

Clavo Gamma 3 (Stryker®) para el tratamiento de fracturas trocantéreas: nuestra experiencia durante el año 2005

Gamma 3 (Stryker®) nail for the treatment of trochanteric fractures: our experience in the year 2005

J.R. VARELA-EGOCHEAGA, F. FERRERO-MANZANAL, M. MONTERO-DÍAZ, M. FERNÁNDEZ-VILLÁN, V. GONZÁLEZ SASTRE, M. RIERA CAMPILLO, A. MURCIA-MAZÓN
SERVICIO DE CIRUGÍA ORTOPÉDICA Y TRAUMATOLOGÍA. HOSPITAL DE CABUEÑES DE GIJÓN

Resumen. Objetivos: estudiar los resultados del sistema de enclavado Gamma 3 en el tratamiento de las fracturas trocantéreas durante el año 2005. Material y Métodos: 73 pacientes con fractura trocantérea mayores de 60 años tratados mediante enclavado céfalo-medular Gamma 3 durante el año 2005 con un seguimiento de 8 a 18 meses. Edad media 80 años, 40% de los pacientes deambulantes de forma independiente previo a la fractura, 50% ASA III y IV. Resultados: tiempo quirúrgico 90 minutos, 54% de pacientes transfundidos con una media de 0,89 concentrados por paciente sin diferencias estadísticamente significativas entre aquellos en lo que se colocó tapón y los que no; 63% de los pacientes deambulan si ayuda en el postoperatorio. Conclusiones: el sistema Gamma 3 proporciona resultados fiables y reproducible en cualquier variedad de fractura trocantérea y nos parece un sistema eficaz y válido para el tratamiento de este tipo de fracturas.

Summary. Objectives: to study the results of Gamma 3 for the treatment of trochanteric fractures. Material and Methods: 73 patients older than 60 years old with trochanteric fracture treated using Gamma 3 nailing during year 2005. Follow-up 8-18 months. Mean age 80 years old, 40% preoperative walking without help, 50% ASA III and IV. Results: surgical time 90 minutes, 54% of the patients need blood transfusion with 0,89 concentrates per patients mean. No difference was found in blood transfusion with the use of end cup. 63% walking without help of with cane postoperatively. Conclusions: Gamma 3 nail is a valid system for the treatment of all types of trochanteric fractures.

Introducción y objetivos. A medida que la población envejece, las fracturas osteoporóticas, entre ellas las fracturas trocantéreas, se convierten en la nueva epidemia traumatológica (1,2). El 90% de los pacientes que presentan fracturas trocantéreas son mayores de 65 años y presentan enfermedades concomitantes (3) cuya consecuencia son unas elevadas tasas de morbilidad asociadas a dichas fracturas.

Actualmente, los sistemas clásicos de compresión dinámica extramedular (DHS) se consideran el patrón oro para este tipo de

fracturas por sus resultados reproducibles (4); sin embargo, esta técnica se ha asociado a una considerable pérdida sanguínea, daño a los tejidos blandos y posibles efectos desestabilizantes de la comorbilidad de los pacientes ancianos (3). Debido a ello, se han desarrollado sistemas de fijación interna mínimamente agresivos para el tratamiento de dichas fracturas con el fin de mejorar los resultados en este tipo de patología.

Los sistemas de fijación dinámica extramedulares clásicos presentan múltiples patrones de fracaso, el más común de ellos es

Correspondencia:
JR Varela Egocheaga.
C/Soto del Barco nº3 2ºG
33012 Oviedo, Asturias.
varelaegocheaga@yahoo.es

el denominado "cut out" o salida de los tornillos cefálicos a través de la cortical superior de la cabeza y cuello (5, 6). La perforación de la cortical externa para la introducción del tornillo cefálico produce una zona de tensión que puede ocasionar una fractura de la cortical externa o un arrancamiento del trocánter mayor durante la cirugía. Otra posible complicación es el exceso de deslizamiento con medialización del fragmento distal y colapso al iniciar la carga (7,8), este fenómeno es más frecuente en fracturas inestables con discontinuidad posteromedial (AO/OTA 31.A2.2) (9).

