

Fracturas conminutas de fémur tratadas con osteosíntesis intramedular encerrada.

Estudio retrospectivo a medio plazo de 39 casos

A. DARDER PRATS, A. SOLER HEREDIA, T. JOLIN SÁNCHEZ DEL CAMPO, E. GASTALDI ORQUIN
y A. DELTORO LÓPEZ

*Servicio de Traumatología y Ortopedia. Departamento de Cirugía. Hospital Clínico Universitario.
Facultad de Medicina de Valencia.*

Resumen.—Los autores analizan retrospectivamente los resultados obtenidos tras el tratamiento quirúrgico de 39 fracturas conminutas de la diáfisis femoral utilizando osteosíntesis intramedulares encerradas (29 de tipo Grosse-Kempf y 10 de tipo Brooker-Wills). Para la valoración de los resultados, se utilizan los criterios de Thorensen. Con un seguimiento medio de 3,5 años (rango, 2-8) se obtienen los siguientes resultados: 25 casos excelentes, 8 casos buenos, 5 casos regulares y 1 caso malo. En 6 pacientes, se presentaron problemas técnicos peroperatorios, 4 con clavos de Grosse-Kempf y 2 con clavos de Brooker-Wills. Dos de estos casos condicionaron retrasos de consolidación y otro evolucionó a una pseudoartrosis. La dinamización no se realizó en los últimos 3 años al no observarse diferencias tanto en tiempos de consolidación como en estabilidad de las osteosíntesis estáticas respecto a las dinamizadas. Comparativamente se considera el clavo de Brooker-Wills más sencillo en su colocación obteniéndose resultados clínicos similares respecto al de Grosse-Kempf. En fracturas tipo IV se sugiere utilizar el clavo de Grosse-Kempf no dinamizado por su mayor capacidad de controlar las cargas axiales evitando los acortamientos.

COMMINUTED FEMORAL SHAFT FRACTURES TREATED WITH LOCKING INTRAMEDULLARY NAILING. MID-TERM RETROSPECTIVE STUDY OF 39 CASES

Summary.—The results of 39 comminuted femoral shaft fractures treated by intramedullary locking nailing (29 Grosse-Kempf and 10 Brooker-Wills) were reviewed. Results were evaluated according to Thorensen's criteria. With an average follow-up of 3.5 years (range, 2-8) results were excellent in 25 cases, good in 8 cases, fair in 5 and poor in one case. There were 6 cases with intraoperative technical problems, 4 Grosse-Kempf and 2 Brooker-Wills nailings. Two of these patients had a delayed union and one developed a non-union. In the last 3 years, dynamization was not performed because there was no major difference in the rate of healing of the fracture and stability of the device with the use of static compared with dynamic interlocked nailing. The Brooker-Wills nail insertion was easier than the Grosse Kempf, getting similar clinical results. In type IV fractures we recommended the static Grosse-Kempf nailing for its better biomechanical properties in axial loading avoiding excessive shortening.

INTRODUCCIÓN

Desde hace más de 50 años, el enclavamiento intramedular es utilizado para el tratamiento de las

fracturas de fémur de trazo no complejo con excelentes resultados. Sin embargo, en las fracturas conminutas de la diáfisis femoral, la incapacidad de poder controlar con los clavos intramedulares convencionales los acortamientos, las angulaciones y las desviaciones rotacionales, impidió que los resultados obtenidos fueran tan satisfactorios (1).

Correspondencia:
Dr. D. A. DARDER PRATS
Pascual y Genis, 15 - 9.^a
46002 Valencia

A partir de diversos estudios sobre métodos de fijación de los clavos (2) y la introducción del ence-

rojamiento con tornillos que fijan el clavo en los principales fragmentos del fémur (3, 4), las indicaciones de la osteosíntesis intramedular pudieron ampliarse a este tipo de fracturas.

Las dificultades técnicas del clavo encerrojado en ambos extremos (tipo Grosse-Kempf) en la colocación del cerrojo distal y la necesidad de un doble abordaje, entre otras razones, llevaron al desarrollo del clavo de Brooker-Wills en 1982 (5) con el objeto de solucionar estos problemas conservando gran parte de las ventajas de los clavos de doble cerrojo.

En 1985 comenzamos a utilizar el enclavamiento encerrojado de Grosse-Kempf para las fracturas conminutas diafisarias de fémur y a partir de 1988, cuando ya estuvo disponible en el mercado español, el clavo de Brooker-Wills.

El objetivo de este trabajo es valorar retrospectivamente de forma comparativa los resultados obtenidos desde el punto de vista clínico, de ambas técnicas de osteosíntesis y las complicaciones observadas a corto-medio plazo.

MATERIAL Y MÉTODOS

Desde enero de 1985 hasta mayo de 1990, han sido intervenidas en nuestro servicio treinta y nueve fracturas diafisarias conminutas de fémur utilizando como osteosíntesis clavos encerrojados. En veintinueve de los casos se utilizó el clavo de Grosse-Kempf (G-K) y en diez el clavo de Brooker-Wills (B-W). Treinta y siete de los pacientes eran varones y 2 eran hembras. La edad de los pacientes oscilaba entre 16 y 69 años (media de 25 años) (Fig. 1).

