

Tratamiento de las fracturas complejas de fémur mediante enclavado intramedular encerrojado de Brooker-Wills

J. E. MARTÍNEZ GIMÉNEZ. A. PAGAN CONESA. G. F. GÓMEZ ORTEGA, J. E. SALINAS GILABERT
y M. MORALES SANTIAS

Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Hospital General Universitario. Alicante.

Resumen.—Se realiza un estudio retrospectivo de 19 pacientes con fracturas complejas de fémur tratados mediante el clavo bloqueado de Brooker-Wills. La causa más frecuente de dichas fracturas fueron los accidentes de tráfico. Hubo lesiones asociadas en el 63% de los casos. El tiempo medio de seguimiento fue de 27 meses. Nuestros resultados han sido evaluados mediante los criterios de Thorensen, obteniendo un 84% de resultados favorables. Hubo problemas técnicos intraoperatorios en 8 pacientes, la mayoría debidos a la penetración de la cortical femoral distal por una de las aletas. Todas las fracturas consolidaron. La mayor ventaja de este clavo la encontramos en la sencillez del bloqueo distal, lo cual supone una menor exposición a la radiación y un acortamiento del tiempo quirúrgico.

TREATMENT OF COMPLEX FEMORAL FRACTURES BY THE BROOKER-WILLS INTERLOCKING INTRAMEDULLARY NAIL

Summary.—A retrospective study of 19 patients with complex femoral fractures treated with the Brooker-Wills interlocking intramedullary nail is reported. The traffic-accident was the most common cause of these fractures. Associated injuries were found in 63% of cases. The mean time follow-up period was 27 months. Results were assessed according to Thorensen's criteria. We found excellent or good results in 84% of these patients. There were intraoperative technical problems without clinical complications in 8 patients, most of them due to distal femoral cortex penetration with the pins. Union occurred in all fractures. The greatest advantage of this nail comes from the easy insertion of distal pins, providing less exposition to radiation and a shorter operative time.

INTRODUCCIÓN

El enclavado intramedular como tratamiento de las fracturas diafisarias de fémur fue introducido por Küntscher en 1940 (1), ganando popularidad y gran aceptación entre los cirujanos ortopédicos. Ciertas fracturas (conminutas, espiroideas, bifocales, etc.) presentan dificultad para ser estabilizadas con el clavo de Küntscher convencional, existiendo una marcada tendencia al acortamiento, angulación y rotación a nivel del foco de fractura (2, 3).

Fue Küntscher en 1968 (2) quien propuso la idea del encerrojamiento del clavo intramedular. Desde entonces muchos han sido los modelos de clavos bloqueados propuestos para el tratamiento de dichas fracturas inestables (4-7). Todos estos modelos de clavos encerrojados requieren una segunda vía de abordaje para la colocación de los tornillos de bloqueo distal, sin un sistema-guía directo, lo cual supone una mayor dificultad técnica, así como una considerable dosis de radiación.

Las dificultades técnicas del encerrojado distal llevaron en 1982 al diseño del clavo de Brooker-Wills (8, 9). Mediante este sistema se consigue el doble bloqueo proximal y distal mediante una única vía de abordaje a nivel del trocánter mayor, lo

Correspondencia:
Dr. J. E. MARTÍNEZ GIMÉNEZ
Avda. de Aguilera, 30, 4.º dcha.
03006 Alicante

Tabla I: Estudio comparativo entre etiología y edad

Edad	Motocicleta	Automóvil	Atropello	Caída casual	Total
10-20	2				2
21-30	5	2			7
31-40	2	2			4
41-50		1	1		2
51-60			2	1	3
61-70				1	1
Total	9	5	3	2	19

cual supone un ahorro de tiempo quirúrgico, así como una menor exposición a la radiación.

El objetivo del presente trabajo es valorar retrospectivamente los resultados obtenidos en fracturas complejas de la diáfisis femoral mediante el clavo de Brooker-Wills, así como las complicaciones que se han presentado con dicha técnica.

MATERIAL Y MÉTODOS

Desde enero de 1990 hasta enero de 1994 han sido intervenidos en nuestro servicio 24 pacientes con fracturas de la diáfisis femoral mediante el clavo de Brooker-Wills, de los cuales hemos podido revisar de forma completa a 19. Los otros 5 no acudieron a las revisiones por diversos motivos (accidentes laborales y cambios de domicilio). Catorce pacientes eran varones (74%) y 5 mujeres (26%), con edades comprendidas entre los 16 y 62 años (media: 34 años). La distribución por edades queda reflejada en la Tabla I. Once fracturas correspondían al fémur derecho y 8 al izquierdo. La etiología más frecuente fueron los accidentes de tráfico (89%), frente a la caída casual (11%). Como puede apreciarse en la Tabla I, existe un predominio de accidentes de motocicleta y automóvil en los más jóvenes, frente a los atropellos y caídas casuales en los pacientes de mayor edad.

