

Fracturas diafisarias de fémur en niños: ¿Clavos intramedulares elásticos o fijadores externos?

Bernardo Covo Torres. Hospital Universitario San Jorge - Pereira.
Calle 8 No. 3a-22
becovo@uniweb.net.co

Resumen

En el presente trabajo descriptivo-comparativo de tipo serie de casos, se recoge la experiencia acumulada en el Hospital Universitario San Jorge de Pereira en el manejo de 15 fracturas de diáfisis de fémur entre 2001 y 2003, en niños entre los 4 y los 12 años, mediante el uso de clavos endomedulares flexibles de titanio (tens), y se compara con los resultados obtenidos en un trabajo previo presentado en el 43° Congreso de la SCCOT en 1998, en el tratamiento de 9 pacientes con el mismo tipo de fractura y del mismo grupo de edad, tratados con fijadores externos.

Palabras Clave: Children Femoral Fractures, Pediatric Fractures, External Fixation, Titanium Elastic Nails

Abstract

Fractures of the femoral shaft in children. Elastic intramedullary nailing or external fixation?

This descriptive-comparative series of case studies draws together the experience accumulated at the Hospital Universitario San Jorge de Pereira (San Jorge University Hospital, Pereira) of the treatment of femur diaphysis in children between the ages of 4 and 12 years.

They were treated using endo-medular elastic titanium pins (TENS), and the results are compared with those presented in a previous study, presented at the 43rd SCCOT congress, in 1998, of 9 patients with the same types of fractures, and of the same group, who were treated using external fixators.

Key Words: Children, Femoral Fractures, Pediatric Fractures, External Fixation, Elastic Titanium Pins.

Introducción

En los últimos años ha tenido lugar una verdadera revolución en el tratamiento de las fracturas diafisarias de los huesos largos, especialmente en miembros inferiores. Los clavos endomedulares de más reciente generación han ampliado las posibilidades de tratamiento a virtualmente todo tipo de fracturas en adultos. Sin embargo, en las fracturas de fémur pediátricas el tratamiento conservador ha sido y sigue siendo utilizado como terapéutica de primera elección en muchos centros debido a la gran potencialidad de remodelación ósea presente en la población pediátrica, a la tasa de consolidación prácticamente del 100%, y al fenómeno del sobrecrecimiento del hueso fracturado, que hace aceptables cabalgamientos de hasta dos centímetros.

El temor al acortamiento excesivo y a la mala alineación, hizo que la tracción cutánea o esquelética con posterior inmovilización con espica de yeso se impusieran como norma, hasta que Irani en 1976¹ y Staheli², en 1977 populariza-

ron la viabilidad del tratamiento con espica inmediata en los pacientes de hasta los 6 años de edad. Esto significó el pronto retorno del paciente a su entorno familiar, con disminución de los costos hospitalarios, y menores trastornos en el desarrollo sicosocial del niño.

La sofisticación creciente de los materiales de osteosíntesis empleados en el tratamiento de estas fracturas en los adultos, y la mejoría consecuente de los resultados, condujeron inevitablemente a la aplicación de placas de compresión dinámica en el tratamiento de los niños mayores, como lo recomiendan Ward (1992)³, Hansen (1992)⁴, Kregor (1993).⁵

Aaronson,⁶ en 1992, reportó resultados excelentes en 44 pacientes con fracturas cerradas de fémur tratadas con fijadores externos, resultados que fueron reproducidos por Blaisier⁷ en 1992, quien analizó los resultados de 139 fracturas diafisarias femorales en niños, tratadas con el mismo método con seguimiento a 8 años. Krettek (1991)⁸, Gregory

(1992)⁹ y Evanoff (1993)¹⁰ también publicaron su experiencia con el uso de fijadores externos para fracturas de fémur en niños.

La fijación mediante clavos intramedulares flexibles o con clavos de Enders ha sido recomendada por Ligier¹¹ et al (1988), Mann¹² (1994), Winquist¹³, entre otros^{14 15 16}. Una excelente revisión multicéntrica es referida por Flynn et al¹⁷, en el 2001. En nuestro medio, Solano Urrutia, Gallón y Echandía¹⁸ publicaron los resultados del tratamiento de 30 pacientes con TENs en el Hospital Universitario del Valle (2003).

El tratamiento con fijador externo con clavos endomedulares retrógrados constituye un abordaje menos agresivo que la reducción y osteosíntesis con placas de compresión, pues pueden realizarse sin abrir el foco de fractura, proveen estabilidad suficiente para permitir un soporte precoz de las cargas, y no requieren de gran desperiostización ni de una cirugía mayor para su retiro.^{19 20} Por lo anterior, se han constituido en las alternativas más socorridas para el tratamiento de los niños de esta franja de edad. Baron, Sagiv Porat,²¹ publicaron en 1997 un estudio comparativo sobre estos dos métodos de tratamiento. En nuestro medio se han realizado estudios que comparan los resultados del tratamiento con yeso con el tratamiento quirúrgico con clavos de Enders (Gerstner, JB, Gallón LA, Bárcenas CE, 1993)²² pero no tenemos conocimiento de ningún estudio entre nosotros que compare fijadores externos y clavos endomedulares flexibles.

