



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

SECRETARÍA DE SALUD DEL DISTRITO FEDERAL

DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN

SUBDIRECCIÓN POSGRADO E INVESTIGACIÓN

CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACIÓN EN

ORTOPEDIA

**“FRACTURAS DIAFIARIAS DE FÉMUR EN NIÑOS ENTRE 5 Y 12 AÑOS DE EDAD,  
TRATADAS CON CLAVOS RÍGIDOS INTRAMEDULARES EN EL HOSPITAL PEDIÁTRICO DE  
SAN JUAN DE ARAGÓN. SEGUIMIENTO A 2 AÑOS”**

## TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA

PRESENTADO POR

**DR. RAYMUNDO MOHEDANO BADILLO**

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN

**ORTOPEDIA**

DIRECTOR DE TESIS  
DR. JUAN LUIS TORRES MÉNDEZ

2010



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## Agradecimiento

A mis Padres ( Rofi y Ray )

Por que han sido la base de mi formación.

A mis hermanos

Por su apoyo y por demostrarme su afecto.

A mi esposa Wendy

Por su comprensión y cariño.

A mis maestros

Por ser quienes me guiaron en este camino de la ortopedia.

A mis compañeros

Que pasamos juntos esta travesía.

## Índice

Resumen	1
Introducción	2
Material y método	6
Resultados	7
Discusión	10
Conclusiones	11
Referencias Bibliográficas	12

## **Resumen.**

El propósito de este estudio fue analizar nuestra experiencia con clavos rígidos el tratamiento de las fracturas diafisarias del fémur en niños entre 5 y 12 años de edad y determinar si este es la mejor opción de tratamiento en pacientes dentro de este rango de edad. Se realizó un estudio observacional, transversal, descriptivo, retrospectivo, evaluando los pacientes intervenidos en el Hospital Pediátrico San Juan de Aragón del D.F que hubieran completado un seguimiento mínimo de 24 meses, se obtuvieron 28 pacientes con promedio de edad de 8.9 años, con una estancia intrahospitalaria aproximada de 6 días. El tipo de fractura según la clasificación de la AO mas frecuente fue 32.A3.2 (57.1%). Se observaron 8 casos de discrepancia de miembros pélvicos con acortamiento y 4 mal uniones con deformidad en valgo y 5 con deformidad en varo, 0 casos de deformidades rotacionales, sin que estas alteraciones repercutieran en la función del niño, al finalizar el estudio ninguno de los pacientes presento refractura, infección, limitación en los arcos de movimiento o dolor. Por tanto podemos concluir que los resultados mostrados en este estudio son aceptables para hacer de este un método de tratamiento.

**Palabras claves:** Fracturas, fémur, niños, clavos rígidos.

## **Introducción.**

Las fracturas diafisiarias del fémur corresponden al menos del 2% de las fracturas de los niños siendo mas frecuentes en varones hasta 2.6 veces mas común que en el sexo femenino, es una lesión atribuible a 2 factores: primero la curva anterior de fémur alcanza su máxima acentuación en el tercio medio y segundo es el sitio de mayor frecuencia de traumatismos directos en el fémur.<sup>1, 2, 3</sup> Los mecanismos de producción varían desde una simple caída en un juego, hasta traumatismos de alta energía que ponga en peligro la vida.<sup>4</sup> Pueden ser tratadas por diversos métodos dependiendo de las condicionantes: edad, mecanismo de lesión, tipo de trazo, fractura expuesta, politrauma, fractura patológica y entorno socioeconómico.<sup>2, 3</sup> Sin embargo su tratamiento genera controversia y aun no existe un consenso en este tema a menudo la edad del niño es la que determina la pauta del tratamiento. 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 enclavijamiento intramedular convencional igual empleado en el adulto. Pero el grupo de edad entre los 5 y 12 años aun no se define un estándar de oro aunque se ha popularizado el tratamiento quirúrgico en la última década.<sup>2, 4</sup> Dentro de las opciones de tratamiento quirúrgico encontramos reducción cerrada y fijador externo, reducción abierta y fijación con placa, reducción cerrada mínimamente invasiva y placa de osteosíntesis (MIPO), reducción cerrada y fijación con clavos intramedulares, flexibles o rígidos.<sup>5, 6</sup> En efecto de tratamiento quirúrgico contra el tratamiento conservador ha sido objeto de varios estudios comparativos teniendo como objetivo determinar el efecto de diferentes opciones de tratamiento