En 12 pacientes aparecieron lesiones asociadas (Tabla II) y en 7 la fractura de fémur se presentó como lesión única.

Siguiendo la clasificación de Gustilo y Anderson (10), 16 fracturas fueron cerradas y 3 abiertas, 2 de tipo I y 1 de tipo II. Según el trazo de fractura: 1 fue espiroidea.

Tabla II: Lesiones asociadas

Lesión	Número de casos
Lesiones craneoencefálicas	3
Fracturas maxilofaciales	2
Lesiones torácicas	2
Fracturas de EESS	3
Fracturas de EEII	6
Total	16

Tabla III: Localización topográfica de las fracturas

Localización	Número de casos
1/5 superior	2
1/5 medio-superior	4
1/5 medio	5
1/5 medio-inferior	4
1/5 inferior	4
Total	19

2 oblicuas. 2 transversas y 14 conminutas, de las cuales 1 fue de tipo II, 8 de tipo III y 5 de tipo IV, siguiendo la clasificación de Winquist (11).

Para clasificar topográficamente la fractura hemos dividido la diáfisis femoral en 5 segmentos, presentándose en la Tabla III dicha distribución.

Técnica quirúrgica

Seguimos la técnica quirúrgica estándar propuesta por Küntscher para el enclavado intramedular con fresado. Utilizamos la posición en decúbito lateral, salvo en aquellos pacientes con traumatismos toracoabdominales que contraindiquen dicha posición, en cuyo caso utilizamos la posición en decúbito supino. El punto de entrada lo situamos a nivel de la fosita piriforme. Tras el fresado del canal medular y la inserción del clavo, cuyas ranuras distales deben quedar orientadas en el plano frontal, se procede a efectuar el bloqueo distal. Dicho bloqueo se consigue mediante la inserción de una varilla (ánima) por el interior del clavo, desde su extremo proximal. Dicha varilla lleva incorporada en su porción distal 2 aletas que se abren en el plano frontal a naves de las ranuras del clavo dispuestas para este fin (Figs. 1A y B). El bloqueo proximal, que es similar a otros clavos encerrojados, se consigue mediante la colocación de un tornillo a través de un sistema-guía que se inserta al extremo proximal del clavo. Todos los bloqueos fueron estáticos, excepto en 2, por imposibilidad técnica de realizar el bloqueo proximal. En ningún caso fue necesario el abordaje del foco de fractura.

El tratamiento postoperatorio consistió en ejercicios isométricos a las 24 horas, alternando con férula de movilización pasiva para la flexoextensión de la rodilla y cadera, pasando en los días sucesivos a ejercicios activos. A partir de las 48-72 horas se permitió la deambulacion con bastones ingleses. El inicio de la carga se individualizó para cada paciente según la estabilidad de la fractura y las lesiones asociadas. En todos los pacientes se instauró antibioticoterapia (cefalosporina de primera generación) y heparinas de bajo peso molecular de forma profiláctica.

Para la valoración de los resultados se han utilizado los criterios de Thorensen et al. (12) (Tabla IV), donde se valora la desalineación de la fractura, la disimetría del miembro, el grado de movilidad de la rodilla y el dolor o tumefacción.