En cuanto a los implantes intramedulares, se han probado múltiples sistemas (10-13). Estos procedimientos producen una agresión importante a los tejidos (fresado e invasión del canal medular) con un sangrado y unas tasas de transfusión altas; por ello, no deben considerarse verdaderamente como mínimamente invasivos. Estos sistemas son muy útiles y han probado su mayor eficacia en fracturas inestables; sin embargo, se han descrito mayores tasas de fracturas diafisarias de fémur, si bien es cierto que los estudios se refieren a los primeros diseños (1,2). El sistema Gamma 3 (fabricado en titanio) permite la colocación de un clavo trocántereo de 180x110 mm con un abordaje reducido, aproximadamente 2-3cm, gracias a su guía curva de fibra de carbono; presenta un orificio superior para el tornillo cefálico con angulaciones de 120, 125 y 130°, y otro distal ovalado que permite la colocación del tornillo diafisario dinámico o estático.

Otro sistema que ha ganado popularidad en los últimos años es la placa de compresión percutánea (PCCP) desarrollada por Yechiel Gotfried a finales de los años 90 (14,15). El diseño permite su colocación mediante cirugía mínimamente invasiva, ya que tan sólo requiere dos pequeñas incisiones, una para insertar una placa con borde cortante y otra para la inserción de los tornillos. El diseño brinda estabilidad rotacional mediante la inserción de dos tornillos en el cuello y soporte cortical lateral mediante una extensión proximal de

la placa. Es preciso la reducción anatómica o casi anatómica de la fractura, esto se puede conseguir mediante tracción ayudada por un soporte inferior para elevar el fragmento distal.

El objetivo de este trabajo es estudiar los resultados del sistema de enclavado cérvico-cefálico Gamma 3 (Stryker-Howmedica,) utilizados en fracturas de la región trocánterea y subtrocánterea durante el año 2005.

Material y métodos. El sistema Gamma 3 fue introducido en nuestro hospital a finales del año 2003, consideramos el año 2004 como curva de aprendizaje y posteriormente iniciamos el estudio clínico prospectivo sobre 73 pacientes seleccionados con los siguientes criterios de inclusión: pacientes mayores de 60 años, fractura de la región trocánterea y subtrocánterea, intervenidos durante el año 2005. Los criterios de exclusión fueron: fracturas patológicas, cirugía del miembro inferior ipsilateral o fractura de cadera contralateral en los últimos 12 meses. El seguimiento fue de 8 a 18 meses.

La totalidad de las fracturas se intentaron reducir anatómicamente o casi anatómicamente, en ambas proyecciones. en mesa de tracción ayudándose, en caso necesario, del elevador de diáfisis femoral. Se realizó una incisión de aproximadamente entre 3 y 6 cm iniciando la misma 2 cm cranealmente al trocánter mayor, se realizó disección roma del glúteo y tensor de la fascia lata y se localizó el punto de entrada a nivel de la punta del trocánter mayor. Se utilizó el punzón canulado del material para iniciar el camino de la aguja y se redujo la fractura mediante una aguja rosca del material; una vez comprobado en ambas proyecciones la localización de la aguja se preparó la región trocánterea mediante la fresa manual de un solo paso. Posteriormente se colocó el clavo elegido a su profundidad adecuada bajo escopia; se colocó la aguja guía del tornillo cefálico y se insertó este y el tornillo distal dinámico o estático en función de la fractura. En fracturas estables se dispuso el tornillo distal

dinámico y en fracturas inestables estático; asimismo en aquellas fracturas no reductibles anatómicamente se procedió a la realización de un mini-abordaje y reducción hasta la colocación del clavo.

