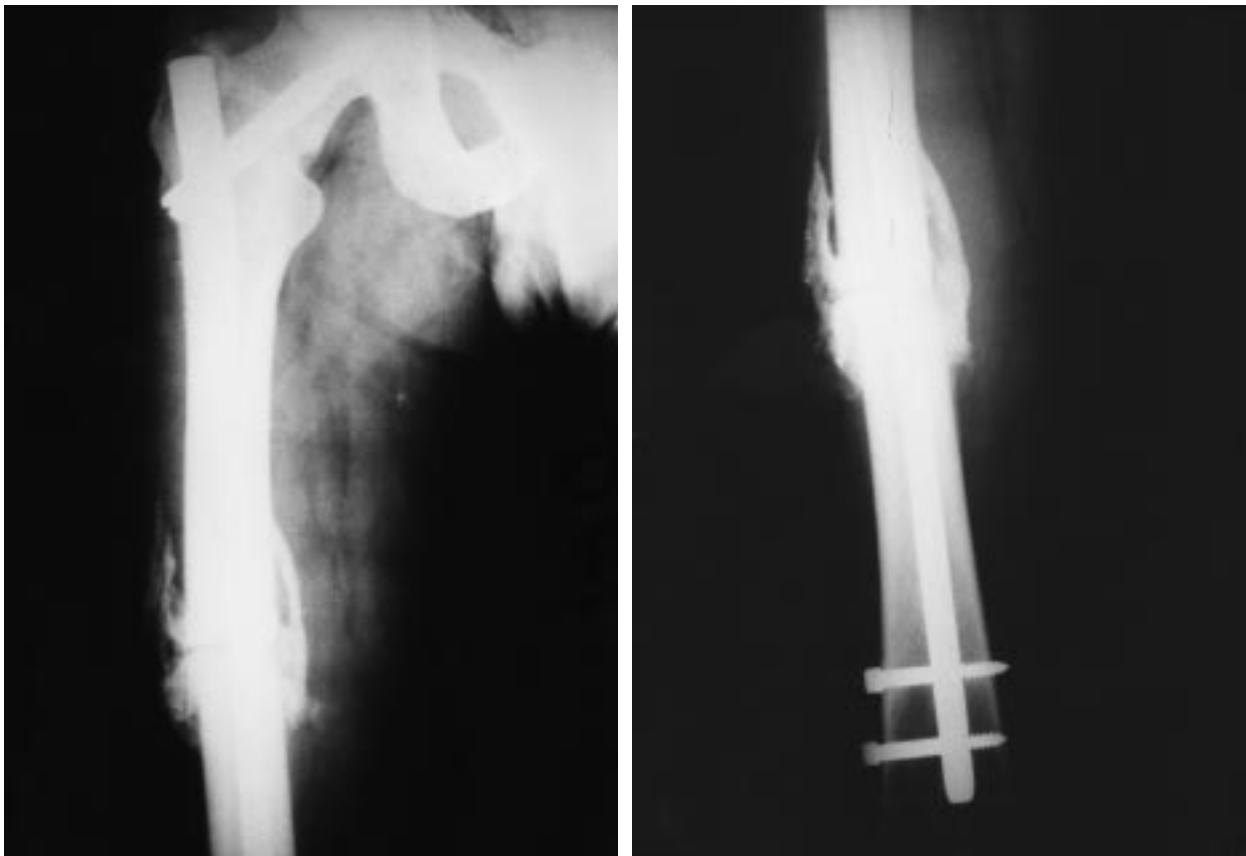
Las complicaciones generales que se han observado estuvieron siempre relacionadas con el estado previo de los pacientes y con la asociación a otro traumatismo, no difiriendo de las series publicadas con otros tipos de osteosíntesis en las fracturas proximales del fémur: clavo Gamma® corto, clavo-placa, clavo de Grosse & Kempf.^{1,16,20,24,27,29} El embolismo pulmonar se ha relacionado con el fresado endomedular, especialmente en aquellos pacientes con contusión o daño del parénquima pulmonar concomitante,^{7,22,25,28} aunque no todos los autores coinciden en ello.^{7,31} En nuestra casuística, un paciente padeció un embolismo pulmonar antes de la cirugía y en otro pariente apareció dos días después de la fijación endomedular.

La mayoría de las complicaciones intraoperatorias se debieron a errores en la técnica quirúrgica. La dificultad del bloqueo distal (Figs. 3 y 4), con una incidencia del 9,4%, sigue siendo un problema del enclavado endomedular bloqueado ya que supone una mayor exposición del cirujano a la radiación y puede

aumentar el tiempo quirúrgico. Es imprescindible la colocación adecuada del paciente en la mesa ortopédica para así poder obtener imágenes perpendiculares al clavo que faciliten el bloqueo. En nuestra serie todos los bloqueos distales se realizaron con la técnica de manos libres. Las fracturas yatrogénicas obedecen a una mala reducción de las fracturas que lleva a un fresado excéntrico del canal medular y a forzar la introducción del clavo. Sin embargo, no influyeron sobre la recuperación funcional, carga precoz ni sobre el resultado final.

