

Fracturas subtrocantéreas de fémur

Tratamiento con clavo de fémur proximal por técnica mínimamente invasiva

CÉSAR PESCIALLO, DIEGO PASTRIÁN MANA, JUAN MANUEL BARRIOS
y HERNÁN DEL SEL

Hospital Británico de Buenos Aires.

RESUMEN

Introducción: Las dificultades asociadas con el tratamiento de las fracturas subtrocantéreas del fémur están ampliamente documentadas. Se han publicado altos porcentajes de pseudoartrosis, consolidación viciosa y fallas del implante, debido al elevado estrés que se concentra en esta región. El objetivo del presente trabajo fue evaluar los resultados del tratamiento de las fracturas subtrocantéreas de fémur con un clavo de fémur proximal por técnica miniinvasiva.

Materiales y métodos: Se analizaron retrospectivamente 28 fracturas tratadas en nuestro centro, con un seguimiento mayor de 4 meses. En cada caso se registraron la edad, el mecanismo de lesión, el tiempo de cirugía, la morbilidad posoperatoria y el comienzo de la rehabilitación.

Resultados: Todas las fracturas se consolidaron en un promedio de 15 semanas.

Seis pacientes presentaron complicaciones posoperatorias. No se observó pérdida de reducción o desplazamiento en varo de la fractura.

Conclusiones: El uso de clavos de fémur proximal, colocados por técnica mínimamente invasiva, es una muy buena opción terapéutica, asociada con buenos resultados funcionales, baja morbilidad y escasas complicaciones. Constituye una alternativa atractiva para los pacientes ancianos con hueso de mala calidad.

PALABRAS CLAVE: Fracturas subtrocantéreas. Clavos de fémur proximal. Tratamiento miniinvasivo.

**SUBTROCHANTERIC FRACTURES OF THE FEMUR.
TREATMENT WITH A TROCHANTERIC NAIL USING
MINI INVASIVE TECHNIQUE.**

ABSTRACT

Background: The treatment of subtrochanteric fractures includes a great variety of complications that are well reported in the literature. The purpose of the current study was to evaluate the results obtained with the treatment of these type of fractures using a trochanteric nail performing a minimal invasive approach.

Methods: We reviewed the outcome of 28 patients treated at our department. All of them had a follow up of more than 4 months. In each case: sex, age, type of fracture, surgery duration, morbidity after surgery, physiotherapy was addressed.

Results: All of the patients achieved bone healing, on a mean time of 15 weeks. Six of them had complications after surgery, but none of them lost reduction.

Conclusions: An adequate functional outcome, less morbidity and a minimal complications rate makes this technique an excellent treatment option. Is also a good alternative in elderly people who have a poor bone quality.

KEY WORDS: Subtrochanteric fractures. Proximal femoral nail. Minimal invasive treatment.

Las fracturas subtrocantéreas de fémur son aquellas que se extienden desde el trocánter menor hasta el istmo de la diáfisis.^{4,14} Tienen un patrón de distribución por edades bimodal, con mecanismos de producción diferentes. En los pacientes de edad avanzada se producen por traumatismos de baja energía, como caídas desde la propia altura. En cambio, en los pacientes jóvenes se deben a traumatismos de alta energía, en general, accidentes de tránsito, y tienen alto porcentaje de lesiones concomitantes.

Este segmento del fémur no sólo soporta la carga axial de sustentación, sino también la fuerza de incurvación por la carga excéntrica aplicada en la cabeza femoral. Estas fuerzas hacen que la corteza medial soporte compre-

Recibido el 27-6-2008. Aceptado luego de la evaluación el 24-3-2009.

Correspondencia:

Dr. CÉSAR PESCIALLO
cpsciallo@yahoo.com

sión y la corteza lateral tensión, lo que genera gran tendencia al desplazamiento en varo. Además, la tracción de los músculos que se insertan en la región (abductores, psoas ilíaco, aductores) lleva al acortamiento del miembro y a la varización.^{14,17} Todo esto es importante para tener en cuenta al elegir el implante, ya que este debe neutralizar esas fuerzas.