La etiología más frecuente fueron los accidentes viales que causaron el 98% de las fracturas (Fig. 2). Entre las lesiones asociadas destacan los traumatismos craneoencefálicos en 11 casos (28%), lesiones ipsilaterales ligamentosas de rodilla en 3 casos (8%), traumatismos torácicos

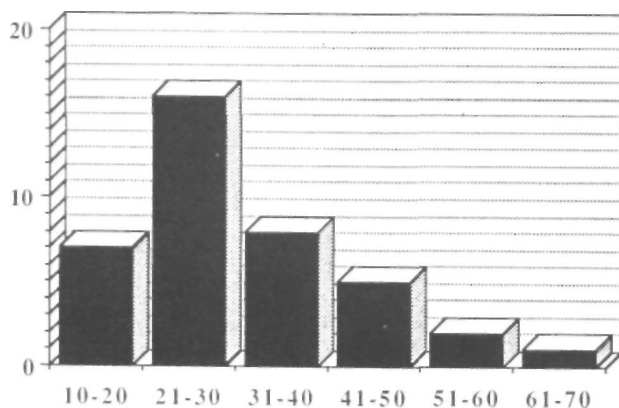


Figura 1. Distribución casuística por grupos de edad.

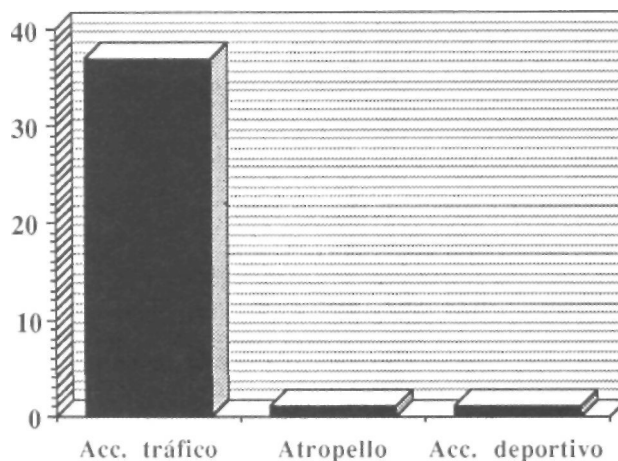


Figura 2. Representación del n.º de casos en relación con la etiología.

en 2 casos (5%), traumatismos abdominales en 1 caso (3%) y fracturas en otros miembros en 4 casos (10%).

El grado de conminución de la fractura se clasificó como tipo I, II, III y IV siguiendo los criterios de Winquist y Hansen (6). Un caso pertenecía al tipo I (3%), 28 al tipo III (72%) y 10 al tipo IV (25%) (Fig. 3). Según la localización dentro del segmento diafisario 10 de las fracturas (26%) afectaban al tercio superior, 22 al tercio medio (56%) y 7 al tercio inferior (18%). Treinta y seis fracturas fueron cerradas y 3 abiertas. De acuerdo con la clasificación de Gustilo (7) para las fracturas abiertas, 2 casos pertenecían al tipo I y 1 al II.

El tiempo medio transcurrido desde el traumatismo hasta la intervención quirúrgica fue de 12 días (rango, 2-30), debido a que la mayoría de los casos se trataban de enfermos politraumatizados con severos traumatismos craneoencefálicos y/o traumatismos torácico-abdominales que obligaron a demorar la intervención quirúrgica. El seguimiento medio de los pacientes ha sido de 3,5 años (rango, 2-8).

Técnica Quirúrgica

Los enclavamientos tipo Grosse se llevaron a cabo en los primeros casos de nuestra serie de acuerdo con la técnica descrita por los autores (4), con el enfermo en decúbito supino sobre mesa ortopédica. En los últimos tres años, la intervención quirúrgica se realizó, en la mayor parte de los casos, con el paciente en decúbito lateral en ambos tipos de osteosíntesis, excepto en aquellos pacientes con traumatismos torácicos o abdominales que impiden dicha posición.

La fractura se reducía preoperatoriamente, controlando las rotaciones y el acortamiento del fémur bajo control radioscópico en dos planos, valorando además las maniobras que podían ayudar durante la intervención a mejorar la reducción para el paso de la guía.

Las intervenciones se llevaron a cabo a cielo cerrado

en 37 casos (95%) y a cielo abierto en dos pacientes (5%) debido a dificultades técnicas (uno por rotura de la fresa y otro por fallo del control radioscópico). Realizamos una incisión longitudinal respecto al eje diafisario del fémur sobre la punta del trocanter mayor, ampliándola unos 8-10 cm. proximalmente a la misma. Con disección roma se llegaba hasta el punto de entrada en la fosilla piriforme, situada en la base del trocanter mayor.

Después de pasada la guía fueron utilizadas para el fresado, fresas elásticas de Kuntscher, aumentando progresivamente el grosor (0,5 mm), con pases sucesivos a baja velocidad a nivel del foco de fractura.

El clavo utilizado en todas las intervenciones fue del mismo número que la fresa última introducida. La longitud aproximada del clavo, así como el grosor, se midió preoperatoriamente en el miembro contralateral del enfermo tomando como puntos de referencia la punta del trocanter mayor y el polo superior de la rótula. Intraoperatoriamente, la medición de la longitud se llevó a cabo introduciendo la guía hasta el punto distal (polo superior de la rótula) restando la diferencia que sobresalía del punto de entrada a nivel de la fosilla.

