

Estudio clínico-radiológico de la osteosíntesis con clavo gamma en fracturas trocantéricas

A. PIÑERO GALVEZ, A. JIMENEZ GUARDEÑO, A. CARRANZA BENCANO,
F. NAJARRO CID y F. J. CARRILLO JULIA

Departamento de Traumatología y Cirugía Ortopédica. Hospital Universitario Virgen del Rocío. Sevilla.

Resumen.—Los autores realizan un estudio retrospectivo de 222 enfermos afectados de fractura del macizo trocantérico tratados con clavo gamma estándar. Se valoran los resultados desde el punto de vista clínico, teniendo en cuenta el resultado funcional y las complicaciones, y radiológico considerando el tipo de implante, la impresión de estabilidad, los defectos del montaje y el ángulo cervicodifisario para estudiar sus repercusiones en la consolidación. Se realiza una comparación de esta serie con otras de la literatura con el mismo implante (clavo gamma) y con otras en las que se usaron otros sistemas de osteosíntesis como DHS y Ender. Concluimos que con una técnica depurada el clavo gamma estándar es un sistema de osteosíntesis ideal en las fracturas inestables del macizo trocantérico.

RADIOLOGIC AND CLINICAL STUDY OF TROCHANTERIC FRACTURES TREATED WITH THE GAMMA NAIL

Summary.—Two hundred twenty two fractures of the trochanteric area treated with the gamma standard nail were evaluated retrospectively. The clinical outcome was assessed keeping in mind the functional result and complications. The type of implant, stability impression, anomalies of the assembly and valgus-varus angle were analyzed in order to study their repercussions in the consolidation. This series is compared with others in the literature with the same implant (gamma nail) and with others using other systems of osteosintesis, like DHS and Ender's nails. We concluded that with a purified technique the gamma standard nail is an ideal system for osteosintesis of unstable fractures of the trochanteric area.

INTRODUCCIÓN

Sin lugar a dudas las fracturas del macizo trocantérico suponen un importante problema asistencial, económico y social. Según las estadísticas correspondientes a 1990, en Estados Unidos fueron asistidas 260.000 fracturas de cadera, de las cuales, aproximadamente, el 60% correspondió a fracturas del macizo trocantérico; en nuestro país las cifras son proporcionalmente similares (1).

Son múltiples las clasificaciones que se han aplicado a estas fracturas, unas basadas en el trazo (2-5), otras en la estabilidad del foco de fractura (6-8) y

otras en el grado de conminución (9). De todas ellas destacamos las de Ramadier (5) y Ender (8) por ser las que hemos empleado en nuestro estudio.

En el tratamiento de las fracturas del macizo trocantérico se han barajado a lo largo del tiempo distintos procedimientos, tales como: 1) tratamiento ortopédico con tracción continua o botín antirrotatorio (10, 11), que actualmente sólo se usa en sujetos politraumatizados muy graves o ante lesiones de mayor prioridad; 2) artroplastias (12, 13), que quedan reservadas a fracturas con alto grado de conminución; 3) osteosíntesis a foco abierto dentro de las que quedarían enmarcadas los clavos placa y las placas atornilladas que permiten una restitución anatómica a expensas de ser intervenciones demasiado cruentas para el enfermo de edad avanzada, necesitan grandes desperiostizaciones de los fragmentos y se asocian a sistemas excéntricos con me-

Correspondencia:

Dr. ANTONIO JIMENEZ GUARDEÑO
Manuel Arellano, Núcleo Santa Ana. 1, 10, B
41010 Sevilla

ñor resistencia mecánica por su excesiva rigidez, y 4) por último, los sistemas intramedulares a foco cerrado son más fiables desde el punto de vista mecánico, ya que tienen menor brazo de palanca y biológicamente son menos agresivos para el enfermo y para la fractura al no tener que realizar grandes disecciones ni desperiostizaciones (14). Dentro de este grupo se distinguen los introducidos por vía ascendente cuyo prototipo es el enclavado de Ender (15) y los descendentes, entre los que queda incluido el implante objeto de nuestro estudio o clavo gamma (16).

