

# Manejo de fracturas de fémur en niños: Ensayo clínico controlado

Juan Bernardo Gerstner G., M.D. \*

Luis Alfonso Gallón, M.D. \*\*

Carlos Enrique Bárcenas, M.D. \*\*\*

María Isabel Gutiérrez, M.D. \*\*\*\*

## RESUMEN

Se presenta un ensayo clínico controlado para evaluar el método tradicional de manejo de las fracturas diafisarias de fémur en el niño politraumatizado mediante el empleo de clavos de Steinmann lisos percutáneos incluidos en una espica de yeso, con respecto al enclavijamiento intramedular con clavos flexibles de Ender.

Se evaluaron los resultados en grupo de 120 pacientes entre los 5-10 años con fracturas diafisarias de fémur como parte de un cuadro de politraumatismo, durante un período de (3) años, teniendo en cuenta los factores demográficos y los relacionados con el trauma para determinar la similitud entre los dos grupos por estudiar. Se compararon, el tiempo pre y quirúrgico, el tiempo de apoyo, de consolidación, de la completa rehabilitación y de la reincorporación a la sociedad, las complicaciones y la satisfacción por parte de los padres respecto al método de manejo.

Nuestro trabajo demuestra la utilidad del método de enclavijamiento intramedular cerrado con clavos de Ender, por cuanto los tiempos quirúrgicos de consolidación, apoyo y rehabilitación fueron significativamente más cortos que los del método tradicional, el costo fue menor, y las complicaciones postoperatorias como la infección, y la discrepancia de longitud de extremidades que se teme al practicar una reducción anatómica, fueron mínimas.

En nuestra experiencia, el método de enclavijamiento intramedular con clavos flexibles de Ender para el manejo de las fracturas diafisarias de fémur en los niños politraumatizados entre 5 y 10 años, es superior al método clásico de los clavos percutáneos incorporados a la espica de yeso inmediata, lo cual nos permite recomendar su aplicación en pacientes con fracturas bilaterales, patológicas, expuestas, o en pacientes de difícil manejo.

## INTRODUCCION

Uno de los temas de más controversia en los últimos años, es el manejo de las fracturas diafisarias en los niños mayores de cinco años, cuyo trauma compromete otro sistema, y requieren una estabilización primaria inmediata, favoreciendo la movilización precoz y el cuidado de enfermería, y por ende, previniendo la incidencia del síndrome de dificultad respiratoria y otras condiciones asociadas al politraumatismo (3, 7, 11, 16, 22, 26, 28).

Las lesiones del sistema musculoesquelético son a menudo desestimadas en la evaluación inicial

\* Residente IV año, Sección de Ortopedia y Traumatología, H.U.V. Cali, Colombia.

\*\* Profesor Adjunto de Ortopedia y Traumatología, H.U.V. Cali, Colombia.

\*\*\* Profesor Auxiliar de Ortopedia Pediátrica, H.U.V. Cali, Colombia.

\*\*\*\* Profesora Auxiliar; Departamento de Medicina Social, Sección Epidemiología, Cali.

del paciente crítico y por lo tanto, diferidas en su manejo con tracción cutánea o esquelética, que conlleva una alta morbilidad secundaria a la falta de función, rigidez, atrofia muscular y discrepancia en la longitud de las extremidades (24, 25).

Recientemente se ha popularizado la reducción cerrada y fijación con enclavijamiento intramedular para la gran mayoría de fracturas de los huesos largos del organismo (27). Este método se ha extrapolado a los niños, haciendo la salvedad de evitar las placas de crecimiento, tanto proximal como distal, especialmente en pacientes con trauma craneoencefálico, politraumatismo, falla en los métodos convencionales, y en pacientes poco colaboradores, denominados niños hiperquinéticos (7, 18, 19).

El objetivo del presente trabajo es comparar mediante un estudio prospectivo los métodos de manejo de los niños que presentan fracturas de la diáfisis femoral como parte del politraumatismo, su evolución y sus secuelas, para sugerir pautas de manejo frente al paciente crítico.

#### MATERIALES Y METODOS

Entre agosto de 1989 y diciembre de 1991, se atendieron en el servicio de Ortopedia y Traumatología del Hospital Universitario del Valle 120 niños que presentaron al ingreso fractura de diáfisis femoral y trauma en otro sistema. Se realizó un ensayo clínico controlado en el cual los criterios de inclusión fueron:

1. Pacientes entre los 5 y 10 años de vida, de ambos sexos.
2. Pacientes con politraumatismo.
3. Pacientes que presentaron al ingreso, fractura diafisaria cerrada unilateral de fémur.

Entre los criterios de exclusión que se tomaron en cuenta, se enumeran:

1. Pacientes que presentaron fracturas de fémur diafisarias bilaterales.
2. Pacientes con fracturas expuestas de diáfisis femoral.
3. Pacientes con fracturas patológicas de diáfisis femoral.
4. Pacientes a los cuales se practicó exposición del foco fracturario por reducción difícil de la fractura.

