

Fracturas diafisarias del fémur en niños entre 5 y 12 años de edad, tratadas con clavos flexibles intramedulares de acero en el HUSVP. Seguimiento a 2 años.

Dr. Diego F. Sanín Arango *, Dr. Carlos Oliver Valderrama Molina**

*Residente IV Ortopedia y Traumatología Universidad de Antioquia

**Residente IV Ortopedia y Traumatología Universidad de Antioquia

Asesores: Dr. Álvaro de Jesús Toro Posada*, Dr. Alejandro Uribe Ríos**

*Ortopedista Infantil. Universidad de Montpellier. Francia. Servicio de Ortopedia infantil. Hospital Universitario San Vicente de Paúl. Profesor Ad-Honorem de Ortopedia y Traumatología. Universidad de Antioquia

**Ortopedista y Traumatólogo. Universidad de Antioquia, Profesor de Ortopedia y Traumatología. Universidad de Antioquia

Correspondencia:

Carlos O. Valderrama M.

monteggia@epm.net.co

Diag 75 B # 32 D - 25 Lauretes. Medellín - Colombia

Fecha de recepción: diciembre 15 de 2005

Fecha de aceptación: noviembre 10 de 2006

Resumen

El propósito de este estudio es mostrar nuestra experiencia con clavos flexibles de acero en el tratamiento de las fracturas diafisarias del fémur en niños entre 5 y 12 años y observar si el material de los clavos altera los resultados. Se hizo un estudio prospectivo tipo serie de casos evaluando los pacientes intervenidos en el HUSVP que hubieran completado un seguimiento mínimo de 24 meses. Se obtuvieron 48 pacientes con un promedio de edad de 8.6 años. El tipo de fractura según la clasificación de la AO más frecuente fue 32A3.2 (61%). El seguimiento promedio fue de 43 meses. Se observaron 6 casos de discrepancia de longitud clínica, dos casos de sobrecrecimiento, cuatro casos de acortamiento y dos mal uniones con deformidad en valgo, sin que estas alteraciones repercutieran en la función del niño. La principal fortaleza de este reporte se encuentra en su seguimiento y nos muestra que, a dos años, los resultados con clavos de acero son tan buenos como los reportados con clavos de titanio con seguimientos más cortos. Estos resultados son relevantes para un medio como el nuestro donde los costos suelen ser prohibitivos.

Palabras claves: Fémur, fracturas, niños, clavos flexibles, acero.

Abstract

The purpose of this study is to show our experience with stainless flexible nails in the treatment of the diaphyseal fractures of the femur in children between 5 and 12 years and to observe if the material of the nails alters the results. A prospective type series of cases was made evaluating the patients intervened in the HUSVP and that they had completed a minimum follow up of 24 months. 48 patients were obtained with an average of 8.6 year-old age. The fracture type according to the classification of the most frequent AO was 32A3.2 (61%). The pursuit average was of 43 months. 6 cases of discrepancy of clinical longitude, two cases of overgrowing and four cases of shortening were observed, two malunions in valgus, without these alterations rebounded in the boy's function. The main strength of this report resides since in its pursuit it shows us that, to two years, the results with steel nails are as good as those reported with titanium nails with shorter pursuits. These results are outstanding for a means as ours where the costs are usually prohibitive.

Key words: Femoral fractures, child, fracture fixation, intramedullary

Introducción

Las fracturas diafisarias del fémur corresponden a menos del 2% de las fracturas de los niños (1), sin embargo su tratamiento genera controversia y aún no existe un consenso en este tema. Para la mayoría de autores es claro que las fracturas de

fémur en niños menores de 5 años son de tratamiento ortopédico, y en niños mayores de 14 años se acepta como tratamiento de elección el enclavamiento intramedular convencional igual empleado en el adulto (2, 6). Pero en el grupo de edad entre los

5 y 14 años aún no se define un estándar de oro aunque se ha popularizado el tratamiento quirúrgico en la última década (7, 8). Dentro de las opciones en este grupo de edad se encuentran las placas (9), fijadores externos (10) y los clavos intramedulares flexibles; este último método tiene cierta ventaja sobre los primeros (11). En cuanto al material de los clavos flexibles existe en la literatura preferencia por el titanio sobre el acero basada en estudios de laboratorio (12).

