

Acta Ortopédica Mexicana

Volumen **18**
Volume

Número **6**
Number

Noviembre-Diciembre **2004**
November-December

Artículo:

Evolución clínico-radiográfica de las
fracturas femorales tratadas con clavo
centromedular bloqueado con
reducción insuficiente

Derechos reservados, Copyright © 2004:
Sociedad Mexicana de Ortopedia, AC

**Otras secciones de
este sitio:**

-  **Índice de este número**
-  **Más revistas**
-  **Búsqueda**

***Others sections in
this web site:***

-  ***Contents of this number***
-  ***More journals***
-  ***Search***

Evolución clínico-radiográfica de las fracturas femorales tratadas con clavo centromedular bloqueado con reducción insuficiente

Víctor M Flores Verdugo,* Armando Hernández Salgado,** Gustavo Casas Martínez,***
Marco Antonio Sotelo Montaña***

Hospital de Traumatología "Victorio de la Fuente Narváez", IMSS

RESUMEN. Introducción. En algunas fracturas femorales cerradas tipo III y IV de Hansen-Winquist no se logra una reducción satisfactoria a foco cerrado, generando el dilema de realizar una reducción abierta o respetar el hematoma y estabilizar a pesar del contacto precario entre los fragmentos. **Material y métodos.** Estudio de casos y controles de pacientes con fractura diafisaria cerrada de fémur tipo III y IV de Hansen-Winquist, tratados mediante clavo centromedular bloqueado a foco cerrado. Grupo de casos: pacientes con reducción insuficiente, grupo control con reducción satisfactoria, emparejados por tipo de fractura e implante. Método estadístico: t de Student con alfa de 0.05 para evaluar tiempo de consolidación, edad, movilidad de rodilla y complicaciones. **Resultados.** Diez pacientes con reducción no satisfactoria de la fractura (casos) comparados con diez casos con reducción satisfactoria (controles). Grupo de casos: edad promedio 20.2 años, 6 con fractura tipo III y 4 con fractura tipo IV, tiempo promedio de consolidación 124 días. Dos pseudoartrosis, movilidad de rodilla limitada en dos casos. Grupo control: edad promedio 24.8 años, tiempo promedio de consolidación 115 días. Dos casos de pseudoartrosis, movilidad de rodilla limitada en tres casos. Sin complicaciones post y transoperatorias en ambos grupos. No hubo diferencias significativas en cuanto a tiempo de consolidación y pseudoartrosis. Sí existieron diferencias significativas en cuanto a edad y movilidad de rodilla. **Discusión.** La incidencia de pseudoartrosis de 20% es superior a la reportada en la literatura, hay que considerar que ninguno de los estudios revisados se limita exclusivamente a fractu-

SUMMARY. Introduction. In some Hansen-Winquist type III and IV closed femoral shaft fractures satisfactory closed reduction can't be achieved. This drives the surgeon to the dilemma of doing an open reduction or to preserve the haematoma and stabilize the fracture even if there is no total contact between the bone fragments. **Material and methods.** A case control study was done in patients with Hansen-Winquist type III and IV closed femoral shaft fractures treated with closed interlocked intramedullary nails. Case group: patients with an unsatisfactory fracture reduction. Control group: patients with satisfactory fracture reduction, matched by type of fracture and treatment device. Student t test was used in the evaluation of age, time of union, complications and knee movement. **Results.** Ten patients with unsatisfactory femoral shaft fracture reduction (case group) were compared against ten patients with satisfactory reduction (control group). Case group: mean age 20.2 years, 6 with type III fracture 4 with type IV, mean union time 124 days. Two nonunions and two knee joint stiffness. Control group: mean age 24.8 years, mean union time 115 days. Two nonunions, knee joint stiffness in three cases. There were no transoperative or postoperative complications in both groups. There were no statistical significant differences in union time, and nonunion. There were significant differences in age and knee joint mobility. **Discussion.** A 20% incidence of nonunion is higher than the reported in the reviewed articles, we must consider that none of them deals only with comminuted or segmentary fractures. The reason of the absence of transoperative and postoperative complications

* Médico adscrito al Servicio de Rodilla y Fémur.