5. Pacientes que no vivían en Cali o en su periferia, por dificultad en el control.
6. Pacientes que no completaron un mínimo de 12 meses de seguimiento.

El tamaño de la muestra se calculó de acuerdo con la prevalencia de fracturas de fémur en la población en riesgo, y fue de 165 casos, con 95% de nivel de confiabilidad (Alfa) y 80% de poder (21).

Se utilizó el método de alietorización simple por llegada para la escogencia del método para utilizar, diseñando unos sobres que contenían la identificación del grupo al cual el paciente iba a corresponder, previa explicación a los familiares de los riesgos y complicaciones de cada método, y autorización por escrito del procedimiento.

No se hizo ciego en el estudio, pues tanto el paciente como el cirujano eran conscientes del método escogido.

Los pacientes fueron seguidos en consulta externa, con cita cada cuatro semanas, para descartar las complicaciones inmediatas y obtener la valoración subjetiva de la familia y la evaluación ortopédica final, con un seguimiento mínimo de 12 meses y un máximo de 36.

La valoración final al corte del estudio consta de un examen físico general y de un examen ortopédico para definir la discrepancia en longitud, la marcha, el estado neurovascular y la función de las extremidades inferiores. Al mismo tiempo se hizo un test de Farill para corroborar las mediciones anteriores y la eficiencia del estudio.

Todos los datos fueron divididos en los protocolos que se anexan al final del presente trabajo. Los pacientes fueron divididos en dos grandes grupos de acuerdo al método instaurado:

- Grupo 1, que incluye los niños entre 5 y 10 años, manejados con clavos percutáneos incluidos en una espica de yeso inmediata.
- Grupo 2, incluye a los niños entre 5 y 10 años que fueron manejados con reducción cerrada y enclavijamiento intramedular con clavos de Ender.

No se incluyeron las fracturas expuestas, las fracturas patológicas, ni las que requirieron reducción abierta, pues estos factores alterarían la osteogénesis a nivel del foco de la fractura.

Tampoco se consideraron las fracturas de fémur bilaterales, pues aunque son una clara indicación del tratamiento quirúrgico, la medida de las extremidades no sería comparativa.

#### **TECNICA QUIRURGICA PARA ESPICA Y CLAVOS**

El paciente bajo anestesia general, se coloca en la mesa ortopédica y se practica tracción longitudinal con la paleta al cenít hasta lograr un alineamiento en los ejes de los fragmentos y las epífisis proximal y distal, con un cabalgamiento máximo tolerado de 2 centímetros bajo visión fluoroscópica. Se procede entonces a practicar asepsia y antisepsia de la cadera y la extremidad inferior comprometida, y se colocan los campos operatorios.

Se practican pequeñas incisiones de 5 mm en la cara lateral del muslo para la introducción de cuatro clavos de Steiman lisos de 2 mm, dos de los cuales se localizan en el fragmento proximal en forma perpendicular a la diáfisis femoral, por debajo del trocánter menor, y dos en el fragmento distal respetando la epífisis. Los clavos deben perforar tanto la cortical medial como la lateral. Generalmente el último clavo se hace transfixiante a la piel medial para lograr mayor control rotacional al involucrarlo en la espica convencional, una vez que los orificios en la piel por donde penetran los clavos estén ocluidos por gasas yodadas (15, 17, 24).

Después del procedimiento, el paciente se observa 48 horas para descartar cualquier complicación derivada del método o de su politraumatismo, restringiendo el apoyo hasta la consolidación radiológica.

#### **TECNICA QUIRURGICA PARA LOS CLAVOS DE ENDER**

El niño es llevado a la sala de operaciones, y bajo anestesia general se coloca en posición supina en la mesa ortopédica. El rasgo de la fractura se observa mediante intensificador de imagen y se adiciona tracción o rotación al miembro afectado para lograr la posición más cercana a la reducción anatómica.

Cuando el rasgo de la fractura es transverso neto, se prefiere no hacer tracción para poder practicar maniobras de reducción y vencer el cabalgamiento de los fragmentos.

Cuando la fractura está situada en el tercio medio o proximal, preferimos la inserción de los clavos de manera retrógrada, es decir, desde la metafisis distal a la proximal, como sigue: Bajo condiciones de asepsia y antisepsia del miembro inferior y la

cadera, se visualiza la placa de crecimiento distal del fémur (que corresponde al nivel del polo superior de la patela) y se marcan puntos de reparo medial y lateral aproximadamente a 2,5 centímetros de la fisis. Luego se practica una incisión en la carta lateral de la rodilla de 3 centímetros distal a tal punto (9, 10, 14).

