



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Análisis de costos de las fracturas diafisarias de fémur en niños

Jhon Fredy Castañeda López
Código: 597772

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Medicina
Departamento de Ortopedia y Traumatología
Bogotá, Colombia
2012

Análisis de costos de las fracturas diafisarias de fémur en niños

Jhon Fredy Castañeda López

Código: 597772

Trabajo de investigación presentado como requisito parcial para optar al título de:
Ortopedista y traumatólogo

Coautores:

José Fernando Galván v.

Gustavo Alvarez Torres

Helbert Martin V.

Tutor del trabajo:

Dr. **José fernando galván V.**

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Medicina

Departamento de Ortopedia y Traumatología

Bogotá, Colombia

2012

Resumen

Femur shaft fractures in children. cost analysis

Análisis de costos de las fracturas diafisarias de fémur en niños

El resumen es una presentación abreviada y precisa (la NTC 1486 de 2008 recomienda). El objetivo del trabajo fue evaluar y comparar los costos y resultados clínicos de los diferentes métodos de tratamiento utilizados para las fracturas diafisarias de fémur en niños. Se realizó un estudio retrospectivo de análisis económico de minimización de costos en el hospital de la misericordia de Bogotá. Se incluyeron 109 pacientes en 4 grupos de manejo: espica inmediata (40 pacientes), espica tardía (31 pacientes), clavos endomedulares (26 pacientes) y placas (12 pacientes). Los resultados clínicos fueron favorables en todos los pacientes. La tracción y espica tardía fue el tratamiento más costoso (USD 2.687 dólares) y con más días de hospitalización (18.9 días). El costo del manejo ortopédico con tracción y espica es igual o mayor que otras opciones de manejo con resultados clínicos similares. Dado lo anterior, el factor económico puede convertirse en un criterio adicional en la toma de decisiones para el manejo de las fracturas de fémur en niños, siempre y cuando la indicación de manejo de la fractura lo permita.

Palabras clave: Fémur, Análisis de Costos, Fracturas, Trauma en Niños, Fracturas Diafisarias.

Abstract

The objective of this study was to evaluate and compare the costs and clinical outcomes of different methods of treatment used for femoral shaft fractures in children. We performed a retrospective study of economic analysis of cost minimization in the Mercy Hospital in Bogota. We included 109 patients in 4 groups of treatment: immediate spica

(40 patients), delayed spica (31 patients), intramedullary nail (26 patients) and plates (12 patients). The clinical results were favorable in all patients. Traction and spica treatment was more expensive (USD \$ 2,687) and with more days of hospitalization (18.9 days). The cost of handling orthopedic traction and spica is equal to or greater than other management options with similar clinical outcomes. Given this, the economic factor can become an additional criterion in making decisions for the management of femur fractures in children, as long as the indication of fracture management permits.

Key words: Femur, Cost Analysis, Fractures, Trauma in Children, Fracture Shaft.

Contenido

	Pág.
Resumen.....	V
Lista de tablas.....	VIII
Introducción.....	1
1. Objetivos.....	3
1.1 Objetivo general	3
1.2 Objetivos específicos	3
2. Marco teórico.....	4
3. Metodología.....	¡Error! Marcador no definido.
4. Resultados.....	20
5. Disucisión	27
6. Consideraciones éticas	33
7. Propiedad intelectual	34
Bibliografía	35

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 1. Características generales de la población	21
Tabla 2. Distribución de los pacientes según manejo ortopédico o quirúrgico	22
Tabla 3. Distribución de los pacientes según cada grupo de manejo	22
Tabla 4. Distribución de los pacientes y secuelas según el tipo de tratamiento	23
Tabla 5. Días de estancia según el manejo ortopédico o quirúrgico	24
Tabla 6. Días de estancia promedio discriminado según cada grupo de manejo	24
Tabla 7. Costos promedio del tratamiento según manejo ortopédico o quirúrgico	25
Tabla 8. Costo promedio discriminado según el manejo	25
Tabla 9. Discriminación de costos según cada aspecto hospitalario y según el manejo	25
Tabla 10. Costo final de cada manejo incluyendo el retiro de material de osteosíntesis	26

Introducción

Las fracturas diafisarias del fémur abarcan cerca del 2% del total de las fracturas de los niños, y representan una gran causa de morbilidad e incapacidad en este grupo etario. Varios métodos a lo largo del tiempo se han propuesto para el manejo de esta lesión sin embargo, aun hoy en día la elección del mismo es motivo de controversia y no existe un consenso claro acerca de este. Los métodos disponibles comprenden desde la espica inmediata dentro de las primeras 48 horas pasando por los métodos de osteosíntesis, hasta la espica tardía previa tracción por dos a tres semanas.

La inmovilización prolongada y el ausentismo escolar a menudo asociados con el tratamiento de las fracturas de fémur en la población pediátrica pueden conducir a consecuencias tanto físicas como sociales y emocionales para el niño y la familia, por lo que los tratamientos que reducen al mínimo el periodo de inmovilización y el tiempo fuera de la escuela son los más deseables. Es por esto que la toma de decisiones frente a un paciente con fractura de fémur implica el conocimiento de una serie de variables que condicionan la elección del tratamiento y que llevarán finalmente a la mejor elección en beneficio del paciente, donde los costos finales del tratamiento asociados a los beneficios clínicos del mismo pueden ser tenidos en cuenta en la elección del manejo.

Es por esto que el presente trabajo pretende brindar una herramienta que sirva como criterio adicional para la toma de decisiones y lleve a una elección aún más acertada en el manejo de las fracturas diafisarias de fémur en niños que redunde en beneficios no solo físicos para el mismo sino sociales y emocionales para él y la familia.

1.Objetivos

1.1 OBJETIVO GENERAL:

Evaluar y Comparar los costos y resultados clínicos de los diferentes métodos de tratamiento utilizados para las fracturas diafisarias cerradas de fémur en la población pediátrica manejada en la Fundación Hospital de la Misericordia.

1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Identificar el costo promedio y los resultados clínicos de cada uno de los diferentes métodos de tratamiento utilizados en el manejo de las fracturas diafisarias de fémur en niños.
- Establecer si existen diferencias en el resultado clínico de los diferentes tratamientos utilizados en el manejo de las fracturas diafisarias de fémur en niños.
- Determinar si existen diferencias en términos de costos entre los diferentes tratamientos usados en el manejo de las fracturas diafisarias de fémur en niños.
- Identificar cuál es el tratamiento más económico, cual es el más costoso y cual presenta los mayores o menores resultados clínicos.
- Aportar un criterio adicional que ayude a la toma de decisiones en la elección del manejo de estos pacientes.