Las dificultades asociadas con el tratamiento de estas fracturas están ampliamente documentadas. Se han informado altos porcentajes de pseudoartrosis, consolidación viciosa y fallas del implante,^{4,8,9,15,19} lo cual se debe al elevado estrés que se concentra en esta región del fémur.^{1,8,13,15}

Se utiliza gran variedad de implantes para el tratamiento. Desde el punto de vista biomecánico son dos las alternativas más indicadas. Una es la utilización de un tornillo deslizante unido a una placa con tornillos (DHS-DCS). La otra es el uso de un tornillo deslizante que se une a un clavo endomedular (PFN-ITST-GAMMA), que se coloca luego de la reducción cerrada o a cielo abierto de la fractura (Fig. 1). Colocados por técnica miniinvasiva, reducen el tiempo quirúrgico y el sangrado, y conservan el hematoma fracturario, que es muy importante para la consolidación.

El objetivo de este trabajo fue evaluar los resultados del tratamiento de las fracturas subtrocantéreas de fémur con un clavo de fémur proximal por técnica miniinvasiva.

Materiales y métodos

Desde mayo de 2002 hasta mayo de 2006 se trataron quirúrgicamente en nuestro servicio 28 fracturas subtrocantéreas con clavos de fémur proximal. Se analizaron los casos en forma retrospectiva, tomando como criterios de inclusión las fracturas de origen traumático, cerradas, en fémures antes sanos, con un seguimiento posoperatorio mayor de 4 meses. Por lo tanto, se excluyeron 2 pacientes con fracturas espontáneas, 2 pacientes que fallecieron dentro del primer mes de la operación por causas relacionadas con una patología preexistente y un paciente por tratarse de una fractura con extensión diafisaria a más de 9 cm del trocánter menor. Como resultante, el estudio se realizó en un total de 23 pacientes. El promedio de edad fue de 62 años (rango 17-94 años). Trece de los pacientes eran varones y 10, mujeres (Tabla 1).

En cuanto a la demanda funcional previa a la fractura, 11 pacientes refirieron realizar deambulación extradomiciliaria, 9 eran deportistas y 3 tenían una deambulación restringida intradomiciliaria. El mecanismo de producción más frecuente fue la caída desde la propia altura (15 casos), al que siguió en frecuencia el traumatismo de alta energía (8 casos) (Tabla 1).

El tiempo transcurrido entre la lesión y la cirugía fue en promedio de 82 horas (rango 36 a 100 h). El tiempo de duración promedio de la cirugía fue de 115,8 minutos (90-150 min). En 20 casos la reducción cerrada obtenida fue aceptable, pero en 3 casos debió colocarse un cerclaje de alambre para mejorar la reducción interfragmentaria. La colocación del cerclaje se realizó utilizando la misma incisión que la del tornillo cefálico (caso clínico 2) (Tabla 1).

En 17 casos se utilizó un clavo PFN (Synthes) (Fig. 1), en 5 casos, ITST (Zimmer) y en un caso, GAMMA (Howmedica). En 12 pacientes se utilizó un clavo corto y en los 11 restantes, uno largo. El sistema se fijó en posición estática en 20 casos y en tres oportunidades se colocó el sistema dinámico desde la cirugía inicial. La dinamización secundaria se efectuó sólo en 4 pacientes para estimular el proceso de consolidación (se sacó el cerrojo distal estático y se dejó sólo el dinámico) (Tabla 1).

Los pacientes comenzaron la deambulación en promedio a las 80 horas luego de la cirugía (rango 21 a 240 h). Permanecieron internados en el hospital durante 10 días (rango 5 a 20 días) (Tabla 1).