En 1998 presentamos un trabajo recopilando la experiencia del Hospital Universitario San Jorge con el tratamiento de 9 pacientes con fracturas diafisarias de fémur con fijadores externos. Entre los años 2001 y 2003, fue posible recolectar la información de 15 pacientes con fractura de fémur tratados con clavos endomedulares flexibles de titanio (TENs) por los mismos ortopedistas. En este trabajo se recopila parte de la experiencia adquirida en el manejo de los dos métodos. Hasta dicha fecha, era nuestra preferencia el uso de los tutores en el manejo de este tipo de fracturas entre los 5 y los 13 años de edad, pero la disponibilidad de las varillas flexibles hizo que todos los ortopedistas del grupo cambiaran sus indicaciones hacia el empleo de estos clavos.

El objetivo del presente trabajo es el de presentar mediante un estudio descriptivo-comparativo nuestra experiencia en el tratamiento de las fracturas diafisarias del fémur

en niños entre los 5 y los 12 años de edad con fijador externo estático uniplanar y con clavos endomedulares flexibles de titanio (TENs). Esperamos con él poder definir las ventajas y desventajas de la aplicación de cada método en nuestro medio, y dar respuesta a los cuestionamientos que a menudo surgen por parte de las aseguradoras y de los órganos administrativos del hospital, en el sentido de justificar la indicación de un sistema más costoso en vez de seguir con los económicos fijadores que estábamos acostumbrados a utilizar desde hacía 6 años.

Materiales y metodos

Se recuperaron un total de 21 historias clínicas de pacientes intervenidos quirúrgicamente con clavos intramedulares elásticos retrógrados de titanio entre el año 2001 y 2003, de los cuales fueron descartados 7 pacientes: cinco por deficiente información, uno por tratarse de una refractura de un paciente sometido inicialmente a una osteosíntesis con placa y tornillos, y otro con una fractura patológica, quedando un total de 14 pacientes -15 fracturas-. Este grupo se comparó con 9 pacientes -10 fracturas- tratados con fijador externo estático uniplanar entre 1997 y 1998, constituyendo una población total de 23 niños con 25 fracturas de diáfisis femoral, tratados por varios ortopedistas en el Hospital Universitario San Jorge. Los criterios de selección para ambos grupos fueron: niños con fracturas diafisarias de fémur en general, fueran conminutas o no, cerradas o abiertas Grado I, entre los 5 y los 13 años de edad, tratados con TENs o con fijadores externos. Todos los pacientes incluidos en el estudio tenían al menos 4 meses de postoperatorio, y contaban con radiografías e historia clínica completas. Con la colaboración de los diversos cirujanos que intervinieron en la ejecución de los procedimientos quirúrgicos y los valoraron en el post-operatorio, se estudió la amplitud del movimiento articular, la existencia de deformidad rotacional, la discrepancia de longitud, y el dolor. La rotación femoral fue valorada mediante la comparación del ángulo de progresión de la marcha y la rotación de la cadera afectada en el miembro afectado con el de la extremidad sana. Se consideró como parámetro clínico indicativo de mala alineación rotacional, la presencia de más de veinte grados de rotación interna o externa, aunque no constituyera esto motivo de preocupación o de trastorno funcional para el paciente o sus familiares; la discrepancia de longitud se determinó mediante comparación clínica de la longitud real de ambos miembros inferiores, medida desde la espina

iliaca antero superior hasta el maléolo interno. El dolor fue valorado mediante una escala de uno a tres, donde uno representó la ausencia total del mismo, dos el dolor ocasional no incapacitante y tres un dolor continuo que dificulte o impida la deambulaci3n y/o las actividades de la vida diaria. Para su clasificaci3n la diáfisis femoral se dividi3n arbitrariamente en tercio proximal, medio y distal, y el tipo de fractura en transversas u oblicuas, conminutas o no, y abiertas o cerradas. Se registro adem3s la edad, la necesidad de reducci3n abierta del foco, el tiempo transcurrido entre la fractura y el momento de la osteosíntesis, el tiempo de radiaci3n para cada m3todo y la calidad de la reducci3n. Los padres fueron preguntados para valorar su satisfacci3n con el m3todo utilizado.

En los casos que no se disponía de suficiente informaci3n, los pacientes fueron convocados a la consulta o se les hizo una visita domiciliaria. Se evaluaron los controles radiogr3ficos y clínicos en las radiografías iniciales, post-reducci3n inmediata, a las seis, doce y veinte semanas. La consolidaci3n se determin3n mediante el examen radiogr3fico y fue del tipo peri3stico en todos los casos, clasificada como inicial, suficiente y exuberante.