El objetivo principal de este trabajo es mostrar la experiencia en el Hospital Universitario San Vicente de Paúl (HUSVP) en el tratamiento de las fracturas diafisarias del fémur en niños entre 5 y 12 años con clavos intramedulares flexibles de acero, para observar si nuestros resultados son equiparables a los publicados en la literatura con un material más económico que el titanio.

Materiales y métodos

En nuestra institución se realizó un estudio prospectivo descriptivo tipo serie de casos, revisando las historias clínicas y los pacientes que ingresaron al servicio de ortopedia pediátrica con fracturas de la diáfisis femoral y que fueron tratados con clavos intramedulares flexibles de acero desde el 1 de mayo de 2000. La técnica quirúrgica utilizada se encuentra estandarizada en la literatura (13) y se utilizaron clavos flexibles de acero de fabricación nacional con instrumental diseñado en el país.

Se excluyeron aquellos pacientes que no hubiesen cumplido un seguimiento mínimo de 24 meses. Se tomaron datos demográficos, mecanismo del trauma, tipo de fractura según la clasificación de la AO para fracturas diafisarias del fémur, tiempo de hospitalización total, tiempo entre el trauma y la estabilización definitiva, tiempo quirúrgico, tipo de reducción de la fractura y presencia de complicaciones. En los casos bilaterales se analizó cada fractura de forma independiente. El seguimiento clínico y radiográfico se realizó a los 15 días posquirúrgicos, a las 6 semanas, a los 3 meses y a los 6 meses, después se continuó el seguimiento cada 6 meses hasta los dos años después del trauma; en ese momento se llenó un formulario resumiendo la evolución. Entre enero y octubre de 2005 se citaron todos los pacientes que habían completado el seguimiento mínimo y los que no se pudieron ubicar se incluyeron en el estudio teniendo en cuenta los datos del control realizado a los 24 meses. Para la medición de discrepancia y deformidades angulares y rotacionales, se hizo una evaluación independiente por dos ortopedistas ajenos al estudio. Para determinar la discrepancia de longitud se hizo la medición clínica comparativa de las extremidades en decúbito supino con un metro convencional, utilizando la lon-

gitud real de la extremidad y definiendo la discrepancia, como la diferencia entre la longitud real de ambas extremidades. La evaluación radiográfica se hizo con base en el último estudio radiográfico. Los resultados reportados se analizaron de forma conjunta con los datos promedio de los evaluadores. Todos los procedimientos, incluido el procedimiento índice, fueron aprobados por el adulto a cargo del menor a través de un consentimiento informado. El estudio fue aprobado por el comité de ética de nuestra institución. Los datos fueron analizados con el programa Epi Info 6.04 y se reportaron con tablas.

Resultados

48 pacientes cumplieron los criterios de inclusión (51 fracturas). Los perfiles demográficos pueden observarse en la tabla 1.

Tabla 1
Variables demográficas

Variables	Resultados
Sexo Masculino	40 (83.3%)
Sexo Femenino	8 (16.7%)
Edad	8.6 años (5-12 años)
Residentes en Medellín y área metropolitana	32 (66.6%)
Residentes en otros municipios	16 (33.4%)

El mecanismo de trauma más frecuente fue el accidente de tránsito en 37 casos (77%) seguido por las caídas de altura con 8 casos (16.7%) y otros traumatismos en 3 casos. En 21 (43.75%) pacientes hubo traumas asociados, 12 con TEC leve o moderado y 11 con fracturas en otros lugares siendo las del miembro superior las más frecuentes con 6 casos. En cuanto a la fractura, la extremidad más comprometida fue la izquierda (63.6%). Se encontraron 42 (82.3%) fracturas cerradas y 9 fracturas abiertas. El tipo de fractura más frecuente fue el tercio medio, de trazo trasverso no conminuta (AO 32^a 3.2) en 36 (70.5%) casos. (Tabla 2).