Se lleva a cabo la disección de la fascia lata en el sentido de sus fibras y se retrae el vasto lateral anteriormente, hasta visualizar la corteza lateral. Mediante una broca de 4 milímetros, se practica una perforación transfixiante en la cortical medial, bajo fluoroscopia, teniendo la precaución de situarla en el centro del grosor de la cortical. Se realiza entonces la incisión medial teniendo en cuenta el punto de protrusión de la broca, prolongando la incisión a nivel distal para proteger la piel al momento de la inserción de los clavos. Al utilizar el punzón de Ender, los orificios se adecúan al grosor de los clavos que se van a utilizar, según el diámetro del canal femoral.

En nuestra experiencia, la gran mayoría de los pacientes requirieron clavos de 3,5 milímetros de grosor, aunque en algunos casos se utilizaron de 4,5 milímetros, cuando el diámetro del canal lo permitió.

Luego se procede a medir la longitud del clavo lateral que se dirige hacia el trocánter mayor por medio de visión fluoroscópica. La longitud del clavo medial es generalmente 2 centímetros mayor que la del lateral, porque es dirigido hacia el cuello femoral sin penetrar en la fisis proximal (17).

El cirujano debe proceder entonces a doblar los extremos del clavo 45° en sus últimos 3 centímetros, permitir una introducción más fácil en la metafisis distal.

Los clavos se dirigen hasta el foco de la fractura; se efectúa la reducción y se fija la misma bajo control fluoroscópico, asegurando la corrección de las deformidades rotacionales antes de la impactación final, que se logra orientando la patela al cenít, previa liberación de la tracción. Se cierran fascia y piel con suturas absorbibles y se coloca un vendaje bultoso sin exceso de presión para evitar la congestión venosa distal.

En presencia de una fractura del tercio distal de fémur, preferimos la vía anterógrada, en la cual se practica una incisión lateral por debajo de la fisis del trocánter mayor, se disecan las fibras de la fascia lata y del vasto lateral hasta la corteza, y se realizan dos perforaciones seguidas en el eje longitudinal, por los

cuales se introducen los clavos que se dirigen a cada uno de los cóndilos femorales. El cierre de la incisión se lleva a cabo por planos con suturas absorbibles.

El paciente se observa por 48 horas, durante las cuales se insiste en la movilización de la extremidad sin apoyo, se continúan los antibióticos profilácticos (Keflin 100 mg/Kg/día), y se administran los analgésicos apropiados. Según la evolución de sus condiciones generales se da de alta, para continuar su seguimiento por consulta externa.

## RESULTADOS

Se logró un seguimiento de 120 pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión, repartidos equitativamente en los dos grupos de análisis. Para determinar la homogeneidad de los grupos, se practicó un análisis univariado de las características del paciente y de los eventos que rodean el traumatismo

**TABLA 1**

VARIABLE	GRUPO 1	GRUPO 2
EDAD (Promedio)	7.08 años	8.63 años
SEXO		
Hombres	40 (66.67%)	42 (70%)
Mujeres	20 (33.33%)	18 (30%)
TIPO DE TRAUMA		
Accidente Automotor	42 (70%)	48 (80%)
Caída de Altura	13 (21.67%)	10 (16.67%)
Maltrato	4 (6.67%)	1 (1.67%)
Accidente Deportivo	1 (1.67%)	1 (1.67%)
RASGO DE LA FRACTURA		
Transverso	36 (60%)	26 (43.33%)
Oblicuo	12 (20%)	29 (48.33%)
Espiroideo	9 (15%)	2 (3.33%)
Conminuta	3 (5%)	3 (5%)
MIEMBRO COMPROMETIDO		
Derecho	26 (43.33%)	33 (55%)
Izquierdo	34 (56.77%)	27 (45%)
LOCALIZACION (TERCIO)		
Proximal	14 (23.33%)	8 (13.33%)
Medio	39 (65%)	51 (85%)
Distal	7 (11.67%)	1 (1.67%)
LESIONES ASOCIADAS		
Trauma Central	57 (77.61%)	42 (55.26%)
T. Vascular	1 (1.49%)	0
T. Abdominal	4 (5.97%)	12 (15.75%)
T. Torax	5 (7.46%)	4 (5.26%)
Piel	1 (1.49%)	2 (2.63%)
Extremidades	4 (5.97%)	16 (21.05%)
TIEMPO DE SEGUIMIENTO (MESES)	18.97	20.58

seguido de un análisis bivariado para determinar la versatilidad y ventajas de cada uno de los métodos.

En la tabla 1 se describen los resultados de los dos grupos en cuanto a la distribución aleatoria de las características de los pacientes.

La distribución de los grupos es homogénea en cuanto a sus características de edad, sexo, tipo de trauma que ocasiona la fractura de fémur y miembro comprometido. Las variables de localización de la fractura y lesiones asociadas al trauma difieren por cuanto la magnitud y las características de cada evento traumático son diferentes en cada paciente, y por lo tanto poco predecibles en una distribución ideal.