El m3todo de osteosíntesis utilizado fue el clavo TENs de la casa Synthes, el cual se encuentra disponible en diámetros de 2.0, 2.5, 3.0, 3.5 y 4.0 milímetros, con una longitud fija 440 milímetros, para ser cortados a la medida del paciente. El fijador externo utilizado fue uno de fabricaci3n nacional, uniplanar y est3tico, llamado orthofixet, de los cuales se utilizaron el n3mero 1, 2 y 3, idénticos en diseño pero diferentes en tamaño, para adaptarse a las diferentes longitudes del f3mur. El clavo se presenta en titanio, con una punta atraumática en palo de hockey, lo que facilita su introducci3n en el fragmento proximal bajo fluoroscopia; viene con un atractivo e ingenioso instrumental consistente en un punz3n para abrir la ventana ósea, un dispositivo para agarrarlo firmemente que se desliza a trav3s de un impactor canulado, y un sofisticado aditamento para cortarlo a ras del hueso. El fijador, consta de dos prensas o cabezales con tres orificios a trav3s de los cuales se pasan clavos de Schantz de 2.5, 3.5 o 4.5 milímetros, un cuerpo telescopado y una torre de compresi3n.

En todos los pacientes se utiliz3n anestesia general, y se hizo profilaxis antibiótica con cefazolina a dosis de 100 mgs por kilo por día, durante la cirugía y hasta 24 horas despu3s

de la misma. Ambos grupos de pacientes fueron tratados mediante la colocaci3n en mesa ortop3dica de tracci3n o mesa quirúrgica convencional radio lúcida, de acuerdo con la preferencia del cirujano. Se obtiene una reducci3n aproximada y se procede bien sea a la fijaci3n externa con dos o tres clavos de Schantz en cada fragmento fracturario –para lo cual no se requiere reducci3n anatómica-, o a la fijaci3n con TENs, en cuyo caso se completa la reducci3n con ayuda del intensificador o por vía abierta. Se pasan dos clavos TENs de cada lado a trav3s de sendas ventanas supracondíleas interna y externa, los clavos deber3n llenar el 66% de la cavidad medular y se anclan en el cuello y en el troc3nter mayor. Una vez impactados, se dobla discretamente la punta y se cortan los extremos por fuera de la ventana cortical. No utilizamos la inserci3n proximal del clavo en ningún caso, como preconiza Bourdelat D²³ para las fracturas más proximales. No se utiliz3n ningún tipo de ortesis o soporte de yeso en ninguno de los pacientes de ambos grupos. Se indic3n movilizaci3n precoz de rodilla y cadera a todos, y se prescribi3n un programa de fisioterapia destinado a conservar la amplitud del movimiento articular y el trofismo muscular mediante ejercicios isométricos de m3sculos de la cadera, isquiotibiales y del cuádriceps.

Se diseño un instrumento para la recolecci3n de las variables contenidas en los objetivos del estudio, tales como edad, tiempo de consolidaci3n, tipo de fractura, exposici3n o no del foco, tiempo quirúrgico, y se cre3n una base de datos en Epiinfo versi3n 2000 determinando los valores de mediana y aplicando el test exacto de Fischer y Kruskal-Wallis para cuantificar la significancia estadística.

Caso Clínico

Fracturas bilaterales tratadas con fijador externo y con clavos intramedulares elásticos de titanio con igual tiempo de evoluci3n. (Fig. 1) y (Fig. 2).



Figura 1. Paciente tratado con fijador externo.



Figura 2. Paciente tratado con clavos intramedulares elásticos.

Cicatrización en pacientes tratados con fijador externo (Fig. 3) y con clavos flexibles elásticos (Fig. 4). Obsérvese la mayor tendencia a cicatrización hipertrófica y antiestética con el uso de fijador externo.



Figura 3. Cicatrización en pacientes tratados con fijador externo.



Figura 4. Cicatrización en pacientes tratados con clavos intramedulares elásticos.