2. Marco teórico

Las fracturas diafisarias de fémur abarcan el 1.4-1.7% de todas las fracturas en la población pediátrica, la incidencia estimada se halla en 19-20 casos por 100.000 niños (1), con picos de incidencia a los 2 y 12 años (2), presentándose más en niños que en niñas en relación 3:1. En términos de la edad el 11% corresponde a menores de 2 años el 21% entre 3-5 años el 33% de 6-12 años y el 33% en niños de 13-18 años, además ocupan el primer puesto en cuanto a requerimiento de hospitalización por fracturas en niños. Por otro lado las fracturas más frecuentemente encontradas son cerradas del tercio medio y de característica transversa (60%), por su parte las fracturas abiertas apenas ocupan el 5% de las fracturas de fémur. El mecanismo de lesión en niños menores de 3 años suele ser la caída en casa o áreas de recreo, sin embargo es necesario tener en cuenta el abuso y el maltrato infantil como posible causa de lesión, en niños mayores los accidentes de tránsito y deportivos son las causas más frecuentes (3). Se estima que las fracturas patológicas abarcan el 12.5% de todas las fracturas en niños menores de 4 años (4).

Las fracturas femorales son muy comunes en niños y el pronóstico suele ser bueno en gran medida por que los niños presentan un gran potencial de curación rápida y remodelación ósea. Las fracturas representan un problema tanto al sistema de salud como a la sociedad en términos del tiempo de recuperación del paciente como del tiempo laboral de sus cuidadores, se estima que los costos son en promedio de \$13.490 por paciente (1,6). Las metas del tratamiento de las fracturas incluyen la reducción anatómica en una posición adecuada, la fijación

estable y la recuperación de la funcionalidad (5, 6, 7), además es importante que el método usado tenga el mínimo de impacto psicológico, y que facilite el cuidado y la higiene a fin de evitar complicaciones (1).

Los principios de tratamiento para las fracturas de la diáfisis femoral fueron propuestos por Dameron en 1959 (9), estos incluyen: el mejor tratamiento es el más simple, el tratamiento inicial debe ser definitivo siempre que sea posible, la reducción anatómica no es requerida para una función perfecta, se debe restaurar el alineamiento, especialmente el rotacional, se espera mayor remodelación en relación directa con el potencial de crecimiento, la extremidad se debe inmovilizar en una férula hasta que el tratamiento definitivo sea instaurado. Estos principios están aún vigentes en general. (10)

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 11-14 años se acepta que el tratamiento quirúrgico es el tratamiento de elección, sin embargo no existe un consenso en cuanto al tratamiento entre estos dos grupos etarios (11), finalmente la decisión del tipo de tratamiento dependerá de factores como la edad, la configuración de la fractura, las lesiones asociadas, los recursos familiares, la experiencia del ortopedista, las características del hospital y los costos del tratamiento (2,3). La condición familiar es un factor de gran importancia dado que en la actualidad se encuentra generalmente, que ambos padres trabajan, por lo cual el cuidado adecuado del paciente puede entrar en riesgo de complicaciones (12).

En los últimos 25 años el tratamiento en el grupo etario de los 5-14 años, ha cambiado drásticamente de ortopédico a quirúrgico, tradicionalmente la tracción esquelética o cutánea era el método más usado para el tratamiento de estas fracturas, sin embargo dados sus costos excesivos debido a los largos periodos de hospitalización requeridos y dado el avance tecnológico el cual, en la actualidad permite un tratamiento mínimamente invasivo, ha llevado a que cada

vez más pacientes sean tratados quirúrgicamente. Además se ha visto como el tratamiento quirúrgico se asocia a una ambulación más precoz, hospitalización corta, reducción en los costos de tratamiento y rápida reinserción a la vida escolar (2,5). A pesar de todo no es claro en los estudios cual debería ser el tratamiento definitivo en este grupo de edad dado que hay quienes han demostrado adecuados resultados con el manejo quirúrgico incluso desde edades tempranas, pero por otra parte también se encuentran estudios en donde el manejo de elección es el manejo ortopédico.

Por el mecanismo del trauma podemos evaluar si se trata de un trauma de alta energía en donde es frecuente evidenciar lesiones asociadas (trauma cráneo, tórax, osteoarticular o visceral), o si se trata de un trauma de baja energía en donde es frecuente solo encontrar fracturas de fémur aisladas o si se trata de una fractura no accidental producida por abuso físico.

Es importante destacar algunos factores tales como: pacientes con trauma de alta energía los cuales generalmente presentan traumas asociados, Mendelson y Hedequist reportan que el tratamiento quirúrgico disminuye las complicaciones asociadas y disminuyen la estancia hospitalaria (13,14). Lesiones osteoarticulares o vasculares asociadas en cuyo caso se prefiere lograr la estabilización quirúrgica para de ese modo optimizar el manejo (15). Fracturas de alta energía en las cuales generalmente se encuentra gran daño del periostio por lo cual hay una consolidación ósea más lenta y además se asocian frecuentemente con acortamientos y longitud asimétricas de las extremidades.

Como se mencionó anteriormente el tratamiento conservador debe ser el de elección en pacientes menores de 6 años debido a los excelentes resultados tanto en la unión como en la remodelación ósea (19), además de ser tratamientos de bajo costo, fáciles de realizar y de fácil cuidado, los cuales llevan a la disminución en los tiempos de estancia hospitalaria y en general se asocian a bajas tasa de complicación (3,17,18). En los niños recién nacidos en los que se

encuentre pseudoparálisis de miembro inferior se debe descartar inicialmente una artritis séptica y una fractura de fémur (dificultades en el parto, osteogénesis imperfecta o artrogiposis). Es fundamental los niños menores de 36 meses sean evaluados detalladamente en busca de señales de abuso o maltrato infantil (12% del total) (18).

En niños menores de 6 meses con fracturas diafisarias en tercio proximal o en tercio medio se recomienda el tratamiento con arnés de Pavlik, dado que logra una adecuada alineación, facilita el cuidado para los padres, y se ha encontrado que disminuye las complicaciones en piel que se han evidenciado con la utilización de espicas (8,15,16,17). Por otro lado se recomienda el tratamiento con espica de yeso inmediata entre los 6 meses y los 5 años en pacientes con acortamiento hasta de 2 cm (18). Los resultados clínicos obtenidos son comparables con los del tratamiento con tracción y posterior espica. La obesidad, el edema, el acortamiento importante y la conminución son factores que afectan el pronóstico, dado que dificultan mantener la reducción (3). Dentro de las complicaciones descritas a la espica de yeso inmediata se cuentan lesiones dérmicas por zonas de presión, lesión del nervio peroneo, síndrome compartimental y visitas frecuentes al hospital por daño de la espica (3,8). Otros métodos de tratamiento en este rango de edad incluyen la tracción cutánea o esquelética y en algunos pocos casos, métodos quirúrgicos.

Como se mencionó anteriormente para el tratamiento de los 5-14 años, existe una gran controversia respecto a qué tipo de manejo es el más adecuado, en este rango de edad se incluyen métodos tanto quirúrgicos como ortopédicos: tracción esquelética con posterior espica de yeso, fijación interna, fijación externa, placas y clavos endomedulares; cada uno de estos métodos presenta algunas características que han llevado a que la solución a este dilema no se haya logrado aún, así por ejemplo: la fijación externa, se ha visto asociada a infección en los sitios de inserción y refractura, la tracción conlleva a inmovilización prolongada, las placas tienen el problema de dañar grandes proporciones de

tejido blando, y los clavos tienen el peligro potencial de lesionar las fisis (22). A pesar de todo cada vez más son usados métodos quirúrgicos de tratamiento en este grupo de edad dada su facilidad de realización y corta estancia lo cual se asocia con una reducción en los costos.