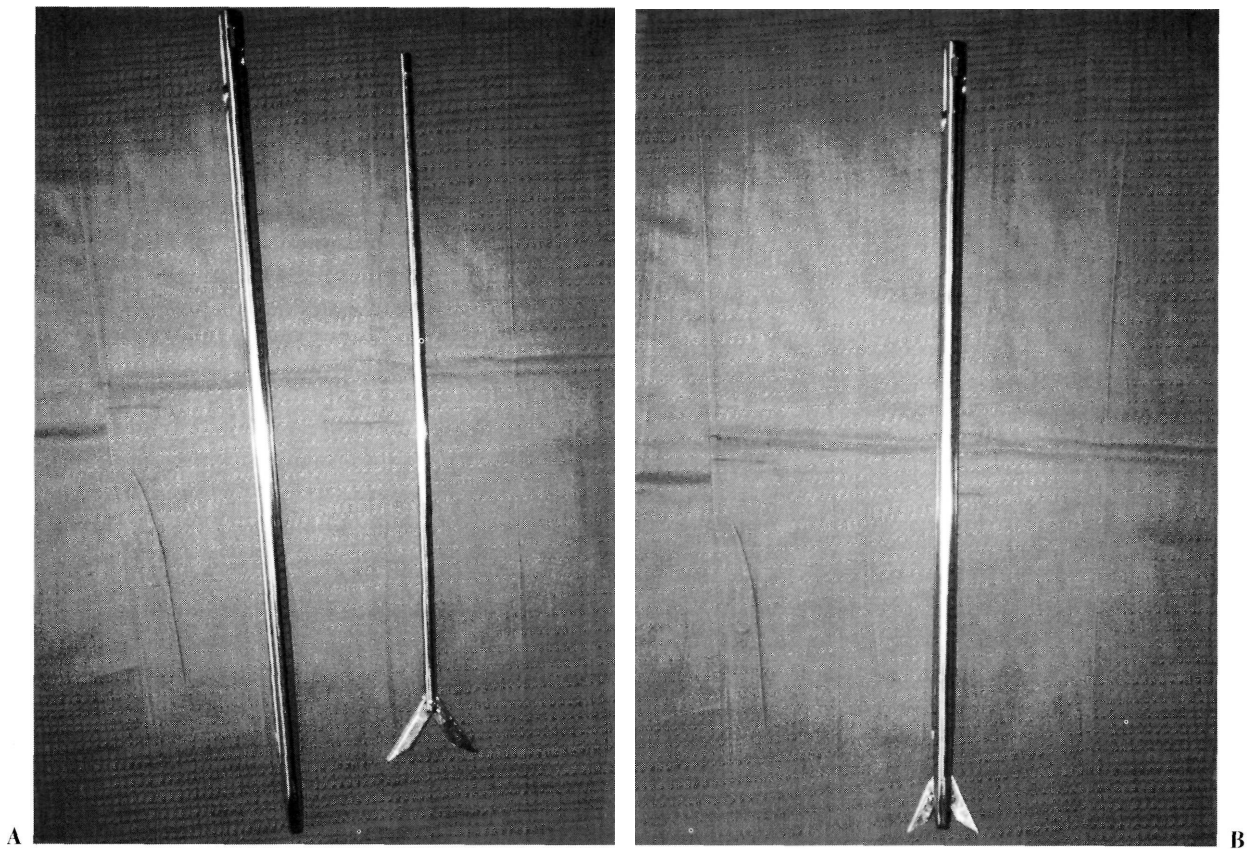


Figura 1. A: Se muestra el clavo y la varilla (ánima) antes de su ensamblaje. B: El ánima se ha introducido en el interior del clavo, apareciendo la apertura de las aletas de bloqueo distal a través de las ranuras laterales.

RESULTADOS

El tiempo medio preoperatorio fue de 5 días (1-9 días). La media de unidades de concentrado de hematíes por paciente fue de 1,6 (0-4 u.). El tiempo medio de hospitalización postoperatoria fue de 16 días (6-36). El tiempo de seguimiento medio de los pacientes fue de 27 meses (mínimo, 12, y máximo, 48). El tiempo medio de descarga fue de 6 semanas (mínimo, 2, y máximo, 10). La totalidad de las fracturas obtuvieron la consolidación radiológica en un tiempo medio de 4,4 meses (3-11), no habiendo ningún caso de pseudoartrosis (Figs. 2 y 3).

En el estudio radiológico postoperatorio inmediato observamos 7 pacientes con desviación en valgo del foco de fractura; de éstos, sólo 2 tenían desviaciones mayores de 10° . En 3 pacientes hubo desviación en varo, siendo de 10° la máxima desviación observada. En 3 casos hubo impactación excesiva del foco de fractura y en otros 3 diástasis de 0,5 cm. como media. En 4 casos hubo perforación de la cortical por una de las aletas. La longitud del clavo fue relativamente corta en 3 casos.

Los resultados, según la escala de Thorensen (12),

fueron: excelentes, 58%; buenos, 26%; regulares, 16%, y ningún resultado malo (Tabla V). Los resultados favorables alcanzan el 84% y los desfavorables el 16%. Asimismo se midió el grado de satisfacción subjetiva del paciente mediante encuesta personal, ofreciendo resultados favorables en el 89% de los casos, frente al 11% de desfavorables.