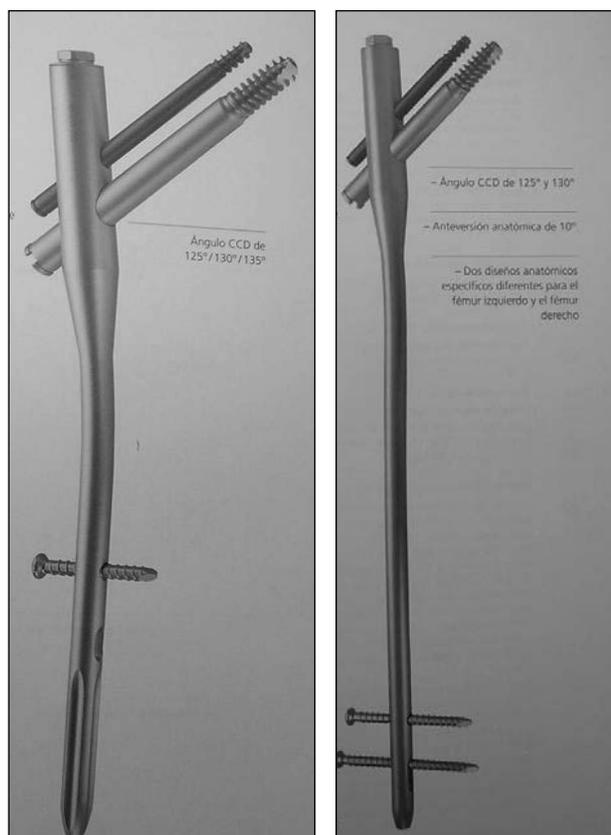


Figura 1. Clavos PFN largo y corto.

El seguimiento promedio fue de 27,95 meses (rango 4-56 meses). Ningún paciente se perdió en el seguimiento (Tabla 1).

Las fracturas se clasificaron sobre la base de las radiografías preoperatorias según la descripción de Seinsheimer (1978), que tiene en cuenta el número de fragmentos, y la ubicación y configuración de las líneas de fractura (Tabla 1).

Análisis de las 23 fracturas: 7 eran de tipo III A (Fig. 2), 5 de tipo IIB, 4 de tipo V, 3 de tipo II C, 2 de tipo IV y 2 de tipo III B.

Técnica quirúrgica

Para la planificación preoperatoria, se obtienen radiografías de ambas caderas y fémures de frente y de perfil, con el objeto

de determinar el ángulo cervicodiafisario del lado sano, así como la longitud y el diámetro del implante.

Se coloca el paciente en posición supina sobre la mesa de tracción, con control del intensificador de imágenes ubicado entre ambos miembros inferiores. Se realizan primero maniobras de reducción en los tres planos. No se busca una reducción estrictamente anatómica, pero sí mantener una correcta alineación y longitud del hueso, sin vicios de rotación.

El implante se coloca por una incisión en la piel de alrededor de 5 cm, realizada desde la punta de trocánter mayor en dirección cefálica. Luego de penetrar la fascia y el músculo, se coloca una aguja guía en la punta del trocánter mayor, con una inclinación de lateral a medial de 6°. Se controla con radioscopia la correcta alineación en el frente y el perfil. Se pasa una fresa de 17 mm a través de una vaina de protección de las partes blandas, para la

apertura del conducto femoral. El clavo seleccionado se introduce manualmente con suaves movimientos rotatorios y sumo cuidado. En lo posible es preferible no martillar el clavo para su introducción y deben evitarse las impactaciones forzadas.

Se coloca el tornillo antirrotatorio para evitar la rotación del fragmento proximal y luego el tornillo cefálico, que es el que soporta la carga axial. Este último debe ser alrededor de 1 cm más largo que el anterior. Si fueran de igual longitud el tornillo antirrotatorio podría romperse al soportar la carga axial.

El sistema permite fijar el clavo en forma estática o dinámica. Según el tipo de fractura, se utilizará una u otra modalidad. Al colocar los cerrojos distales siempre se debe tener en cuenta controlar la correcta rotación del miembro.

Los pacientes realizaron ejercicios isométricos desde el primer día de la operación y luego deambulaban con carga progre-