Resultados

Los pacientes tratados con Fijador (FE) fueron seguidos en promedio por 6 meses (de 4 a 10), y los de TENS, 9 meses (de 4 a 23)-Tabla 1. De las 25 fracturas estudiadas, 15 correspondían al grupo tratado con TENS y 10 al grupo tratado con Fijador Externo. La edad osciló entre los 5 y los 13 años en ambos grupos, con una media de 9.2 para el de Fijadores y 8.1 en el de TENS. El sexo masculino predominó en ambos grupos (11 de los 14 pacientes de TENS, 78.5%) y 7 de los 9 (77.7%) de los pacientes del grupo de FE. El fémur derecho estuvo afectado en 5 pacientes del grupo de Fijador y 9 del grupo de TENS. En ambos grupos hubo un caso bilateral. El tiempo transcurrido entre la fractura y el acto operatorio tuvo una media de 17 días para el grupo de FE, con un mínimo de 4 y un máximo de 29, mientras en los pacientes del grupo de TENS, el período máximo de espera fue de 14 días, y el mínimo de 2, con una media de sólo 5.5 días, lo que demuestra una notable eficiencia de gestión hospitalaria en los pacientes tratados más recientemente. El acto quirúrgico, contado desde el que el paciente estaba completamente anestesiado hasta el último punto de piel, demoró una media de 30 minutos en el grupo de Fijador y de 40 minutos en los pacientes tratados con TENS. El tiempo de utilización del fluoroscopio fue de 50 segundos para el Fijador, y de 110 segundos para el grupo de Tens. La causa de la lesión fue accidente automovilístico en la mayoría de los casos (9 del grupo TENS y 7 del grupo FE). El trazo y localización de la fractura fue muy similar en ambos grupos, como se observa en la Tabla 2. Predominaron las fracturas mediodiafisarias transversas u oblicuas cortas (60% del grupo TENS y 53.3% del grupo de Fijadores). Todos los pacientes presentaban fisis abierta.²

TABLA 1.
Distribución de variables en grupos tratados con TENS y FIJADOR EXTERNO

VARIABLES	GRUPO TENS			GRUPO FIJADOR			TOTAL	PORCENTAJE		
Sexo Masculino	11	78%		7	77.7%		18	77.85%		
Lateralidad	9d	4i	1B	5d	3i	1b	14d	7i	2b	61% 30.4% 8.6%
Accidente automotor	10	66.6%		7	77.7%		17	72.15%		
Tiempo Accidente-Cx	2-14,5.5prom			4-29,17 prom.			11.25 prom.			-
Tiempo Cirugía	30 min,prom			40 min, prom			35 min,prom			-
Tiempo Intensificador	110 seg,prm			50 seg, prom.			80 seg, prom			-
Edad	8.1 prom.			9.2 prom			8.6 prom.			-

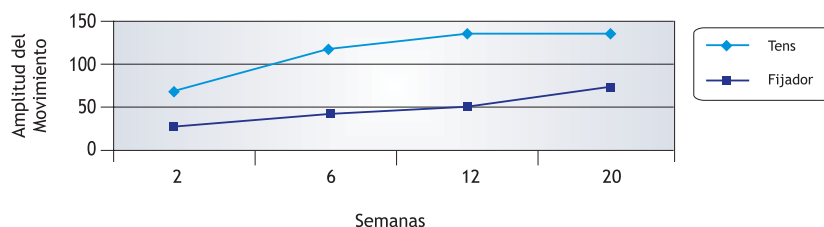
TABLA 2.
Localización y tipo de fractura en pacientes tratados con TENS y FIJADOR

Tipo de Fractura	GRUPO TENS		GRUPO FIJADOR EXTERNO	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Diafisaria distal conminuta	1	6,6%	1	10%
Istmica oblicua corta	2	13,3%	1	10%
Oblicua mediodiafisaria	6	40%	4	40%
Conminuta mediodiafisaria	1	6,6%	1	10%
Transversa mediodiafisaria	1	13,3%	1	10%
Oblicua, tercio distal	1	6,6%	1	10%
Transversa , tercio medio	2	13,3%	1	10%

El dolor postoperatorio cedió rápidamente en la mayoría de los pacientes estudiados, y fue clasificado como grado I (sin dolor) a las 6 semanas en el 80% de los pacientes; el 20% restante, fue clasificado como dolor tipo II, esporádico. En ningún paciente se presentó dolor continuo e incapacitante, clasificado como tipo III. De los pacientes con dolor tipo II, tres (20%) pertenecían al grupo TENS y dos (20%) al grupo de Fijador Externo. Un error de técnica quirúrgica fue identificado en los primeros, consistente en dejar los clavos demasiado salientes, o excesivamente curvados por debajo de la piel, lo cual obligó a un retiro precoz de los clavos en dos de ellos (ambos a los cuatro meses). Los pacientes del grupo de Fijador que se quejaban de dolor presentaban síntomas de irritación alrededor de los clavos de Schantz. Todos los pacientes sometidos a fijación externa presentaron secreción por el trayecto de los clavos de Schantz, desagradable pero asintomática en la mayoría, si bien ésta desapareció a los pocos días después de retirado el fijador, y no se presentó ninguna infección profunda. En el grupo de TENS no se presentaron casos de infección.