Para correlacionar la homogeneidad de los grupos, se utilizó el método de la "prueba del signo" para un experimento aparejado, con un valor de p (parámetro binomial) = 0,5, y una probabilidad de error de tipo I (alfa) de 0.11 y un nivel de significancia de 0.018, con lo cual el ensayo clínico continuó (21) (Anexos).

A continuación, se practicó un análisis de las variables en los dos grupos del estudio, que incluye el tiempo prequirúrgico y de cirugía, el tiempo de hospitalización posterior, el tiempo de apoyo y de rehabilitación completa, y las secuelas y complicaciones de cada método. En la tabla 2 se enumeran las variables descritas.

**TABLA 2**

VARIABLE	GRUPO 1	GRUPO 2
Tiempo Prequirúrgico	2.2 días	3.02 días
Tiempo de Cirugía	68 minutos	49.12 minutos
Días de Hospitalización	2.42	2.2
Tiempo de Apoyo	9.6 semanas	4.02 semanas
Tiempo de Rehabilitación	14.18 semanas	6.08 semanas
Deformidad Angular	0.35°	0.1°
Deformidad Rotacional	0°	0°
Acortamiento	5.8 milímetros	0.1 milímetros
Sobrecrecimiento	0.6 milímetros	0.9 milímetros
INFECCION		
Superficial	4 (6.67%)	1 (1.67%)
Profunda	2 (3.33%)	1 (1.67%)
Satisfacción con el método	55 (91.67%)	59 (98.33%)

Para determinar la significancia estadística de estos resultados, se utilizó la prueba de la t para el contraste de dos medias independientes:

$$t = \frac{X_t - X_c}{\sqrt{S^2 \left( \frac{1}{N_t} + \frac{2}{N_c} \right)}}$$

En donde  $S^2$  es el valor combinado de la varianza común,  $X_t$  la media del grupo de tratamiento con clavos de Ender,  $X_c$  la media del grupo manejado con clavos y espica,  $N_t$  número de observaciones del grupo 2, y  $N_c$  número de observaciones del grupo 1 (21).

Tanto el tiempo latente, como el tiempo de hospitalización posterior al procedimiento dependen de variables no relacionadas directamente con los métodos de tratamiento, como por ejemplo el concurso de otros especialistas en la valoración del politraumatizado, la congestión de sala de operaciones, los procedimientos diagnósticos adicionales, el control de los otros sistemas comprometidos en el trauma, las cirugías adicionales, etc. Por lo tanto, se analizaron como variables descriptivas de la situación de salud del Hospital y de la severidad del trauma.

Todos los procedimientos fueron realizados por los miembros de la Sección de Ortopedia y Traumatología del Hospital Universitario del Valle y el tiempo requerido para cada método se contabiliza a partir del lavado prequirúrgico, una vez el paciente se haya colocado en la mesa ortopédica, bajo anestesia general. Cuando el cirujano termina el procedimiento, el anestesiólogo consigna este momento en el registro de anestesia y los datos son a su vez anotados en cada uno de los protocolos.

Se encontró que el tiempo de cirugía para los pacientes del grupo 2 (Ender), es menor en promedio, que el tiempo de cirugía para los pacientes del grupo 1 (Clavos y espica), a pesar de la curva de aprendizaje que supone un método innovador en el medio. Este hallazgo es estadísticamente significativo de acuerdo a la fórmula descrita anteriormente ( $p < 0.005$ ).

A todos los pacientes del grupo 1 se les prohibió el apoyo hasta que se obtuviera un callo óseo radiológico, tiempo que coincidía con el retiro de la espica de yeso y el inicio de la rehabilitación de la extremidad. Los pacientes del grupo 2 iniciaban su rehabilitación de arcos de movilidad articular pocos días después de la cirugía cuando el dolor era tolerable. Se permitió el apoyo a las tres semanas para las fracturas con rasgo transversal y oblicuo y a las cuatro o cinco semanas para las de rasgo espiroideo o conminuto, con un promedio de 4.02 semanas.

El tiempo de recuperación del arco de movilidad articular de la cadera y rodilla comprometida fue de 6.02 semanas después de la cirugía, en contraste con los pacientes del grupo 1 cuyo tiempo de rehabilitación fue de 14.18 semanas ( $p < 0.001$ ).

Cabe anotar que todos los pacientes tanto del grupo 1 como los del grupo 2 recuperaron completamente los arcos de movilidad de cadera y rodilla comprometidas.

Otra variable importante del estudio es el tiempo de consolidación radiológica logrado por los pacientes en el grupo 2 (7.98 semanas), en contraste con los del grupo 1 que fue de 9.6 semanas y coincide con el tiempo de retiro de la espica ( $p < 0.005$ ).

No encontramos deformidades rotacionales ni angulares significativas al final del seguimiento de cada uno de los pacientes del estudio.