valorando en cada uno de ellos el tipo de unión, mala unión (refractura) y discrepancia de la longitud.<sup>3</sup> Podeszwa et al. (2004) realiza un estudio en niños menores de 1 año con fracturas de fémur comparando en método utilizando en arnés de Pavlik contra colocación de yeso spica, en donde reporta que no existe diferencia entre un método a otro ya que el 100% de los pacientes presenta consolidación ósea y no se demuestran deformidades angulares o rotacionales, también se demuestra que con el uso de tracción esquelética produce resultados similares, teniendo como único inconveniente el aumento de los días de estancia hospitalaria que se traduce como aumento de los costos hospitalarios.<sup>7</sup> La tracción cutánea y posteriormente la colocación de molde de yeso en un estudio de 207 pacientes con la edad media de 4 a 7 años, presentaron consolidación ósea en un periodo de 4 a 8 semanas, y como única complicación que se presentó en 2 casos fue refractura, por lo tanto concluyeron que este es un método eficaz y confiable para las fracturas en niños de 2 a 7 años, teniendo como inconveniente que permanecen durante este tiempo postrados en cama.<sup>8</sup> El uso de fijador externo es un método mínimamente invasivo lo que supone la pérdida mínima de sangre.<sup>1, 7</sup> Permite un mayor control en la fractura, su uso ha demostrado la disminución de la tasa de complicaciones como lo reporta Wong et al. En un grupo de 14 pacientes y con edad de entre 4 a 11 años de edad, en donde muestra como resultado 0 casos de no unión y 0 casos de mala unión.<sup>9</sup> En un estudio similar que realiza Wright et al en 48 pacientes de 4 a 10 años y con 2 años de seguimiento reporta 0 casos de no unión y 0 de refractura aunque presentan como complicación frecuente infección en los trayectos de los clavos.<sup>10</sup> El uso de placas de osteosíntesis mínimamente invasiva (MIPO), ha mostrado buenos resultados,

presentando una correcta alineación de la fractura, no se han demostrado acortamientos y los pacientes tienen reintegración temprana a la vida cotidiana.<sup>11</sup>

Kanlic et al en un estudio de 45 pacientes y en un periodo de abril 1999 a enero del 2005, 43 de estos con un seguimiento de 10.6 meses y con una edad media de 10.3 años no reporta complicaciones, 2 de los pacientes no acudieron a control.<sup>12</sup> El enclavado intramedulares están disponibles y son de uso rígido y flexibles, ambos se pueden insertar por vía anterograda o retrograda, aunque los clavos rígidos por vía retrograda no es aconsejable debido a daño de fisis femoral distal.<sup>6,12, 14</sup> Dentro de los beneficios de los clavos rígidos se encuentra que garantiza la estabilización de la fractura y la rápida movilización de los pacientes con un riesgo mínimo de no unión o de mala unión. Lee et el (2005) en un grupo de 17 paciente con edad de 7 a 11 años tratados con clavos rígidos y con un seguimiento de 2 años reporta 0 casos de no unión, 0 casos de mala unión y 0 casos de infección.<sup>13</sup> Flynn et al. Reportan resultados alentadores en pacientes tratados con clavos flexibles en un grupo de 58 casos, reporta que 6 paciente presentaron discrepancia de miembros pélvicos, 2 pacientes presentan angulación anteroposterior < de 5°, 1 paciente angulación en valgo de 20°, 4 presentan irritación en el sitio de abordaje y 2 de ellos infección.<sup>6, 14, 15,19</sup> Actualmente se cuentan con clavos de titanium (TEN) los cuales en diversos estudios las complicaciones que con mayor frecuencia se asocian son irritación en el sitio de lesión. Saikia et al. En un grupo de 22 pacientes de entre 6 y 16 años tratados con (TEN) reporta consolidación en todos los casos en un promedio de 8.7 semanas, 2 pacientes con angulación en varo de 12°, 1 con angulación en valgo 15°, 4

pacientes con irritación de la lesión y acortamiento de 1.5 cm en 3 pacientes. <sup>16, 17,</sup>

18

¿ La osteosíntesis con clavos endomedulares rígidos será el tratamiento idóneo de las fracturas de la diáfisis femoral en pacientes pediátricos de 5 a 12 años, para disminuir las complicaciones y días de estancia hospitalaria?

Actualmente la tasa de fracturas de la diáfisis femoral ha ido en aumento por lo que presenta un problema de salud pública y los estudios existentes con respecto al manejo de las fracturas diáfisis femoral hasta este momento no son concluyentes y no se han demostrado cual es método ideal para disminuir el número de complicaciones así como la estancia hospitalaria en este grupo de pacientes por lo que nos encontramos en la necesidad de evaluar los resultados y así poder determinar si este método es el apropiado, para reducir al mínimo de complicaciones, días de estancia hospitalaria, disminución de la discapacidad y favorecer la incorporación de forma rápida a sus actividades de la vida diaria.