Tabla 2
Características de la fractura

Variables	Definición	Pacientes	
		No. Casos	Porcentaje
Mecanismo de Trauma	Accidente de Tránsito	37	77%
	Caída de Altura	8	16.7%
	Otros	3	6.25%
Lado afectado	Izquierdo	32	63.6%
	Derecho	19	33.7%
Tipo de Fractura	Cerrada	42	82.3%
	Abierta G1	6	11.7%
	Abierta G2	2	3.9%
	Abierta G3A	1	5.1%
Clasificación AO	32A3.2	36	70.5%
	32A3.1	5	9.8%
	32A2.2	6	11.7%
	32A3.3	2	3.9%
	32B2.2	1	5.1%
	32B3.1	1	5.1%

A 31 pacientes se les realizó tracción esquelética transtibial antes del tratamiento definitivo a causa de dificultades administrativas para la autorización de la cirugía; el tiempo promedio entre el trauma y la cirugía fue de 4 días. 50 fracturas se intervinieron en los primeros 8 días del trauma y hubo un caso que se intervino 3 semanas después del trauma debido a una remisión inoportuna, y se decidió optar por el tratamiento quirúrgico debido a un acortamiento intolerable mayor a 4 cm. al ingresar a nuestra institución. El tiempo promedio de hospitalización fue de 7.8 días. Analizando las causas de lo prolongado de la hospitalización se observó que el promedio aumentaba en el grupo de pacientes que requirieron manejo de traumas

en otros sistemas; cuando se observa el tiempo promedio de hospitalización en el grupo de pacientes sin trauma asociado se obtiene un tiempo de 5.2 días atribuible a las dificultades administrativas para la autorización de la cirugía. Al analizar el tiempo de hospitalización después del procedimiento se observa un promedio de 2.1 días en el grupo de pacientes sin traumas asociados.

En cuanto a la técnica quirúrgica se encontró preferencia por el empleo de la mesa de tracción frente a la mesa radiolúcida convencional, la primera se utilizó en 30 (59%) fracturas; la mesa convencional se usó en las 21 (41%) fracturas restantes. Se requirió abrir el foco de fractura para obtener la reducción en 11 (21.5%) fracturas y no hubo relación entre la necesidad de llevarla a cabo y la mesa empleada. En ningún caso se utilizó otro tipo de inmovilización como yesos u ortesis.

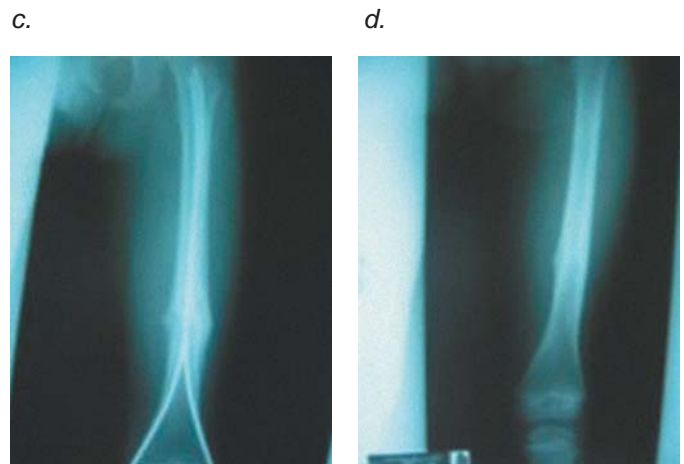
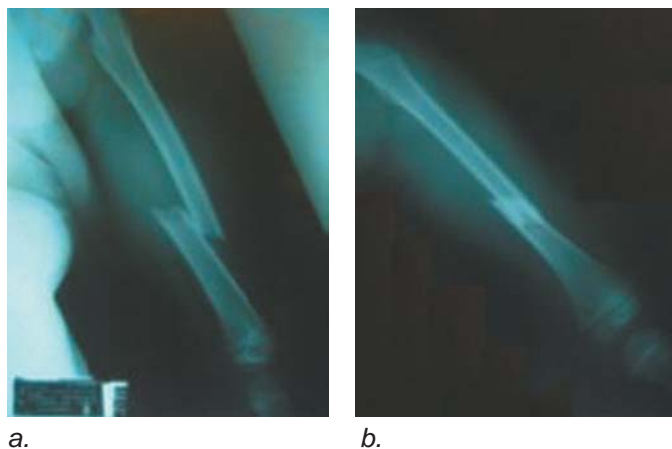
Todos los 48 pacientes completaron el seguimiento mínimo de 24 meses y 36 (75%) atendieron las citas de revisión en el último año del estudio; de esta manera el promedio de seguimiento fue de 43.1 meses (24-65 meses). Los resultados de los pacientes que no se pudieron ubicar se incluyeron tomando los datos del formulario que se había llenado al completar los 24 meses de seguimiento. Al finalizar el estudio a todos los pacientes se les había retirado el material de osteosíntesis en un promedio de tiempo de 24 semanas con variaciones entre 11 y 56 semanas, no se presentó ninguna complicación después del retiro del material. Se presentaron 7 (14%) casos de irritación en el sitio de inserción, debido a que el clavo se dejó muy largo, 6 de estos casos ocurrieron en el abordaje interno; 5 de ellos requirieron reintervención temprana (<2 semana) por inminencia de ruptura de la piel que se solucionó con el corte del segmento prominente del calvo y dejando máximo 1 cm. del mismo por fuera de la cortical. Ninguno de estos pacientes requirió nuevas cirugías y al final del seguimiento no presentaron otras complicaciones. Cabe anotar que estos casos se presentaron en el primer año de introducida la técnica en nuestra institución. Hubo dos casos de infección superficial que se solucionaron con antibióticos orales sin requerir nuevas hospitalizaciones ni alterar los resultados finales. Hubo 5 casos de discrepancia de longitud, dos alargamientos de 1 cm. y tres acortamientos, dos de 1.5 cm. y otro de 1 cm., en estos tres últimos casos el trazo de fractura fue oblicuo corto (AO 32A2.2). Se presentaron dos deformidades angulares en valgo, una de 8° y otra de 10°. Al final del seguimiento no se observaron clínicamente deformidades rotacionales. Ninguno de los casos de discrepancia ni deformidades angulares requirió tratamiento quirúrgico adicional.