Uno de los hallazgos de más importancia se refiere a la cantidad de milímetros de diferencia que tienen los pacientes con respecto a su miembro contralateral al final del estudio, de acuerdo con el método empleado. Cuando los pacientes eran manejados con clavos y espica, se evidenció un acortamiento promedio de 5.8 milímetros y el sobrecreci-

TABLA 3

VARIABLE	GRUPO 1	GRUPO 2
<b>ACORTAMIENTO</b>		
<b>RASGO:</b>		
Transverso	16	0
Oblicuo	5	0
Espiroideo	2	0
Conminuta	3	1
<b>LOCALIZACION:</b>		
Proximal	5	0
Medio	2	1
Distal	19	0
<b>SOBRECRECIMIENTO</b>		
<b>RASGO:</b>		
Transverso	1	9
Oblicuo	3	6
Espiroideo	1	0
Conminuta	0	0
<b>LOCALIZACION</b>		
Proximal	2	2
Medio	3	13
Distal	0	0

miento fue casi despreciable (0.6 milímetros, y  $P < 0.005$ ); en cambio cuando se utilizaron clavos de Ender, casi no hubo acortamientos en promedio (0.1 milímetro), y el sobrecrecimiento no fue estadísticamente significativo con respecto al otro miembro (0.9 milímetros) ( $p < 0.1611$ ).

También se cruzaron datos entre el rasgo de fractura y su localización, con respecto a la discrepancia de longitud observada al final del seguimiento (Tabla 3).

También se tuvieron en cuenta las complicaciones infecciosas de cada uno de los métodos, pues la presencia de infección superficial tuvo un índice de presentación cuatro veces mayor en el grupo 1 con respecto al grupo 2, y un índice de infección profunda dos veces mayor en el grupo 1 ( $P < 0.005$ ).

Las complicaciones inherentes a cada uno de los grupos, no comparables entre sí, se enumeran en la Tabla 4.

**TABLA 4**

COMPLICACIONES GRUPO 1	NUMERO (%)
• Cambio o reforzamiento de espica por destrucción	5 (8.33%)
• Ulceras de presión	2 (3.33%)
<b>COMPLICACIONES GRUPO 2</b>	
• Dolor persistente en rodilla	2 (3.33%)

También se incluyó una variable subjetiva de satisfacción del método empleado, encuestando a los padres del paciente acerca de su experiencia en el manejo de su hijo en el hogar. Los dos métodos mostraron una aceptación grande por parte de los padres, sin embargo en los pacientes del grupo 2 este porcentaje fue estadísticamente mayor con respecto al grupo 1 ( $p < 0.005$ ).

## DISCUSION

Las fracturas de fémur en pacientes cuyas edades oscilan entre 5 y 10 años y son parte de un politraumatismo, constituyen uno de los mayores retos de manejo por parte del traumatólogo y del equipo de trauma de un gran centro de referencia nacional como es el Hospital Universitario del Valle (6, 12).

La corrección de las deformidades rotacionales y angulares en este tipo de fracturas de manera espon-

tánea es muy variable, y la tendencia al sobrecrecimiento no es tan marcada como en los pacientes de edades menores (1, 4, 5, 20).

El presente estudio pretende demostrar la utilidad de un método novedoso en nuestro medio para el manejo de los pacientes críticos, en la Unidad de Trauma, describiendo una técnica segura, respetando los núcleos de crecimiento, de fácil colocación y retiro, con complicaciones mínimas y de bajo costo hospitalario (8, 23, 29).

Los clavos de Ender son elementos de fijación interna simielásticos capaces de sostener una fractura en posición anatómica para su movilización inmediata y apoyo durante la formación del callo fibroso, sin requerir espica de yeso adicional como se sugiere en otros estudios previos (7). El ligero movimiento a nivel del foco de fractura que facilita este elemento, induce la formación de un callo óseo prominente, que a su vez permite la pronta restauración de la continuidad de la diáfisis comprometida y de su resistencia habitual, generalmente dos veces más rápido que los métodos convencionales (7, 8, 14, 15, 18, 27, 29).

También se describe la ventaja de la reducción cerrada sin daño en el periostio ni en el tejido muscular adyacente, dejando el hematoma fracturario intacto. El daño cosmético es mínimo y la irradiación por parte del intensificador de imágenes es baja (9, 18, 22).

Sin embargo la mayor ventaja que ofrece este método es la versatilidad en el cuidado intra y extra-hospitalario del paciente con múltiples traumas asociados y la rapidez de rehabilitación de las articulaciones comprometidas. Las complicaciones descritas no superan las del método convencional y la curva de aprendizaje se nivela rápidamente en un servicio de referencia de trauma.

En nuestro estudio, encontramos que los accidentes automotores son la principal causa de fracturas de la diáfisis femoral en niños entre 5 y 10 años, datos que concuerdan con estudios descriptivos similares en este centro (6, 12).

El rasgo de la fractura y su localización en la diáfisis femoral son factores que afectan la longitud final de la extremidad, de acuerdo al procedimiento instaurado. Sin embargo, consideramos que los resultados obtenidos con los dos métodos son aceptables y no causan morbilidad adicional al paciente politraumatizado.