Todos los pacientes tratados con TENS recuperaron una completa amplitud de movimiento articular en rodilla y tobillo durante las primeras 8 semanas. Los pacientes del grupo de fijador requirieron más tiempo para recuperar la excursión articular, y no la pudieron conseguir mientras permanecieron con él (Gráfico 1). La incidencia de deformidades rotacionales fue ligeramente mayor en los pacientes tratados con tutor externo (20% contra 13.3%), lo cual no representó motivo de queja por parte de los pacientes. El grupo de fijador presentó discrepancia de longitud más frecuentemente que el grupo de TENS, que fue considerada estadísticamente significativa ($p=0.02$). Efectivamente, en el grupo de TENS encontramos sólo dos casos de discrepancia, un sobre crecimiento de 0.75 centímetros por tracción excesiva en el momento de la reducción y consiguiente diastasis en el foco de fractura, y otro paciente con trazos helicoidal que presentó un acortamiento, de 1.0 centímetros. Entretanto, en los pacientes sometidos a fijador externo, el 40%, 4 fracturas, presentaron discrepancia de longitud entre 1 y dos centímetros.

GRÁFICO 1.
Amplitud promedio del movimiento articular de pacientes operados con TENS y FIJADOR



En el grupo global de pacientes, la fractura consolidó en 100% entre las doce y las veinte semanas de operados (22 pacientes). La aparición de callo óseo y la calidad del mismo fue más rápida en los pacientes del grupo de TENSs, como se muestra en la Tabla 3. Hubo una correlación estadísticamente significativa al cruzar las variables tiempo de aparición y tipo de callo con el del método de tratamiento elegido ($p=0.001$). El apoyo parcial con dos muletas se permitió en el postoperatorio inmediato en las fracturas transversas u oblicuas cortas y el apoyo total a tolerancia sin ayudas externas se

autorizó entre las seis y las doce semanas del post operatorio en los pacientes de ambos grupos. En ninguno de los pacientes del grupo de FE se abrió el foco, lo que sí se hizo necesario en 4 (26.6%) de los pacientes del grupo de TENSs.

Los clavos se retiraron en 10 de las 15 fracturas en un promedio de 23 semanas. El resto de pacientes no había sido sometido a retiro de clavo en el momento del último control, y estaban asintomáticos. Los fijadores se retiraron en promedio a las 19 semanas.

TABLA 3.
Consolidación en fracturas tratadas con Tens y con Fijador Externo

Consolidación	6 Semanas		12 Semanas		20 Semanas	
	TENS	FE	TENS	FE	TENS	FE
Inicial	5	3	5	6		
Suficiente	1		10	4	8	8
Exuberante					7	2
Total	6	3	15	10	15	10

Discusión

Según Staheli, el tratamiento ideal de las fracturas diafisarias del fémur en los niños debe controlar la alineación y la longitud sin acortar o alargar la extremidad excesivamente, ser confortable para el niño y conveniente para la familia, y debe causar el menor impacto psicológico posible en el paciente. El tratamiento ideal, entonces, se determina de acuerdo con la edad del niño, el tipo de fractura, el medio familiar, las opciones técnico-quirúrgicas disponibles y las condiciones financieras de la familia o de su aseguradora.

Varios autores han analizado aspectos económicos del tratamiento de estas fracturas en niños de edad escolar y han concluido que el tratamiento no operatorio es más costoso que el tratamiento quirúrgico, aún tomando en consideración la necesidad de una segunda intervención para el retiro del material de osteosíntesis.^{1,2} El tratamiento incruento con tracción previa y posterior colocación de espica de yeso en los pacientes del grupo de edad que aquí estudiamos, añade al perjuicio económico que representa una alta estancia hospitalaria un gran impacto emocional en el niño al recluírlo en su cama, privándolo de la posibilidad de interac-

tuar con sus compañeros y de asistir a la escuela, y representa un serio disturbio del entorno familiar por los problemas de higiene, movilización y aseo que acarrea la utilización de una espica de yeso.

En nuestro hospital, preferimos el tratamiento operatorio al tratamiento incruento entre los 5 y los 13 años de edad. Aunque algunos cirujanos del Servicio de Ortopedia continuaban utilizando placas de compresión hasta el advenimiento de los TENSs, no las recomendábamos por la gran agresión tisular y desperiostización necesaria para su colocación, amén de la necesidad de una segunda cirugía de alguna consideración para su retiro.

La disponibilidad de los clavos elásticos de titanio vino a uniformar la conducta de los ortopedistas del hospital en el manejo de este tipo de pacientes. Este cambio súbito generó para las aseguradoras una mayor exigencia económica, pues los TENSs son significativamente más costosos que los fijadores externos que estábamos acostumbrados a utilizar, por lo que en repetidas ocasiones hemos sido cuestionados por éstas acerca de la justificación de este tratamiento, sien-

do que habíamos obtenido resultados aceptables con los Fijadores Externos. Tampoco contábamos con un estudio evaluativo de los pacientes intervenidos con TENs que nos permitiera valorar los resultados del método en nuestro medio.

Analizaremos a continuación los parámetros examinados en cada grupo de pacientes.

1) Características. Los dos grupos son comparables, pues ambos cumplían con los criterios de selección: pacientes entre 5 y 13 años, con seguimiento mínimo de 4 meses, con datos clínicos y radiográficos suficientes, y con un tipo de fractura similar.