En este estudio el objetivo es analizar la experiencia de nuestro departamento con el clavo gamma estándar en fracturas trocántéricas y comparar los resultados con otras series de la bibliografía con el mismo implante o con otros del tipo de los clavos de Ender (8) o DHS.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realiza un estudio retrospectivo de 222 pacientes ingresados en el Hospital Universitario Virgen del Rocío de Sevilla entre enero de 1990 y marzo de 1993, por presentar fractura del macizo trocántérico tratada mediante osteosíntesis con clavo gamma estándar.

Los criterios de inclusión fueron: tiempo de seguimiento mínimo mayor al período de consolidación de la fractura, considerando éste como 4 meses de media, iconografía pre y postoperatoria suficiente y revisión en consultas externas rellenando un protocolo de inclusión completo.

Las fracturas fueron clasificadas respecto al trazo de fractura en cervicotrocántéricas, pertrocántéricas, inter-trocántéricas y subtrocántéricas según Ramadier (5) y la estabilidad fue valorada por los criterios de Ender (8).

Todos los pacientes fueron valorados preoperatoriamente por el Servicio de Anestesiología, estableciendo el riesgo quirúrgico según el método ASA y tratados por el Servicio de MI en caso necesario. Fueron sometidos a profilaxis antitrombótica con una HBPM y antibiótica con una cefalosporina de segunda generación.

El implante utilizado fue en todos los casos el clavo gamma estándar, constituido por clavo centromedular de 20 cm. de longitud con ángulo de anteversión de 15° y 3 diámetros diferentes: 12, 14 y 16 mm.

La intervención se realizó bajo anestesia general o raquídea, con el paciente en decúbito supino, previa reducción ortopédica en mesa de tracción con el miembro afecto en ligera aducción y el contralateral en abducción máxima.

El fresado del canal medular se inició con fresa de 9 mm., aumentando de milímetro en milímetro hasta fresa 2 mm. más del diámetro del clavo elegido. El tornillo

cervical se colocó con el ángulo cervicocefálico calculado previamente en la radiografía preoperatoria, comprobándolo también con la imagen radioscópica tras la reducción. En todos los casos se realizó el cerrojo distal con 2 tornillos.

A las 24 horas de la intervención se realizó control radiológico, permitiendo sedestación y a las 48 horas descarga parcial con bastones. En ausencia de problemas el enfermo fue dado de alta para retirar suturas en consultas externas y realizar controles a las 2 semanas, al mes y posteriormente cada 2 meses.

En el protocolo de revisión constatamos: datos de filiación (nombre, edad, sexo, tipo de accidente, fecha y demora de intervención), patología ósea previa (osteoporosis, para cuyo diagnóstico se tuvo en cuenta la medida de la anchura cortical de los huesos largos, así como la presencia de colapso y cuerpos vertebrales bicóncavos y en general el aumento de radiotransparencia de los huesos, osteoartrosis, reumatismos, tales como artritis reumatoide, artropatías seronegativas y artropatías metabólicas, y lesiones metastásicas), estado general del paciente, estudio preanestésico, clasificación radiológica de la fractura (5, 8), anestesia realizada (general o raquídea), tipo de implante (diámetro, longitud, ángulo, bloqueo distal y bloqueo proximal), desarrollo de la intervención (necesidad de transfusión, incidencias), control radiológico postoperatorio (estabilidad del montaje, impresión subjetiva, ángulo de valgo y anomalías detectadas), medicación en el postoperatorio (profilaxis antibiótica y antitrombótica), complicaciones (anemia, infección, úlceras de decúbito, complicaciones respiratorias y alteraciones vasculares), evolución postoperatoria (tiempo de decúbito, sedestación, carga parcial y libre, hospitalización y tiempo de consolidación media), complicaciones derivadas del implante (pérdida de reducción, protusión, varización secundaria y rotura del material), valoración del estado funcional (limitaciones articulares de cadera y rodilla, y valoración subjetiva, calificándola de excelente cuando el montaje era estable, permitiendo una carga precoz sin deterioro del estado funcional previo del paciente; bueno, cuando el montaje era estable, permitía carga precoz, aunque sin recuperar el estado funcional previo o existía complicaciones durante el postoperatorio de carácter leve o reversible: regular, cuando el montaje tenía apariencia de estable, pero no permitía la carga precoz, existían defectos en la osteosíntesis o complicaciones importantes y no se consiguió el nivel funcional previo, aunque se consiguió la consolidación en posición aceptable, y malo, cuando el montaje era inestable, había rotura del material, no permitía la carga precoz, obligó a reintervenir, existían complicaciones graves y no se consiguió la consolidación, dando lugar a un importante deterioro funcional del paciente).