Complicaciones

Las complicaciones intraoperatorias fueron: perforación de la cortical con una aleta en 4 casos (Fig. 4) y apertura de una sola aleta en 1 caso. En 2 ocasiones fue imposible la realización del bloqueo proximal por ajuste inadecuado del sistema guía. En un caso de fractura espiroidea, al introducir el clavo, se convirtió en conminuta tipo IV de Winquist (Fig. 5).

Complicaciones postoperatorias. Tuvimos un caso de rigidez de rodilla que se solucionó después de 3 meses de tratamiento rehabilitador. Un paciente presentó infección profunda de fémur con fractura consolidada; fue tratado mediante extracción del clavo, fresado y lavado del canal medular

Tabla IV: Criterios de valoración de resultados (Thorensen, 1985)

Criterios	Excelente	Bueno	Regular	Malo
<i>Desalineación (grados):</i>				
— Varo-valgo	5	5	10	> 10
— Ante-recurvatum	5	10	15	> 15
— Rot. interior	5	10	15	> 15
— Rot. exterior	10	15	20	> 20
<i>Dismetría (cm)</i>	1	2	3	> 3
<i>Motilidad rodilla (grados):</i>				
— Flexión	> 120	120	90	< 90
— Extensión (déficit)	5	10	15	> 15
<i>Dolor o tumefacción</i>	No	Esporádico	Acusado	Severo

y rosario de bolas de PMM con gentamicina, obteniendo la curación completa. Un caso de bursitis trocantérea que se solucionó al extraer el clavo. Un paciente presenta un síndrome doloroso femoropatelar debido a perforación con una aleta de la tróclea femoral, estando pendiente en el momento actual de la extracción del clavo. Por último, hubo un caso de retardo de consolidación debido a diástasis en el foco de fractura, al que se realizó dina-

mización proximal, obteniendo la consolidación al undécimo mes.

DISCUSIÓN

Se ha producido en los últimos años un incremento de los traumatismos de alta energía, debido en su mayor parte a los accidentes de circulación, lo cual ha provocado un aumento de pacientes politraumatizados y una mayor complejidad de las fracturas (13).

Han sido muchos los autores que han demostrado la insuficiencia del clavo de Küntscher clásico para controlar la rotación, angulación y acortamiento en las fracturas conminutas, bifocales, espiroideas y de los tercios proximal y distal de la diáfisis femoral, habiendo sido necesario aplicar diversas formas de inmovilización externa postoperatoria (3, 5, 11, 14).

Los clavos encerrojados han sustituido los diversos métodos de inmovilización externa en las fracturas complejas de la diáfisis femoral, proporcionando una inmediata estabilización del foco de fractura, lo que va a permitir una movilización y carga precoces, así como una reducción del tiempo de hospitalización (13, 15).