Las indicaciones para tracción prolongada incluyen lesión de alta energía como fractura conminuta o fractura subtrocantérica inestable (8). Las contraindicaciones relativas para utilizar la tracción como tratamiento son: obesidad, trauma múltiple, TCE significativo, rodilla flotante y fracturas muy distales que comprometan el sitio de inserción del clavo para la tracción (8). En general las complicaciones del tratamiento ortopédico incluyen mala unión, acortamiento, infección en el sitio de inserción de los pines de tracción, arresto fisiario, úlcera por decúbito, síndrome compartimental, zonas de presión, lesión nerviosa, refractura y corte de la piel con la sierra al retirar el yeso. Además se ha visto que los riesgos de complicaciones aumentan si el tratamiento es instaurado después de las primeras 48 horas de ocurrida la lesión. (8)

Los principios del tratamiento quirúrgico incluyen también algunos principios: no deben afectar el foco de la fractura, deben ser en lo posible métodos mínimamente invasivos, y deben respetar el cartílago de crecimiento y la integridad vascular de la cabeza femoral (18).

Las indicaciones para el uso de fijación externa incluyen: fracturas abiertas, fracturas con lesiones extensas en tejidos blandos, politraumatismo, lesión craneal o vascular y fracturas con características poco favorables para el uso de clavos endomedulares.

Los clavos endomedulares flexibles pueden ser de titanio ó acero funcionan manteniendo la fractura alineada pero proporcionando cierto grado de movilidad lo cual facilita la formación del callo óseo, en los últimos años se ha aumentado su popularidad debido a su sencillez y bajas tasas de complicación

comparativamente con otros métodos quirúrgicos (5,8). Se prefiere su uso en niños mayores de 6 años con fracturas transversas en el tercio medio de la diáfisis, además es sabido que presenta mejores resultados en pacientes menores de 11 años con peso inferior a 49 kg (18). Los clavos se retiran cuando ya no existen rastros de la lesión, usualmente de 4-12 meses tras la lesión (8).

Para los niños mayores de 11-14 años es aceptado el tratamiento quirúrgico con clavos rígidos, placas submusculares y clavos endomedulares flexibles. Los clavos rígidos intramedulares son el tratamiento de elección para fracturas desplazadas de fémur en adolescentes con madurez esquelética, dada su estabilidad y adecuado reparto de cargas (8). La reducción abierta con fijación de placas se recomienda en casos de niños menores de 12 años con trauma múltiple, fracturas abiertas, trauma craneal o síndrome compartimental. Las ventajas de su uso incluyen la facilidad de la técnica y de disponibilidad de los materiales además de una rápida movilización (8).

Con respecto a los costos por el tratamiento de las fracturas diafisarias de fémur existen algunos estudios comparativos entre los distintos tratamientos, que muestran como a pesar de que en muchos de ellos el resultado clínico final al usar distintos métodos resulta similar, existen diferencias importantes en cuanto al costo de cada tratamiento, así por ejemplo Reeves reportó que el costo del tratamiento ortopédico supera en un 40% los costos del tratamiento quirúrgico. (21)

Se ha visto en varios estudios que el manejo con tracción y espica posterior tiene un costo similar comparado con el manejo quirúrgico como lo demuestran los trabajos de Stans, Flynn y Nork (22,23,24,25). Además, existen varios estudios que comparan el tratamiento con espica temprana versus tracción cutánea y posterior espica los cuales no han mostrado ninguna diferencia significativa respecto a los resultados en cuanto a que no hubo desigualdades rotacionales, discrepancias importantes en la longitud de las extremidades, ó alteraciones de la marcha (26). Lee, encontró que respecto a otros tratamientos comparando el

costo total de 2 pacientes de la misma edad en una misma condición social los cuales tuvieron tratamiento sin complicaciones, uno de los cuales recibió tratamiento con tracción y posterior espica y el otro con clavos flexibles endomedulares, el costo resultó 1.5 veces mayor para el tratamiento con clavos endomedulares (US\$814 dolares vs US \$1444 dolares) a pesar del tiempo mayor de hospitalización requerida por los pacientes con tracción y posterior espica (9 vs 5 días). (26)

D'Ollonne realizó un estudio comparativo entre el tratamiento con tracción cutánea con posterior espica versus espica inmediata en niños menores de 6 años se realizó igualmente un análisis de costos. El análisis económico incluyó: tiempo de hospitalización, número de rayos X, número de consultas (desde ingreso hasta 3 años después) y número de espicas. El tiempo de hospitalización medio resultó de 18.8 días (15-22) para el grupo de tracción cutánea y de 2.8 días (1-10) para el grupo de espica inmediata ($p < 0.0001$). Los resultados clínicos son comparables a los reportados en la literatura. El grupo de tracción cutánea tuvo una media de 5.5 visitas, 9.9 radiografías y 2.1 espicas, por su parte el grupo de espica inmediata obtuvo 5.8 visitas, 8.8 radiografías y 2 espicas. En cuanto al costo se encontró que el tratamiento con tracción cutánea resultó 3.8 veces más caro (€ 24.472 euros) que el tratamiento con espica (€6.384 euros)($p < 0.0001$), lo cual se correlaciona con estudios previos (Newton y Mubarak hallaron comparando espica inmediata vs tracción un costo de US\$ 5.500 dolares vs US\$ 21.000 dolares respectivamente). En 1997 Coyte en un estudio similar comparando fijación externa y espica inmediata, obtuvo un resultado de US \$5.720 dolares vs US \$4.478 dólares respectivamente. (16)

Respecto a los tiempos de hospitalización en un estudio evaluativo del tratamiento con clavos endomedulares flexibles se encontró que el tiempo de hospitalización previo a la cirugía tuvo un promedio de 1.75 días (0-7) y la hospitalización posterior de 7.95 días (3-27), el cual al excluir los pacientes con otros traumas se redujo a 4.37 días (3-7). (5)

Baldwina halló que el tratamiento con clavos endomedulares flexibles resultó \$2500 - \$3000 euros más barato comparado con el uso de tracción con posterior espica, sin embargo se encontró que la tracción requirió menos consultas y menos radiografías que el tratamiento con clavos endomedulares. Además se encontró en otros estudios que la tasa de complicación fue menor con el uso de clavos endomedulares (18.9% vs 34.3%); por otro lado se encontró que la marcha, la reinserción escolar y la satisfacción con el tratamiento obtuvo mejores resultados en el grupo de clavos endomedulares (96% vs 6%). (6).

Sturdee y colaboradores compararon 2 grupos de tratamiento: el tradicional (tratamiento con tracción Gallows o Thomas) y el temprano (tratamiento con clavos flexibles endomedulares (>5años), espica inmediata (<5años) o fijación externa si presentó varias heridas). Se usaron 32 niños en el grupo tradicional y 20 en el temprano. El promedio de estadía hospitalaria para el grupo tradicional fue de 29 días (4-100) y 10 en el temprano (2-37) ($p < 0.001$). Respecto a los costos, estos resultaron 25% menores para el grupo de tratamiento temprano. El mayor beneficio del tratamiento temprano fue la reducción en los tiempos de hospitalización y costos para la familia; por su parte el beneficio para el hospital fue el tiempo corto de estadía hospitalaria, encontrándose una disminución de 475 días/cama mediante el uso del tratamiento temprano. Además se halló un costo £600 libras mayor por paciente tratado con método tradicional respecto al grupo de tratamiento temprano. Por otro lado los resultados clínicos fueron similares en ambos grupos. (4).