Al finalizar el seguimiento ningún paciente presentó refractura, infección profunda, limitación en los arcos de movimiento de la rodilla, dolor o cojera. Con base en los criterios propuestos por Flynn (14) (Tabla 3) nuestros resultados se pueden definir como excelentes en 40 (78.4%) fracturas, satisfactorios en 11 (21.6%) fracturas, no tuvimos resultados malos (Fig. 1a, 1b, 1c, 1d, 1e, 1f, 1g).

Tabla 3.
Criterios de Flynn

	Resultado Excelente	Resultado Satisfactorio	Resultado Pobre
Discrepancia de longitud	< 1.0 cm.	< 2.0 cm.	> 2.0 cm
Mal alineamiento	5 grados	10 grados	> 10 grados
Dolor	No	No	Si
Complicaciones	Ninguna	Menor y resuelta	Mayor y/o morbilidad residual
Resultados HUSVP (n=51)	40 (78.4%)	11 (21.6%)	0

Figura 1. Caso Clínico. Paciente de 7 años de edad, fractura diafisaria de fémur izquierdo AO 32A3.2 en accidente de tránsito como peatón. (a y b). Se realiza reducción cerrada más fijación con clavos flexibles de acero retrógrados (c y d). A las 16 semanas se observa callo óseo avanzado (e). Se retira material de osteosíntesis 5 meses después de la fractura. Control radiográfico a los dos años de seguimiento (f y g).



Discusión

La elección del tratamiento de las fracturas de fémur en niños depende de múltiples factores que incluyen la edad del paciente, el tipo de fractura, la lesión de tejidos blandos asociada, el tipo de trauma y el componente social y familiar.

El tratamiento conservador de las fracturas diafisarias del fémur en niños ha sido una regla en la ortopedia durante años.

La capacidad de remodelación de los pacientes pediátricos compensa las complicaciones de este tratamiento, este concepto ha sido recientemente reevaluado (15).

El tratamiento de este tipo de fracturas varía según la edad del paciente. En pacientes menores de 5 años el tratamiento más usado es la espica de yeso; en preadolescentes el tratamiento más utilizado es la fijación interna. Los niños de edad intermedia, es decir entre los 5 y los 12 años, pueden ser tratados de múltiples formas como la tracción esquelética más espica de yeso, fijadores externos, fijación interna con placas y clavos intramedulares.