El encerrojamiento proximal es similar en sus principios para ambos tipos de osteosíntesis, consistiendo en un tornillo, colocado a través de un sistema de guía fijo a la parte proximal del clavo, que penetra por el trocanter mayor dirigiéndose a través del clavo hacia el calcar.

El encerrojamiento distal de los clavos de Grosse se realiza actualmente con una guía manual bajo control radioscópico y con la ayuda de clavos de Steinman como perforación inicial a través de una incisión lateral sobre la cara externa del tercio distal del fémur. Utilizamos en los primeros casos de la serie las guías fijas al clavo, pero no fueron de gran utilidad ante la dificultad de localización de los agujeros distales del mismo. Con el clavo de Brooker-Wills, no es necesario practicar ningún abordaje para la fijación distal puesto que se consigue introduciendo el ánima central con las aletas.

En el postoperatorio inmediato, los pacientes comenzaron la rehabilitación con ejercicios isométricos de cuádriceps, así como flexo-extensión de rodilla y cadera con dispositivos de movilización continua pasiva. A partir del segundo día se permitió la carga parcial con muletas aumentando la intensidad del apoyo del miembro según la evolución del callo de fractura. Dicho plan de rehabilitación y carga fue individualizado para cada paciente en función del tipo de fractura, localización de la misma y lesiones asociadas que presentaban, así como complicaciones peroperatorias o postoperatorias acontecidas.

Los pacientes han seguido controles clínicos y radiográficos a las tres y seis semanas tras la intervención y mensuales posteriormente. Para la valoración de los resultados hemos utilizado los criterios de Thorensen (8) (tabla I). La consolidación final de la fractura fue definida como la aparición del callo radiográfico en la mayor parte de la circunferencia de la fractura con una densidad similar al hueso cortical (8).

RESULTADOS

Todas las fracturas consolidaron, excepto un caso, en un periodo de 2,5 a 8 meses (media de 4 meses). De acuerdo con los criterios de Thorensen (8), hemos obtenido resultados excelentes en 25 casos, buenos en 8, regulares en 5 y malo en un caso (tabla II).

Como problemas peroperatorios cabe señalar dificultades técnicas dependientes de la osteosíntesis en 6 casos, apareciendo en 4 (13%) de los 29 clavos tipo G-K y en 2 (20%) de las 10 osteosíntesis tipo B-W, condicionando sólo 3 de ellos resultados clínicos adversos. En 3 de los pacientes en los que se utilizó el clavo de G-K, no fuimos capaces de colocar el cerrojo distal, mientras que en otro no pudimos colocar el proximal. Dado que el trazo de fractura

TABLA I
SISTEMA DE CLASIFICACIÓN PARA LA VALORACIÓN DE LOS RESULTADOS
(Thorensen y cols.)

	<i>Resultado</i>			
	<i>Excelente</i>	<i>Bueno</i>	<i>Regular</i>	<i>Malo</i>
Malalineación del fémur (grados)				
Varo o Valgo	5	5	10	>10
Antecurvatum o Recurvatum	5	10	15	>15
Rotación Interna	5	10	15	>15
Rotación Externa	10	15	20	>20
Acortamiento del fémur (cm)	1	2	3	>3
Rango de movilidad de la rodilla (grados)				
Flexión	>120	120	90	<90
Déficit Extensión	5	10	15	>15
Dolor o Tumefacción	Ninguno	Esporádico	Significante	Severo

TABLA II
CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS DE LOS PACIENTES

<i>Caso</i>	<i>Edad/Sexo</i>	<i>Tipo de fractura (Winquist)</i>	<i>Tiempo Prequirúrgico (días)</i>	<i>Seguimiento (meses)</i>	<i>Osteosíntesis</i>	<i>Complic. Peroper.</i>	<i>Resultado</i>
1	23M	III	11	95	G-K	No	Excelente
2	31M	III	11	85	G-K	Sí (1)	Regular
3	29M	IV	8	80	G-K	No	Excelente
4	19M	III	7	75	G-K	No	Bueno
5	18M	IV	8	69	G-K	No	Excelente
6	21M	III	15	68	G-K	No	Bueno
7	21M	III	5	65	G-K	No	Regular
8	17M	III	21	58	G-K	No	Excelente
9	23M	III	19	56	G-K	No	Excelente
10	32M	III	4	50	G-K	No	Bueno
11	29M	III	30	49	G-K	No	Excelente
12	25M	IV	13	47	G-K	Sí (1)	Malo
13	23M	III	10	45	G-K	No	Excelente
14	37F	III	10	45	G-K	No	Excelente
15	58M	I	12	44	G-K	No	Bueno
16	21M	III	15	43	G-K	No	Excelente
17	19M	III	21	40	G-K	Sí (2)	Regular
18	40M	IV	17	39	G-K	No	Excelente
19	23M	IV	20	38	G-K	No	Excelente
20	30M	III	7	38	G-K	No	Excelente
21	25M	IV	19	37	G-K	Sí (1)	Regular
22	20M	III	10	36	G-K	No	Excelente
23	33M	III	9	35	G-K	No	Excelente
24	30M	III	19	33	G-K	No	Excelente
25	22M	III	2	33	G-K	No	Excelente
26	23M	IV	14	33	G-K	No	Bueno
27	18M	III	9	32	B-W	No	Excelente
28	23M	III	5	30	G-K	No	Excelente
29	16M	IV	8	30	B-W	No	Excelente
30	18M	III	15	28	B-W	Sí (3)	Bueno
31	35M	IV	8	28	B-W	No	Excelente
32	26M	III	12	27	B-W	Sí (1)	Regular
33	30M	III	14	27	G-K	No	Bueno
34	21M	III	9	27	B-W	No	Excelente
35	29M	IV	7	27	G-K	No	Excelente
36	19M	III	15	26	B-W	No	Excelente
37	26M	III	12	24	B-W	No	Bueno
38	25F	III	10	24	B-W	No	Excelente
39	21M	III	10	24	B-W	No	Excelente