El objetivo de este trabajo de investigación es analizar la experiencia del Hospital Pediátrico de San Juan de Aragón en el tratamiento de fracturas de la diáfisis del fémur en niños entre 5 y 12 años con clavos intramedulares rígidos.



## **Material y método.**

Se realizó un estudio observacional, transversal, descriptivo, retrospectivo, en el Hospital pediátrico de San Juan de Aragón, revisando las historias clínicas y los pacientes que ingresaron al servicio de ortopedia con fracturas de la diáfisis femoral y que fueron tratados con clavos intramedulares rígidos desde el 1 de enero del 2005 a 30 de diciembre del 2006. La técnica quirúrgica se encuentra estandarizada en la bibliografía para pacientes adultos, se insertaron los clavos por vía anterograda, se utilizaron clavos rígidos no bloqueados y no fresados. Se excluyeron todos los pacientes que no hubiesen cumplido con un seguimiento mínimo de 24 meses, pacientes menores de 5 años y mayores de 12 años, pacientes que presentaron patología agregada al politrauma.

Se tomaron datos demográficos, tipo de fractura según la clasificación de AO para fracturas diafisarias del fémur, extremidad afectada, tiempo de hospitalización total, presencia de complicaciones como deformidades en varo, deformidades en valgo, deformidades rotacionales, discrepancia de miembros pélvicos, grado de consolidación. El seguimiento clínico y radiográfico se realizó a la semana, 3 semanas, 2 meses, 4 meses y posteriormente cada 6 meses hasta completar 2 años. Para la medición de la discrepancia y deformidades angulares y rotacionales se hizo la evaluación en base al último estudio radiológico a los 2 años del trauma, para determinar la discrepancia de longitud se hizo una evaluación radiológica comparativa de las extremidades. Todos los procedimientos fueron aprobados por el padre o tutor del paciente pediátrico a través de un consentimiento informado.

## Resultados.

Se incluyeron en el estudio 28 pacientes (28 fracturas). Los perfiles demográficos se observan en la tabla I.

Tabla I.

Variables demográficas	
<b>Variables</b>	<b>Resultados</b>
Sexo masculino	20 (71.4%)
Sexo femenino	8 (28.6%)
Edad	8.9 años (5-12)
<i>Fuente : expediente clínico.</i>	

La extremidad más afectada fue la derecha 19 casos (67.9%) y la izquierda 9 casos (32.1%), el tipo de fractura más frecuente fue de tercio medio de trazo transversal no conminuta (AO 32 A3.2). tabla II.

Tabla II.

Clasificación de la fractura y frecuencia		
<b>Clasificación AO</b>	<b>No. De casos</b>	<b>porcentaje</b>
32 A3.2	16	57.1 %
32 A3.1	4	14.3 %
32 A2.2	4	14.3 %
32 B3.1	3	10.7%
32 B3.2	1	3.6 %
<i>Fuente : expediente clínico.</i>		

El tiempo promedio de hospitalización fue de 6.3 días atribuidos a las dificultades para obtener el material de osteosíntesis, al analizar el tiempo de hospitalización después del procedimiento quirúrgico fue de 2.1 días.

En cuanto a la técnica quirúrgica todos los pacientes se les colocó el clavo por vía anterograda (de trocánter mayor hacia los cóndilos femorales). En ningún caso se utilizó otro tipo de inmovilización u ortesis.

Todos los pacientes completaron el seguimiento de 24 meses. Al finalizar el estudio a todos los pacientes se les había retirado el material de osteosíntesis en un promedio de 24 semanas con variaciones entre 4 y 8 semanas, no se presentó ninguna complicación después del retiro de material.

Hubo un caso de infección superficial que se solucionó con antibióticos orales sin requerir de nueva hospitalización ni alterar los resultados finales.

Hubo 8 casos de discrepancia de miembros pélvicos uno de 1.5 cm., 2 de 1.2 cm. Y los otros 5 con acortamiento menor de 0.5 cm. Los 3 primeros casos de acortamiento el trazo de fractura fue oblicuo corto (AO 32 A3.2). se presentaron 5 casos de deformidades angulares en varo, 1 de 6° y los otros 4 fueron menores de 5° , se presentaron 4 deformidades en valgo 2 con 6° y los otros 2 con una angulación menor de 5°. Al final del estudio no hubo deformidades rotacionales y la consolidación ósea fue de 100%. Ninguno de los casos de discrepancia o deformidad requirió tratamiento quirúrgico adicional. No se observó limitación de los arcos de movilidad, dolor o claudicación. Con base a los criterios propuestos por Flynn.<sup>15, 19</sup> Tabla III. Nuestros resultados se pueden definir como excelentes en 21 casos (75%), satisfactorios en 7 casos (25%), no se observaron malos resultados.