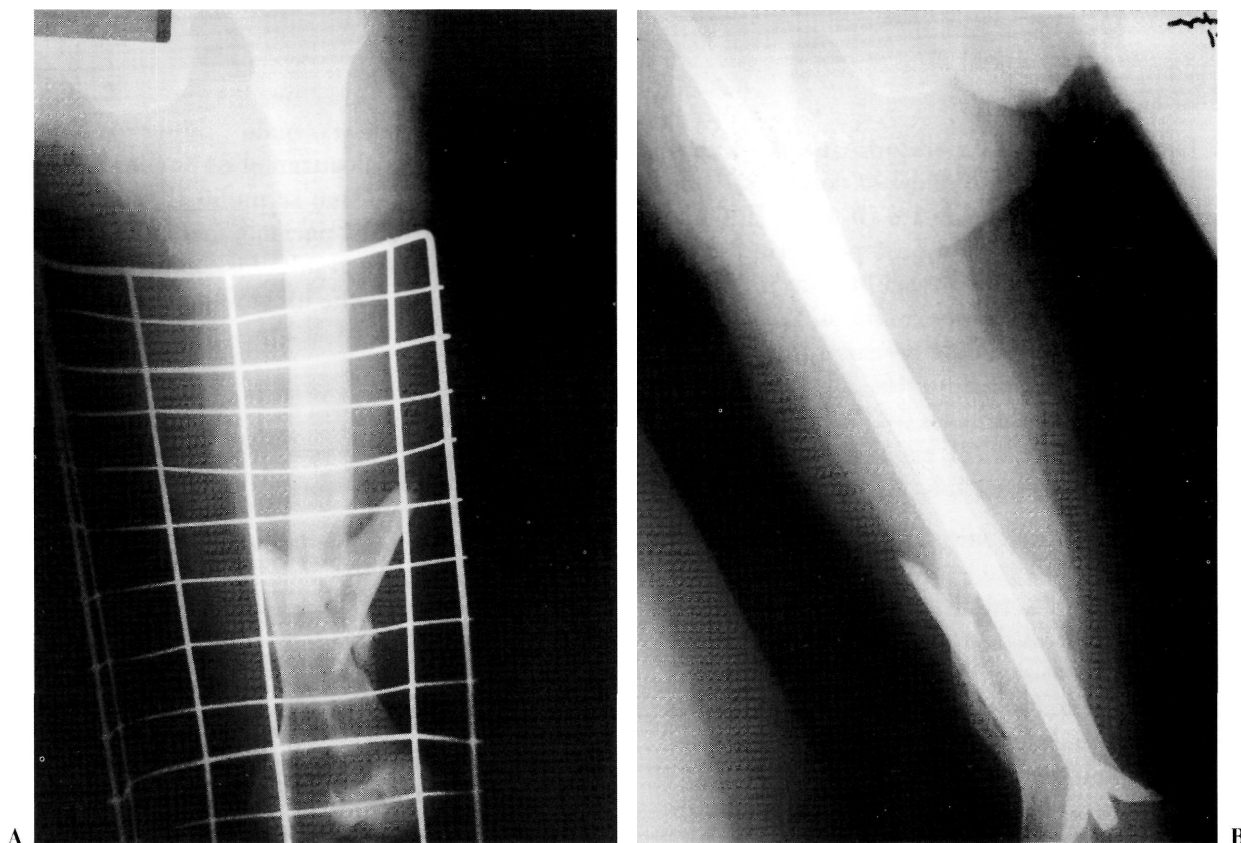


Figura 2. A: Fractura conminuta distal tipo III de Winquist. B: Consolidación de la fractura con ligera angulación en valgo.



Figura 3. A: Fractura conminuta tipo IV de Winquist. B: Tres semanas y media después de realizar el enclavado intramedular de Brooker-Wills.

El clavo encerrojado se ha aplicado con éxito por diversos autores para el tratamiento de las pseudoartrosis en diferentes localizaciones de la diáfisis femoral (16-19).

Leung et al. (20) lo han aplicado a las fracturas supracondíleas e intercondíleas de fémur con buenos resultados. En esta línea, Wood et al. (21) presentan buenos resultados en fracturas combinadas

Tabla V: Datos de los pacientes

Caso	Edad/ sexo	Tipo fractura (Winquist)	Lesiones asociadas	Complicaciones peroperatorias	Seguimiento (meses)	Resultado (Thorensen)
1	24 M	III	No	No	34	Excelente
2	16 M	III	No	No	37	Excelente
3	21 M	Transversa	No	No	40	Bueno
4	25 F	IV	Sí	Sí*	34	Regular
5	25 M	IV	Sí	No	41	Excelente
6	53 F	III	Sí	No	48	Bueno
7	17 M	II	Sí	No	29	Excelente
8	45 F	Transversa	No	Sí**	25	Bueno
9	52 F	Espiroidea	No	Sí***	18	Regular
10	57 M	IV	No	Sí****	24	Regular
11	21 M	III	Sí	Sí****	14	Excelente
12	34 M	IV	Sí	No	14	Excelente
13	62 M	Oblicua	Sí	Sí****	14	Bueno
14	32 M	III	Sí	No	12	Excelente
15	34 F	III	Sí	Sí****	16	Excelente
16	26 M	III	Sí	No	36	Excelente
17	24 M	III	Sí	Sí**	20	Excelente
18	45 M	Oblicua	No	No	34	Bueno
19	33 M	IV	Sí	No	27	Excelente

*Apertura una aleta. **No bloqueo proximal. *** Conminución. **** Perforación cortical con aleta.



Figura 4. Perforación de la cortical anterointerna por una de las aletas, debido a la rotación del clavo que produjo que las ranuras no quedaran orientadas en el plano frontal.

de diáfisis femoral y supra o intercondíleas mediante clavos encerrojados.