En la literatura durante los últimos años han aumentado los reportes del uso de clavos intramedulares flexibles como un método seguro y reproducible para el manejo de este grupo de pacientes (16-22). Hace un año se publicaron los resultados tempranos del tratamiento con clavos flexibles de acero en nuestra institución (18), y partiendo de esta base de datos decidimos evaluar esta técnica a largo plazo para comparar nuestros resultados con los publicados en la literatura. En cuanto al material que se debe utilizar para los clavos flexibles en la literatura no se encuentra evidencia concluyente que soporte que el titanio sea superior al acero. En estudios en laboratorio se han encontrado diferencias entre estos dos materiales, en general se acepta que el acero tiene una mayor resistencia pero una menor flexibilidad (12, 23).

No conocemos estudios clínicos que comparen in vivo la diferencia de estos dos materiales pero comparando los reportes de casos con clavos de acero y con clavos de titanio no se observa ninguna diferencia a corto plazo.

En la literatura son pocos los reportes a largo plazo; en los estudios evaluados los seguimientos promedio estuvieron entre 11 y 27 meses, con tasas de complicaciones que varían entre 49% y 63% (20-22). A simple vista esta tasa de complicaciones parece muy alta, sin embargo al evaluar más detenidamente los estudios encontramos que las más frecuentes corresponden a problemas en el sitio de inserción de los clavos, principalmente protrusión del material, que son causados por errores en la técnica quirúrgica (13) y que no dejan secuelas a largo plazo. En nuestro estudio esta eventualidad se presentó en 7 casos durante el primer año de empleo de la técnica quirúrgica.

En cuanto a las secuelas a largo plazo varios autores han tratado de definir los criterios de un resultado adecuado; en

nuestro concepto los criterios de Flynn (14) sintetizan los objetivos del tratamiento de las fracturas de fémur en niños y analizando nuestros resultados con esta base encontramos resultados similares a los de la literatura con un 78.4% de resultados excelentes y 21.6% de resultados satisfactorios sin encontrar malos resultados.

El promedio de hospitalización fue de 7.3 días, atribuible en la mayoría de los casos a demoras administrativas para la autorización de la cirugía y a comorbilidades del paciente.

En nuestro medio los costos del material de osteosíntesis son elevados, los clavos de acero se constituyen en una alternativa económica y efectiva para el tratamiento de estas fracturas con iguales resultados a corto y largo plazo a los reportados con clavos de titanio.

Nuestro trabajo tiene debilidades, como el bajo número de pacientes, y la falta de un grupo de control, que no permiten emitir conclusiones sobre estos resultados; sin embargo en nuestra institución el tratamiento de las fracturas diafisarias del fémur en niños entre 5 y 12 años de edad con clavos flexibles de acero se ha consolidado como el método de elección para este grupo de pacientes. Basados en nuestra experiencia y la evidencia arrojada por los estudios que hemos realizado en nuestra población podemos recomendar la utilización de esta técnica.

Bibliografía

1. Hinton R, Lincoln A, Crockett M. Fractures of the Femoral Shaft in Children. *J Bone Joint Surg Am.* 1999 Apr;81(4):500-9.
2. Flynn JM, Schwend RM. Management of pediatric femoral shaft fractures. *J Am Acad Orthop Surg.* 2004 Sep-Oct;12(5):347-59.
3. Hunter JB. Femoral shaft fractures in children. *Injury.* 2005 Feb;36 Suppl 1:A86-93.
4. Slongo TF, Zachariou Z. Treatment of femoral shaft fractures in children. *AO Dialogue* 2005. 2; 15-19.
5. Wright JG. The treatment of femoral shaft fractures in children: a systematic overview and critical appraisal of the literature. *Can J Surg.* 2000 Jun;43(3):180-9.
6. Barry M, Paterson JM. Flexible Intramedullary Nails for Fractures in Children. *J Bone Joint Surg Br.* 2004 Sep;86(7):947-53
7. Sanders JO, Browne RH, Money JF, Raney M, Horn BD, Anderson DJ et al. Treatment of Femoral Fractures in Children by Pediatric Orthopedists: Results of a 1998 Survey. *J Pediatr Orthop.* 2001 Jul-Aug;21(4):436-41.
8. Heyworth BE, Galano GJ, Vitale MA, Vitale MG. Management of Closed Femoral Shaft Fractures in Children, Ages 6 to 10 National Practice Patterns and Emerging Trends. *J Pediatr Orthop.* 2004 Sep-Oct;24(5):455-9.