Dentro de los factores determinantes de los costos asociados a las fracturas de fémur en la población pediátrica, se demuestra que la estancia hospitalaria es el factor predominante en el aumento de los mismos. Esto se demostró por Hedin y colaboradores en pacientes de 3 a 15 años, con un seguimiento de 7 años en 3 hospitales cada uno un manejo diferente. Los diferentes centros manejaron los pacientes así: hospital 1: fijación externa: costo promedio €10.000 euros, Hospital 2: tracción casa hospital. Costo promedio € 23.000 euros y Hospital 3: tracción en hospital. Costo promedio €38.000 euros. (28).

Gosselin, En un estudio realizado en Camboya que incluía 50 pacientes, comparaba el tratamiento con clavos endomedulares versus la tracción esquelética demostrando que el manejo con clavos endomedulares requiere menos días de hospitalización, con un menor costo asociado al manejo y un mejor resultado clínico. (29)

Si se compara el manejo ortopédico vs el quirúrgico, Gaid y colaboradores evaluaron 62 pacientes manejados de forma ortopédica y 71 manejados de forma quirúrgica, encontrando que el manejo quirúrgico reduce en un 75% la estancia hospitalaria (9.8 vs 39.3 días) y que reduce entre un 30% y 60% el costo del tratamiento comparado con tracción esquelética más espica. Estos pacientes presentaron resultados clínicos y funcionales equiparables, con una mayor satisfacción del paciente con el manejo quirúrgico. (30).

Clinkscates comparó varios tipos de manejo para las fracturas de fémur en 30 pacientes entre 4 y 16 años, con un seguimiento de 4.1 años. Se encontró que la espica inmediata mostró un menor tiempo de estancia hospitalaria, menor tiempo de unión y menor costo. La tracción esquelética, presentó una mayor estancia hospitalaria con igual costo que el tratamiento con clavos endomedulares y fijación externa. El tratamiento con clavos endomedulares presentó el menor número de complicaciones. Además se demostró que la edad, talla, sexo, localización, tipo de fractura y circunstancias sociales fueron las variables más significativas en cuanto al pronóstico de la fractura. (31).

3. Metodología

Se realizó un estudio retrospectivo de análisis económico en la ciudad de Bogotá en la Fundación Hospital De La Misericordia (HOMI), el cual evaluó una serie de variables que permitieron evaluar los resultados clínicos y los costos de los diferentes métodos disponibles para el manejo de las fracturas diafisarias de fémur en niños entre enero de 2006 y enero de 2011.

Se recolectaron los datos mediante un formulario en el programa ACCES (Figura 1), y se procesaron los mismos en el programa ACCES y EXCEL.

Se incluyeron los pacientes que cumplieran con todos los siguientes criterios:

CRITERIOS DE INCLUSIÓN:

- Pacientes pediátricos con diagnóstico confirmado de fracturas diafisarias cerradas de fémur.
- Pacientes que recibieron manejo en el HOMI por tal diagnóstico.
- Pacientes cuya hospitalización fue exclusiva por el diagnóstico de fracturas de fémur y no recibió manejo adicional por otra patología de base o por otra fractura asociada o cualquier otro factor que pudiera aumentar el costo de la hospitalización no derivados de la fractura en sí.
- Pacientes en quienes fue posible acceder al valor del costo final de la hospitalización derivada de la fractura.
- Pacientes con registro de historia clínica en el sistema SISAPS.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:

- Pacientes con fracturas abiertas o de localización diferente a la diáfisis femoral.
- Pacientes que hayan requerido manejo adicional derivado de fracturas o traumas asociados en una localización diferente al fémur.
- Pacientes con patologías asociadas que requieran manejo de la misma durante la hospitalización a causa de la fractura.
- Pacientes en quienes el manejo de la fractura se haya realizado en otra institución diferente al HOMI.
- Pacientes en quienes no sea posible conocer el valor del costo final de la hospitalización derivada de la fractura.
- Pacientes sin registro de historia clínica en el sistema SISAPS.

Se buscaron las historias clínicas en el sistema SISAPS de los pacientes con los siguientes códigos diagnósticos propuestos:

S701 Contusión Del Muslo

S720 Fractura Del Cuello Del Fémur

S721 Fractura Pertrocanterica

S722 Fractura Subtrocanterica

S723 Fractura De La Diáfisis Del Fémur

S724 Fractura De La Epífisis Inferior Del Fémur

S727 Fracturas Múltiples Del Fémur

S728 Fractura De Otras Partes Del Fémur

S729 Fractura Del Fémur, Parte No Especificada

S771 Traumatismo Por Aplastamiento Del Muslo

S797 Traumatismos Múltiples De La Cadera Y Del Muslo.

A fin de que se perdiera el menor número de pacientes posible se incluyeron varios códigos relacionados a traumas del muslo y en los que pudieran estar clasificados algunos pacientes de forma incorrecta por parte de quien realiza el ingreso inicial al sistema y además se buscaron los pacientes que se encuentran consignados como fracturas de fémur en el libro de registro de procedimientos de ortopedia en salas de cirugía de la Fundación Hospital de la Misericordia.

Los pacientes seleccionados que cumplían con los criterios de inclusión fueron repartidos en cuatro grandes grupos tratamiento:

- Grupo 1: Espica inmediata.
- Grupo 2: Espica tardía con tracción esquelética previa.
- Grupo 3: Clavos endomedulares flexibles.
- Grupo 4: Placas.

Posterior a esto se identificará en cada uno de los grupos el costo promedio en total del tratamiento realizado, los días de estancia promedio, los beneficios clínicos del tratamiento y las posibles complicaciones asociadas a cada uno, también se establecerá en cada grupo la el número total de procedimientos requeridos.

Después de obtener estos datos se realizará la comparación entre los diferentes grupos y se determinará cuál de ellos presenta el menor costo y los mayores beneficios clínicos. También se intentará establecer mediante un análisis bivariado o multivariado cuales de las variables propuestas puede jugar un papel determinante en los beneficios clínicos y el costo finales.

Variables propuestas para la recolección de los datos:

DEFINICIÓN Y TABULACIÓN DE VARIABLES:

Datos de Identificación:

1. Nombre.
2. Apellido.
3. Historia Clínica.
4. Documento.
5. Seguridad social:
 - 5.1. EPS.
 - 5.2. ARS.
 - 5.3. Vinculado.
 - 5.4. Prepagada.
 - 5.5. Otro.
6. Cual EPS:

Variables Generales:

1. Edad: Variable cuantitativa continúa.
2. Sexo: Variable cualitativa nominal.
 - 2.1. Masculino.
 - 2.2. Femenino.
3. Peso: Variable cuantitativa continúa.
4. Días de estancia hospitalaria: Variable cuantitativa discreta.
5. Valor final de la cuenta: Variable cuantitativa continua.
6. Fémur afectado: Variable cualitativa nominal.
 - 6.1. Derecho.
 - 6.2. Izquierdo.
 - 6.3. Bilateral.