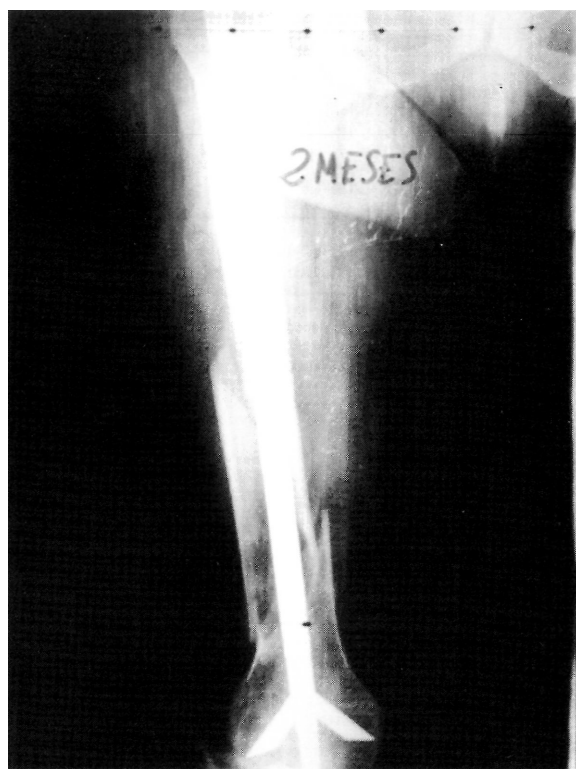
Si bien el tiempo medio preoperatorio ha sido de 5 días en nuestra serie, en aquellos pacientes que han sido intervenidos en las primeras 48-72 horas, hemos observado, como otros autores (13, 22-24), un mejor control hemodinámico del traumatizado, lo que facilita su ventilación y los cuidados de enfermería en las UCI y salas de reanimación.

Estamos, por tanto, de acuerdo con Christie et al. (22) en que la fijación intramedular temprana de los huesos largos en pacientes con lesiones múltiples previene la aparición del síndrome de distrés respiratorio del adulto y los embolismos grasos.

Sobre la colocación más idónea del paciente en la mesa ortopédica existen diversas opiniones. Autores como Winqvist y Hansen (11) y Hanks (25) presentan una alta incidencia de problemas técnicos para el enclavado intramedular en posición supina, especialmente en pacientes con fracturas complejas, resultando un tiempo quirúrgico más prolongado, así como mayores pérdidas hemáticas. Sin embargo, autores como Brooker (9) prefieren la posición supina. Nosotros preferimos, como la mayor parte de autores (11, 13, 25, 26), la posición en



A



B

Figura 5. A: Fractura espinoidea que sufrió conminución yatrogénica al introducir el clavo. B: Radiografía 2 meses después que muestra un gran tercer fragmento y desviación en valgo.

decúbito lateral, lo cual facilita la vía de abordaje, la localización del punto de entrada y la introducción del clavo. Sin embargo, en esta posición es necesario un control de las rotaciones y las desviaciones angulares, especialmente en valgo. En pacientes politraumatizados con lesiones internas toracoabdominales utilizamos el decúbito supino.

Tuvimos 37% de dificultades o complicaciones técnicas a la hora de colocar el clavo de Brooker-Wills. De éstas, el 71% estaban relacionadas con las aletas de bloqueo distal. Hanks (25) presenta 26% de problemas técnicos, frente al 13% en la serie de White et al. (8).

En la serie revisada por Blumberg et al. (27) el 49% de los casos estuvieron exentos de complicaciones técnicas, frente a un 59% con clavos de Russell y Taylor. Darder et al. (26) en un estudio comparativo presentan 20% de dificultades técnicas con el clavo de Brooker-Wills, frente al 13% con el clavo de Grosse-Kempf.

En un trabajo publicado por los autores (28) encontramos 40% de complicaciones técnicas con el clavo de Brooker-Wills, frente al 13% con el Grosse-Kempf. En todos los casos citados la mayor parte de problemas técnicos están relacionados con la apertura de las aletas. Para Blumberg et al. (27) la dificultad en la apertura de las aletas es debida a la baja resistencia rotacional del clavo de Brooker-Wills, que permite cierta torsión del mismo durante su inserción, lo que va a provocar un mal alineamiento de las ranuras distales del clavo, ocasionando dificultad para abrir las aletas. La dificultad del bloqueo proximal es debida a la fijación no rígida del sistema-guía al extremo proximal del clavo, que puede permitir mínimos movimientos que dificultarían la inserción del tornillo proximal (27).

La alta tasa de dificultades técnicas (37%) en la inserción del clavo la achacamos a la curva de aprendizaje, habiendo observado una disminución de las mismas conforme aumenta nuestra experiencia.