2) Amplitud del movimiento articular. En este punto, los resultados son claros y estadísticamente significativos a favor al uso de los TENs ($p < 0.001$). Efectivamente, la aprehensión que el tutor externo produce a los familiares y al paciente, y la violación de los compartimientos músculo-fasciales que implica la utilización del fijador, hacen que el movimiento completo no se recupere sino hasta su retiro, y para lograrlo se requiere de procedimientos de movilización articular durante la cirugía y al finalizar el tratamiento. En efecto, mientras 80% de los pacientes con TENs presentaban una amplitud de movimiento articular íntegro a los 45 días de operados y 100% a los tres meses, el arco de movimiento de la rodilla estuvo restringido en todos los pacientes del grupo de FE durante todo el tiempo que duró el tratamiento con el uso del tutor, recuperándose sólo varias semanas después de retirar el mismo. Esta limitación es intrínseca al método y no puede considerarse dependiente del tipo de fijador utilizado por nosotros, ya que ha sido referida por varios autores,^{3 4} con la utilización de fijadores de diversas marcas y características.

3) Deformidad Rotatoria. Los pacientes sometidos a fijación externa fueron más susceptibles a la aparición de alteraciones rotacionales (20% contra 13,3%), si bien esto no representó trastorno funcional para el paciente, ni fue estadísticamente significativo ($p = 0.08$).

4) Discrepancia de Longitud de los Miembros Inferiores. Teóricamente, debería existir un sobrecrecimiento en las fracturas de fémur reducidas anatómicamente. Sin embargo, éste no ha sido el caso en los análisis de series grandes efectuados por diversos autores. En nuestros pacientes con fijación externa, se observaron cuatro pacientes con discrepancia de longitud de menos de dos centímetros que no generó alteraciones de la marcha ni deformidad per-

ceptible. Un paciente de la serie de TENs, fue sobretraccionado y presentó una discrepancia de 0.75 cms de la extremidad fracturada en el momento de la consolidación. La necesidad que existe de una reducción anatómica o cercana a lo anatómico cuando se efectúa el tratamiento con clavos endomedulares, hace que la incidencia de discrepancias de longitud sea menos frecuente que en el caso de los fijadores, siendo esto cierto aún en los trazos helicoidales u oblicuos.

5) Consolidación. La aparición de callo óseo y la consolidación final fueron más rápidas en los pacientes tratados con TENs, lo cual se podría atribuir a que ellos proveen un tipo de fijación con mayor coeficiente de elasticidad, confiéndoles mayor afinidad biológica con el hueso, ya que comparte con éste las cargas biomecánicas, estimulando la vitalidad y la respuesta osteogénica en el foco de la fractura. El fijador externo por nosotros utilizado, en cambio, presenta por sus características un potencial de absorción de carga (*stress shielding*) que margina al hueso de esta función, retardando así la dinamización progresiva que conduce a una mejor neoformación perióstica. Aunque sería teóricamente posible disminuir esta desventaja mediante la consecución de fijadores externos con dispositivos para transmitir vectores controlados de carga axial al hueso, su complejidad y altísimo costo los hacen inapropiados para este tipo de pacientes, y están más indicados en otro tipo de patología ortopédica.

6) Infección y Tejidos Blandos. Todos los pacientes tratados con fijación externa en nuestro estudio presentaron secreción más o menos grave por los trayectos de los clavos de tracción. Aunque ninguno requirió desbridamiento, sí fue necesario mayor cuidado con las heridas y tratamiento antibiótico oral en tres casos. El grupo de TENs no presentó infección de ninguna índole.

7) El tiempo de fluoroscopia y la duración de la cirugía. Ambos fueron mayores en los pacientes tratados con TENs. Si bien la curva de aprendizaje de este método puede contar para explicar esta diferencia, no cabe duda que la necesidad de obtener una reducción lo más anatómica posible que permita al menos la inserción de los clavos en la cavidad medular es un factor que puede demorar el acto operatorio y requerir mayor exposición a radiación. En los casos de Fijación externa, tan sólo se tuvo en cuenta la alineación del eje mecánico, la rotación y la longitud, aceptándose hasta 2 cmts de cabalgamiento. La aposición en bayoneta fue la regla en estos pacientes, y la remodelación ósea final fue total. La reducción cercana a lo anatómico

permite asegurar la confianza-médico paciente y genera menor aprensión de parte de padres y allegados. En efecto, en los pacientes tratados con FE, no es extraño que los familiares reclamen en varias oportunidades explicaciones detalladas al observar una reducción aparentemente inadecuada haciendo necesarias la indicación de nuevas radiografías y de controles a más largo plazo para solventar esta situación mientras se espera la natural remodelación del hueso.⁵ Esta situación aunque no es de gravedad, puede crear un ambiente incómodo en la relación médico-paciente durante la Consulta Externa.