**Tabla III.**

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	21 (75%)	7 (25%)	
Fuente. Bibliografía.			

## **Discusión.**

La elección de tratamiento en las fracturas del 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 diafisiarias del fémur en niños ha sido una regla en la ortopedia durante años. La capacidad de remodelación de pacientes pediátricos compensa las complicaciones de este tratamiento, este concepto ha sido recientemente evaluado.<sup>15, 19.</sup>

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 por múltiples formas como tracción esquelética más espica de yeso, fijadores externos, fijación interna con placas y clavos intramedulares.



## **Conclusiones.**

En la literatura existe muy poco sobre este tema de investigación, por lo que no nos es posible realizar un análisis comparativo de nuestros resultados.

En cuanto a las secuelas de largo plazo varios autores han tratado de definir los criterios de un resultado adecuado; en nuestro concepto los criterios de Flynn. (Tabla III).<sup>15,19</sup> 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 75 % de resultados excelentes y 25% satisfactorios sin encontrar malos resultados.

Nuestro trabajo tiene debilidades, como el bajo número de pacientes, y la falta de un grupo control, que no permiten emitir conclusiones sobre estos resultados; sin embargo en nuestro hospital el tratamiento de las fracturas diafisiarias del fémur en niños entre 5 y 12 años de edad con clavos rígidos 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.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

- 1.
2. Rudolf W, Poolman MD, Mininder SK, Mohot B. Pediatrics Femoral Fractures: A Systematic Review of 2422 Cases. *J Orthopedic Trauma*. 2006 Oct; 20 (9):648-54.
3. Bridgman S, Wilson R. Epidemiology of femoral fractures in children in the West Midlands region of England 1991 to 2001. *J Bone Joint Surg Br*. 2004;86-B:1152–1157.
4. Rewers A, Hedegaard H, Lezotte D, et al. Childhood femur fractures, associated injuries, and sociodemographic risk factors: A populationbased study. *Pediatrics*. 2005;115: e543–e552.
5. Michael J.Gardner, Brandon D,L. Surgical Treatment of Pediatric Femoral Shaft Fractures. *Curr Opin Pediatric*. 2004; 16:51-57.
6. Wright JG, Wang EE, Owen JL, et al. Treatments for paediatric femoral fractures: a randomised trial. [ see comment]. *Lancet*. 2005; 365: 21153–1158.
7. Jeffrey O, Anglen, Luke Choy. Treatment Options in Pediatric Femoral Shaft Fractures. *Journal orthopedic Trauma*. 2005; 19 (10):724-33.
8. Podeszwa DA, Mooney JF III, Cramer KE, et al. Comparison of Pavlik harness application and immediate spica casting for femur fractures in infants. *J Pediatr Orthop*. 2004; 24:460–462.
9. Cemzeki, Esenyel, Kamraman, et al. *Journal Orthopedic Science*. 2007; 12: 327-336.
10. Wong J, Boyd R, Keenan NW, et al. Gait patterns after fracture of the femoral shaft in children, managed by external fixation or early hip spica cast. *J Pediatr Orthop*. 2004;24:463–471.
11. Wright JG, Wang EE, Owen JL, et al. Treatments for paediatric femoral fractures: a randomised trial. [see comment]. *Lancet*. 2005;365: 21153–1158.
12. Kanlik EM, Anglen JO, Smith DG, et al. Submuscular bridge plating for the treatment of pediatric femur fractures. *Clin Orthopedic*. 2004;426:244– 251.
13. Kanlik EM, Anglen JO, Smith DG, et al. Advantages of Submuscular Bridge Plating for Complex Pediatric Femur Fractures. *Clin Orthopedic*. 2004; 426: 244-51.

14. Eric G, Nitin K, Scott JL, et al. Intramedullary Nailing of Femoral Fractures in Children Through the Lateral Aspect of the Greater Trochanter Using a Modified Rigid Humeral Intramedullary Nail. *J Orthopedic Trauma*. 2004; 18 (7):416-22.
15. Lee ZL, Chang CH, Yang WE, et al. Rush pin fixation versus traction and casting for femoral fracture in children older than seven years. *Chang Gung Med J*. 2005;28:9-15.
16. Flynn JM, Hresko T, Reynolds RA, et al. Titanium elastic nails for pediatric femur fractures: A multicenter study of early results with analysis of complications. *J Pediatr Orthop*. 2001;21:4-8.
17. Gwyn DT, Olney BW, Dart BR, et al. Rotational control of various pediatric femur fractures stabilized with titanium elastic intramedullary nails. *J Pediatr Orthop*. 2004; 24:172-177.
18. Laghvendu S, JC Mayanger. A Clinical Study of Ender Nails Fixation in Femoral Shaft Fractures in children. *Indian Journal of Orthopaedics*. 2006;40 (1): 35-37.
19. Saikia KC, Bhuyan SK, Bhattacharya. Titanium elastic nailing in femoral diaphyseal fractures of children in 6-16 years of age. *Indian Journal of orthopaedics*. 2007; 41 (4):381-85.
20. Flynn JM, Luedtke LM, Ganley TJ, 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; 86-A:770-777.