La perforación de la cortical por una de las aletas, en las radiografías postoperatorias es una complicación que aparece con bastante frecuencia. En nuestra serie fue del 21%, semejante a la serie de Blumberg et al. (27), que fue del 27%. Generalmente la aleta perfora el córtex anteromedial, lo cual es tolerable siempre que la aleta no invada la articulación femoropatelar (27). De los 4 casos de perforación ocurridos en nuestra serie, sólo 1 se co-

relacionó con un resultado desfavorable (síndrome femoropatelar) por invadir una de las aletas la articulación femoropatelar. El resto de perforaciones no condicionaron resultados desfavorables.

Diversos autores (29-31) han realizado estudios biomecánicos experimentales comparando el clavo de Brooker-Wills frente a otros clavos encerrojados convencionales (bloqueo cortical), demostrando una similitud en cuanto al control de la rotación y las desviaciones angulares. Sin embargo, la resistencia para soportar las cargas axiales en defectos óseos es significativamente menor para el clavo de Brooker-Wills frente a otros tipos de clavos bloqueados. Sin embargo, los resultados clínicos publicados no apoyan del todo este hecho. Diversas series publicadas (8, 9, 25) presentan una baja incidencia de acortamientos por encima de los 2 cm., concluyendo que el clavo de Brooker-Wills es efectivo para prevenir malrotaciones, angulaciones y excesivo acortamiento. En nuestra serie sólo tuvimos 1 caso con acortamiento mayor de 2 cm., y lo achacamos a una técnica quirúrgica deficiente.

Las principales ventajas que encontramos en el clavo de Brooker-Wills, con respecto a otros clavos bloqueados, son la utilización de una sola vía de abordaje tanto para su inserción como para su extracción. La sencillez técnica del bloqueo distal, lo que determina un menor tiempo quirúrgico y una menor dosis de radiación tanto para el paciente como para el cirujano. Por último, al no utilizar tornillos transversales para el bloqueo distal, no se interfiere en la función de la rodilla (25, 26).

Pensamos que no es precisa la dinamización, pues la rigidez del enclavado estático es relativa y no va en detrimento de la consolidación de la fractura (12, 13, 27, 32).

Los resultados obtenidos en nuestra serie (84% de resultados favorables) son equiparables a otras series publicadas tanto en nuestro país (13, 26, 33) como fuera de él (12, 25, 27), utilizando uno u otro tipo de clavo bloqueado.

CONCLUSIÓN

Consideramos al clavo de Brooker-Wills un método válido para el tratamiento de las fracturas complejas e inestables de la diáfisis femoral, siendo efectivo para prevenir rotaciones, angulaciones y acortamiento excesivo, y encontrando como mayores ventajas la sencillez técnica del bloqueo distal y la menor exposición a la radiación.