Tabla 1. Datos demográficos de los pacientes

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	68	M	56	Extradom	Caída	3A	72	120	80	9	PFN L	Cerclaje	32	
2	84	F	27	Extradom	Caída	5	96	120	72	8	PFN C	Cerrado	12	Extrusión T. antirrotatorio
3	80	M	5	Dom	Caída	3A	36	100	48	8	PFN C	Cerrado	17	
4	32	M	50	Deportista	A. energ	4	96	140	48	10	PFN L	Cerclaje	19	
5	90	F	14	Extradom	Caída	3A	96	135	72	11	PFN C	Cerclaje	18	Renguera leve
6	84	F	34	Extradom	Caída	2C	96	90	96	8	PFN L	Cerrado	18	Extrusión T. antirrotatorio
7	17	M	54	Deportista	A. energ	2B	78	120	48	6	PFN C	Cerrado	16	
8	94	M	26	Dom	Caída	4	82	120	120	17	ITST L	Cerrado	18	
9	75	F	10	Deportista	Caída	5	48	150	60	8	ITST L	Cerrado	10	
10	61	M	49	Deportista	A. energ	3A	96	120	24	11	ITST C	Cerrado	12	
11	33	M	34	Deportista	A. energ	3A	72	90	180	20	Gamma L	Cerrado	8	Acortamiento mayor 2 cm
12	84	F	29	Extradom	Caída	3A	80	90	120	14	PFN C	Cerrado	14	ROT interna pop 15°
13	86	F	27	Extradom	Caída	3B	96	120	NO	10	PFN L	Cerrado	15	Renguera leve
14	33	M	31	Deportista	A. energ	2B	96	90	240	16	PFN C	Cerrado	13	
15	77	F	40	Extradom	Caída	2C	72	90	48	10	PFN C	Cerrado	12	
16	84	F	20	Extradom	A. energ	2B	100	115	72	11	PFN C	Cerrado	9	
17	89	F	4	Extradom	Caída	5	96	130	21	5	ITST L	Cerrado	10	Extrusión T. antirrotatorio
18	36	M	6	Deportista	A. energ	3B	72	120	100	9	ITST L	Cerrado	16	
19	22	M	26	Deportista	Caída	2B	86	130	48	7	PFN C	Cerrado	15	
20	30	M	14	Extradom	Caída	2C	77	120	72	6	PFN C	Cerrado	18	
21	45	M	29	Deportista	A. energ	5	72	120	72	8	PFN L	Cerrado	18	
22	75	F	30	Dom	Caída	3A	100	125	72	6	PFN L	Cerrado	17	Extrusión T. antirrotatorio
23	66	M	28	Extradom	Caída	2B	72	110	48	7	PFN C	Cerrado	13	

A: número de caso. B: edad. C: sexo. D: seguimiento en meses. E: deambulación previa.
 F: mecanismo de lesión. G: clasificación de la fractura. H: horas transcurridas entre la lesión y la cirugía.
 I: duración de cirugía en minutos. J: deambulación en horas luego de la cirugía. K: internación en días.
 L: osteosíntesis. M: técnica quirúrgica. N: tiempo de consolidación en semanas. O: complicaciones.

siva, según tolerancia, a partir del segundo día, a menos que la presencia de lesiones asociadas o su condición clínica no lo permitieran.

Resultados

Todas las fracturas se consolidaron en un promedio de 15 semanas (rango 8-32 sem) (caso clínico 1).

Seis pacientes (13,8%) presentaron complicaciones posoperatorias, aunque en 4 de ellos se trató sólo de molestias en la cara externa del muslo por irritación de la fascia lata debido a la protrusión retrógrada del tornillo antirrotatorio. En estos 4 casos cuando la fractura ya estaba consolidada, se optó por retirar el tornillo en una cirugía ambulatoria, con anestesia combinada y bajo intensificador de imágenes (casos clínicos 3 y 4). En cuanto a los restantes 2 pacientes que evidenciaron complicaciones, uno presentó una rotación interna de 15° y fue reintervenido a los 7 días para corregirla; el otro paciente presentó un acortamiento importante (> 2 cm) por impactación de la fractura.

En ningún caso se observó pérdida de reducción o desplazamiento en varo de la fractura con alteración del ángulo cervicodiafisario, como tampoco se presentaron durante el seguimiento fracturas de la diáfisis femoral relacionadas con la punta del clavo, ambas complicaciones comentadas en la bibliografía.

Dos pacientes de edad avanzada presentan una reingiera leve posoperatoria, pero no refieren dolor (Tabla 1).

Discusión

Las fracturas de la región subtrocantérea son de difícil tratamiento. Los implantes extramedulares rígidos, como el DHS (*Dinamic Hip Screw*) o el DCS (*Dinamic Condylar Screw*), no permiten la compresión interfragmentaria a nivel del foco fracturario, se asocian con altos porcentajes de pseudoartrosis, y con fallas y desplazamientos del implante.^{2,10,13,20}

Desde el punto de vista biomecánico los clavos de fémur proximal logran una buena fijación en el fragmento cefálico; además, permiten una dinamización axial primaria o secundaria. Esto último no puede conseguirse con sistemas de placa y tornillos.