1. No colocación cerrojo proximal.

2. No colocación cerrojo distal.

3. No apertura una aleta.

no era muy conminuto en estos casos (tipos I y III), preferimos no insistir en la introducción del cerrojo, evitando un mayor tiempo de exposición a la radiación. En 2 casos con clavos de B-W hubo problemas técnico, uno por no apertura de una de las aletas distales y otro por imposibilidad de encerrojamiento proximal, aceptando también la fijación teóricamente incompleta. Los 6 casos de complicaciones peroperatonas presentan como hecho común una mala introducción de la osteosíntesis a nivel del punto de entrada en la fosilla (Fig. 4), que creemos ha condicionado en gran medida el resto de la intervención en estos pacientes.

Los resultados clínicos no satisfactorios fueron 2 retrasos de consolidación (casos 17 y 21) y una pseudoartrosis (caso 12) en tres pacientes tratados con clavos tipo G-K. Uno de los retrasos apareció en un paciente afecto de una fractura tipo III de tercio proximal (Fig. 5) en el que la osteosíntesis se partió a nivel proximal tras la dinamización (Fig. 5-C). Pese a ello, a los 8 meses la fractura consolidó sin secuelas (Fig. 5-D). En otro enfermo la osteosíntesis se rompió a dos niveles. Creemos que en ello influyó una reducción inicial insuficiente y una situación proximal muy externa dirigiéndose el clavo hacia la cortical medial. En este

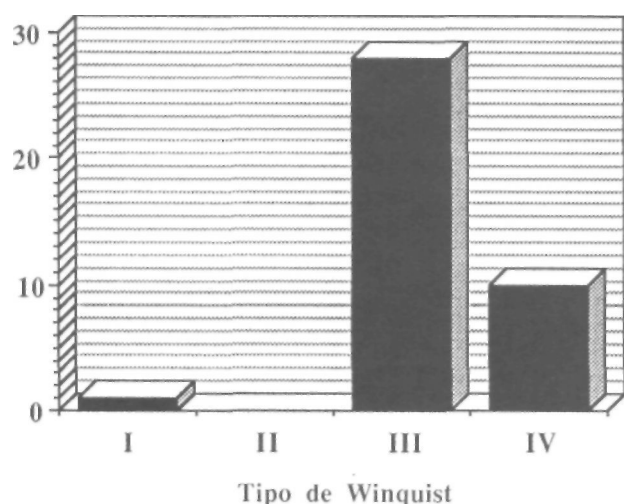


Figura 3. Número de casos según tipos de Winqvist-Hansen.

caso al evolucionar a una pseudoartrosis, fue necesaria la reintervención, retirándose el clavo y colocando

a cielo abierto uno más grueso junto a un injerto tipo Phemister, obteniendo un buen resultado final.

No tuvimos ninguna infección, ni problemas de embolismo pulmonar. Tampoco aparecieron lesiones vasculares, pero sí 1 caso de neuropraxia del nervio ciático por tracción con la mesa ortopédica que se resolvió favorablemente en 6 meses.

En ninguno de los casos se produjeron malrotaciones mayores de 10° del miembro, así como migraciones distales o proximales del clavo. Los criterios de dinamización de la osteosíntesis tipo Grosse-Kempf fueron aplicados en los primeros 21 casos siguiendo la técnica descrita por los autores (4). En los últimos tres años tan sólo se dinamizó un clavo (caso 21). En el resto no se retiró la fijación distal tras comprobar en los distintos controles evolutivos la estabilidad del montaje y la consolidación de la fractura sin variaciones significativas en los tiempos de consolidación, evitando la