7. Segmento comprometido de la diáfisis: Variable cualitativa nominal.

7.1. Proximal.

7.2. Medio.

7.3. Distal.

7.4. Varios.

8. Característica de la fractura: Variable cualitativa nominal.

Transversa.

Oblicua larga.

Oblicua corta.

Espiroidea.

Fragmento en mariposa.

Combinado.

9. Conminución: Variable cualitativa nominal.

9.1. Sí.

9.2. No.

10. Desplazamiento: Variable cualitativa nominal.

10.1. Desplazada.

10.2. No desplazada.

11. Mecanismo de lesión. Variable cualitativa nominal.

11.1. Accidente de tránsito.

11.2. Práctica deportiva.

11.3. Caída de altura.

11.4. Caída de su altura.

11.5. Lesión por agresión.

11.6. Trauma directo.

11.7. Otro.

12. Sitio del trauma. Variable cualitativa nominal.

Casa.

Parque.

Colegio.

Paseo.

Vía vehicular.

Otro.

13. Tipo de tratamiento. Variable cualitativa nominal.
 - 13.1. Ortopédico.
 - 13.2. Quirúrgico.
14. Tipo de manejo ortopédico definitivo. Variable cualitativa nominal.
 - 14.1. Espica inmediata.
 - 14.2. Tracción esquelética y espica tardía.
15. Tipo de manejo quirúrgico definitivo. Variable cualitativa nominal.
 - 15.1. Placa.
 - 15.2. Clavos endomedulares flexibles.
16. Complicaciones asociadas. Variable cualitativa nominal.
 - 16.1. Sí.
 - 16.2. No.
17. Cual complicación. Variable cualitativa nominal.
 - 17.1. Infección.
 - 17.2. Mal unión.
 - 17.3. Consolidación viciosa.
 - 17.4. Embolismo graso.
 - 17.5. Síndrome compartimental.
 - 17.6. Lesión nerviosa.
 - 17.7. Lesión vascular.
 - 17.8. Pérdida ósea.
 - 17.9. Exposición del material de osteosíntesis.
 - 17.10. Fallo del material de osteosíntesis.
18. Deformidad o secuela posterior. Variable cualitativa nominal.
 - 18.1. Sí.
 - 18.2. No.
19. Cual deformidad o secuela. Variable cualitativa nominal.
 - 19.1. Acortamiento.
 - 19.2. Alteraciones angulares.

- 19.3. Lesión nerviosa.
 - 20. Necesidad de procedimientos adicionales: Variable cualitativa nominal.
 - 20.1. Sí.
 - 20.2. No.
 - 21. Número total de procedimientos: Variable cuantitativa discreta.
- (Figura 1). Formulario de recolección de datos en el programa ACCES.

FORMATO RECOLECCION DE DATOS FRACTURAS DE

FRACTURAS DE FEMUR

GUARDAR
NUEVO

10/12/2011

11:04

NOMBRE	<input type="text"/>	APELLIDO	<input type="text"/>
HISTORIA CLINICA	<input type="text"/>	DOCUMENTO	<input type="text"/>
SEGURIDAD SOCIAL	<input type="text"/>	EPS	<input type="text"/>
EDAD	<input type="text"/>	SEXO	<input type="text"/>
			<input type="text"/>
ESTANCIA	<input type="text"/>	TRATAMIENTO	<input type="text"/>
VALOR CUENTA	<input type="text"/>	TTO ORTOPED	<input type="text"/>
LADO	<input type="text"/>	TTO QX	<input type="text"/>
SEGMENTO	<input type="text"/>	COMPLICACIONES	<input type="text"/>
CARACTERISTICA	<input type="text"/>	CUAL COMPLIC	<input type="text"/>
CONMINUCION	<input type="text"/>	CAMBIO MANEJO	<input type="text"/>
DESPLAZAMIENTC	<input type="text"/>	SECUELA	<input type="text"/>
MECANISMO	<input type="text"/>	CUAL	<input type="text"/>
SITIO	<input type="text"/>	PROC ADIC	<input type="text"/>
		NUM PROCEDI	<input type="text"/>
FECHA EVENTO HC	<input type="text"/>		
NOTAS	<input style="height: 20px;" type="text"/>		

Registro: 72 de 72 Sin filtro Buscar

4. Resultados

Se realizó la revisión de historias clínicas de los pacientes manejados por fracturas cerradas diafisarias de fémur en la Fundación Hospital de la Misericordia, incluyendo varios códigos relacionados a traumas del muslo y en los que pudieran estar clasificados estos pacientes.

Se revisaron 1609 historias correspondientes a los códigos diagnósticos propuestos de pacientes atendidos en la fundación hospital de la misericordia de Bogotá entre enero de 2006 y enero de 2011. De estos pacientes 647 correspondieron a diagnósticos de fractura de fémur, incluyendo los diferentes niveles, y dentro de estos 266 correspondieron a fracturas diafisarias de fémur. Al final de la revisión solo 109 pacientes con fracturas diafisarias de fémur cumplieron los requisitos de inclusión para ser analizados en el presente estudio.

Los pacientes fueron se dividieron en 4 grandes grupos acorde al manejo recibido:

- Grupo 1: Espica inmediata.
- Grupo 2: Espica tardía con tracción esquelética previa.
- Grupo 3: Clavos endomedulares flexibles.
- Grupo 4: Placas.

CARACTERÍSTICAS GENERALES (Tabla 1)

De los pacientes revisados se obtuvo los siguientes datos:

Tabla 1. Características generales de la población.

CARACTERÍSTICA	PORCENTAJE
Total pacientes	109
Sexo masculino	68 (62.4%)
Sexo femenino	41 (37.6%)
Compromiso lado izquierdo	57 (52,3%)
Compromiso lado derecho	52 (47,7%)

La relación hombre mujer fue de 1.6 a 1. La edad promedio de este grupo de pacientes fue de 5,5 (DS 3,6) años con un rango desde los 3 meses hasta los 13 años. El peso promedio de este grupo de pacientes fue de 20.6 (DS 10,4) kilos con un rango desde los 6 hasta los 58 kilos.

MECANISMO DE LESIÓN Y SITIO DE TRAUMA

El mecanismo de lesión más frecuente fue la caída de altura en un 29.4% de los casos, seguido por los accidentes de tránsito en un 22.9% y las caídas de su propia altura en un 18.3%. A su vez, el sitio más frecuente de ocurrencia de la lesión es la casa en el 43.1% de los casos, seguido por el parque en un 28.4% y por la vía vehicular en un 22.9% de los casos.