La fijación endomedular por técnica miniinvasiva, asociada con el menor tiempo quirúrgico, permite disminuir el trauma tisular, la pérdida de sangre, las infecciones y las complicaciones de la herida.^{11,12}

Según diversos autores, el uso del clavo Gamma como dispositivo intramedular tiene una tasa de complicaciones técnicas y biomecánicas de alrededor del 10%. Entre ellas se encuentra el colapso a nivel de la fractura, el desplazamiento del tornillo cefálico (*cut out*) y la fractura de la diáfisis del fémur, distal a la punta del clavo.^{7,18} La

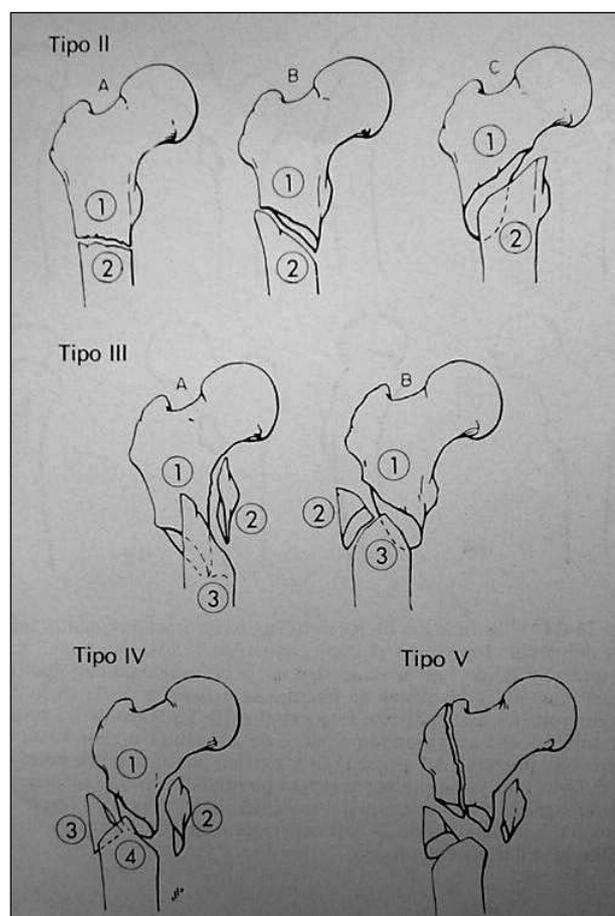


Figura 2. Clasificación de Seinsheimer.

- T1: No desplazada o desplazada < 2 mm.
- T2: Fractura en dos partes.
- T3: Fractura en tres partes.
- T4: Conminutas o con cuatro o más fragmentos.
- T5: Configuración subtrocantérea intertrocantérea.

Asociación para la Osteosíntesis (AO) diseñó entonces el clavo de fémur proximal (PFN, Synthes), que agrega un tornillo cefálico antirrotatorio. Además, en el clavo corto o estándar la distancia de los cerrojos con respecto a la punta del clavo es mayor que en el clavo Gamma, lo cual reduce el estrés mecánico en la diáfisis femoral, y disminuye a su vez el riesgo de fracturas diafisarias.

En un estudio experimental, Götze comparó la capacidad de carga de distintos implantes para fracturas subtrocantéreas inestables. Observó que el clavo PFN soportaba mayor carga axial que el resto de los dispositivos.⁶

Simmermacher y cols., en un estudio clínico multicéntrico, informaron sobre fallas técnicas en el 5% de los casos utilizando un clavo PFN. Describieron reducción fracturaria insuficiente, rotación patológica o mala selección de los tornillos. El desplazamiento del tornillo cefálico ocurrió en el 0,6% de los casos. No observaron ningún caso de fractura femoral con la colocación del clavo,