Bibliografía

1. **Küntscher G (Ed).** El enclavado intramedular. Barcelona. Editorial Científico Médica, 1965.
2. **Küntscher G.** The intramedullary nailing of fractures. *Clin Orthop* 1968; 60: 5-12.
3. **King KF, Rush J.** Closed intramedullary nailing of femoral shaft fractures. *J Bone Joint Surg* 1981; 63A: 1319-23.
4. **Klemm K, Shellmann W.** Dynamische und statische Verriegelung des Marknagels. *Montschr Unfallheilk* 1972; 75: 568-75.
5. **Kempf I.** L'aport du verrouillage dans le clouage centro-médullaire des os longs. *Rev Chir Orthop* 1978; 64: 635-51.
6. **Kempf I, Grosse A.** Closed locked intramedullary nailing. *J Bone Joint Surg* 1985; 67A: 709-20.
7. **Colchero F, Peruchon E.** Clavo intramedular fijo al hueso por pernos en las fracturas y pseudoartrosis de la diáfisis del fémur, la tibia y el húmero. *Rev Ortop Traumatol* 1983; 27IB: 283-300.
8. **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.
9. **Brooker AF.** Indications and technique for the Brooker-Wills nail. *Pres AAOS Instructional Course, Management of Difficult Fracture Problems.* Richmond, Virginia, 1985.
10. **Gustilo RB, Anderson JT.** Prevention of infection in the treatment of one thousand and twenty-five open fractures of long bones: Retrospective and prospective analysis. *J Bone Joint Surg* 1976; 58A: 4-53-8.
11. **Winquist RA, Hansen ST, Clawson DK.** Closed intramedullary nailing of femoral fractures. A report of five hundred and twenty cases. *J Bone Joint Surg* 1984; 66A: 529-39.
12. **Thorensen BO, Alho A, Ekeland A, Stromsoen K, Folleras G, Haukebo A.** Interlocking intramedullary nailing in femoral shaft fractures. *J Bone Joint Surg* 1985; 67A: 1313-20.
13. **Fernández JM, Arroyo F, Marco F, León C, García F, Noriega M, De Pedro JA, López-Durán L.** Nuestra experiencia en el tratamiento de las fracturas complejas de la diáfisis femoral con clavo de Grosse-Kempf. *Rev Ortop Traumatol* 1989; 33TB: 43-8.
14. **Schvingt E, Hacquemaire B, Babin S, Katzner M.** L'enclonage d'alignement des fractures diafisaires du fémur. Application original de la méthode de Küntscher. A propos de 44 cas. *Rev Chir Orthop* 1976; 2: 137-49.
15. **Wiss DA, Brien WW, Stetson WB.** Interlocked nailing treatment of segmental fractures of the femur. *J Bone Joint Surg* 1990; 72A: 724-8.
16. **Grosse A, Kempf I, Lafforque D.** Le traitement des fracas, pertes de substance osseuse et pseudoarthroses du fémur et de la tibia par l'enclonage verrouillé. *Rev Chir Orthop* 1978; 64: 33-5.
17. **Kempf I, Grosse A, Rigault P.** The treatment of noninfected pseudoarthrosis of the femur and tibia with locked intramedullary nailing. *Clin Orthop* 1986; 212: 142-54.
18. **Wu CC, Jhih CH.** Distal femoral nonunions treated with interlocking nailing. *J Trauma* 1991; 31 (12): 1659-62.
19. **Montiel Giménez A, Marzal Herce E.** El clavo endomedular encerrojado. A propósito de 100 casos. *Avances* 1995; 25 (2): 105-14.
20. **Leung KS, Shen WY, So WS, Mni LT, Grosse A.** Interlocking intramedullary nailing for supracondylar and intercondylar fractures of the distal part of the femur. *J Bone Joint Surg* 1991; 73A: 332-40.
21. **Wood EG, Savoie SH, Van der Griend RA.** Treatment of ipsilateral fractures of the distal femur and femoral shaft. *J Orthop Trauma* 1991; 3: 177-83.
22. **Christie J, Court-Brown C, Kinninmonth AWG, Howie CR.** Intramedullary locking nails in the management of femoral shaft fractures. *J Bone Joint Surg* 1988; 70B: 206-10.
23. **Costa P, Giancetti F, Tartaglia I, Fonlanesi G.** Inmediata multiple osteosintesis in politrauma. *Ital J Orthop Traumatol* 1991; 17: 187-98.
24. **Bone LB, McNamara K, Shine B, Border J.** Mortality in multiple trauma patients with fractures. *J Trauma* 1994; 37 (2): 262-5.
25. **Hanks GA, Foster WC, Cardea JA.** Treatment of femoral shaft fractures with the Brooker-Wills interlocking intramedullary nail. *Clin Orthop* 1988; 226: 206-18.
26. **Darder Prats A, Soler Heredia A, Jolín Sánchez del Campo T, Gastaldi Orquín E, Deltoro López A.** Fracturas comminutas del fémur tratadas mediante osteosintesis intramedular encerrojada. *Rev Esp Cir Osteoart* 1993; 28: 163-71.
27. **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.
28. **Martínez Giménez JE, Salmerón Martínez EJ, Payá Torró A, Alonso M, De Anta de Barrio J.** Tratamiento de las fracturas diafisarias de fémur mediante enclavado intramedular encerrojado. *Rev Ortop Traumatol* 1995; 39IB: 130-6.
29. **Bankston AB, Keating EM, Saha S.** The biomechanical evaluation of intramedullary nails in distal femoral shaft fractures. *Clin Orthop* 1992; 276: 277-82.
30. **Kyle RF, Schaffhausen JM, Bectold JE.** Biomechanical characteristics of interlocking femoral nails in treatment of complex femoral fractures. *Clin Orthop* 1991; 267: 169-73.
31. **Johnson KD, Tencer AF, Blumenthal S, August A, Johnston DWC.** Biomechanical performance of locked intramedullary nail systems in comminuted femoral shaft fractures. *Clin Orthop* 1986; 206: 151-61.
32. **Wiss SA, Fleming CH, Matta JM, Clark D.** Comminuted and rotationally unstable fractures of the femur treated with an interlocking nail. *Clin Orthop* 1986; 212: 35-47.
33. **Sánchez Gimeno M, Albareda J, Seral Iñigo F.** Tratamiento de las fracturas de la diáfisis femoral mediante clavo centro-medular en cerrojo de Grosse-Kempf. *Rev Esp Cir Osteoart* 1994; 29: 247-52.