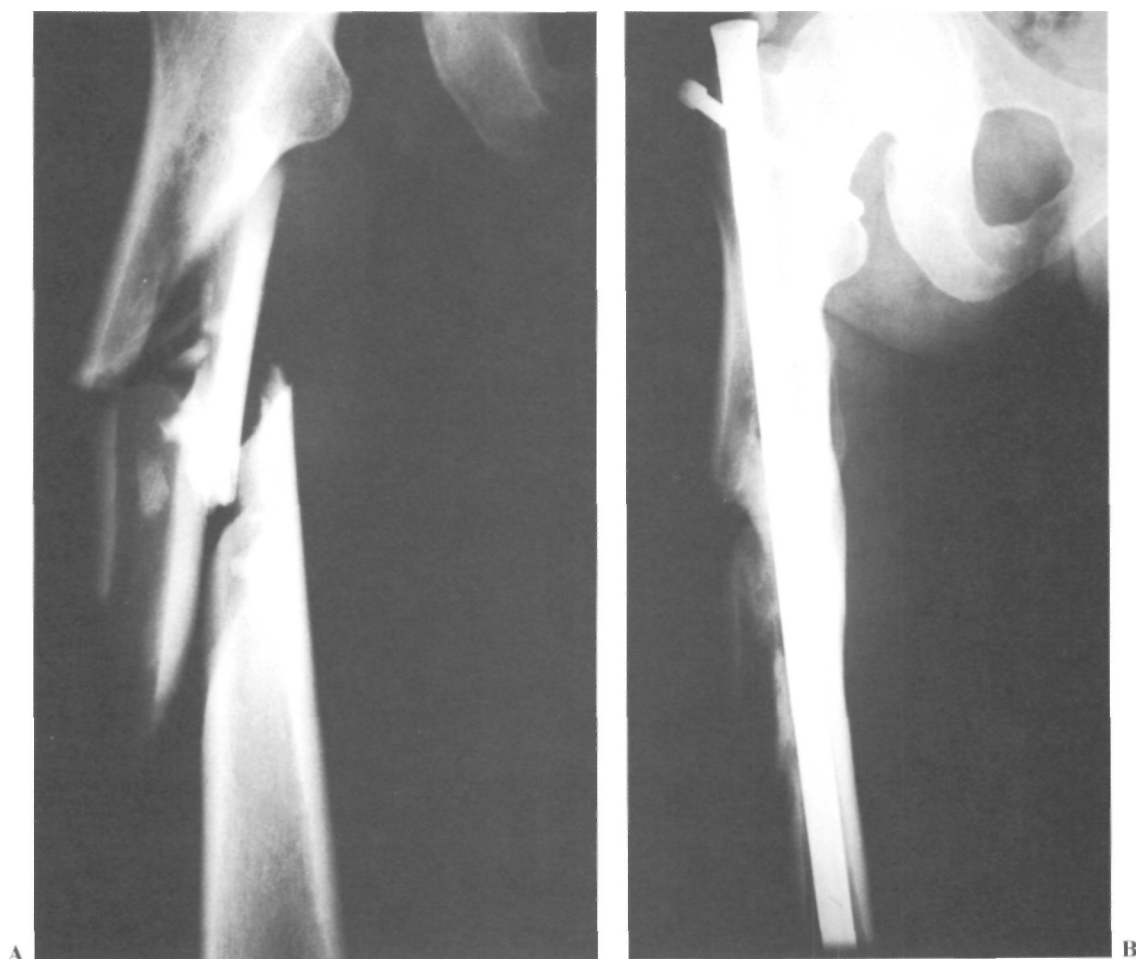


Figura 4. A) Fractura conminuta tipo IV a nivel del tercio proximal-medio de la diálisis femoral. B) Resultado radiográfico a los cuatro meses y medio utilizando osteosíntesis tipo Grosse-Kempf observándose la consolidación de la fractura por la vertiente medial. El lugar de entrada del clavo se encuentra demasiado externo, casi a través del trocánter, en una colocación incorrecta.