El tiempo latente entre la llegada del paciente a la unidad de trauma y el inicio del procedimiento quirúrgico es aún muy prolongado para cualquiera de los métodos enunciados, lo que refleja una incoordinación entre el equipo de trauma y los recursos disponibles de sala de operaciones para manejar el gran volumen de trauma que confluye a este centro (12).

El procedimiento quirúrgico para la colocación de clavos intramedulares de Ender requiere menor tiempo que el utilizado para la espica y clavos, por cuanto favorece al paciente y agiliza su manejo en conjunto con otras especialidades quirúrgicas, disminuyendo así la incidencia de complicaciones respiratorias propias del politraumatismo (15).

La rehabilitación precoz, la consolidación relativamente rápida, y la pronta reincorporación del paciente a la sociedad son las mayores ventajas que encontramos con este método, además de la escasa diferencia de longitud de las extremidades al final del seguimiento.

Muchos autores han reportado resultados de sobrecrecimiento en los niños a los cuales se restablece la longitud de la extremidad en la reducción anatómica de los fragmentos, pero todos coinciden en que por encima de los 5 años esta posibilidad se reduce y que durante el primer año post-traumático el sobrecrecimiento que se obtiene es definitivo y no progresa a pesar de los años que le restan para el cierre epifisario (1, 4, 5, 27). A medida que los pacientes se acercan a la adolescencia, este sobrecrecimiento no es clínicamente significativo y por el contrario se corre el riesgo de acortar una extremidad cuando no se practica una reducción anatómica. Nuestro estudio corresponde con estas observaciones, encontrando un acortamiento estadísticamente significativo cuando se emplean los clavos incorporados a la espica de yeso, en contraste con el enclavamiento intramedular. El sobrecrecimiento de las extremidades operadas no fue nunca mayor de 10 milímetros, ni se presentó con la frecuencia esperada para una reducción anatómica.

Así mismo, el rasgo transversal y la localización distal de la fractura cuando se maneja con el método de clavos percutáneos y espica de yeso, se asocian con un mayor grado de acortamiento. El sobrecrecimiento se evidencia en las fracturas de rasgo transversal y oblicuo de localización proximal y en el tercio medio, manejadas con enclavamiento intramedular, aunque no es clínicamente significativo.

Las deformidades rotacionales y angulares no fueron consideradas como una mayor complicación

de ninguno de los dos métodos y pensamos que en el caso de que se presenten, reflejan una mala técnica en la alineación intraoperatoria de la extremidad, que debe evitar el cirujano antes de proceder a finalizar el procedimiento.

El índice de infección es otra variable que resultó favorecida en los casos manejados con clavos de Ender, probablemente por la falta de acceso a la higiene de los clavos percutáneos en la espica de yeso.

El costo comparativo de cada uno de los métodos se presenta únicamente haciendo referencia a los materiales empleados en el procedimiento, pues no se consideran los costos por hospitalización prolongada ni por otros procedimientos quirúrgicos no relacionados con la fractura de fémur.

En los pacientes del grupo 1 se utilizaron 4 clavos de Steimann lisos de 2 milímetros junto con 10 vendas de yeso para la configuración de la espica, cuyo costo durante el tiempo de preparación del presente trabajo se ilustra en el anexo x, comparado siempre con el costo inferior del método del enclavamiento intramedular (Anexo ).

## CONCLUSIONES

1. El politraumatismo en los niños es uno de los retos de manejo para el Traumatólogo y requiere de un grupo humano multidisciplinario para disminuir la morbi-mortalidad asociada.
2. Las fracturas de fémur que se asocian al politraumatismo, agravan el pronóstico del paciente y requieren un manejo rápido y definitivo para evitar complicaciones inmediatas como el Síndrome de Insuficiencia Respiratoria Aguda del Adulto y la Falla Multisistémica.
3. El tiempo prequirúrgico prolongado refleja una incoordinación entre los miembros del equipo de trauma y una congestión en los servicios de diagnóstico y sala de operaciones.
4. El método del enclavamiento intramedular de las fracturas diafisarias de fémur es rápido, fácil, permite un manejo sencillo y una rehabilitación precoz del paciente, tiene pocas complicaciones y secuelas y tiene un costo inferior al método tradicional de clavos percutáneos y espica inmediata de yeso.

- Ambos métodos presentaron sin embargo muy buenos resultados en el seguimiento de los pacientes.
- El método de enclavamiento intramedular requiere intensificador de imagen y de una segunda cirugía para la extracción de los clavos.
- La discrepancia de longitud de los miembros inferiores después del manejo de una fractura unilateral de la diáfisis femoral no es una de las preocupaciones del cirujano, siempre y cuando se someta a las indicaciones del método y siga al pie de la letra los pasos descritos.