** Jefe del Departamento Clínico. Servicio de Rodilla y Fémur.

*** Médico adscrito.

Dirección para correspondencia:

Víctor M Flores Verdugo. Anáhuac 61, Col. Roma. CP 06760, México, D.F. Correo electrónico: vfloresverdugo@yahoo.com.mx

ras conminutas o segmentarias. La ausencia de morbilidad trans y postoperatorias probablemente sea debido a la edad de los pacientes y la ausencia de comorbilidad. El tiempo de consolidación promedio es similar al reportado en otras series. *Conclusiones.* No existieron diferencias en cuanto a tiempo de consolidación y pseudoartrosis entre ambos grupos.

Palabras clave: fracturas, fémur, clavo intramedular, casos controles.

and mortality may be the younger age of the patients and the absence of comorbidity. Mean bone union time is similar to those described in other series. *Conclusions.* Bone union time and non union were similar in both groups.

Key words: fractures, femur, intramedullary nailing, case control studies.

Introducción

En 1940 Kunstcher¹⁰ introduce el clavo centromedular fresado como una opción terapéutica para el manejo de las fracturas diafisarias del fémur, sin embargo, al tratarse de un clavo no bloqueado, la indicación ideal se limitaba a trazos transversos u oblicuos cortos situados en el istmo del fémur donde la inestabilidad longitudinal y rotatoria es mínima.^{4,5,10,11}

Desde entonces surgen una gran variedad de clavos centromedulares para fémur, con el objetivo de aumentar el espectro, en fracturas susceptibles a este tipo de tratamiento. Todo este tipo de mejoras en cuanto a diseño, fabricación, tipo de material empleado, técnicas de colocación, culminan en la década de los setenta con el desarrollo del clavo centromedular colocado bajo control fluoroscópico, sin necesidad de abrir el foco de fractura y con la posibilidad de encerrojarlo con pernos. Este nuevo método permitió la estabilización de casi cualquier tipo de trazo fracturario, convirtiendo al enclavado centromedular bloqueado y a foco cerrado, en estándar de tratamiento de las fracturas diafisarias femorales.^{1,2,4,9,12}

Los conceptos generales de osteosíntesis para este tipo de fracturas han evolucionado de la reducción en forma abierta y la fijación estable, a tratar de alterar lo menos posible el proceso natural de consolidación mediante el manejo de la fractura a foco cerrado, respetando el hematoma fracturario y la circulación perióstica, pasando a segundo término la reducción anatómica.^{2,6,9}

En las fracturas tipo I y II de Hansen y Winquist¹² de trazo simple o conminución mínima, habitualmente es posible lograr una reducción anatómica satisfactoria de la fractura mediante un clavo centromedular colocado a foco cerrado. Sin embargo en las fracturas tipo III y IV de Winquist, donde existe una conminución superior al 50% del diámetro de la diáfisis o fracturas segmentarias, ocasionalmente no es posible lograr una reducción abierta con el inconveniente de la desperiostización de los fragmentos y la evacuación del hematoma o estabilizar la fractura a foco cerrado a pesar del contacto precario entre los fragmentos (Figura 1).

En base a lo anterior surge la necesidad de comparar la evolución clínico-radiográfica de pacientes con fractura dia-



Figura 1. Estudio radiográfico en proyección antero-posterior de un paciente masculino de 20 años con fractura diafisaria cerrada de fémur tipo IV de Hansen y Winquist secundario a colisión en motocicleta. **A)** Radiografía postoperatoria inmediata donde se observa la colocación adecuada del clavo universal sin lograr engarzar el tercer fragmento. **B)** Cien días después de operado se observa continuidad ósea en superficie medial de la fractura e integración del fragmento libre a la diáfisis femoral.

fisiaria femoral tipo III y IV de Winquist, tratados con clavo centromedular bloqueado, en los cuales la reducción de los fragmentos no se consideró satisfactoria, con respecto a aquellos pacientes con el mismo diagnóstico y tratamiento, pero con un contacto adecuado entre los fragmentos óseos.

Material y métodos

Se diseñó un estudio de casos y controles, observacional, ambispectivo, longitudinal y comparativo.

Criterios de inclusión: pacientes sin fisis de crecimiento, con fractura diafisaria cerrada de fémur tipo III y IV de

Tabla 1. Casos.