## Índice

Resumen	1
Introducción	2
Material y método	6
Resultados	7
Discusión	10
Conclusiones	11
Referencias Bibliográficas	12

## **Resumen.**

El propósito de este estudio fue analizar nuestra experiencia con clavos rígidos el tratamiento de las fracturas diafisarias del fémur en niños entre 5 y 12 años de edad y determinar si este es la mejor opción de tratamiento en pacientes dentro de este rango de edad. Se realizó un estudio observacional, transversal, descriptivo, retrospectivo, evaluando los pacientes intervenidos en el Hospital Pediátrico San Juan de Aragón del D.F que hubieran completado un seguimiento mínimo de 24 meses, se obtuvieron 28 pacientes con promedio de edad de 8.9 años, con una estancia intrahospitalaria aproximada de 6 días. El tipo de fractura según la clasificación de la AO mas frecuente fue 32.A3.2 (57.1%). Se observaron 8 casos de discrepancia de miembros pélvicos con acortamiento y 4 mal uniones con deformidad en valgo y 5 con deformidad en varo, 0 casos de deformidades rotacionales, sin que estas alteraciones repercutieran en la función del niño, al finalizar el estudio ninguno de los pacientes presento refractura, infección, limitación en los arcos de movimiento o dolor. Por tanto podemos concluir que los resultados mostrados en este estudio son aceptables para hacer de este un método de tratamiento.

**Palabras claves:** Fracturas, fémur, niños, clavos rígidos.

## **Introducción.**

Las fracturas diafisarias del fémur corresponden al menos del 2% de las fracturas de los niños siendo mas frecuentes en varones hasta 2.6 veces mas común que en el sexo femenino, es una lesión atribuible a 2 factores: primero la curva anterior de fémur alcanza su máxima acentuación en el tercio medio y segundo es el sitio de mayor frecuencia de traumatismos directos en el fémur.<sup>1, 2, 3</sup> Los mecanismos de producción varían desde una simple caída en un juego, hasta traumatismos de alta energía que ponga en peligro la vida.<sup>4</sup> Pueden ser tratadas por diversos métodos dependiendo de las condicionantes: edad, mecanismo de lesión, tipo de trazo, fractura expuesta, politrauma, fractura patológica y entorno socioeconómico.<sup>2, 3</sup> Sin embargo su tratamiento genera controversia y aun no existe un consenso en este tema a menudo la edad del niño es la que determina la pauta del tratamiento. 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 enclavamiento intramedular convencional igual empleado en el adulto. Pero el grupo de edad entre los 5 y 12 años aun no se define un estándar de oro aunque se ha popularizado el tratamiento quirúrgico en la última década.<sup>2, 4</sup> Dentro de las opciones de tratamiento quirúrgico encontramos reducción cerrada y fijador externo, reducción abierta y fijación con placa, reducción cerrada mínimamente invasiva y placa de osteosíntesis (MIPO), reducción cerrada y fijación con clavos intramedulares, flexibles o rígidos.<sup>5, 6</sup> En efecto de tratamiento quirúrgico contra el tratamiento conservador ha sido objeto de varios estudios comparativos teniendo como objetivo determinar el efecto de diferentes opciones de tratamiento