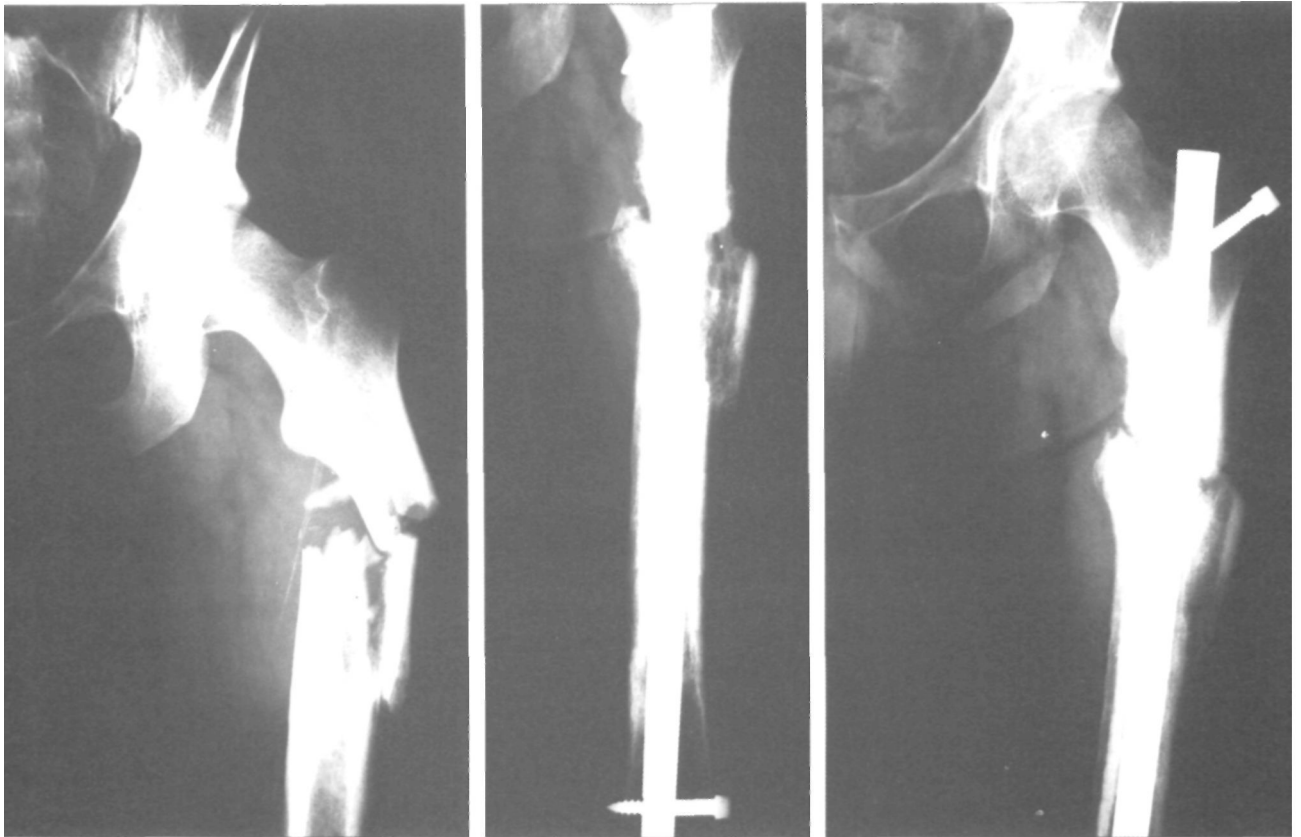


Figura 5. A) Varón de 26 años con fractura conminuta tipo III de tercio proximal de diáfisis femoral. B) A los 4 meses no se observa claramente una consolidación entre ambos fragmentos. C) Tras retirada de los tornillos distales, se produce fallo de la osteosíntesis a nivel proximal. D) Pese a ello, a los 8 meses la fractura ha consolidado.

segunda intervención y los riesgos de un colapso fractuario en las fracturas tipo IV. Tres casos presentaron acortamientos: una fractura tipo IV en la que se utilizó un clavo de G-K dinamizado con un acortamiento final de 3 cm y 2 enclavijamientos de tipo B-W en fracturas también de tipo IV con colapsos de 1 y 1,5 cm respectivamente. Teniendo en cuenta que el clavo de B-W tan sólo se colocó en 3 casos de fracturas tipo IV, es evidente la mayor tendencia al colapso, en este tipo de fracturas, respecto al clavo de G-K.

La movilidad de la cadera y la rodilla tras la consolidación fue completa en todos los casos no habiendo aparecido casos de rigideces secundarias. Después de estabilizar la fractura con el enclavijamiento intramedulares, se han diagnosticado en 3 casos inestabilidades de rodilla secundarias al traumatismo inicial y que pasaron desapercibidas, siendo las tres resueltas quirúrgicamente entre las 2-4 semanas postintervención.

DISCUSIÓN

El tratamiento de las fracturas diafisarias transversas del tercio medio del fémur mediante enclavijamiento intramedular a cielo cerrado tipo Kuntscher es utilizado en nuestro Servicio desde 1970 con buenos resultados. Sin embargo, nuestra experiencia y la de otros muchos autores nos ha mostrado la incapacidad del clavo de Kuntscher de controlar la rotación, angulación y acortamientos en fracturas conminutas, recomendándose distintos métodos de inmovilización externa para controlar esos desplazamientos (1, 6), o bien la utilización de placas atornilladas.

Los clavos encerrojados han permitido extender las indicaciones del enclavijamiento intramedular a cielo cerrado a las fracturas diafisarias completas del fémur, permitiendo la movilización y carga precoces, así como un menor tiempo de hospitalización (9), con claras ventajas biológicas respecto a otras osteosíntesis. Las indicaciones para utilizar la osteosíntesis intramedular encerrojada en el fémur se extienden a las fracturas subtrocantéreas, fracturas diafisarias espiroideas y oblicuas largas, fracturas conminutas (tipos II, III y IV), así como fracturas bifocales (10), incluso algunos casos de fracturas de tercio distal. Estos dispositivos intramedulares encerrojados permiten en las fracturas conminutas controlar las disrotaciones, angulaciones y los acortamientos a través de sistemas de fijación proximal y distal con tornillos (3, 4) o con dispositivos tipo aleta (5).

Comparando distintas series de la literatura que utilizan uno o ambos tipos de osteosíntesis (4, 5, 8, 11, 12), los resultados valorando malrotaciones, angulaciones, acortamientos, así como fallos del implante

o porcentaje de pseudoartrosis son superponibles, indicando que los resultados finales y las complicaciones deben de ser relacionadas más con la gravedad del traumatismo (lesión de partes blandas secundaria y severidad de la fractura) que con el tipo de implante utilizado. Creemos que una valoración previa de la lesión de acuerdo con el desplazamiento de los fragmentos fracturarios (y por tanto lesión muscular, vascular y nerviosa secundaria al mismo), conminución de la fractura y afectación cutánea (fractura abierta en sus distintos grados), puede ser un factor pronóstico determinante, independientemente de la técnica utilizada, siempre que ésta se realice correctamente.