RESULTADOS

La edad media de los pacientes fue de 76 años con un rango de 23 a 94 años (Tabla I), con predominio del sexo femenino (60,82%). El mecanismo causal de la lesión correspondió a caída fortui-

Tabla I: Distribución por edades

Edad (años)	N.º de pacientes
— 20-30	4
— 30-40	14
— 40-50	12
— 50-60	30
— 60-70	48
— 70-80	71
— 80-90	34
— Más de 90	9

ta en el 69,18%, accidente de tráfico en el 25,67% y accidente laboral en el 4,5% (Tabla II).

La patología previa, el estado general y las lesiones asociadas al traumatismo se recogen en las Tablas III, IV y V, destacando en el 68,74% la osteoporosis. El 70% de los pacientes se incluyeron en valoración preanestésica ASA 3 ó 4.

Respecto a la fractura eran inestables el 58,5% y estables el 41,5%. El 28,8% eran cervicotrocantéreas, 32,4% petrocantéreas, 29,5% intertrocantéreas y el 9,3% subtrocantéreas.

El 61,26% se intervinieron con anestesia general y el resto con raquídea.

El clavo más empleado fue el de 12 mm. de diámetro (75,7%) con ángulo de 135° (51,5%) y 130° (40,4%). El bloqueo distal se practicó en el 100% de los implantes. El 32,4% fueron dinamizados proximalmente en el transcurso de la intervención, mientras el 67,6% se mantuvo con bloqueo proximal.

El tiempo quirúrgico osciló entre 25 y 90 minutos, con una media de 58 minutos, no precisándose ninguna transfusión intraoperatoria y destacando entre las incidencias: 12 dificultades de reducción, 64 casos en los que se realizó compresión durante la osteosíntesis del foco y 51 casos de conminución que alargaron el tiempo quirúrgico.

La impresión de estabilidad del montaje fue buena en el 79,28%, regular en 18,47% y mala en 2,25%. La impresión técnica se valoró como buena en el 87,83% y regular en el 12,17%. Se detectaron

Tabla II: Mecanismo lesional

Mecanismo	N.º de pacientes
— Caída casual	155
— Accidente de tráfico	57
— Accidente laboral	10

Tabla III: Patología ósea previa

Patología ósea previa	N.º de casos
— Osteoporosis	152
— Gota	15
— Artroplastias seronegativas	16
— Condrocálcinosis y otras	10
— Artritis reumatoide	20
— Coxartrosis	45
— Metástasis	0
— Gonartrosis	49

defectos técnicos en la radiología postoperatoria en 23 casos (5 tornillos cervicales cortos, 8 implantaciones altas del tornillo cervical, 7 diastasis del foco de fractura y 3 con tornillos distales largos). Los valores del ángulo de valgo postoperatorio fueron 125° en el 46,4% de los casos, 130° en el 32% y 135° en el 21,6%, con una media de 132°.

Las complicaciones generales detectadas fueron 29 casos de anemia postoperatoria, 12 de infección superficial que curaron con tratamiento antibiótico y 7 de infección profunda que requirieron drenaje, aunque en ninguno fue necesario extraer el implante; 41 casos de úlceras de decúbito, 5 tromboflebitis, 2 AVC y 18 casos de desorientación temporal que se recuperaron con el alta hospitalaria (Tabla VII).

El decúbito postoperatorio se mantuvo una media de 36 horas con un rango de 24 a 72 horas, permitiéndose la sedestación a las 24-72 horas en el 85% de los pacientes. La distribución de la carga parcial se expone en la Tabla VIII. En el 62% se consiguió la carga libre antes de los 60 días, el 18,9% antes de los 90 días y el resto no consiguieron independizarse del andador o de los bastones, aunque se consiguió la consolidación. La media de hospitalización fue de 9 días.