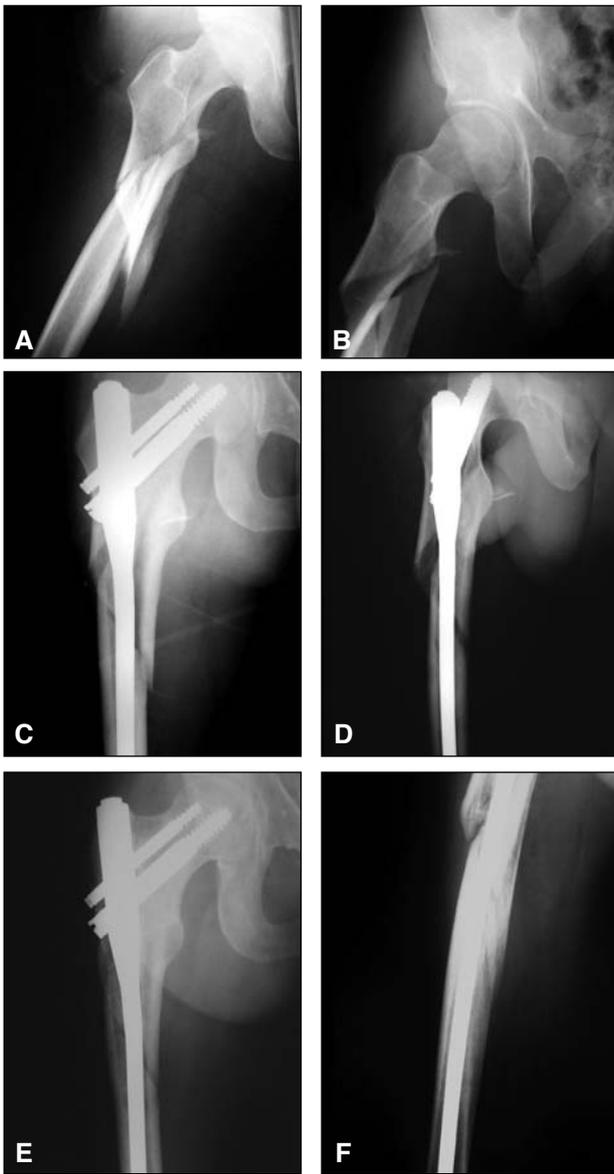


Figura 3. Caso clínico 1. Paciente varón de 33 años. **A y B.** Fractura IIIA de la clasificación de Seinsheimer. **C y D.** Posoperatorio inmediato. **E y F.** A los 6 meses de la operación se observa la fractura consolidada.

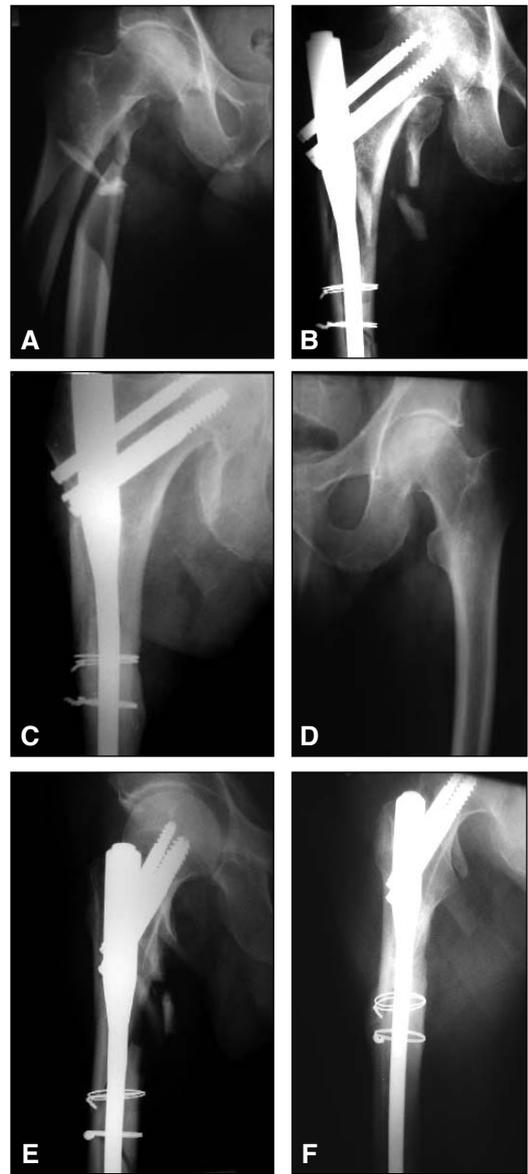


Figura 4. Caso clínico 2. Paciente varón de 74 años. **A.** Fractura IIIA de la clasificación de Seinsheimer. **B y C.** Posoperatorio inmediato. Obsérvense las lazadas de alambre en el foco fracturario. **D y E.** A los 6 meses de la operación la fractura está consolidada.