Johnson y cols. (13) y Kyle y cols. (14), realizaron estudios biomecánicos comparando diversos tipos de clavos encerrojados, llegando a la conclusión de la similitud respecto a la rigidez torsional y al pandeo de los clavos tipo B-W y G-K. Según estos estudios, el clavo de B-W era un 50% menos capaz para soportar cargas axiales en defectos óseos, siendo menos efectivo para controlar los acortamientos excesivos conforme aumentaba el grado de conminución de la fractura. Este hallazgo no ha sido corroborado clínicamente por la mínima incidencia de acortamientos excesivos (mayores de 2 cm) en las distintas series publicadas que utilizan esta osteosíntesis como tratamiento (5, 11, 12). Sin embargo, nosotros hemos observado acortamientos de 1 y 1,5 cm respectivamente en dos fracturas tipo IV, por lo que ante la posibilidad de un mayor colapso fractuario en este tipo de fracturas consideramos al clavo tipo G-K no dinamizado como osteosíntesis de elección.

Las distintas posiciones de colocación del paciente en la mesa ortopédica, presentan sus ventajas e inconvenientes. La posición del paciente en decúbito lateral nos ha facilitado en gran manera el abordaje, la localización de la entrada del clavo y su introducción, sobre todo en sujetos obesos, aunque requiere un mayor control tanto de la desviación angular en valgo de la fractura debida al peso del miembro, como de las disrotaciones. En pacientes con traumatismos torácicos severos no ha podido ser utilizada esta posición por los problemas ventilatorios secundarios. El decúbito supino facilita el encerrojamiento distal en el clavo tipo G-K, así como la visualización radioscópica, sin embargo, dificulta la puerta de entrada y por tanto una buena colocación del clavo con las subsiguientes dificultades técnicas. Actualmente nosotros utilizamos el decúbito lateral por las ventajas mencionadas y porque el clavo que usamos mayoritariamente (B-W) no precisa de fijación distal atornillada a través de la osteosíntesis.

Ambos tipos de osteosíntesis precisan de un punto

de entrada correcto, medialmente a la base del trocánter y a nivel de la fosilla piriforme, puesto que va a ser el que condicione la dirección del clavo y por tanto los problemas secundarios a una no adecuada introducción del mismo (orientación del tornillo proximal, de los tornillos distales, apertura de las aletas en mala dirección, etc.)

Inicialmente, aquellas fracturas en las que se utilizó el clavo de G-K fueron dinamizadas retirándose los tornillos distales alrededor de la 10 semana (15). En estos primeros casos de la serie, tan sólo un paciente con fractura de tibia ipsilateral evolucionó a un acortamiento de 3 cm. tras la dinamización. Este mal resultado junto con la observación de que no parecía avanzar más rápidamente la consolidación tras la dinamización, nos llevó a no dinamizar el resto de los casos, observando que no habían claras diferencias respecto al tiempo de consolidación. Con este criterio evitamos la segunda intervención de retirada del cerrojo. Brumback y cols., en un completo estudio a largo plazo de más de 300 fracturas diafisarias de fémur, sugieren la dinamización de los clavos intramedulares encerrados tan sólo para las fracturas transversas, oblicuas cortas y conminutas tipo I o II del tercio medio de la diáfisis (16). En el resto de fracturas diafisarias recomiendan la estabilización estática intramedular, tras comprobar la consolidación de la fractura sin existir un mayor índice de fatiga de los materiales o refractura del fémur (17, 18).

El clavo de B-W consigue una fijación óptima tanto proximal como distal. Sus principales ventajas son la utilización de un único abordaje para su inserción y posterior retirada. La no utilización de tornillos distales evita que estos puedan interferir en la función de la rodilla y además permite un acortamiento del tiempo quirúrgico, sobre todo de exposición a la radioscopia tanto para el enfermo como para el cirujano (11). Sin embargo, los problemas técnicos debidos a la inserción del clavo y sobre todo a su fijación distal pueden ser numerosos. White y cols. (5), y Hanks y cols. (11) en dos estudios de 97 y 50 fracturas diafisarias de fémur tratadas utilizando el clavo de B-W señalaron un 13% y 26% respectivamente de dificultades técnicas durante la intervención, fundamentalmente problemas para la salida de las aletas, y mala orientación de las mismas. Blumberg y cols. (12) obtuvieron tan sólo un 49% de enclavamientos tipo B-W sin ningún problema técnico durante la intervención, comparado con un 59% de intervenciones con clavos tipo Rusell-Taylor libres de dificultades técnicas. Atribuían el mayor número de problemas del clavo de B-W a la menor rigidez torsional del mismo,

que provocaba un discreto giro durante la inserción en el fémur colocando las ranuras de salida de las aletas en una posición que impedía la correcta apertura de las mismas. En nuestra serie, el porcentaje de complicaciones técnicas es de un 20% para el clavo de B-W, siendo la mitad de ellas debidas a la no salida de las aletas. Hemos comprobado a lo largo del tiempo como se evitaban los problemas de paso del ánima y apertura de las aletas si la colocación de la primera se realizaba tan solo con presión manual, suavemente, (11) y sin forzar la entrada. Caso de no avanzar se deben retirar las aletas y colocar de nuevo orientándolas por las ranuras interiores del clavo.