Tras el diagnóstico de la fractura trocantérea se procedió al ingreso hospitalario y se obtuvo el análisis preoperatorio correspondiente y se inició la profilaxis anti-trombótica estándar con Clexane® durante 6 semanas. Si la co-morbilidad de los pacientes lo indicaba, además de la consulta anestésica se cursó consulta a los servicios necesarios. Tras considerar el servicio de anestesiología que el paciente era apto se programó para intervención quirúrgica lo antes posible. Tras la intervención el paciente fue autorizado a sentarse a las 24 h y a deambular a partir de las 48 h tras haber obtenido el control radiográfico correspondiente. Se pautaron analgésicos en escala creciente a demanda del dolor del paciente de manera que si no los solicitaban no se le administraban. Se realizó profilaxis antibiótica durante 48 horas según protocolo del hospital.

Se obtuvieron los datos necesarios de la historia clínica del paciente, así como de la entrevista preoperatoria. Se recolectaron variables generales como: edad, sexo, lado de la fractura, tipo de fractura según la AO/OTA, mecanismo de producción de la fractura, riesgo anestésico según la American Society of Anaesthesiologists (ASA), antecedentes personales, uso de antiagregantes o anticoagulantes y actividad previa a la fractura. En cuanto al nivel de actividad se clasificó en cuatro categorías: deambulación independiente, deambulación con bastones, deambulación con andador o tercera persona y no deambulante.

Las variables de seguimiento incluyeron: estancia hospitalaria preoperatoria, postoperatoria y total; tiempo quirúrgico, material utilizado en la intervención, transfusiones preoperatorias, postoperatorias y totales; valores de hemoglobina, hematocrito y glóbulos rojos preoperatorios, a las 6 y 48 horas postintervención; día de inicio de la sedestación y deambulación; complicacio-

Tabla 1. Distribución por tipo de fracturas según clasificación de la AO/OTA.

	número	porcentaje
A1.1	8	11%
A1.2	17	23,3%
A1.3	0	0%
A2.1	7	9,6%
A2.2	11	15,1%
A2.3	0	0%
A3.1	5	6,8%
A3.2	8	11%
A3.3	3	4,1
SUBTROCANTEREAS	14	20%

nes postoperatorias, consumo analgésico, destino del paciente al alta y nivel de actividad a los 6 meses de la intervención. Se realizaron mediciones radiográficas postoperatorias: ángulo cérvico-diafisario conseguido, impactación de la fractura a los 3 meses y calcificaciones heterotópicas según la clasificación de Broker.

Se estudiaron un total de 73 pacientes, 12 varones (16,4%) y 61 mujeres (83,6%) y edad media 80,74 años (desviación estándar, DE, 10,60). En cuanto a la comorbilidad las patologías más frecuentemente detectadas fueron: hipertensión arterial en 26 pacientes, diabetes mellitas en 10, demencia senil o de otra etiología en 10, 7 pacientes habían sufrido algún tipo de accidente cerebrovascular, 10 pacientes sufrían algún tipo de cardiopatía. Un total de 29 pacientes (39,7%) presentaban una deambulación independiente previo a la fractura, 28 (38,4%) deambulaban con bastones y 7 (9,6%) precisaban la ayuda de un andador o tercera persona.

En el 54,8% de los casos se trataba de una fractura en el lado derecho y en el 45,2% en el lado izquierdo, en el 98,6% se trataba de una fractura por caída casual y en el 1,4% se trató de una fractura por mecanismo de alta energía. Puede observarse la frecuencia de cada tipo de fractura en la tabla 1.

En cuanto a la clasificación del riesgo anestésico 25 pacientes fueron clasificados

Tabla 2. Evolución de los parámetros hemáticos.

	preop	6 horas	48 horas	descenso preop-6h	descenso preop-48h
Hemoglobina					
Media	12,35	9,84	9,36	2,22	3,07
DE	1,61	1,38	1,29	1,82	1,62
Hematocrito					
Media	36,65	28,95	27,95	6,88	8,94
DE	4,54	5,42	4,16	6,05	5,19
Glóbulos rojos					
Media	4,11	3,84	3,16	0,18	0,98
DE	0,51	3,87	0,47	3,94	0,51

Tabla 3. Evolución de los parámetros hemáticos en función de la utilización de tapón proximal.