En el seguimiento postoperatorio se consiguió la consolidación radiológica en el 93,7% con un mínimo de 40 días, un máximo de 120 y una media de 52 días. El 6,3% de los casos no mostraron signos de consolidación a los 4 meses, aunque el montaje

Tabla IV: Estado general del enfermo

Estado general previo	N.º de casos
— Bueno	140
— Regular	61
— Malo	21

Tabla V: Estudio preanestésico

Patología asociada	N.º de casos
— Diabetes tipo II	43
— Insuficiencia cardíaca	28
— Insuficiencia renal	6
— Hipertensión arterial	79
— Otras	51

se mantenía estable. De ellos el 4% consiguió la consolidación antes del octavo mes del postoperatorio y en el resto se demoró hasta los 12 meses.

Se produjo 1 caso de pérdida de reducción en el postoperatorio inmediato, relacionado con la carga demasiado precoz, que obligó a reintervenir (Figs. 1, 2 y 3), una protusión articular del tornillo cervical. 3 varizaciones secundarias al mes de la intervención, que no requirieron reintervención y que en el seguimiento posterior no evidenciaron nuevo desplazamiento. Detectamos 1 caso de rotura del implante.

La cadera estaba limitada en el 13,51% a la flexión, quedando entre los 40 y 50° y en el 18,9% a la rotación interna en 10-20°, coincidiendo éstos con los casos de coxartrosis previa, la rodilla apareció limitada en el 22,07%, llegando a flexiones máximas de 70°, coincidiendo también con los casos de gonartrosis previa. En el 4,95% aparecieron intrarrotaciones residuales en relación a la excesiva anteversión del tornillo cervical.

El 71,62% de los pacientes fueron calificados con resultado funcional excelente, el 19,36% como bueno, el 4,95% como regulares y el 4,05% como malos (Tabla IX).

DISCUSIÓN

Son múltiples las pautas de tratamiento que se han usado en las fracturas del macizo trocantéreo, desde el tratamiento ortopédico hasta las artroplastias pasando por diversos sistemas de osteosíntesis

Tabla VI: Clasificación del trazo de fractura

Trazo	N.º de casos
— Cervicotrocantéreas	64
— Pertrocantéreas	72
— Intertrocantéreas	60
— Subtrocantéreas	26

Tabla VII: Complicaciones

Complicaciones	N.º de casos
— Anemia postoperatoria	29
— Infección superficial	12
— Infección profunda	7
— Ulceras de decúbito	41
— AVC	2
— Tromboflebitis	5
— Desorientación	18

tanto endomedular va sean ascendentes o descendentes como a foco abierto (10-16).

Biomecánicamente, ya Docquier (17) demostró la supremacía de los implantes intramedulares frente a los externos, va que el momento de flexión es mayor cuanto más alejado se encuentra el montaje del eje femoral. El clavo gamma basa su principio biomecánico en el clavo en Y de Kuntscher (18) con un momento de flexión menor que el de los implantes externos. Estudios realizados (19) demuestran su mayor resistencia a la compresión que la DHS que es superior a la de los clavos de Ender, llegando a soportar hasta cargas 6 veces superiores al peso corporal (7).

Nuestra serie reveló los mismos resultados en cuanto a la distribución por edades, sexo, tipo de accidente, demora de intervención y patología de base que otras de la bibliografía con el mismo implante (clavo gamma) (20, 21) y con diferentes materiales de osteosíntesis como Ender (8) o DHS (22). Si bien la distribución según la localización de la fractura es similar a otras series consultadas, no ocurre así en cuanto a la proporción de fracturas inestables, que fue del 58,5 frente al 83% de Delvaux (23), 42% de Muller (24) o el 73,5% de Favreul (25).

Obtuvimos menor porcentaje de anestias raquídeas que otros autores (20, 21, 25) (38,74%), coincidiendo esto con la menor tasa de riesgo anestésico de nuestra serie que permite la utilización de anestesia general en un mayor porcentaje de casos.