Controles	Edad ¹	Sexo	Mecanismo de lesión	Clasif. ²	Lesiones asociadas	Complicaciones	Movilidad rodilla	Tiempo cons. ³
1	22	M	Colisión	IV	Ninguna	Seudoartrosis	Completa	
2	30	M	Colisión	IV	Fractura	Ninguna	Completa	
3	25	F	Colisión	IV	Fémur bilateral Ninguna	Ninguna	Ext 0 Flex 90	112
4	23	M	Atropellado	III	Ninguna	Ninguna	Completa	154
5	24	M	Colisión	III	FX clavícula Conm. cerebral ⁴	Ninguna	Completa	63
6	26	M	Atropellado	III	Ninguna	Ninguna	Completa	125
7	23	F	Colisión	IV	Hemoneumotórax	Ninguna	Ext 0 Flex 80	108
8	28	M	Colisión	III	Ninguna	Ninguna	Completa	136
9	22	M	Colisión	IV	Ninguna	Ninguna	Completa	92
10	25	M	Colisión	IV	Ninguna	Seudoartrosis	Ext -15 Flex 90	

1. Edad en años

2. Clasificación de Winquist y Hansen

3. Tiempo de consolidación en días

4. Conmoción cerebral

Tabla 2. Controles.

Casos	Edad ¹	Sexo	Mecanismo de lesión	Clasif. ²	Lesiones asociadas	Complicaciones	Movilidad rodilla	Tiempo cons. ³
1	22	M	Atropellado	IV	TCE con HSA ⁴	Osteitis y Seudoartrosis	Ext -30 Flex 85	
2	20	M	Colisión	IV	Ninguna	Ninguna	Completa	147
3	22	M	Colisión	IV	Laceración	Ninguna	Completa	82
4	17	M	Atropellado	III	Ninguna	Sigmoides Ninguna	Completa	96
5	20	M	Colisión	III	Ninguna	Ninguna	Completa	172
6	22	M	Colisión	III	Ninguna	Ninguna	Completa	149
7	20	M	Colisión	IV	Ninguna	Ninguna	Completa	100
8	18	M	Atropellado	III	Ninguna	Seudoartrosis	Ext -20 Flex 60	
9	19	M	Atropellado	IV	Fractura 2 arcos Costales	Ninguna	Completa	110
10	22	M	Colisión	IV	Ninguna	Ninguna	Completa Flex 90	136

1. Edad en años

2. Clasificación de Winquist y Hansen

3. Tiempo de consolidación en días

4. Traumatismo craneoencefálico con hemorragia subaracnoidea

5. Conmoción cerebral

la clasificación de Hansen y Winquist, tratados mediante reducción a foco cerrado y estabilización con clavo bloqueado tanto proximal como distalmente.

Criterios de exclusión: pacientes con secuelas de polio, paraplejía, fracturas expuestas, fracturas en terreno patológico, bloqueo del clavo sólo proximal o distalmente.

Criterios de eliminación. Dinamización del clavo, no asistencia del paciente a las consultas de control postoperatorio, expediente radiográfico incompleto.

Características del grupo de casos: Pacientes con fractura diafisaria cerrada tipo III o IV de Winquist tratada con clavo centromedular bloqueado a foco cerrado con reducción insuficiente de la fractura.

Características del grupo control: Pacientes con fractura diafisaria cerrada de fémur tipo III o IV de Winquist tratada con clavo centromedular bloqueado a foco cerrado con reducción satisfactoria de la fractura.

Variables de emparejamiento: Tipo de fractura de acuerdo a la clasificación de Winquist y Hansen y tipo de implante utilizado.

Variables a evaluar: Tiempo de consolidación, complicaciones trans y postoperatorias (embolismo graso, tromboembolismo, infección, ruptura del implante), movilidad de rodilla.

Todos los pacientes fueron operados en decúbito dorsal sobre una mesa de fracturas y bajo control radiológico me-



Figura 2. Estudio radiográfico en proyección antero-posterior de un paciente masculino de 22 años con fractura diafisaria cerrada de fémur tipo IV de Hansen y Winquist secundario a colisión en motocicleta. **A)** Radiografía postoperatoria inmediata donde se observa la colocación adecuada del clavo universal sin lograr engarzar el tercer fragmento. **B)** Ciento treinta y seis días después de operado se observa continuidad ósea en superficie lateral de la fractura e integración del fragmento libre a la diáfisis femoral en su extremo distal con formación de cayo hipertrófico en el extremo proximal.

diante intensificador de imágenes. Todos los enclavados centromedulares se realizaron a foco cerrado con la técnica estándar y fueron bloqueados tanto proximal como distalmente.

Todos los pacientes recibieron el mismo manejo pre y postoperatorio, siendo revisados a intervalos de 4 semanas con controles radiográficos simples en proyección antero-posterior y lateral hasta observar la consolidación de la fractura, definiéndose ésta como la presencia de continuidad ósea en dos de las cuatro corticales observadas en los estudios radiográficos simples. También se evaluó la movilidad de la rodilla y las complicaciones trans y postoperatorias.