	preop	6 horas	48 horas	pacientes transfundidos	unidades transfundidas
Con tapón	Hb 12,36	Hb 9,44	Hb 9,23		
	Hto 37,01	Hto 27,81	Hto 27,80	50% (11/22)	0,86ch/pac
	GR 4,15	GR 3,12	GR 3,10		
Sin tapón	Hb 12,26	Hb 9,96	Hb 9,42		
	Hto 36,49	Hto 29,30	Hto 28,02	56,8% (29/51)	0,90ch/pac
	GR 4,10	GR 4,06	GR 3,01		
Significación estadística	p= 0,472	p= 0,251	p= 0,595		
	p= 0,660	p= 0,410	p= 0,845	p= 0,580	p= 0,680
	p= 0,663	p= 0,468	p= 0,526		

Hb= hemoglobina, Hto= hematocrito, GR= glóbulos rojos

como ASA II (34,2%), 35 como ASA III (47,9 %) y 2 como ASA IV (2,7%); 11 pacientes (15,1%) se intervinieron de urgencia sin la valoración preoperatoria, por parte del servicio de anestesia, del riesgo anestésico.

Resultados. La estancia transcurrida desde el ingreso hasta la intervención fue de 5,25 días (desviación estándar(DE) 3,24). El tiempo quirúrgico medio fue de 90,96 minutos (DE 32,26); no se encontraron diferencias significativas en el tiempo quirúrgico entre aquellos pacientes en los que se colocó tapón proximal y los que no, así en los que se colocó el tiempo fue de 93,75 minutos y en los que no 89,77 minutos ($p>0,05$).

En cuanto al material utilizado en 61 pacientes (83,6%) se colocó el clavo tro-

cantéreo (180 mm) y en 12 (16,4%) algún modelo de clavo largo (7 clavos de 300 mm, 3 de 380 mm y 1 de 240, 340 y 480 mm); los ángulos elegidos más frecuentemente fueron 130° en 62 pacientes (84,9%), 125° en 10 (13,7%) y 120 en 1 (1,4%). El tornillo cefálico más frecuentemente colocado fue el de 95 mm (28,8%) seguido del de 105 mm (20,5%), 90 mm (19,2%), 100 mm (17,8%), y menos frecuentemente el de 80 mm (1,4%), 85 mm (5,5%) y el de 110 mm (6,8%). En cuanto al tornillo diafisario se colocó en el 91,8% de los pacientes (67) y el más utilizado fue el de 35 mm (52,2%) seguido del de 30 mm (22,4%) y el de 40 (14,9%); en 34 pacientes (46,6%) el tornillo distal se colocó dinámico y en 20 pacientes (27,4%) estático, en 19 casos no se reflejó en la hoja quirúrgica la posición del tornillo. En 22 casos (30,1%) se colocó tapón y sólo en 3 pacientes (4,1%) se precisó la colocación de drenaje aspirativo (redón).

La evolución de los parámetros hemáticos puede observarse en la tabla 2. Preoperatoriamente 8 pacientes (11%) tuvieron que ser transfundidos con una media de 0,18 concentrados de hematíes por paciente (DE 0,56); en el postoperatorio 33 pacientes (45,2%) precisaron transfusión con una media de 0,71 concentrados por paciente (DE 0,95). En total se transfundieron 40 pacientes (54,8%) con una media de 0,89 concentrados por paciente (DE 0,99).

Un aspecto que nos pareció interesante fue comprobar si la colocación de tapón había influido en el sangrado y la necesidad de transfusión. Como puede observarse en la tabla 3 no se encontraron diferencias en la evolución de los parámetros hemáticos ni en la necesidad de transfusiones sanguíneas entre aquellos pacientes en los que se colocó tapón y en los que no.

En cuanto al dolor postoperatorio los pacientes consumen analgésicos durante 3,92 días (DE 2,72); el principio activo más utilizado para combatir el dolor en nuestro hospital es el metimazol (Nolotil®), la media de consumo en las primeras 24

horas fue de 2972,22 mgrs (DE 2251,5) y a las 48 horas 2450,8 (DE 2510,97). Dos pacientes (2,8%) precisaron del consumo de opioides para combatir el dolor en las primeras 24 horas.