9. Kanlic EM, Anglen JO, Smith DG, Morgan SJ, Pesantez RF. Advantages of Submuscular Bridge Plating for Complex Pediatric Femur Fractures. *Clin Orthop Relat Res.* 2004 Sep;(426):244-51.
10. Wright JG, Wang EE, Owen JL, Stephens D, Graham HK, Hanlon M et al. Treatments for paediatric femoral fractures: a randomised trial. *Lancet.* 2005 Mar 26-Apr 1;365(9465):1153-8.
11. Beaty J. Operative Treatment of Femoral Shaft Fractures in Children and Adolescents. *Clin Orthop Relat Res.* 2005 May;(434):114-22.
12. Mahar A, Lee S, Lalonde F, Impelluso T, Newton P. Biomechanical Comparison of Stainless Steel and Titanium Nails for Fixation of Simulated Femoral Fractures. *J Pediatr Orthop.* 2004 Nov-Dec;24(6):638-41.
13. Metaizeau JP. Stable elastic intramedullary nailing for fractures of the femur in children. *J Bone Joint Surg Br.* 2004 Sep;86(7):954-7.
14. Flynn JM, Hresko T, Reynolds R, Blasier D, Davidson R, Passer J. Titanium Elastic Nails for Pediatric Femur Fractures: A Multicenter Study of Early Results with Analysis of Complications. *J Pediatr Orthop.* 2001 Jan-Feb;21(1):4-8.
15. Flynn JM. Early application of hip spica led to higher malunion rates in pediatric femoral fracture. *J Bone Joint Surg Am.* 2005 Aug;87(8):1891
16. Flynn JM, Luedtke LM, Ganley TJ, Dawson J, Davidson RS, Dormans JP et al. Comparison of titanium elastic nails with traction and a spica cast to treat femoral fractures in children. *J Bone Joint Surg Am.* 2004 Apr;86-A(4):770-7.
17. Buechsenschuetz KE, Mehlman CT, Shaw KJ, Crawford AH, Immerman EB. Femoral Shaft Fractures in Children: Traction and Casting versus Elastic Stable Intramedullary Nailing. *J Trauma.* 2002 Nov;53(5):914-21
18. Toro A, Sanin JE, Uribe A. Osteosíntesis con clavos flexibles intramedulares retrógrados para el manejo de fracturas diafisarias del fémur en niños entre 6-12 años. *Rev Col de Or Tra* 2004. 18:75-84
19. Özdemir HM, Yensel U, Senaran H, Mutlu M, Kutlu A. Immediate Percutaneous Intramedullary Fixation and Functional Bracing for the Treatment of Pediatric Femoral Shaft Fracture. *J Pediatr Orthop.* 2003 Jul-Aug;23(4):453-7.
20. Carey TP, Galpin RD. Flexible Intramedullary Nail Fixation of Pediatric Femoral Fractures. *Clin Orthop Relat Res.* 1996 Nov;(332):110-8.
21. Stans A, Morrissy R, Renwick S. Femoral Shaft Fracture Treatment in Patients Age 6 to 16 Years. *J Pediatr Orthop.* 1999 Mar-Apr;19(2):222-8.
22. Oh CW, Park BC, Kim PT, Kyung HS, Kim SJ, Ihn JC. Retrograde flexible intramedullary nailing in children's femoral fractures. *Int Orthop.* 2002;26(1):52-5.
23. Hunter JB. The principles of elastic stable intramedullary nailing in children. *Injury.* 2005 Feb;36 Suppl 1:A20-4.
24. Narayanan UG, Hyman JE, Wainwright AM, Rang M, Alman BA. Complications of Elastic Stable Intramedullary Nail Fixation of Pediatric Femoral Fractures, and How to Avoid Them. *J Pediatr Orthop.* 2004 Jul-Aug;24(4):363-9.
25. Luhmann SJ, Schootman M, Schoenecker PL, Dobbs MD, Gordon JE. Complications of Titanium Elastic Nails for Pediatric Femoral Shaft Fractures. *J Pediatr Orthop.* 2003 Jul-Aug;23(4):443-7.
26. Sink EL, Gralla J, Repine M. Complications of Pediatric Femur Fractures Treated With Titanium Elastic Nails: A Comparison of Fracture Types. *J Pediatr Orthop.* 2005 Sep-Oct;25(5):577-80.