CARACTERÍSTICAS DE LA FRACTURA

El segmento más comprometido fue el tercio medio en el 68.8% de los casos, seguido por el tercio proximal en el 18.3% de los casos y el tercio distal en último lugar en el 12.8% de los casos. El trazo más frecuente encontrado fue el transversal en el 53% de los casos, seguido de los trazos de tipo oblicuo largo en un 28.4%. Los trazos menos frecuentes fueron el trazo espiroideo y el fragmento

en mariposa. El 61.5% de las fracturas tuvieron algún grado de desplazamiento de la misma y el 13.8 % de las mismas tuvieron conminución asociada.

TIPO DE TRATAMIENTO

Tabla 2. Distribución de los pacientes según manejo ortopédico o quirúrgico.

TIPO	No.	PORCENTAJE
ORTOPÉDICO	71	65.1
QUIRÚRGICO	38	34.9

Se encontró que en 71 (65.1%) pacientes se realizó un manejo ortopédico de la fractura.

Tabla 3. Distribución de los pacientes según cada grupo de manejo

TIPO	PACIENTES	PORCENTAJE
Espica inmediata	40	36,7%
Espica de tardía	31	28,4%
Clavos endomedulares	12	11,0%
Placas	26	23,9%

RESULTADOS CLÍNICOS

Sin importar el manejo usado para el tratamiento de las fracturas diafisarias de fémur en la población pediátrica evaluada, los resultados clínicos fueron muy buenos en la gran mayoría de los casos.

Encontramos una adecuada consolidación en el 100% de los pacientes evaluados sin alteraciones de la consolidación en todos los casos. El porcentaje de

complicaciones y/o secuelas fue muy bajo ya que más del 90% de los pacientes no presentó ninguna de estas y en los pacientes que se presentaron las repercusiones funcionales fueron mínimas.

COMPLICACIONES Y SECUELAS ASOCIADAS

Se presentaron complicaciones en 3 de los pacientes (2.8%), uno presentó una úlcera por presión dentro de los manejados con espica tardía, un paciente presentó desplazamiento de la fractura dentro de la espica y otro presentó una extrusión del clavo flexible que fue necesario reposicionar.

Se presentó algún tipo de secuela en 9 (8.3%) de los pacientes evaluados, encontrando el acortamiento entre 1 y 2 cms como la más frecuente, sin ninguna repercusión en la marcha en la mayoría de los casos ya que solo en uno de los pacientes fue necesario la utilización de algún tipo de plantilla compensatoria.

Tabla 4. Distribución de complicaciones y secuelas según el tipo de tratamiento.

TIPO MANEJO	PACIENTES	COMPLICACIONES	%	SECUELAS	%
Espica inmediata	40	0	0%	1	2.5%
Espica de tardía	31	2	6.4%	5	16.12%
Clavos Endomedulares	26	1	3.8%	2	7.6%
Placas	12	0	0%	1	8.3%

Encontramos que del total de pacientes que recibieron manejo ortopédico (71 pacientes), el 2.8% (2 pacientes) presentaron alguna complicación y el 8.4% (6 pacientes) presentaron alguna secuela. De los pacientes manejados de forma

quirúrgica el 2.6% (1 paciente) presentaron alguna complicación y el 7.8% (3 pacientes) presentaron alguna secuela.

PROCEDIMIENTOS ADICIONALES

Solo en 2 (1.8%) de los pacientes incluidos hubo la necesidad de realizar un procedimiento adicional derivado del manejo por la fractura, de estos uno fue manejado previamente de forma ortopédica y el otro de forma quirúrgica.

DÍAS DE ESTANCIA

La estancia promedio asociada al manejo de las fracturas de fémur en estos pacientes fue de 7.9 (DS 7.6) días con un rango desde 1 día hasta 26 días.

Tabla 5. Días de estancia según el manejo ortopédico o quirúrgico.

MANEJO	DÍAS ESTANCIA
ORTOPÉDICO	9.7 días
QUIRÚRGICO	4.7 días

Tabla 6. Días de estancia promedio discriminados según cada grupo de manejo.

TIPO	DÍAS ESTANCIA
Espica inmediata	2.2 días
Espica de tardía	18.9 días
Clavos endomedulares	4.6 días
Placas	4.8 días

RESULTADOS ECONÓMICOS

Tabla 7. Costo promedio del tratamiento según manejo ortopédico o quirúrgico.

TIPO MANEJO	COSTO PROMEDIO	
	PESOS	DÓLARES
Ortopédico	\$ 3.003.160	US\$1594
Quirúrgico	\$ 2.727.661	US\$1449

Tabla 8. Costo promedio discriminado según el manejo.

TIPO MANEJO	COSTO PROMEDIO	
	PESOS	DÓLARES
Espica inmediata	\$ 951.515	US\$506
Espica de tardía	\$ 5.054.805	US\$2.688
Clavos Endomedulares	\$ 2.181.498	US\$1.160
Placas	\$ 3.273.825	US\$1.741

Tabla 9. Discriminación de costos según cada aspecto hospitalario y según el manejo.

TIPO MANEJO	VALOR CIRUGÍA		ESTANCIA		MEDICAMENTOS		INSUMOS		TOTAL	
	PESOS	DOLARES	PESOS	DOLARES	PESOS	DOLARES	PESOS	DOLARES	PESOS	DOLARES
Espica inmediata	617.523	328 USD	248.186	132 USD	20.771	11 USD	65.035	35 USD	951.515	506 USD
Espica tardía	1.701.107	904 USD	3.093.129	1.644 USD	113.210	60 USD	147.359	78 USD	5.054.805	2.688 USD
Clavos Endomedulares	1.250.992	665 USD	586.072	312 USD	82.558	44 USD	261.876	139 USD	2.181.498	1.160 USD
Placas	1.519.290	808 USD	798.978	425 USD	195.621	104 USD	759.936	404 USD	3.273.825	1.741 USD

En los pacientes que se manejaron con clavos endomedulares o con placa, es necesario realizar el retiro del material de osteosíntesis utilizado después de lograr la consolidación de la fractura. El costo promedio del retiro del material de osteosíntesis en estos pacientes es de 816.445 pesos (US\$ 434,3 Dólares).

Tabla 10. Costo final de cada manejo incluyendo el retiro de material de osteosíntesis.

TIPO MANEJO	COSTO FINAL CON RETIRO	
	PESOS	DÓLARES
Espica inmediata	951.515	US\$ 506
Espica de tardía	5.054.805	US\$ 2688
Clavos Endomedulares	2.997.943	US\$ 1594
Placas	4.090.270	US\$ 2176

5. Discusión

De las 266 fracturas de fémur encontradas solo incluimos 109 pacientes en el presente estudio que cumplieron con los criterios de inclusión, dado que para el análisis económico del mismo no incluimos aquellos pacientes en quienes otras patologías o manejos no derivados de la fractura pudieran incrementar el valor final de la cuenta.

Encontramos una mayor incidencia de fracturas de fémur en pacientes de sexo masculino (68%), con un promedio de edad de 5,5 años (DS: 3.6 años). Se encontró una relación hombre mujer de 1.6:1, ligeramente menor a la reportada en la literatura (1,2,3) con una mayor afectación del lado fémur izquierdo en un 57% de los casos. El peso promedio encontrado fue de 20.6 (DS: 10.6 kilos).