8) El dolor. Ausente o leve y esporádico en la mayoría de los casos (20% de FE y 20% de TENS), y en ningún caso intolerable. En los tres pacientes de TENS que se quejaban de dolor al mover la rodilla, se identificaron clavos demasiado prominentes o con curvaturas muy pronunciadas en su inserción, lo que obligó a retirarlos precozmente. Los dos pacientes de fijación externa que aquejaban de mayores síntomas estuvieron entre los mayores del grupo, y presentaron ambos una limitación importante del movimiento de la rodilla, aunque lo recuperaron en el seguimiento tardío.

9) Apoyo. Estimulamos a los pacientes a deambular con apoyo parcial con dos muletas tan pronto dejan el hospital. El apoyo total progresivo se permitió desde la sexta semana. El trazo oblicuo o la conminución no significó para nosotros la necesidad de restringir el apoyo. Los pacientes y sus familiares son más temerosos de aceptar la indicación de apoyo total en los pacientes que tienen fijador, que en los pacientes con TENS.

10) Necesidad de reducción abierta. Debido a que no se busca reducción anatómica, no fue necesario recurrir a la reducción abierta de ninguno de los pacientes intervenidos con fijador; cuatro (26.6%) de los pacientes con TENS fueron sometidos a ella, uno de ellos con una fractura metafiso-diafisaria con gran desplazamiento, acortamiento e interposición del periostio y los otros tres que fueron los pacientes con un período de espera mayor para la realización de la cirugía (uno que fue operado a los 14 y otro a los 12 días del accidente).

11) Retiro de Material de Osteosíntesis. El retiro de ambos materiales se hace en régimen de tratamiento ambulatorio, bajo anestesia general. Si bien el retiro del tutor es un procedimiento más simple, usualmente debe dejarse el paciente con apoyo parcial durante aproximadamente un mes, mientras que en los pacientes con TENS el apoyo puede reanudarse inmediatamente.

Hubo mayor índice de satisfacción con el método en los padres y pacientes tratados con TENS. Los padres consideraron fijador externo como aparatoso, ya que dificulta las actividades normales del niño tales como sentarse en una silla corriente, el uso de ropa, el dormir, etcétera, y a la pregunta de si repetirían este método de tratamiento, el 80% mencionó que le gustaría algo diferente. En cambio, todos los pacientes del grupo de TENS estuvieron satisfechos con el método.

El precio de los TENS es considerablemente superior al del fijador externo que hasta el momento hemos venido utilizando, pero sus ventajas justifican la inversión, ya que propenden hacia una más rápida recuperación y una respuesta más biológica del hueso, facilitan la recuperación del movimiento, producen una respuesta osteogénica precoz y no necesitan modificaciones en el estilo de dormir o en la ropa, ni de los cuidados que requiere el tutor. El retiro de los fijadores externos es ciertamente un procedimiento rápido y sencillo, en cambio el de los TENS, sin ser complicado, puede requerir más tiempo y requerir más disección incluso que la utilizada en el momento de introducirlo, pero existe menos riesgo de complicaciones (rigidez, supuración o fractura secundaria después del retiro del tutor).

Aunque por lo pequeño de nuestra serie, la infección no representó una complicación seria, ni tuvimos fracturas después de retirado el fijador, estas han sido reportadas en series más grandes⁶ y constituyen un serio peligro con el uso de los fijadores externos.

Conclusiones

Aun cuando lo reducido de nuestra casuística no nos permite hacer recomendaciones definitivas, los resultados de nuestros análisis concuerdan con lo expuesto por varios de los autores reseñados a lo largo de este trabajo. Actualmente consideramos los TENS como el tratamiento de primera elección para las fracturas femorales en niños entre los 5 y los 13 años de edad, reservando la fijación externa para aquellas fracturas severamente conminutas o expuestas grado II o III o para aquellos casos en los que, por motivos económicos, es imposible su empleo. La necesidad del uso de intensificador de imágenes y lo costoso del método, sin embargo, restringen su utilización a centros de trauma bien equipados y a aquellos pacientes que se benefician de compañías aseguradoras o tienen los recursos suficientes. En los casos en que el aspecto económico es un obstáculo

insalvable, seguimos prefiriendo los fijadores externos a las placas o al tratamiento con espica de yeso, tal como lo enunciamos en el 43° Congreso Nacional de la SCCOT en 1998.