Se utilizó la *t* de Student de dos colas con un valor alfa de 0.05 como método estadístico para evaluar si las diferencias de medias de las variables a estudiar presentaban diferencias significativas. Se tuvo como hipótesis de trabajo la hipótesis nula, es decir: la no existencia de diferencias estadísticas entre el grupo de casos y el grupo control.

Resultados

En el Servicio de Fémur y Rodilla del Hospital, en el período comprendido entre enero de 1998 y abril del 2000, fueron tratados con clavo centromedular bloqueado a foco cerrado 53 pacientes con fractura diafisaria cerrada de fémur tipo III y IV de la clasificación de Hansen y Winquist. De estos 53 pacientes, en 10 no se logró una reducción satisfactoria de la fractura y constituyeron el grupo de casos. Dicho grupo se emparejó con diez casos de pacientes con fractura de las mismas características y sometidas al mismo tipo de tratamiento pero con una reducción satisfactoria constituyendo el grupo de controles.

En el grupo de casos todos los pacientes fueron del sexo masculino con una edad promedio de 20.2 años (márgenes 17 y 22 años, desviación estándar de 1.8 años), todos secundarios a accidentes en motocicleta ya sea colisión o atropellamiento, 6 casos con fractura tipo III y 4 con fractura tipo IV, tiempo promedio de consolidación de 14 días (17 semanas 5 días) rango de 11 a 24 semanas, desviación estándar de 31.44 días. En tres casos se presentaron lesiones asociadas.

Se presentó un caso de pseudoartrosis aséptica y otro de pseudoartrosis infectada, requirieron recambio del clavo y aplicación de injerto óseo, así como desbridamientos seriados en el segundo caso. Los arcos de movilidad de la rodilla, fueron completos en todos los casos salvo los dos casos de pseudoartrosis. No se registraron complicaciones transoperatorias imputables al procedimiento (Tabla 1).

En el grupo control hubo 8 pacientes del sexo masculino y dos femeninos con una edad promedio de 24.8 años (márgenes 22 y 30 años, desviación estándar 2.6 años) 8 casos secundarios a colisión en automóvil y dos casos por accidente en motocicleta. El tiempo promedio de consolidación fue de 115 días (16 semanas 3 días) rango de 14 a 22 semanas, desviación estándar de 29.29 días. Hubo dos casos de pseudoartrosis que fueron tratados mediante recambio de clavo y aplicación de injerto óseo. Arcos de movilidad de rodilla limitados en tres casos. No se registraron complicaciones transoperatorias imputables al tratamiento (Tabla 2).

La *t* de Student no mostró diferencias significativas en cuanto a tiempo de consolidación y pseudoartrosis entre ambos grupos. Sí existieron diferencias significativas de medias en cuanto a edad.

La consolidación de la fractura se logró en 80% de los casos en ambos grupos. No se registraron complicaciones

imputables a la patología de base o al tratamiento instituido como embolismo graso, tromboembolia pulmonar, estallamiento de la fractura o ruptura del implante.

La movilidad de la rodilla fue completa en 80% del grupo de casos y en 70% del grupo control, lo que implica diferencias significativas.

Discusión

Actualmente el tratamiento idóneo para la mayoría de las fracturas diafisarias femorales es la reducción de la fractura a foco cerrado y la estabilización mediante enclavado intramedular bloqueado. Sin embargo, en aquellos casos donde la reducción de la fractura o el contacto de los fragmentos es precario, existe la inquietud de poder determinar hasta qué punto es recomendable abrir el foco de fractura para mejorar la reducción en detrimento de los factores que favorecen el proceso de consolidación.

En el presente estudio se trató de evaluar la existencia de diferencias significativas respecto a tiempo de consolidación, incidencia de pseudoartrosis y movilidad de rodilla en dos grupos de pacientes emparejados en tipo de fractura y tratamiento establecido teniendo como diferencia clínica el contacto entre los fragmentos fracturarios y el promedio de edad.

La prueba estadística empleada no mostró diferencias en cuanto a tiempo de consolidación e incidencia de pseudoartrosis (Figura 2).