Las dificultades técnicas, tanto generales como particulares de cada clavo, en las principales series con enclavamientos tipo B-W o G-K (4, 5, 8, 11, 12), son similares. La mayoría de estos autores señala que toda técnica nueva conlleva un periodo de aprendizaje durante el cual las dificultades en el manejo del instrumental y en la colocación de la osteosíntesis hacen más complicadas las intervenciones quirúrgicas con los consiguientes problemas técnicos, hecho que se comprobó en nuestros pacientes iniciales de ambas series (G-K y B-W). Señalar sin embargo, que para nosotros el aprendizaje y puesta en práctica de la técnica del clavo de B-W ha sido más sencilla y rápida que la del clavo de G-K.

CONCLUSIONES

La dinamización de la osteosíntesis no la consideramos necesaria, sino más bien perjudicial en ciertos casos ante el riesgo de producir colapsos fractuarios importantes sobre todo en fracturas grado IV.

El clavo de B-W tiene para nosotros las ventajas de un menor tiempo de irradiación para el cirujano (por la mayor sencillez de la fijación distal) y la utilización de un único abordaje quirúrgico, consiguiendo resultados clínicos similares a los obtenidos con la osteosíntesis tipo G-K. Por su menor capacidad de soporte de las cargas axiales en fracturas tipo IV utilizamos en éstas el clavo de G-K.

Finalmente, creemos que los resultados no satisfactorios obtenidos con ambos tipos de osteosíntesis han sido debidos a una técnica quirúrgica incorrecta (fundamentalmente un punto de entrada no adecuado) más que a problemas derivados del tipo de clavo utilizado.

Bibliografía

1. **Küntscher G.** The intramedullary nailing of fractures. *Clin Orthop* 1968; 60: 5-12.
2. **Camargo FP.** Osteosíntese intramedular de Küntscher. Contribuicao á técnica e estudo crítico baseado em 240 casos. Sao Paulo: 1952.
3. **Klemm K, Schellman WD.** Dynamische und statische Verriegelung des Marknagels. *Monatsschr. Unfallheilk* 1972; 75: 568-75.
4. **Kempf I, Grosse A, Beck G.** Closed locked intramedullary nailing. *J Bone Joint Surg* 1985; 67A: 709-20.
5. **White GM, Healy WL, Wills RI, Brumback RJ, Burgess AR, Brooker AF.** The treatment of fractures of the femoral shaft with the Brooker-Wills distal locking intramedullary nail. *J Bone Joint Surg* 1986; 68A: 865-76.
6. **Winquist RA, Hansen ST, Clawson DK.** Closed intramedullary nailing of femoral fractures. *J Bone Joint Surg* 1984; 66A: 529-39.
7. **Gustilo RB, Anderson JT.** Prevention of infection in the treatment of one thousand and twenty-five open fractures of the long bones. Retrospective and prospective analysis. *J Bone Joint Surg* 1976; 58A: 453-58.
8. **Thorensen BO, Alho A, Ekeland A, Stromsoe K, Folleras G, Haukebo A.** Interlocking intramedullary nailing femoral shaft fractures. *J Bone Joint Surg* 1985; 67A: 1313-20.
9. **Wiss DA, Fleming CH, Matta JM, Clark D.** Comminuted and rotational unstable fractures of the femur treated with an interlocking nail. *Clin Orthop* 1986; 212: 35-47.
10. **Wiss DA, Brien WW, Stetson WB.** Interlocked nailing for treatment of segmental fractures of the femur. *J Bone Joint Surg* 1990; 72A: 724-8.
11. **Hanks GA, Foster WC, Cardea JA.** Treatment of femoral shaft fractures with the Brooker-Wills interlocking intramedullary nail. *Clin Orthop* 1988; 226: 206-18.
12. **Blumberg KD, Foster WC, Blumberg JF, et al.** A comparison of the Brooker-Wills and Russell-Taylor nails for treatment of patients who have fractures of the femoral shaft. *J Bone Joint Surg* 1990; 72A: 1019-24.
13. **Johnson KD, Tencer AF, Blumenthal S, August A, Johnston DWC.** Bio mechanical performance of locked intramedullary nail systems in comminuted femoral shaft fractures. *Clin Orthop* 1986; 206: 151-61.
14. **Kyle RF, Schaffhausen JM, Bechtold JE.** Biomechanical characteristics of interlocking femoral nails in treatment of complex femoral fractures. *Clin Orthop* 1991; 267: 169-73.
15. **John T, Del Pino JM, Patiño A, Tintó M.** Enclavijamiento intramedular con cerrojo. Método de Kempfy Grosse. *Rev Esp Cir Osteoart* 1988; 23: 13-9.
16. **Brumback RJ, Reilly JP, Poka A, Lakatos RP, Bathon GH, Burgess AR.** Intramedullary nailing of femoral shaft fractures. Part I: Decision-making errors with interlocking fixation. *J Bone Joint Surg* 1988; 70A: 1441-52.
17. **Brumback RJ, Uwagie-Ero S, Lakatos RP, Poka A, Bathon GH, Burgess AR.** Intramedullary nailing of femoral shaft fractures. Part II: Fracture-healing with static interlocking fixation. *J Bone Joint Surg* 1988; 70A: 1453-62.
18. **Brumback RJ, Ellison TS, Poka A, Bathon GH, Burgess AR.** Intramedullary nailing of femoral shaft fractures. Part III: Long-term effects of static interlocking fixation. *J Bone Joint Surg* 1992; 74A: 106-12.