Bibliografía

- 1) Irani R, Nicholson J, Chung S: Long term results in the treatment of femoral shaft fractures in young children by immediate spica immobilization. *J Bone Joint Surg* 58A: 945, 1976.
- 2) Staheli L, Sheridan G : Early spica cast management of femoral shaft fractures in young children. *Clin Orthop* 126: 162, 1977.
- 3) Ward WT, Lwvy, J., and Kaye, A.: Compression Plating for Child and Adolescent Femur Fractures. *J. Pediatr. Orthop.* 12: 626-632, 1992.
- 4) Hannsen, T.B. : Fractures of the femoral shaft in Children treated with an AO- compression plate : report of 12 cases followed until adulthood. *Acta Orthop. Scand.*,63 : 50-52, 1992.
- 5) Kregor, P.J., Song, K.M., Roult, M.L., et al. : Plate fixation of femoral shaft fractures in multiply injured children. *JBJS.*, 75A : 1774, 1780, 1993
- 6) Aronson J, Tursky EA: External fixation of femur fractures in children, *J Pediatric Orthop* 12 : 157, 1992
- 7) Blaisier, Dale. External fixation for pediatric femur fractures. *Orthopaedic Today*, January 96.
- 8) Gregory Paul, Penny Teague. External Fixation for Pediatric femur fractures. *Orthopaedic Today*, January 96.
- 9) Krettek C, Haas N, Walker J, Tscheme H. Treatment of femoral shaft fractures in children by external fixation. *Injury* 1991; 22:263-6.
- 10) Evanoff M, Strong ML, MacIntosh R : External fixation maintained until fracture consolidation in the skeletally immature, *J Pediatr Orthop* 13: 98,1993.
- 11) Ligier, J.N., Metaizeau, J.P., Prevot, J and Lascombes, P. : Elastic Stable Intramedullary nailing of femoral shaft fractures in children. *J. Bone Joint Surg.*, 70.B : 74-77, 1988.
- 12) Mann, D.C., Weddington, J., and Davenport, K: Closed Ender Nailing of Femoral Shaft Fractures in Children. *J. Pediatr. Orthop.*, 14: 508-512, 1994.
- 13) Winquist, R, Hansen, S, and Clawson, D.K. : Closed Intramedullary Nailing of Femoral Fractures. *J. Bone Joint Surg.*, 66A: 529-539.
- 14) Ziv I, Blackburn N, Rang M. Femoral intramedullary nailing in the growing child. *J Trauma* 1984; 24:432-4.
- 15) Heinrich SD, Drvaric DM, Darr K, MacEwen GD. The operative stabilization of pediatric diaphyseal femur fractures with flexible intramedullary nails: a prospective analysis. *J Pediatr Orthop* 1994; 14:501-7.
- 16) Kissel EU, Miller ME. Closed Ender nailing of femur fractures in older children. *J Trauma* 1989; 29:1585-8.
- 17) Flynn, JM, Hresko, T, Reynold, RA, et al. Titanium elastic nails for pediatrics femur fractures: A multicenter study of early results with analysis of complications. *J.P.O.*, 21: 4-8, 2001.
- 18) Solano Urrutia, A., Gallón L., Echandía, C.: Fracturas diafisarias de fémur en niños, tratadas con clavos elásticos de titanio, TENs: *Revista Colombiana de Ortopedia y Traumatología*, 17: 44-53, Septiembre 2003.
- 19) McCartney D, Hinton A, Heinrich SD. Operative stabilization of pediatric femur fractures. *Orthop Clin North Am* 1994; 25:635-50.
- 20) Skak SV, Overgaard S, Nielsen m, Andersen A, Nielsen ST. Internal fixation of femoral shaft fractures in children and adolescents: a ten to twenty one year follow up of 52 fractures. *J Pediatr Orthop* 1996; 5:195-9.
- 21) Baron, E., Sagiv, S., Porat, S.: External fixation or flexible intramedullary nailing for femoral shaft fractures in children *JBJS (Br)*,79B; 975-8, 1997.
- 22) Gerstner, J.B., Gallón, L. A., Bárcenas C.E., Manejo de Fracturas de fémur en niños: Ensayo Clínico controlado. *Revista Colombiana de Ortopedia y Traumatología.* 7: 47-55, 1993.
- 23) Bourdelat D. Fracture of the femoral shaft in children: advantages of the descending medullary nailing. *J Pediatr Orthop* 1996; 5:110-4.
- 24) Newton PO, Mubarak SJ : Financial aspects of femoral shaft fracture treatment in children and adolescents, *J Pediatr Orthop* 14: 508,1994.
- 25) Levy J, Ward WT. Pediatric femur fractures: an overview of treatment. *Orthopedics* 1993; 16:183-90.
- 26) Tolo, V.T. : External Skeletal Fixation in children fractures. *J. Pediatr Orthop.*,3 : 435-442,1983.
- 27) Canale ST, Tolo VT. Fractures of the femur in children. *J Bone Joint Surg [Am]* 1995; 77-A:294-315.
- 28) Wallace ME, Hoflman EB : Remodeling of angular deformity after femoral shaft fractures in children. *J Bone Joint Surg* 74-B : 765, 1992.
- 29) Probe R, Lindsey RW, Hadley NA, Barnes DA: Refracture of adolescent femoral shaft fracture: a complication of external fixation-a report of two cases, *J PediatrOrthop* 13: 102, 1993.