valorando en cada uno de ellos el tipo de unión, mala unión (refractura) y discrepancia de la longitud.<sup>3</sup> Podeszwa et al. (2004) realiza un estudio en niños menores de 1 año con fracturas de fémur comparando en método utilizando en arnés de Pavlik contra colocación de yeso spica, en donde reporta que no existe diferencia entre un método a otro ya que el 100% de los pacientes presenta consolidación ósea y no se demuestran deformidades angulares o rotacionales, también se demuestra que con el uso de tracción esquelética produce resultados similares, teniendo como único inconveniente el aumento de los días de estancia hospitalaria que se traduce como aumento de los costos hospitalarios.<sup>7</sup> La tracción cutánea y posteriormente la colocación de molde de yeso en un estudio de 207 pacientes con la edad media de 4 a 7 años, presentaron consolidación ósea en un periodo de 4 a 8 semanas, y como única complicación que se presentó en 2 casos fue refractura, por lo tanto concluyeron que este es un método eficaz y confiable para las fracturas en niños de 2 a 7 años, teniendo como inconveniente que permanecen durante este tiempo postrados en cama.<sup>8</sup> El uso de fijador externo es un método mínimamente invasivo lo que supone la pérdida mínima de sangre.<sup>1, 7</sup> Permite un mayor control en la fractura, su uso ha demostrado la disminución de la tasa de complicaciones como lo reporta Wong et al. En un grupo de 14 pacientes y con edad de entre 4 a 11 años de edad, en donde muestra como resultado 0 casos de no unión y 0 casos de mala unión.<sup>9</sup> En un estudio similar que realiza Wright et al en 48 pacientes de 4 a 10 años y con 2 años de seguimiento reporta 0 casos de no unión y 0 de refractura aunque presentan como complicación frecuente infección en los trayectos de los clavos.<sup>10</sup> El uso de placas de osteosíntesis mínimamente invasiva (MIPO), ha mostrado buenos resultados,

presentando una correcta alineación de la fractura, no se han demostrado acortamientos y los pacientes tienen reintegración temprana a la vida cotidiana.<sup>11</sup>

Kanlic et al en un estudio de 45 pacientes y en un periodo de abril 1999 a enero del 2005, 43 de estos con un seguimiento de 10.6 meses y con una edad media de 10.3 años no reporta complicaciones, 2 de los pacientes no acudieron a control.<sup>12</sup> El enclavado intramedulares están disponibles y son de uso rígido y flexibles, ambos se pueden insertar por vía anterograda o retrograda, aunque los clavos rígidos por vía retrograda no es aconsejable debido a daño de fisis femoral distal.<sup>6,12, 14</sup> Dentro de los beneficios de los clavos rígidos se encuentra que garantiza la estabilización de la fractura y la rápida movilización de los pacientes con un riesgo mínimo de no unión o de mala unión. Lee et al (2005) en un grupo de 17 paciente con edad de 7 a 11 años tratados con clavos rígidos y con un seguimiento de 2 años reporta 0 casos de no unión, 0 casos de mala unión y 0 casos de infección.<sup>13</sup> Flynn et al. Reportan resultados alentadores en pacientes tratados con clavos flexibles en un grupo de 58 casos, reporta que 6 paciente presentaron discrepancia de miembros pélvicos, 2 pacientes presentan angulación anteroposterior < de 5°, 1 paciente angulación en valgo de 20°, 4 presentan irritación en el sitio de abordaje y 2 de ellos infección.<sup>6, 14, 15,19</sup> Actualmente se cuentan con clavos de titanium (TEN) los cuales en diversos estudios las complicaciones que con mayor frecuencia se asocian son irritación en el sitio de lesión. Saikia et al. En un grupo de 22 pacientes de entre 6 y 16 años tratados con (TEN) reporta consolidación en todos los casos en un promedio de 8.7 semanas, 2 pacientes con angulación en varo de 12°, 1 con angulación en valgo 15°, 4

pacientes con irritación de la lesión y acortamiento de 1.5 cm en 3 pacientes. <sup>16, 17,</sup>

18

¿ La osteosíntesis con clavos endomedulares rígidos será el tratamiento idóneo de las fracturas de la diáfisis femoral en pacientes pediátricos de 5 a 12 años, para disminuir las complicaciones y días de estancia hospitalaria?

Actualmente la tasa de fracturas de la diáfisis femoral ha ido en aumento por lo que presenta un problema de salud pública y los estudios existentes con respecto al manejo de las fracturas diáfisis femoral hasta este momento no son concluyentes y no se han demostrado cual es método ideal para disminuir el número de complicaciones así como la estancia hospitalaria en este grupo de pacientes por lo que nos encontramos en la necesidad de evaluar los resultados y así poder determinar si este método es el apropiado, para reducir al mínimo de complicaciones, días de estancia hospitalaria, disminución de la discapacidad y favorecer la incorporación de forma rápida a sus actividades de la vida diaria.

El objetivo de este trabajo de investigación es analizar la experiencia del Hospital Pediátrico de San Juan de Aragón en el tratamiento de fracturas de la diáfisis del fémur en niños entre 5 y 12 años con clavos intramedulares rígidos.