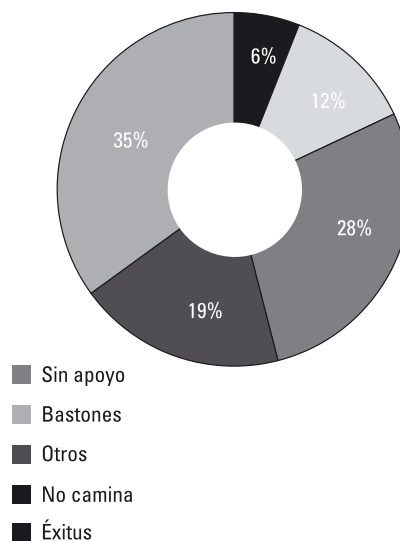
En cuanto al inicio de la actividad postoperatoria los pacientes inician la sedestación en una media de 2,29días (DE 1,4) y la deambulación en 8,61 días (DE 8,07). La estancia postoperatoria fue de 11,67 días (DE 5,54) lo que, unido a la estancia preoperatoria, configura una estancia total de 16,92 días (DE 6,05). Un total de 40 pacientes (54,8%) pudieron ser alta a su domicilio mientras que 31 pacientes (42,5%) precisaron alta a un hospital intermedio de rehabilitación, 2 paciente (2,7%) fueron exitus antes de poder ser dado de alta.

El ángulo cérvico-diafisario conseguido fue de 132,93° (DE 7,39) y una impactación a los 3 meses de 2,67 mm (DE 7,51). En cuanto a las calcificaciones heterotópicas 39 pacientes no presentaron calcificaciones (53,4%), 24 pacientes (19%) presentaron calcificaciones tipo I de Brooker y 1 paciente (1,4%) presentó calcificaciones tipo II de Brooker; los 9 pacientes restantes fallecieron antes del tiempo necesario para valorar las calcificaciones. Hemos de decir que no se hallaron diferencias estadísticamente significativas en la aparición de calcificaciones heterotópicas con el uso del tapón proximal ($p=0,660$).

El nivel de actividad postoperatoria puede observarse en la figura 1.

En cuanto a las complicaciones postoperatorias 14 pacientes fueron exitus a lo largo del seguimiento: 1 en el postoperatorio inmediato y los 13 restantes antes del año de seguimiento. El resto de las complicaciones las resumiremos en quirúrgicas y médicas; en las primeras destacan: 4 casos en los que se precisó la colocación de cerclaje para la reducción de la fractura, 2 casos de "cut-out" en los primeros 3 meses, 1 caso de pseudoartrosis, 1 caso de "cut-in" con necesidad de revisión a una prótesis de cadera totalmente cementada, 1 caso de fallo de la guía del tornillo distal que obligó a la colocación del tornillo a ojos libres, 1

Figura 1. Nivel de actividad postoperatoria.



caso de escara vulvar postoperatoria por la presión ejercida en la tracción para la reducción y 1 caso de paresia del ciático poplíteo externo. En cuanto a las médicas: 2 pacientes sufrieron episodios de desorientación, 1 paciente presentó hiponatremia diluicional acompañada de vómitos, 1 paciente sufrió un TEPA agudo que precisó ingreso en la UCI, y 5 pacientes presentaron infección del tracto urinario.

Discusión. Los sistemas de fijación interna extramedulares continúan siendo considerados como el patrón oro en el tratamiento de las fracturas trocantéreas; sin embargo son criticadas por su elevada agresividad hacia las partes blandas sobre todo en pacientes ancianos. Por este motivo, en nuestro centro se ha adoptado el enclavado céfalo-medular tipo Gamma 3 como el sistema de elección para el tratamiento de las fracturas de la región trocantérea tanto estables como inestables.