Tabla VIII: Distribución de la carga parcial

Período de autorización de carga parcial	N.º de pacientes
— 3.º al 5.º día del postoperatorio	85
— Antes de la 2.ª semana	59
— Entre la 2.ª y la 4.ª semana	29
— Entre la 4.ª y la 8.ª semana	41
— Entre la 8.ª y la 12.ª semana	8



Figura 1. Imagen radiográfica de pérdida de reducción de una fractura tratada con clavo gamma estándar en el postoperatorio inmediato.

Coincidimos con otros autores (26) en que al tratarse de un sistema intramedular se acorta el tiempo quirúrgico frente a los sistemas con apertura de foco, siendo nuestra media de 58 minutos, con un rango de 25-120 minutos. Según Penot (20) se acorta la intervención un 30% en su serie gamma frente a la que usó osteosíntesis con DHS.

Por lo que respecta a las incidencias durante la intervención destacamos que aunque el porcentaje de centrados perfectos del tornillo cervical es menor en el clavo gamma con un 41% que en el DHS con un 61%; sin embargo, es menor el porcentaje de complicaciones en los casos de centrado imperfecto en las series gamma que en las DHS (20). Otra serie (27) recalca que la mayoría de los problemas mecánicos (7 de un total de 13) ocurren en el grupo de pacientes con posicionamiento imperfecto del tornillo cervical. Nosotros valoramos este hecho con la impresión sobre la estabilidad del montaje, que fue buena en el 79,28% de los casos

frente a un 21% de resultados regulares y malos, en los que estaban incluidos los 5 casos de tornillo corto y los 8 de malposicionamiento. Por ello coincidimos con el resto de autores (28, 29) en que la posición del tornillo cervical es fundamental en la biomecánica del montaje.

Las complicaciones peroperatorias son de distinta índole: en la placa DHS predominan las fracturas trocántéricas (3,3%) (30) y en los clavos de Ender los problemas del punto de entrada y las perforaciones cefálicas (3%) (31), mientras en el clavo gamma, según Penot (20), predominan los problemas de enrojecido distal (7%) y varizaciones al soltar la tracción (6%). En nuestra serie 3 casos quedaron con tornillos distales largos por fallo de medición, pero no tuvimos grandes dificultades en cuanto a la colocación de los cerrojos distales. Se recogieron 12 casos de dificultad de reducción y 51 de conminución trocántérica, aunque en ninguno se impidió la colocación del clavo. Las pérdidas sanguíneas están alrededor de 150 ml. con valores similares a otros autores (20, 21), no encontrando diferencias significativas a los clavos de Ender (32) y, por supuesto, inferiores a los sistemas con apertura de foco como la placa DHS (33).

Los valores de la tasa de infección recogidos en la literatura (33-35) fueron del 2,5% (0,8-16,9%) para la placa DHS, 0,8% (0-3,3%) para los clavos de Ender (32, 36) y ningún caso para las series que emplearon el clavo gamma (20, 21). En nuestra serie detectamos 12 infecciones superficiales y 7 profundas, que todas curaron con el tratamiento antibiótico oportuno sin ser necesario la retirada del implante; probablemente a simple vista parece que nuestra tasa de infección es superior a las recogidas en otras series que usaron como implante el clavo gamma; sin embargo, no es realmente equiparable puesto que los datos de éstas sólo hacen referencia a infecciones que obligaron a retirar el material de osteosíntesis, sin mencionar infecciones más leves, como intolerancia a la sutura, enrojecimiento de la herida, hematomas y seromas, etc., que sí son incluidos en nuestros casos de «infección». Con respecto a otras complicaciones detectamos 41 casos de úlceras por decúbito, 5 de tromboflebitis y 1 de embolismo pulmonar, además de 2 accidentes cerebrovasculares y 16 casos de desorientación temporoespacial; este último dato no es recogido en otras estadísticas (20, 21); sin embargo, es un cuadro relativamente frecuente y que desaparece con el retorno del enfermo a su domicilio familiar.



Figuras 2 y 3. Reintervención de la fractura anterior y colocación de un nuevo sistema de osteosíntesis; tras apertura del foco colocamos además cerclajes con cintas de Partridge.