Los principales problemas con los que nos hemos encontrado son el acortamiento y la malrotación. El acortamiento, cuando fue mayor de 1,5 cm se corrigió con un alza. Los casos de malrotación no han supuesto alteraciones que requieran tratamiento, siendo bien tolerados.

Los casos de necrosis cefálica (Fig. 5) y migración proximal (Fig. 6) del clavo fueron debidos a una mala colocación del tornillo cefálico en el tercio superior de la cabeza femoral, que obligó a la realización de una artroplastia total de la cadera en ambos casos. Al paciente que sufrió un accidente de tráfico y se le dobló el clavo, se retiró el mismo y se le in-



Figuras 3 y 4. Fractura basicervical y diafisaria de fémur tratada con clavo gamma largo bloqueado.



Figura 5. Necrosis cefálica femoral.



Figura 6. Migración proximal del clavo gamma largo.

trodujo otro clavo Gamma® largo con un buen resultado final. En el caso de la rotura del implante por la pseudoartrosis subtrocantérea, fue necesario retirarlo, aportar injerto y colocar una osteosíntesis con placa y tornillos obteniéndose la consolidación de la pseudoartrosis a los 6 meses.

Conclusiones

1) El clavo Gamma largo es un sistema de osteo-

síntesis eficaz para el tratamiento de las fracturas subtrocantéreas y trocantéreas extendidas patológicas o no, ipsilaterales de cadera y diáfisis y en las fracturas distales a una osteosíntesis previa del fémur proximal.

2) Las complicaciones intraoperatorias están relacionadas con una mala técnica quirúrgica, y a medida que seamos más expertos disminuirá su incidencia de forma radical.

3) El acortamiento, la malrotación y la consolida-

Bibliografía

1. Albareda, J; Laclériga, A; Palanca, D; Paniagua, L, y Seral, F: Complications and technical problems with the Gamma nail. *Int Orthop*, 20: 47-50, 1996.
2. Alho, A: Concurrent ipsilateral fractures of the hip and femoral shaft. A meta-analysis of 659 cases. *Acta Orthop Scand*, 67: 19-28, 1996.
3. Alho, A: Concurrent ipsilateral fractures of the hip and shaft of the femur. A systematic review of 722 cases. *Annal Chir Gynaecol*, 86: 326-336, 1997.
4. Alho, A; Ekeland, A; Groggaard, B, y Dokke, JR: A locked hip screw-intramedullary nail (cephalomedullary nail) for the treatment of fractures of the proximal part of the femur combined with fractures of the femoral shaft. *J Trauma*, 40: 10-16, 1996.
5. Barket, A; Fernández, A, y León, H: Simultaneous ipsilateral trochanteric and femoral shaft fracture. *Acta Orthop Scand*, 56: 36-39, 1985.
6. Bennet, FS; Zinar, DM, y Kilgus, DJ: Ipsilateral hip and femoral shaft fractures. *Clin Orthop*, 296: 168- 177, 1993.
7. Boulanger, Br; Stephen, D, y Brenneman, FD: Thoracic trauma and early intramedullary nailing of femur fractures: are we doing harm? *J Trauma*, 43: 24-28, 1997.