Los mecanismos de lesión más frecuentes fueron caída de altura en un 29.4%, accidentes de tránsito en un 22.9% y caída de su altura en un 18.3% de los casos. El sitio más frecuente de ocurrencia de la lesión fue en la casa en el 43.2% de los casos seguido por el parque en el 28.4%. Los accidentes de tránsito se relacionan con las fracturas de fémur a medida que los niños aumentan de edad. (4,5).

La literatura reporta que en un 60% de los casos el segmento más comprometido es el tercio medio y el tipo de fractura más comúnmente presentado son las de trazo transverso. (3,4). Nosotros encontramos que el segmento más comprometido fue el tercio medio en el 68.8% de los casos y el trazo más frecuente fue el transverso en el 48.6% de los mismos. El 61.5% de las fracturas tuvieron algún grado de desplazamiento de la misma y el 13.8 % conminución asociada.

Los pacientes se repartieron en 4 grandes grupos de manejo encontrando un mayor número de pacientes en el grupo de la espica inmediata con 40 pacientes, seguido por el grupo de espica tardía con 31 pacientes, el grupo de clavos endomedulares con 26 y el grupo de pacientes manejados con placas con 12.

El manejo predominante dentro de los pacientes incluidos en el estudio fue el ortopédico en el 65.1% de los casos, el quirúrgico se usó en el 34.9% de los casos. Se refiere que la tendencia mundial ha optado por empezar a utilizar en un porcentaje cada vez mayor y a menores edades el manejo quirúrgico en los pacientes pediátricos. (1, 5,11). Dentro del manejo ortopédico el mayor número de pacientes correspondió al grupo de pacientes manejados con espica inmediata, y dentro del quirúrgico el predominante fue el manejo con clavos endomedulares flexibles. Estos dos manejos son los predominantes en cada uno de sus grupos con muy buenos resultados clínicos. (7,11).

El 97% de los pacientes no presentaron ningún tipo de complicación, obteniéndose resultados clínicos favorables en todos los pacientes revisados. Como secuela el acortamiento con poca o ninguna repercusión sobre la marcha fue el predominante en el 8.3% de los casos. Encontramos que del total de pacientes que recibieron manejo ortopédico (71 pacientes), el 2.8% (2 pacientes) presentaron alguna complicación y el 8.4% (6 pacientes) presentaron alguna secuela. De los pacientes manejados de forma quirúrgica el 2.6% (1 paciente) presentaron alguna complicación y el 7.8% (3 pacientes) presentaron alguna secuela. Al discriminar las complicaciones y secuelas por cada manejo se encontró que el grupo de manejo con espica tardía y el grupo de manejo con placas tienen una mayor tendencia a las mismas comparado con los otros grupos de manejo. Se considera que en general todas las opciones de tratamiento disponibles para las fracturas de fémur en los niños obtendrán un resultado clínico bueno muy similar entre ellos con un número muy reducido de complicaciones y secuelas. (2, 3, 6, 11, 30,31).

Solo en 2 (1.8%) de los pacientes incluidos hubo la necesidad de realizar un procedimiento adicional derivado del manejo inicial por la fractura, de estos uno fue manejado previamente de forma ortopédica y el otro de forma quirúrgica.

La estancia promedio asociada al manejo de las fracturas de fémur en todos los pacientes fue de 7.9 (DS 7.6) días, equiparable a lo reportado en algunos estudios donde el tiempo promedio de hospitalización es de 9 días. (5).

Encontramos una mayor estancia hospitalaria en los pacientes sometidos a un manejo ortopédico comparado a los pacientes con manejo quirúrgico 9.5 vs 4.7 días. El tratamiento asociado a un menor número de días de estancia fue la espica inmediata con 2,2 días en promedio y el manejo con un mayor número de días de estancia hospitalaria en promedio fue la tracción y espica tardía con 18.9 días en promedio, que es un poco menor a lo referido en algunos estudios. (4,30,31). Los estudios revisados sugieren que este tipo de manejo ortopédico es el que se asocia a un mayor número de días de estancia hospitalaria con las repercusiones económicas y afectivas para el paciente y la familia derivadas de la misma. (23,24,28,29,30).

Nosotros encontramos que el tratamiento más costoso es la tracción esquelética y espica tardía con un costo promedio de 5.054.825 de pesos o 2.687 USD, seguido por el tratamiento con placas en segundo lugar y por el tratamiento con clavos endomedulares. El tratamiento más económico es la espica inmediata con un costo promedio de 951.515 pesos o USD 506 dólares. Los estudios revisados refieren que el costo del manejo ortopédico con espica inmediata dado la estancia hospitalaria prolongada es igual o ligeramente mayor al de las otras opciones de manejo en todos los casos. (28,29,30,31).

Aunque nosotros encontramos que el costo del manejo con espica tardía es 5.3 veces mayor que el costo del manejo con espica inmediata, 2.3 veces más costoso que el manejo con clavos flexibles y 1.5 veces más costoso que el manejo con placas sin tener en cuenta el retiro de material. Al contemplar los costos del retiro de material de osteosíntesis para los pacientes manejados con

placa y clavos endomedulares el costo promedio aumenta 816.445 pesos (US\$ 434,3 Dólares). A pesar de este costo adicional en estos pacientes, el manejo con espica tardía sigue siendo 1,2 veces más costoso que el manejo con placas y 1,7 veces más costoso que el manejo con clavos endomedulares. Siendo el costo de tratamiento con espica tardía siempre mayor que las otras opciones disponibles.

Al discriminar los aspectos de la hospitalización relacionados al costo final, la estancia prolongada es el factor que más se asocia a un aumento del costo en los pacientes evaluados ya que este representa el 60% o más del total de la cuenta en los pacientes manejados con espica tardía mientras que en los pacientes con manejo quirúrgico o con espica inmediata este valor no llega a ser el 30% de la misma. En los pacientes manejados de forma quirúrgica el aspecto más importante que contribuye al costo final es el valor de la cirugía y los insumos, los cuales encontramos tienen un costo mayor en los pacientes manejados con placa que en los pacientes manejados con clavos endomedulares. La literatura mundial considera también que el aspecto que más contribuye al costo final en estos pacientes es la estancia hospitalaria prolongada por el manejo con tracción esquelética. (5,6,29,30,31).

La estancia prolongada derivada de los manejo ortopédicos, no solo repercuten en el costo final de las cuentas hospitalarias sino que también tiene un impacto económico en los padres del paciente dado el número de días que estos dejan de trabajar para cuidar al menor. Se considera también que la estancia prolongada impacta de forma negativa en el ámbito psicoafectivo del paciente y altera el desarrollo de sus actividades escolares normales. (18).

Teniendo en cuenta que el número complicaciones y secuelas evidenciadas con los diferentes manejos ortopédico o quirúrgico son equiparables y que los resultados clínicos de los diferentes manejos disponibles son muy buenos y similares, el factor económico puede convertirse en un criterio adicional en la toma de decisiones para el manejo de las fracturas de fémur en niños, siempre y cuando la indicación de manejo de la fractura lo permita. El manejo que se asoció a un menor número de días de hospitalización para el paciente con un menor

costo total del procedimiento es la espica inmediata, y el tratamiento que tiene un mayor número de días de hospitalización con un costo más elevado es el manejo con tracción esquelética y espica tardía.