La carga parcial fue autorizada antes de la segunda semana en el 65% de los pacientes y antes de la quinta en el 80%. La carga libre se consiguió antes de la octava semana en el 62%, todo ello referido a un porcentaje de fracturas inestables del 58,5%. Estos datos nos indican unos resultados prácticamente similares a otras series que usaron el clavo gamma como material de osteosíntesis (20, 21), pero con un intervalo algo mayor en el comienzo del apoyo, lo cual puede ser explicado por nuestra tendencia más conservadora en cuanto a la carga excesivamente precoz para evitar complicaciones. Sin lugar a duda el clavo gamma permite una carga precoz sin mayores problemas frente a los clavos de Ender, aunque hay autores como Calderoni (37) que dan una tasa de apoyo parcial antes del quinto día para los clavos de Ender de un 78% y otros como Sarmiento (38) no encontraron diferencias significativas entre la demora del apoyo entre los clavos de Ender y la osteosíntesis con placa.

Los tiempos de hospitalización de nuestros enfermos fueron similares a otros de la bibliografía

(20, 21) y, por supuesto, inferiores a los intervenidos con osteosíntesis con placa, cosa lógica si tenemos en cuenta la menor entidad de la intervención en los casos de osteosíntesis a cielo cerrado.

Las tasas de falta de consolidación registradas en la bibliografía fueron del 0,5% para la placa DHS (30, 33, 34, 39) y menores al 1% para los clavos de Ender (32, 36, 40), sin encontrar casos de pseudoartrosis en las series gamma (20, 21). Nosotros detectamos 14 casos de retrasos de consolidación a los 4 meses, pero ningún caso de pseudoartrosis. Parece claro que los sistemas intramedulares suponen una mejora no sólo en el tiempo de conso-

Tabla IX: Resultados funcionales

Resultado funcional	N.º de pacientes
— Excelente	159
— Buenos	43
— Regulares	11
— Malos	9

lidación media, sino también en la calidad del callo formado en la fractura al respetarse las estructuras adyacentes al foco de fractura (41).

Encontramos 1 caso de ruptura del implante que necesitó reintervención, complicación que no hemos encontrado en otros autores que analizaron el clavo gamma (20, 21) ni tampoco en las series que emplearon los Ender (32, 36, 40). La tasa de rupturas de la placa DHS fue de 1 caso de las 110 implantadas por Delveaux (23) o 1,7% de las implantadas por Ecker (42). Igualmente detectamos 1 caso de protusión intraarticular del tornillo cervical, lo que supuso una tasa del 0,45%, menor a las recogidas por Penot (20) (1,9%) o la de Favreul (21) (3,8%). Las tasas para la placa DHS varían entre el 14% de Hunter (43) y el 16,8% de Davis (44). Para los clavos de Ender oscilan entre el 0,6 y el 19% (32, 36, 40). Las varizaciones secundarias son mayores para los clavos de Ender con tasas que oscilan alrededor del 22% (32, 36, 40) frente a las placas DHS (44, 45) con porcentajes entre el 0,4-

16% dependiendo del número de fracturas inestables y al clavo gamma (20, 21) con tasas alrededor del 3,8%. En nuestra serie encontramos 3 casos de varizaciones secundarias, lo que supuso un 1,35%, pero estos datos difícilmente pueden compararse entre las distintas series, ya que están en relación con el porcentaje de fracturas inestables. No hemos detectado en nuestros enfermos ningún caso de fractura diafisaria que en la literatura (45) están recogidos, aunque de forma excepcional para el clavo gamma y la placa DHS. Las fracturas supracondíleas han sido más frecuentemente relacionadas con el enclavado de Ender (32, 36) (0,5-3%).

La tasa de rotaciones externas es mayor en las series que implantaron clavos de Ender (32, 36, 40) con valores muy variables entre el 8 y el 55%. En el clavo gamma (20, 21) los datos recogidos son del 6,75% y en la placa a compresión menores al 3%. En nuestra serie encontramos 11 casos de intrarrotación, lo que explica nuestra preocupación excesiva para evitar la rotación externa residual.