En la literatura revisada la incidencia de pseudoartrosis en fracturas de fémur tratadas con clavo centromedular bloqueado varía de 1 a 9.6%.^{2,3,6,9,12} La incidencia de pseudoartrosis de 20% reportada en el presente trabajo es muy superior a la reportada en la literatura internacional, sin embargo hay que considerar que ninguno de los estudios revisados se concentran exclusivamente en fracturas conminutas o segmentarias de fémur sino que incluyen todo el espectro de fracturas diafisarias, así como fracturas cerradas y expuestas.

Llama la atención la ausencia de morbilidad trans y postoperatoria a pesar de tratarse de fracturas de alto nivel de energía, esta situación puede deberse a los siguientes factores: El tamaño de la muestra es pequeño y todos los pacientes eran menores de 30 años, por lo que es de esperar que su comportamiento clínico sea diferente a estudios que involucran a población general con muestras más amplias, algunos estudios establecen una relación directa entre mayor incidencia de morbilidad y edad superior a los 60 años.⁸

En pacientes con fractura femoral asociada a un Injury Severity Score superior a 20 puntos la incidencia de morbilidad aumenta.^{1,7,11} Sólo dos pacientes de la presente serie presentaron traumatismo craneo-encefálico, torácico o abdominal, por lo que las probabilidades de desarrollar complicaciones como tromboembolia pulmonar o embolismo graso fueron menores.

Los estudios revisados que referían una mayor incidencia de complicaciones fueron aquellos que incluyeron en su estadística pacientes polifracturados o con fracturas secundarias a lesiones tumorales óseas.^{8,9}

El tiempo de consolidación promedio es muy similar al reportado en otras series^{1,5,7,9,12} con promedios que abarcan un rango de 12 a 20 semanas.

Conclusiones

Dado el tamaño de la muestra y el hecho de que, por el tipo de diseño del estudio, fue necesario elegir a la hipótesis nula como hipótesis de trabajo en lugar de la hipótesis alternativa, las posibilidades de cometer un error tipo II son muy altas, o sea de no rechazar una hipótesis nula que es falsa.

En otras palabras, los resultados obtenidos en el presente trabajo, manifiestan que no podemos afirmar categóricamente que éstos sean verdaderos sino que pueden serlos, ya que no existen las evidencias suficientes para rechazar la hipótesis de trabajo.

Bibliografía

1. Baixauli F Sr, Baixauli EJ, Sánchez-Alepuz E, Baixauli F Jr: Interlocked intramedullary nailing for treatment of open femoral shaft fractures. *Clin Orthop* 1998; (350): 63-73.
2. Brumback RJ: The rationales of interlocking nailing of the femur, tibia and humerus. An overview. *Clin Orthop* 1996; (324): 292-320.
3. Brumback EJ, Poka, et al: Intramedullary nailing of femoral shaft fractures. Part III: Long term effects of static interlocking fixation. *J Bone Joint Surg* 1992; 74(1): 106-112.
4. Brumback RE, Reilly J, Poka A, Lakatos RP, et al: Intramedullary nailing of femoral shaft fractures. Part I: Decision making errors with interlocking fixation. *J Bone Joint Surg* 1998; 70(10): 1441-1452.
5. 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 Am* 1988; 70(10): 1453-1462.
6. Clatworthy MG, Clark DL, Gray DH, Hardy AE: Reamed versus unreamed femoral nails. A randomized prospective trial. *J Bone Joint Surg* 1998; 80(3): 485-489.
7. Dominguez I, Moro-Rodriguez E, De Pedro Moro J, et al: Antegrade nailing for fractures of the distal femur. *Clin Orthop* 1998; (350): 74-79.
8. Garnavos C, Peterman A, Howard PW: The treatment of difficult proximal femoral fractures with the Russell-Taylor reconstruction nail. *Injury* 1999; 30(6): 407-415.
9. Hammacher ER, van Meeteren MRC, Werken C: Improved results in treatment of femoral shaft fractures with the unreamed femoral nail? A multicenter experience. *J Trauma* 1998; 45(3): 517-521.
10. Bick EM: The intramedullary nailing of fractures by G Kuntscher. Translation of Bick of article in *Archiv fur Klinische Chirurgie* 200: 443, 1940. *Clin Orthop* 1968; 60: 5-12.
11. Randelli P, Landi S, Fanton F, et al: Treatment of ipsilateral femoral neck and shaft fractures with the Russell-Taylor reconstructive nail. *Orthopedics* 1999;22(7): 673-676.
12. Winquist R, Hansen ST, Clawson DK: Closed intramedullary nailing of femoral fractures. A report of five hundred and twenty cases. *J Bone Joint Surg* 1984; 66(4): 529-539.