## **Material y método.**

Se realizó un estudio observacional, transversal, descriptivo, retrospectivo, en el Hospital pediátrico de San Juan de Aragón, revisando las historias clínicas y los pacientes que ingresaron al servicio de ortopedia con fracturas de la diáfisis femoral y que fueron tratados con clavos intramedulares rígidos desde el 1 de enero del 2005 a 30 de diciembre del 2006. La técnica quirúrgica se encuentra estandarizada en la bibliografía para pacientes adultos, se insertaron los clavos por vía anterograda, se utilizaron clavos rígidos no bloqueados y no fresados. Se excluyeron todos los pacientes que no hubiesen cumplido con un seguimiento mínimo de 24 meses, pacientes menores de 5 años y mayores de 12 años, pacientes que presentaron patología agregada al politrauma.

Se tomaron datos demográficos, tipo de fractura según la clasificación de AO para fracturas diafisarias del fémur, extremidad afectada, tiempo de hospitalización total, presencia de complicaciones como deformidades en varo, deformidades en valgo, deformidades rotacionales, discrepancia de miembros pélvicos, grado de consolidación. El seguimiento clínico y radiográfico se realizó a la semana, 3 semanas, 2 meses, 4 meses y posteriormente cada 6 meses hasta completar 2 años. Para la medición de la discrepancia y deformidades angulares y rotacionales se hizo la evaluación en base al último estudio radiológico a los 2 años del trauma, para determinar la discrepancia de longitud se hizo una evaluación radiológica comparativa de las extremidades. Todos los procedimientos fueron aprobados por el padre o tutor del paciente pediátrico a través de un consentimiento informado.

## Resultados.

Se incluyeron en el estudio 28 pacientes (28 fracturas). Los perfiles demográficos se observan en la tabla I.

Tabla I.

Variables demográficas	
<b>Variables</b>	<b>Resultados</b>
Sexo masculino	20 (71.4%)
Sexo femenino	8 (28.6%)
Edad	8.9 años (5-12)
<i>Fuente : expediente clínico.</i>	

La extremidad más afectada fue la derecha 19 casos (67.9%) y la izquierda 9 casos (32.1%), el tipo de fractura más frecuente fue de tercio medio de trazo transversal no conminuta (AO 32 A3.2). tabla II.

Tabla II.

Clasificación de la fractura y frecuencia		
<b>Clasificación AO</b>	<b>No. De casos</b>	<b>porcentaje</b>
32 A3.2	16	57.1 %
32 A3.1	4	14.3 %
32 A2.2	4	14.3 %
32 B3.1	3	10.7%
32 B3.2	1	3.6 %
<i>Fuente : expediente clínico.</i>		

El tiempo promedio de hospitalización fue de 6.3 días atribuidos a las dificultades para obtener el material de osteosíntesis, al analizar el tiempo de hospitalización después del procedimiento quirúrgico fue de 2.1 días.

En cuanto a la técnica quirúrgica todos los pacientes se les colocó el clavo por vía anterograda (de trocánter mayor hacia los cóndilos femorales). En ningún caso se utilizó otro tipo de inmovilización u ortesis.

Todos los pacientes completaron el seguimiento de 24 meses. Al finalizar el estudio a todos los pacientes se les había retirado el material de osteosíntesis en un promedio de 24 semanas con variaciones entre 4 y 8 semanas, no se presentó ninguna complicación después del retiro de material.

Hubo un caso de infección superficial que se resolvió con antibióticos orales sin requerir de nueva hospitalización ni alterar los resultados finales.

Hubo 8 casos de discrepancia de miembros pélvicos uno de 1.5 cm., 2 de 1.2 cm. Y los otros 5 con acortamiento menor de 0.5 cm. Los 3 primeros casos de acortamiento el trazo de fractura fue oblicuo corto (AO 32 A3.2). se presentaron 5 casos de deformidades angulares en varo, 1 de 6° y los otros 4 fueron menores de 5° , se presentaron 4 deformidades en valgo 2 con 6° y los otros 2 con una angulación menor de 5°. Al final del estudio no hubo deformidades rotacionales y la consolidación ósea fue de 100%. Ninguno de los casos de discrepancia o deformidad requirió tratamiento quirúrgico adicional. No se observó limitación de los arcos de movilidad, dolor o claudicación. Con base a los criterios propuestos por Flynn.<sup>15, 19</sup> Tabla III. Nuestros resultados se pueden definir como excelentes en 21 casos (75%), satisfactorios en 7 casos (25%), no se observaron malos resultados.

**Tabla III.**

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	21 (75%)	7 (25%)	
Fuente. Bibliografía.			

## **Discusión.**

La elección de tratamiento en las fracturas del 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 diafisiarias del fémur en niños ha sido una regla en la ortopedia durante años. La capacidad de remodelación de pacientes pediátricos compensa las complicaciones de este tratamiento, este concepto ha sido recientemente evaluado.<sup>15, 19.</sup>

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 por múltiples formas como tracción esquelética más espica de yeso, fijadores externos, fijación interna con placas y clavos intramedulares.