Bibliografía

1. **Rodríguez J, Riquelme G, Miño F, San Martín M, Zambrano A.** Estudio epidemiológico y socioeconómico de las fracturas de cadera en el Area I de Madrid. *Rev Ortop Traumatol* 1995;39:256-259.
2. **Decoulx P, Lavarde G.** *Les fractures de la region trochanterienne.* 71 Congres Frailçais de Chirurgie 1969. París: Masson, 1973.
3. **Faltin R.** The clasification of the fractures of the upper portion of the femur. *Acta Chir Scand* 1924;57:1-9.
4. **Grevillius A.** Lateral collunfrakturen und frakturen in der trochantegegend. *Ergeb Chir Orthop* 1938;31:829-833.
5. **Ramadier JO, Duparc J, Rougemont J, De Ferrari G.** Le traitement chirurgical des fractures trochanteriennes et juxta trochanteriemies. *Rev Chir Orthop* 1956;42:759-782.
6. **Evans EM.** The treatment of trochanteric fractures of the femur. *J Bone Joint Surg* 1949;31B:190-203.
7. **Jensen JS, Sonne-Holm S, Tondevoid E.** Clasification of the trochanteric fractures. *Acta Orthop Scand* 1980;51:803-810.
8. **Ender HG.** Treatment of petrochanteric fractures of the femur with Ender pins. *Proceeding of the Sixth Open Scientific Meeting of the Hip Society,* 1978.
9. **Hafner RHV.** Trochanteric fractures of the femur. A review of eighty cases with a description of the «low nail» method of internal fixation. *J Bone Joint Surg* 1951;33B:513-519.
10. **Piulachs P.** Fracturas de la región trocantérea. En: Piulachs. ed. *Lecciones de patología quirúrgica.* Barcelona: Janes Editor, 1952:520-526.
11. **Rieneau G.** *Manual de traumatologie.* París: Masson, 1964.
12. **Lord G, Marotte JH, Blanchard JP, Guillaumon JL, Hannou NL.** Place de l'arthroplastie cervicocephalique dans le traitement des fractures petrochanterien nes apres 70 ans. A propos de 140 observations. *Rev Chir Orthop* 1977;63:135-148.
13. **Duparc J, Nordin JY, Olivier H.** Reconstruction de l'extremite superieure du femur par prothese femorale massive scellee couplee el non couplee. A propos de 10 observations. *Rev Chir Orthop* 1972;58:523-542.
14. **Larson S, Elloy M, Hansson LI.** Stability of osteosynthesis in trochanteric fractures: comparison of three fixation devices in cadavers. *Acta Orthop Scand* 1988;59:386-390.
15. **Ender J, Simon Weidner R.** Die fixerung der trochanteren bruche mit runden elastichen condvnnageln. *Acta Chir Austr* 1970;1:40-42.
16. **Ramírez Villaescusa JV, Doñate Pérez F, Franco Peris E, Jiménez Ortega P, González Brasero JC, Ros Ample T.** Fracturas de cadera. Experiencia con clavo gamma. *Rev Ortop Traumatol* 1955;39:104-110.
17. **Docquier JC.** L'enclouage en Y des fractures trochanteriennes. Biomecanique et resultats a propos de 23 cas. *Acta Orthop Belg* 1971;37:247-261.
18. **Künstcher G.** Die marknagelung von knochen bruchen. *Arch Klien Chir* 1940;200:443-455.
19. **Muller B.** *Etude comparative de l'enclouage de Ender verouille de la vis plaque DHS dans le traitement des fractures trochanteriennes.* Strasbourg: These Medecine, 1990.
20. **Penot P.** *Osteosynthese des fractures trochanteriemies vis plaque ou clou gamma. Etude comparative de 331 fractures.* Brest: These Medecine, 1990.
21. **Favreul E.** *Le clou gamma.* Strasbourg: These Medecine, 1991.