8. **Bose, WJ; Corces, A, y Anderson, LD:** A preliminary experience with the Russell-Taylor reconstruction nail for complex femoral fractures. *J Trauma*, 32: 71-76, 1992.
9. **Bridle, SH; Patel, AD; Bircher, M, y 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*, 73B: 330-334, 1991.
10. **Carlson, DW; Rodman, GH; Kaehr, D; Hage, J, y Misinski, M:** Femur fractures in chest-injured patients: is reaming contraindicated? *J Orthop Trauma*, 12, 164-168, 1998.
11. **Casteleiro, R; Ferrer, M; Matas, JA; Castaño, C, y San Martín, A:** Fracturas subtrocantéreas de cadera tratadas con clavo Gamma. *Rev Ortop Traumatol*, 39: 110-115, 1994.
12. **Di Puccio, G; Lunati, P; Franceschi, G, y Bonicoli, F:** Il chiodo gamma lungo: indicazioni e risultati. *Chir Organi Mov*, 82: 49-52, 1997.
13. **Fernández, JM; Arroyo, F; Marco, F; León, C; García Navarrete, F; Noriega, M; De Pedro, JA, y López-Durán, L:** Nuestra experiencia en el tratamiento de las fracturas complejas de la diáfisis femoral con el clavo de Grosse y Kempf. *Rev Ortop Traumatol*, 33: 43-48, 1989.
14. **Ferrer, M; Casteleiro, R, y Matas, JA:** Tratamiento de las fracturas de la región trocantérea con clavo Gamma. Revisión de 116 casos. *Rev Ortop Traumatol*, 39: 99-103, 1995.
15. **Geissler, WB; Savoie, FH; Culpepper, RD, y Hughes, JL:** Operative management of ipsilateral fractures of the hip and femur. *J Orthop Trauma*, 2: 297-302, 1988.
16. **Goldhagen, PR; O'Connor, DR; Schwarze, D, y Schwarz, E:** A prospective comparative study of the compression hip screw and the gamma nail. *J Orthop Trauma*, 8: 367-372, 1994.
17. **Halder, SC:** The Gamma nail for pertrochanteric fractures. *J Bone Joint Surg*, 74 B: 340-344, 1992.
18. **Hotz, TK; Zellweger, R, y Kach, KP:** Minimal invasive treatment of proximal femur fractures with the long Gamma nail: indication, technique, results. *J Trauma*, 47: 942-945, 1999.
19. **Laporte, C; Benacet, JP; Scemama, P; Castelain, C, y Saillant, G:** Fractures homolatérales de la diaphyse ey du col fémoral: éléments de choix thérapeutique. *Rev Chir Orthop*, 85: 24-32, 1999.
20. **Leung, KS; SO, WS; Shen, WY, y Hui, PW:** Gamma nails and dynamic hip screws for pertrochanteric fractures. A randomised prospective study in elderly patients. *J Bone Joint Surg*, 74B: 345-351, 1992.
21. **Leung, KS; SO, WS; Lam, TP, y Leung, PC:** Treatment of ipsilateral femoral shaft fractures and hip fractures. *Injury*, 24: 41-45, 1993.
22. **Osterman, PA, y Henry, SL:** Die behandlung ipsilateraler femurschaft-und schenkelhals-frakturen mit dem Russell-Taylor-rekonstruktionsnagel. *Chirurg*, 65: 1042-1045, 1994.
23. **Plancher, K, y Donshik, J:** Femoral neck and ipsilateral neck and shaft fractures in the young adult. *Orthop Clin North Am*, 28: 447-459, 1997.
24. **Radford, PJ; Needoff, M, y Webb, JK:** A prospective randomised comparison of the dynamic hip screw and the Gamma locking nail. *J Bone Joint Surg*, 75B: 789-793, 1993.
25. **Ramírez, JV; Doñate, F; Franco, E; Giménez, P; González, JC, y Ros, T:** Fracturas de cadera. Experiencia con el clavo Gamma. *Rev Ortop Traumatol*, 39: 104-109, 1995.
26. **Rodríguez, J; Casteleiro, R; Laguna, R; Ferrer, M, y Cuervo, M:** Indications for use of the long Gamma nail. *Clin Orthop*, 350: 62-66, 1998.
27. **Stapert, JW; Stapert, PhD; Christel, LM; Geesing, MD; Peter, B; Ralph, J, y Peiter, AM:** First experience and complications with the long Gamma nail. *J Trauma*, 34: 394-400, 1993.
28. **Swiontkowski, MF; Hansen, ST, y Kellam, J:** Ipsilateral fractures of the femoral neck and shaft. *J Bone Joint Surg*, 66 A: 260-268, 1984.
29. **Valverde, J; García, M; Álvarez, A, y Gutiérrez, J:** Complicaciones del clavo Gamma corto. *Rev Ortop Traumatol*, 42: 131-134, 1997.
30. **Willis, BH; Carden, DL, y Sadasivan, KK:** Effect of femoral fracture and intramedullary fixation on lung capillary leak. *J Trauma*, 46: 687-692, 1999.
31. **Wolinsky, PR; Banit, D; Parker, RE; Shyr, Y; Snapper, JR; Rutherford, EJ, y Johnson, KD:** Reamed intramedullary femoral nailing after induction of an «ARDS-Like» state in sheep: effect on clinically applicable markers of pulmonary function. *J Orthop Trauma*, 12: 169-176, 1998.
32. **Wolinsky, PR, y Johnson, KD:** Ipsilateral femoral neck and shaft fractures. *Clin Orthop*, 318: 81-90, 1995.
33. **Wolinsky, PR; McCarty, E; Shyr, Y, y Johnson, K:** Reamed intramedullary nailing of the femur: 551 cases. *J Trauma*, 46: 392-399, 1999.
34. **Wu, CC, y Shih, CH:** Ipsilateral femoral neck and shaft fractures. Retrospective study of 33 cases. *Acta Orthop Scand*, 62: 346-351, 1991.
35. **Wu, CC; Shih, CH, y Chen, LH:** Femoral shaft fractures complicated by fracture-dislocations of the ipsilateral hip. *J Trauma*, 34: 70-75, 1993.
36. **Wu, CC; Shih, CH; Ueng, WN, y Chen, LH:** Treatment of segmental femoral shaft fractures. *Clin Orthop*, 287: 224-230, 1993.