## **Conclusiones.**

En la literatura existe muy poco sobre este tema de investigación, por lo que no nos es posible realizar un análisis comparativo de nuestros resultados.

En cuanto a las secuelas de largo plazo varios autores han tratado de definir los criterios de un resultado adecuado; en nuestro concepto los criterios de Flynn. (Tabla III).<sup>15,19</sup> 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 75 % de resultados excelentes y 25% satisfactorios sin encontrar malos resultados.

Nuestro trabajo tiene debilidades, como el bajo número de pacientes, y la falta de un grupo control, que no permiten emitir conclusiones sobre estos resultados; sin embargo en nuestro hospital el tratamiento de las fracturas diafisiarias del fémur en niños entre 5 y 12 años de edad con clavos rígidos 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.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

- 1.
2. Rudolf W, Poolman MD, Mininder SK, Mohot B. Pediatrics Femoral Fractures: A Systematic Review of 2422 Cases. *J Orthopedic Trauma*. 2006 Oct; 20 (9):648-54.
3. Bridgman S, Wilson R. Epidemiology of femoral fractures in children in the West Midlands region of England 1991 to 2001. *J Bone Joint Surg Br*. 2004;86-B:1152–1157.
4. Rewers A, Hedegaard H, Lezotte D, et al. Childhood femur fractures, associated injuries, and sociodemographic risk factors: A populationbased study. *Pediatrics*. 2005;115: e543–e552.
5. Michael J.Gardner, Brandon D,L. Surgical Treatment of Pediatric Femoral Shaft Fractures. *Curr Opin Pediatric*. 2004; 16:51-57.
6. Wright JG, Wang EE, Owen JL, et al. Treatments for paediatric femoral fractures: a randomised trial. [ see comment]. *Lancet*. 2005; 365: 21153–1158.
7. Jeffrey O, Anglen, Luke Choy. Treatment Options in Pediatric Femoral Shaft Fractures. *Journal orthopedic Trauma*. 2005; 19 (10):724-33.
8. Podeszwa DA, Mooney JF III, Cramer KE, et al. Comparison of Pavlik harness application and immediate spica casting for femur fractures in infants. *J Pediatr Orthop*. 2004; 24:460–462.
9. Cemzeki, Esenyel, Kamraman, et al. *Journal Orthopedic Science*. 2007; 12: 327-336.
10. Wong J, Boyd R, Keenan NW, et al. Gait patterns after fracture of the femoral shaft in children, managed by external fixation or early hip spica cast. *J Pediatr Orthop*. 2004;24:463–471.
11. Wright JG, Wang EE, Owen JL, et al. Treatments for paediatric femoral fractures: a randomised trial. [see comment]. *Lancet*. 2005;365: 21153–1158.
12. Kanlik EM, Anglen JO, Smith DG, et al. Submuscular bridge plating for the treatment of pediatric femur fractures. *Clin Orthopedic*. 2004;426:244– 251.
13. Kanlik EM, Anglen JO, Smith DG, et al. Advantages of Submuscular Bridge Plating for Complex Pediatric Femur Fractures. *Clin Orthopedic*. 2004; 426: 244-51.

14. Eric G, Nitin K, Scott JL, et al. Intramedullary Nailing of Femoral Fractures in Children Through the Lateral Aspect of the Greater Trochanter Using a Modified Rigid Humeral Intramedullary Nail. *J Orthopedic Trauma*. 2004; 18 (7):416-22.
15. Lee ZL, Chang CH, Yang WE, et al. Rush pin fixation versus traction and casting for femoral fracture in children older than seven years. *Chang Gung Med J*. 2005;28:9-15.
16. Flynn JM, Hresko T, Reynolds RA, et al. Titanium elastic nails for pediatric femur fractures: A multicenter study of early results with analysis of complications. *J Pediatr Orthop*. 2001;21:4-8.
17. Gwyn DT, Olney BW, Dart BR, et al. Rotational control of various pediatric femur fractures stabilized with titanium elastic intramedullary nails. *J Pediatr Orthop*. 2004; 24:172-177.
18. Laghvendu S, JC Mayanger. A Clinical Study of Ender Nails Fixation in Femoral Shaft Fractures in children. *Indian Journal of Orthopaedics*. 2006;40 (1): 35-37.
19. Saikia KC, Bhuyan SK, Bhattacharya. Titanium elastic nailing in femoral diaphyseal fractures of children in 6-16 years of age. *Indian Journal of orthopaedics*. 2007; 41 (4):381-85.
20. Flynn JM, Luedtke LM, Ganley TJ, 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; 86-A:770-777.