22. **Izquierdo Avino RJ, Theologis TN.** Uso del clavo placa deslizante de compresión en el tratamiento de fracturas intertrocanteréas del cuello femoral. *Rev Ortop Traumatol* 1995;39:122-124.
23. **Delvaux D, Putz PH.** L'osteosynthese des fractures de l'extremite proximale du femur par vis-plaque a compression. *Acta Orthop Belg* 1987;53:40-46.
24. **Muller ME, Nazarias C, eds.** *Classification AO des fractures.* New York: Springer-Verlag. 1987.
25. **Harper MC.** The treatment of instable intertrochanteric fracture using a sliding screw medial displacement technique. *J Trauma* 1982;22:792-796.
26. **Leung KS, So WS, Shen WY, Hui PW.** Gamma nails and dynamic hip screws for peritrochanteric fractures *J Bone Joint Surg* 1992;74B:345-351.
27. **Grosse A, Tagland G.** *Gamma locking nail: surgical technique.* London: Howmedica, 1990.
28. **Ferrer Blanco M, Casteleiro González R, Matías Díaz JA.** Tratamiento de las fracturas de la región trocantérea con clavo gamma. Revisión de 116 casos. *Rev Ortop Traumatol* 1995;39:99-103.
29. **Rosemblun SF, Zuckerman JD, Kummer FJ, Tam BS.** A biomechanical evaluation of the gamma nail. *J Bone Joint Surg* 1992;74B:352-357.
30. **Babst R, Martinet O, Reuner N, Rosso R, Bodoky D, Hebener M, Regazzoni D.** The DHS (dynamic hip screw) buttress plate in the management of unstable proximal femoral fractures. *Sclureiz Med Wochenschr* 1993;3,123:566-568.
31. **Harper MC, Walsch T.** Ender nailing for peritrochanteric fractures of the femur, an analysis of indication., factors related to mechanical failure and post operative results. *J Bone Joint Surg* 1985;67A:79-88.
32. **Chapman MW, Bowmann WE.** The use of Ender pins in extracapsular fractures of the hip. *J Bone Joint Surg* 1981;63A:14-28.
33. **Cobelli NJ, Sadler AM.** Ender rods versus compression hip screw fixation of the hip fractures. *Clin Orthop* 1985;201:123-129.
34. **Laskin RS, Gruber MA, Zimmerman AJ.** Intertrochanteric fractures of the hip in the elderly. A retrospective analysis of 236 cases. *Clin Orthop* 1979;141:188-195.
35. **Regazzoni P, Ruedi TIL, Winqvist R, Allgower M.** *La vis dynamique implant pour la hanche.* Paris: Springer-Verlag, 1985.
36. **Bos CF, Van Der List WP.** Ender nailing of trochanteric and subtrochanteric fractures in 146 patients. *Acta Orthop Belg* 1982;48:811-822.
37. **Calderoli H.** *L'enclouage de Ender dans les fractures de la region trochanterienne.* Strasbourg: These Medecine, 1975.
38. **Sarmiento A.** Intertrochanteric fractures of the femur 150° angle nail plate fixation and early rehabilitation. A preliminary report of 100 cases. *J Bone Joint Surg* 1963;45A:706-722.
39. **Hogh J, Lund B.** Trochanteric and subtrochanteric fractures operative results in a prospective and comparative study of Ender nailing and McLaughlin osteosynthesis. *Acta Orthop Scand* 1981;52:639-643.
40. **Garret JP, Vans Cuyck A, Bejni J, Dejour II, De Mourgues G.** L'enclouage a foyer ferine des fractures trochanteriennes par clou elastique de Ender, introduits par voie supracondylienne. *Rev Chir Orthop* 1980;66:167-171.
41. **Goldhoge P, O'Connor DR, Schwarze D, Schwartz E.** A prospective comparative study of compression hip screw and the gamma nail. *J Orthop Trauma* 1994;8(5):367-372.
42. **Ecker ML, Jovce JJ, Kolh EJ.** The treatment of trochanteric hip fracture using a compression screw. *J Bone Joint Surg* 1975;57A:23-27.
43. **Hunter GA, Krajbich II.** The result of medial displacement osteotomy for instable intertrochanteric fractures of the femur. *Clin Orthop* 1978;137:140-143.
44. **Davis TR, Sher JL, Horsman A, Simpson M, Porter BB.** Intertrochanteric femoral fractures. Mechanical failure after internal fixation. *J Bone Joint Surg* 1990;72B:26-31.
45. **Williams WW, Packer BC.** Complications associated with use of the gamma nails. *Injun* 1992;23:291-292.