### RECOMENDACIONES

Consideramos que el método de clavos percutáneos y espica de yeso inmediata es la alternativa de elección en el manejo de fracturas diafisarias de fémur cuando no existe un set de clavos de Ender completo, o no se dispone de un intensificador de imágenes en el centro de referencia.

Este método no está indicado cuando se requiere la observación de un abdomen dudoso en un paciente politraumatizado.

La orientación de la patela al cenit cuando se fije definitivamente la fractura, es de vital importancia para evitar las secuelas rotacionales de la extremidad.

El enclavamiento intramedular se recomienda en el manejo de fracturas diafisarias de fémur asociadas a politraumatismo, en niños de difícil manejo llamados "hiperquinéticos", o en aquellos en que otros métodos se han instaurado, con alta probabilidad de falla.

No recomendamos la utilización de este método en las fracturas conminutas en las que el contacto de los fragmentos no restablezca la longitud inicial del fémur.

Se requieren estudios adicionales para demostrar la utilidad de este método en pacientes con fracturas aisladas de fémur, fracturas bilaterales o fracturas patológicas.

### SUMMARY

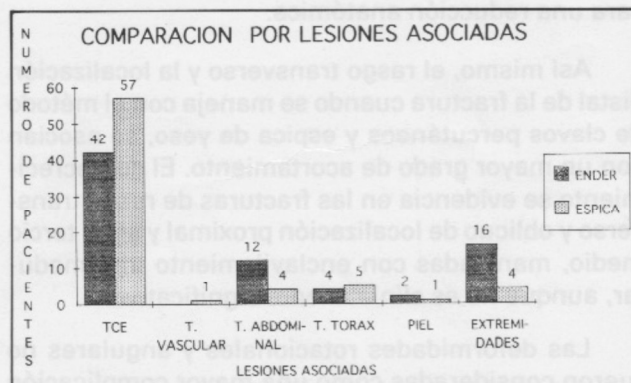
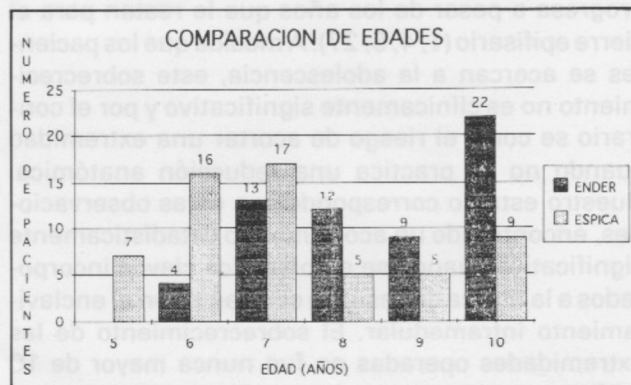
This is a controlled clinical trial to evaluate the traditional method of femoral shaft fractures management in a polytraumatized child, using percutaneous Steinmann pins within a plaster spica compared to intramedullary nailing with Ender rods.

We evaluate the results of 120 patients between 5 and 10 years old who sustained unilateral femoral shaft fracture as a part of a polytrauma within a period of three years, analyzing their demographic factors and the circumstances around the traumatic event to determinate the similarity between the two groups of the study.

We compared the time between their arrival at the hospital and the time of surgery, the operation time, weight bearing, consolidation, complete rehabilitation and reincorporation to society, all the complications and if their parents were satisfied with the method.

Our work shows the utility of closed intramedullary nailing using ender rods because of the lower time in surgery, consolidation, weight bearing, costs and rehabilitation compared to the "pin and plaster" method. Post operative complications like infections and leg length inequality were minimal.

In our experience the method of closed intramedullary nailing using Ender rods for the management of femoral shaft fractures in polytraumatized children between 5 and 10 years old is superior to the classical "pin and plaster". We also recommend its clinical application in bilateral femoral shaft fractures, pathologic fractures, open fractures and in difficult care patients like hyperkinetic children.