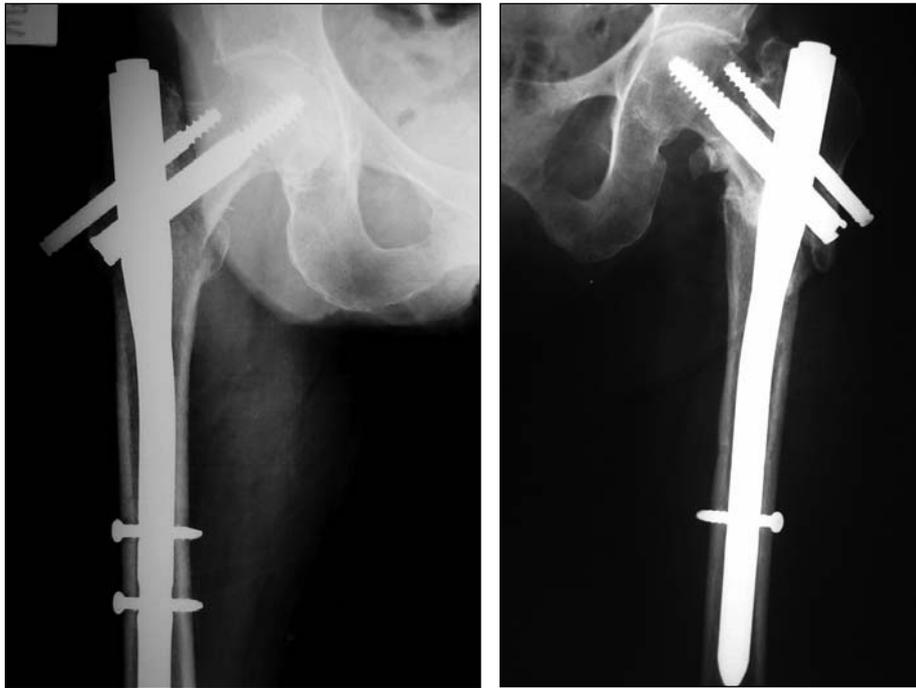
lo cual fue publicado, en cambio, por otros autores, como Guyer y cols. y Valverde y cols.^{7,16,18}

Boldín y cols., en su estudio de 55 pacientes tratados con PFN, informaron que la reducción cerrada de la fractura fue insuficiente en 5 de los casos (9%) y necesitaron la apertura del foco y la colocación de cerclajes de alambre. Friedl y cols. comunicaron que debieron recurrir a la reducción a cielo abierto en el 8% al 52% de los casos, según el trazo fracturario, el grado de conminución y la inestabilidad.^{3,5}

En nuestra casuística, en 3 pacientes (6,9%) no fue posible lograr la reducción cerrada de los fragmentos frac-

turarios y se debió realizar una reducción con lazadas de alambre, utilizando el mismo abordaje por el que se introduce el tornillo cefálico. Se trató siempre de fracturas de tipo III A de la clasificación de Seinsheimer.

En un paciente la rotación interna fue mayor de 15° y debió ser reoperado a los 7 días para corregir la deformidad. Observamos en 4 pacientes (9,2%) la migración retrógrada del tornillo antirrotatorio. Debido a molestias en la región y el roce con la fascia lata se los debió retirar. Esto siempre ocurrió en pacientes con hueso porótico, en los cuales la fijación del tornillo en la parte superior de la cabeza femoral no es muy buena.



Figuras 5 y 6. Casos clínicos 3 y 4. A estos pacientes se les retiró el tornillo antirrotatorio una vez consolidada la fractura por molestias ocasionadas por su protrusión.

En la actualidad, el sistema más utilizado para las fracturas del fémur proximal es probablemente el clavo-placa deslizante. Para las fracturas más distales, que llegan hasta el istmo del fémur y para las fracturas subtrocantéreas, los resultados obtenidos con los clavos de fémur proximal son mejores que los logrados con el clavo-placa deslizante. Se ha comprobado que el PFN evita la fractura femoral distal al implante, gracias a que se ha mejorado el diseño, con un extremo más largo y delgado, que ayuda a disminuir la concentración de estrés en esa zona.