De este estudio hay que comentar varios puntos; el primero es el, a priori, elevado tiempo quirúrgico, esto se debe a que los tiempos se tomaron de los formularios de enfermería de quirófano que incluyen el tiempo de colocación y preparación del campo quirúrgico así como la salida del pa-

ciente; nuestra opinión subjetiva es que, en un caso corriente, el tiempo quirúrgico de piel a piel es de 25 minutos.

Otro punto a destacar es la elevada estancia preoperatoria de los pacientes, es de todos conocido la elevación de la morbimortalidad de estos pacientes a partir de las 48 horas sin intervención. No podemos explicar esta estancia dado que siempre intentamos operar a estos pacientes en las primeras 48 horas, quizás la co-morbilidad y la toma de antiagregantes o anticoagulantes retrase la intervención.

Nos parece importante la baja tasa de transfusiones detectada inferior a muchos de los estudios consultados que luego comentaremos así como la baja tasa de complicaciones médicas. La tasa de éxitos se coloca en la media de las publicaciones consultadas, en torno al 20% anual. También queremos destacar el bajo consumo analgésico que precisan estos pacientes, 3,92 días; y el excelente ángulo cérvico-diafisario conseguido.

Tarantino y cols (17), en un estudio sobre 71 pacientes con una media de 71 años de edad presenta una estancia hospitalaria de 17 días, un tiempo quirúrgico de 42 minutos y una tasa de transfusiones de 2 concentrados por paciente. En cuanto a las complicaciones intraoperatorias sufrieron 3 casos de fractura del trocánter mayor, 2 casos de fractura diafisaria, 1 caso de "cut out" intraoperatorio y 1 caso de fallo de la guía distal. Consolidaron el 88% de las fracturas, sufrieron 2 fenómenos de "Cut out", 2 casos de consolidación en varo, 1 caso de pseudoartrosis, 1 rotura del perno distal, 1 caso de acortamiento y 2 casos de protrusión subcutánea del tornillo cefálico.

Harrington y cols (18), en un estudio sobre 50 pacientes tratados mediante enclavado céfalo-medular con otro modelo de clavo con una edad media de 83,8 años presentaron un tiempo quirúrgico de 108 mi-

nutos, una tasa de transfusiones de 2 concentrados por paciente y una estancia postoperatoria de 16,5 días. 2 pacientes presentaron "cut out" en los primeros 6 meses, 4 pacientes fallecieron en el hospital y 1 paciente presentó una fractura diafisaria intraoperatoria.

Lizaur Utrilla y cols (19) realizaron un estudio sobre 104 pacientes con una edad media de 80 años con fractura trocantérea, la mitad inestables, tratada mediante enclavado céfalo-medular Gamma. El tiempo quirúrgico fue de 46 minutos y se transfundieron el 25% de los pacientes, con una media de 0,6 concentrados por paciente. Cuatro pacientes sufrieron trombosis venosa profunda, 6 infección de la herida quirúrgica, 4 fractura del trocánter mayor, 5 pacientes presentaron pseudoartrosis y 1 tuvo que ser reintervenido.

Saudan y cols (20) trataron 100 pacientes con fractura trocantérea mediante enclavado con PFN (Synthes[®]); el tiempo quirúrgico fue de 64 minutos y se transfundieron 1,46 concentrados por paciente y una tasa de transfusiones del 50%. La tasa de mortalidad fue del 16%, en cuanto a las complicaciones 3 pacientes presentaron pseudoartrosis y otros 3 pacientes infección; 3 pacientes precisaron reintervención. En cuanto a la función postoperatoria, la media de la escala de Jensen fue 1,36 y la escala de movilidad de Palmer y Parker de 4,94.

Conclusión. El sistema Gamma 3 (Stryker[®]) proporciona resultados reproducibles y válidos para el tratamiento de todo tipo de fracturas de la región trocantérea, proporcionando resultados similares a los publicados en la literatura

No hemos encontrado diferencias significativas en la evolución de los parámetros hemáticos ni en la aparición de calcificaciones heterotópicas con el uso del tapón de obturación proximal.