## BIBLIOGRAFIA

1. Barford, B.; Christensen, J.: Fractures of the femoral shaft in children with special reference to subsequent overgrowth. *Acta Chir. Scand.*, 1958. 116: 235-250.
2. Bohn, W.; Durbin, R.: Ipsilateral fractures of the femur and tibia in children and adolescents. *J. Bone Joint Surg.*, 1991. Vol. 73A, Nº 3, 429-439.
3. Bucholz, R.; Jones, A.: Current concepts review: Fractures of the shaft of the femur. *J. Bone Joint Surg.* 1991. 73A (10): 1561-66.
4. Clement, D.A.; Colton, C.L.: Overgrowth of the femur after fracture in childhood: an increased effect in boys. *J. Bone Joint Surg.* 1986. Vol. 68B, 534-536.
5. Compere, E.I.; Adams, C.O.: Studies of longitudinal growth of long bones. I: The influence of trauma to the diaphysis. *J. Bone Joint Surg (Am)*. 1937, 19:909.
6. Concha, J.M.; Gertsner, J.B.; Gallon, L.A.; Barcenas, C.E.: Patrón de fracturas en niños en el Hospital Universitario Cali. *Revista Colombiana de Ortopedia y Traumatología*. 1990. Vol. IV Nº 3, 247-251.
7. Dravick, D.M. et al.: Operative treatment of pediatric femur fractures using flexible intramedullary nails: a prospective study. 59th annual meeting of The American Academy of Orthopaedic Surgeons. Washington, 1992.
8. Ender, J.; Simon-Weidner, R.: Die Fixierung der trochanteren Brüche mit Runder, Elastischen Condylennageln. *Acta Chir, Austriaca*, 1:40, 1970.
9. Eriksson, E.; Hovelius, L.: Ender nailing in fracture of the diaphysis of the femur. 1979. *J. Bone Jt. Surg.* 61-A: 1175-1188.
10. Fein, L.H.; Pancovich, A.M.; Spero, C.H.; Baruch, H.M.: Closed intramedullary nailing of adolescent femoral shaft fractures. 1989. *J. Orthop. Trauma*, Vol. 3 Nº 2.
11. Fry, K.; Hoffer, M.; Brink, J.: Femoral shaft fractures in brain injured children. 1973. *J. Trauma*. 16(5): 371-373.
12. Gerstner, J.B.; Gerstner, J.; Gutiérrez, M.I.: Infección en fracturas expuestas. *Revista Colombiana de Ortopedia y Traumatología*. 1991. Vol. V, Nº 3, 147-162.
13. Herndon, W.A. et al.: Management of femoral fractures in the adolescent. *J. Pediatr. Orthop.* 1989. 9: 29-32.
14. Hofmann, V.K.H.S.: (Comparison of surgical and conservative treatment methods as exemplified in the juvenile femur). *Z. Unfallchir. Versicherungsmed. Berufskr.* 1989. 82(4): 236-42.
15. Irani, R.N.; Nichol森, J.T.; Chung, M.K.: Long-term results in the treatment of femoral-shaft fractures in young children by immediate spica immobilization. *J. Bone Joint Surg.* 1976. (Am): 58A(7): 945-951.
16. Johnson, K.D.; Cadambi, A.; Seibert, B.: Incidence of adult respiratory distress syndrome in patients with multiple musculoskeletal injuries: effect of early operative stabilization of fractures. *The Journal of Trauma*. 1985, Vol. 25, Nº 5.
17. Kirby, M.R.; Winkquist, R.A.: Femoral shaft fractures in adolescents: A comparison between traction plus cast treatment and close intramedullary nailing. *J. Pediatr. Orthop.* 1981. 1:193-197.
18. Kissel, E.U.; Miller, M.E.: Closed Ender Nailing of Fractures in Older Children. *J. Trauma*. 1989. 29: 1585-1588.
19. Ligier, J.N.; Metaizeau, J.P.; Prevot, J.; Lascombes, P.: Elastic stable intramedullary nailing of femoral shaft fractures in children. *J. Bone Joint Surg.* 1988. Vol. 70B, Nº 1:74-77.
20. Meals, R.A.: Overgrowth of the femur following fractures in children: influence of handedness. *J. Bone Joint Surg.* 1970. 61A(3): 381-384.
21. Mendenhall, W.; Scheaffer, R.; Wackerly, D.: *Mathematical Statistics with applications*. Third edition, PWS publishers, 1986.
22. Mischkosky, T.; Arnold, D.; Daum, R.: (Results of operative treatment of femur fractures in polytraumatized children). *Langenbecks Archiv. Chir.* 1981. Vol. 354, Nº 3.
23. Pancovich, A.M.; Goldflies, M.L.: Closed Ender nailing of femoral shaft fractures. *J. Bone. JT. Surg.* 1979. 61A:222-232.
24. Scudese, V.A.: Femoral shaft fractures, percutaneous multiple pin fixation, thigh cylinder plaster cast and early weight bearing. *Clin. Orthop.* 1971. 77:164-178.
25. Shapira, R.: Fractures of the femoral shaft in children. *Acta Orthop. Escand.* 1981. 52:649-655.
26. Stauffer, U.G.: Indications for operative treatment in childhood. *Prog. pediat. surg.* 1978. 12:187-208.
27. Verstreken, L.; Delonge, G.; Lamoreaux, J.: Shaft forearm fractures in children: Intramedullary nailing with immediate motion: A preliminary report. *J. Ped. Orthop.* 1988. 8: 450-453.
28. Wilkins, K.E.: Trends in Pediatrics orthopaedics-symposium: Changing patterns in the management of fractures in children. *Clin. Orthop. Rel. Reserch.* 1991. Vol. 264, 136-155.
29. Ziv, I.; Blackburn, N.; Rang, M.: Femoral intramedullary nailing in the growing child: *J. Trauma*. 1984. 24: 432.