Analizando los resultados de nuestro trabajo y revisando la bibliografía internacional, llegamos a la conclusión que el uso de clavos de fémur proximal, colocados por técnica mínimamente invasiva para el tratamiento de las fracturas subtrocantéreas, es una muy buena opción terapéutica, asociada con buenos resultados funcionales, baja morbilidad y escasas complicaciones. Además, la posibilidad de carga de peso parcial inmediata lo convierte en una alternativa atractiva en los pacientes ancianos con hueso de mala calidad.

Bibliografía

1. **Allen W, et al.** A fluted femoral intramedullary rod: Biomechanical analysis and preliminary clinical results. *J Bone Joint Surg.* 1978;60-A:506-15.
2. **Blatter G, et al.** Treatment of subtrochanteric fractures of the femur: reduction on the traction table and fixation with dynamic condylar screw. *Arch Orthop Trauma Surg* 1994;113:138-41.
3. **Boldin C, et al.** The proximal femoral nail (PFN)- a minimal invasive treatment of unstable proximal femoral fractures. *Acta Orthop Scand.* 2003;74(1):53-8.
4. **Fielding, JW, et al.** Biomechanical characteristics and surgical management of subtrochanteric fractures. *Orthop Clin North Am.* 1974;5:629-49.
5. **Friedl W, et al.** [Gammanagel (GN)-osteosynthes per- und subtrochanteren Femurfracturen] *Hefte Unfallchir* 1996;262:4.
6. **Götze B, et al.** [Osteosynthesen bei instabilen per- und subtrochanteren Femurfracturen: experimentelle Untersuchungen mit PFN, Gamma-nagel, DHS/Trochanterstabilisierungsplatte, 95°-kondylenplatte und UFN/Spiralklinge.] *Aktuelle traumatologie* 1998;28:197-204.
7. **Guyer P, et al.** [Der Gamma-nagel bei per- und intertrochanteren Femurfracturen: Alternative oder Ergänzung zur DHS] *Aktuelle Traumatologie* 1991;21:242-9.

8. **Hanson G, et al.** Subtrochanteric fractures of the femur treated with nail-plate device: A retrospective study. *Clin Orthop* 1978;131:191.
9. **Johnson K, et al.** Current techniques in the treatment of subtrochanteric fractures. *Techniques Orthop* 1988;3:14-24.
10. **Kinast C, et al.** Subtrochanteric fractures of the femur. Results of treatment with the 95° condylar blade plate. *Clin Orthop* 1989;238:122-30.
11. **Leung KS, et al.** Gamma nails and dynamic hip screws for peritrochanteric fractures. *J Bone Joint Surg Br* 1992;74:345-51.
12. **Radford J, et al.** A prospective randomized comparison of the dynamic hip screw and the gamma locking nail. *J Bone Joint Surg Br* 1993;75:789-93.
13. **Sanders R, et al.** Treatment of subtrochanteric femur fractures using the dynamic condylar screw. *J Orthop Trauma* 1989;3:206-13.
14. **Schatzker, J, et al.** Subtrochanteric fractures of the femur. *Orthop Clin North Am* 1980;11:539-54.
15. **Siensheimer F.** Subtrochanteric fractures of the femur. *J Bone Joint Surg* 1978; 60-A:300-6.
16. **Simmermacher RK y col:** The AO/ASIF proximal femoral nail (PFN): A new device for the treatment of unstable proximal femoral fractures. *Injury* 1999;30: 327-32.
17. **Trafton PG.** Subtrochanteric-Intertrochanteric femoral fractures. *Orthop Clin North Am* 1987;1:59-71.
18. **Valverde JA, et al.** Use of the Gamma nail in the treatment of fractures of the proximal femur. *Clin Orthop* 1998;350:56-61.
19. **Waddell J, et al.** Subtrochanteric fractures of the femur: A review of 130 patients. *J Trauma* 1979;19:582-92.
20. **Warwick DJ, et al.** The dynamic Condylar Screw in the management of subtrochanteric fractures of the femur. *Injury* 1995; 6:241-44.