Bibliografía

1. **Melton III LJ, Therneau TM, Larson DR.** Long-term trends in hip fracture prevalence: The influence of hip fracture incidence and survival. *Osteoporos Int* 1998; 8:68-74
2. **Browner BD, Alberta FG, Mastella DJ.** A new era in orthopedic trauma care. *Surg Clin North Am* 1999; 79:1431-48
3. **Cumming RG, Nevitt MC, Cummings SR.** Epidemiology of hip fracture. *Epidemiol Rev* 1997; 19:244-57
4. **Morris AH, Zuckerman JD.** National consensus conference on improving the continuum of care for patients with hip fracture. *J Bone Joint Surg* 2002; 84A:670-4
5. **Doppelt SH.** The sliding compression screw-today's best answer for stabilization in intertrochanteric hip fractures. *Orthop Clin North Am* 1980; 11:507-23
6. **Davis TRC, Sher JL, Horsman A et al.** Intertrochanteric femoral fractures: mechanical failure after internal fixation. *J Bone Joint Surg* 1990; 72B:26-31
7. **Simpson AHRW, Varty K, Dodd CAF.** Sliding hip screw: modes of failure. *Injury* 1989; 20:227-31
8. **Bendo JA, Weiner LS, Strauss W, Yang E.** Collapse of intertrochanteric hip fractures fixed with sliding screws. *Orthop Rev* 1994; Suppl:30-7
9. **Flores LA Harrington IJ, Heller M.** The stability of intertrochanteric fractures treated with sliding screw plate. *J Bone Joint Surg* 1990; 72B:37-40
10. OTA fracture and dislocation compendium. *J Orthop Trauma* 1996; 10(Suppl 1):32-5
11. **Adams CI, Robinson CM, Court-Brown CM, McQueen MM.** Prospective randomised controlled trial of an intramedullary nail versus dynamic screw and plate for intertrochanteric fractures of the femur. *J Orthop Trauma* 2001; 15:394-400
12. **Baumgaertner MR, Curtin SL, Lindskog DM.** Intramedullary versus extramedullary fixation for the treatment of intertrochanteric hip fractures. *Clin Orthop* 1998; 348:87-94
13. **Dujardin FH, Benez C, Polle G et al.** Prospective randomized comparison between a dynamic hip screw and a mini-invasive static nail in fractures of the trochanteric area: preliminary results. *J Orthop Trauma* 2001; 15:401-6
14. **Hardy DCR, Deschamps PY, Krallis P et al.** Use of an intramedullary hip-screw compared with a compression hip-screw with a plate for intertrochanteric femoral fractures. *J Bone Joint Surg* 1998; 80A:618-30
15. **Gotfried Y.** Percutaneous compression plating of intertrochanteric hip fractures. *J Orthop Trauma* 2000; 14:490-5
16. **Gotfried Y.** Percutaneous compression plating for intertrochanteric hip fractures: treatment rationale. *Orthopedics* 2002; 25:647-52
17. **Tarantino U, Oliva F, Impagliazzo A, Mattei A, Cannata G, Pompili GFS, Maffulli N.** A Comparative prospective study of dynamic variable angle hip screw and Gamma nail in intertrochanteric hip fractures. *Disability and Rehabilitation* 2005; 27:1157-65
18. **Harrington P, Nihal A, Sihghania AK, Howell FR.** Intramedullary hip screw versus sliding hip screw for unstable intertrochanteric femoral fractures in the elderly. *Injury* 2002; 33:23-8
19. **Lizaur Utrilla A, Sanz Reig J, Miralles Muñoz F, Bendala Tufanisco C.** Trochanteric Gamma nail and compression hip screw for trochanteric fractures. A randomised, prospective, comparative study in 210 elderly patients with a new design of the gamma nail. *J Orthop Trauma* 2005; 19:229-33
20. **Saudan M, Lübbecke A, Sadowski C, Riand N, Stern R, Hoffmeyer P.** Pertrochanteric fractures: is there an advantage to an intramedullary nail?. A randomised, prospective study of 206 patients comparing dynamic hip screw and proximal femoral nail. *J Orthop Trauma* 2002; 16:386-93