El aspecto económico como factor de decisión puede tenerse en cuenta cuando la elección de tratamiento sea quirúrgica u ortopédica dé como resultado múltiples opciones con las mismas posibilidades de una evolución clínica y funcional buena a largo plazo. Al elegir el manejo económico en esta situación no solo impactaremos en el costo final de la cuenta que repercute en impacto al sistema de salud sino que impactaremos en el ámbito económico familiar y en el ámbito psicoafectivo y escolar de los pacientes.

6. Consideraciones éticas

Según la RESOLUCIÓN N° 008430 DE 1993 (4 DE OCTUBRE DE 1993) del Ministerio de Salud TITULO II DE LA INVESTIGACIÓN EN SERES HUMANOS. CAPITULO 1 DE LOS ASPECTOS ÉTICOS DE LA INVESTIGACIÓN EN SERES HUMANOS. ARTICULO 11. Según el cual se clasifican las investigaciones de acuerdo al riesgo, el presente trabajo inicialmente corresponde al tipo A o investigación sin riesgo el cual se define como sigue:

Investigación sin riesgo: son estudios que emplean técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y aquellos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada de las variables biológicas, fisiológicas, psicológicas o sociales de los individuos que participan en el estudio, entre los que se consideran: revisión de historias clínicas, entrevistas, cuestionarios y otros en los que no se le identifique ni se traten aspectos sensitivos de su conducta.

7. Propiedad intelectual

En relación al acuerdo 035 de 2003, acta número 8 del 3 de diciembre de 2003 del consejo académico de la universidad nacional de Colombia, mediante el cual se expide el reglamento sobre la propiedad intelectual, capítulo I, artículo 3, referente a la propiedad intelectual, me parece importante recalcar que la propiedad intelectual es un derecho que se concede a los autores o inventores que comprende los derechos de autor y derechos conexos y que permite a la sociedad hacer uso de los mismos.

En el presente trabajo la propiedad intelectual correspondería a los miembros del servicio de ortopedia y traumatología de la Fundación Hospital de la Misericordia y de la Unidad de Ortopedia y Traumatología de la Universidad Nacional designados para el mismo quienes participaran como investigadores en el desarrollo de los objetivos del presente trabajo.

Bibliografía

1. Wright James G, Wang Elaine E, Owen Janice L, Stephens Derek, Kerr H. Treatments for paediatric femoral fractures: a randomized trial. *Lancet* 2005;365: 1153-58.
2. Wilson Nichola C., Stott N. Susan. Paediatric femoral fractures: Factors influencing length of stay and readmission rate *Injury, Int. J. Care Injured* (2007) 38, 931—936.
3. González Herranz P., Rodriguez Rodriguez M.LI., Castro Torre M.A. Diaphyseal femur fractures in children. Treatment Update. *Rev eso cir ortop traumatol* 2011;55:54-66.
4. Sturdee S.W., Templeton P.A., Dahabreh Z., Cullen E., Giannoudis P.V. Femoral fractures in children, is early interventional treatment beneficial?. *Injury, Int. J. Care Injured* (2007) 38, 937—944.
5. Anastasopoulos John, Petratos Dimitrios, Konstantoulakis Charalampos, Plakogiannis Christos, Matsinos George. Flexible intramedullary nailing in paediatric femoral shaft fractures. *Injury, Int. J. Care Injured* 41 (2010) 578–582.
6. Baldwina Keith, Hsua Jason E., Wengerb Dennis R., Hosalkar Harish S.. Treatment of femur fractures in school-aged children using elastic stable intramedullary nailing: a systematic review. *Journal of Pediatric Orthopaedics B* 2011, 00:00.
7. Sturdee SW, et al., Femoral fractures in children, is early interventional treatment beneficial?, *Injury* (2007), doi:10.1016/j.injury.2007.04.001.
8. Flynn JM, Schwend RM. Management of Pediatric Femoral Shaft Fractures. *J Am Acad Orthop Surg* 2004;12:347-359.

9. Dameron T, Thompson H. Femoral shaft fractures in children. Treatment by closed reduction and double spica cast immobilization. *Am J Orthop* 1959; 41-A:1201–1212.
10. Hunter JB. Femoral shaft fractures in children. *Injury, Int. J. Care Injured* 2005;36,S-A86—S-A93.
11. Flynn JM, Skaggs DL, Sponseller PD, Ganley TJ, Kay RM, Leitch KK: The surgical management of pediatric fractures of the lower extremity. *Instr Course Lect* 2003;52:647-659.
12. Hughes BF, Sponseller PD, Thompson JD: Pediatric femur fractures: Effects of spica cast treatment on family and community. *J Pediatr Orthop* 1995;15:457-460.
13. Mendelson SA, Dominick TS, Tyler-Kabara E, Moreland MS, Adelson PD: Early versus late femoral fracture stabilization in multiply injured pediatric patients with closed head injury. *J Pediatr Orthop* 2001;21:594-599.
14. Hedequist D, Starr AJ, Wilson P, Walker J: Early versus delayed stabilization of pediatric femur fractures: Analysis of 387 patients. *J Orthop Trauma* 1999;13:490-493.
15. Yue JJ, Churchill RS, Cooperman DR, Yasko AW, Wilber JH, Thompson GH: The floating knee in the pediatric patient: Nonoperative versus operative stabilization. *Clin Orthop* 2000;376:124-136.
16. D'Ollonne Thomas, Rubio Amandine, Leroux Julien, Lusakisimo Simon, Hayek Toni, Griffet Jacques. Early reduction versus skin traction in the orthopaedic treatment of femoral shaft fractures in children under 6 years old. *J Child Orthop* (2009) 3:209–215.
17. Wallace ME, Hoffman EB: Remodelling of angular deformity after femoral shaft fractures in children. *J Bone Joint Surg Br* 1992;74:765-769.
18. Kocher Mininder S., et al. Treatment of Pediatric Diaphyseal Femur Fractures. *J Am Acad Orthop Surg* 2009;17:718-725.
19. Stannard JP, Christensen KP, Wilkins KE: Femur fractures in infants: A new therapeutic approach. *J Pediatr Orthop* 1995;15:461-466.

20. Podeszwa DA, Mooney JF, Cramer KE, Mendelow MJ. Comparison of Pavlik Harness Application and Immediate Spica Casting for Femur Fractures in Infants. *J Pediatr Orthop* 2004;24:460–462
21. Chitgopkar Shashank D. Internal fixation of femoral shaft fractures in children by intramedullary Kirschner wires (a prospective study): its significance for developing countries. *BMC Surgery* 2005, 5:6
22. Stans AA, Morrissy RT, Renwick SE: Femoral shaft fracture treatment in patients age 6 to 16 years. *J Pediatr Orthop* 1999;19:222-228.
23. 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;86:770-777.
24. Nork SE, Hoffinger SA: Skeletal traction versus external fixation for pediatric femoral shaft fractures: A comparison of hospital costs and charges. *J Orthop Trauma* 1998;12:563-568.
25. Smith JT, Price C, Stevens PM, Masters KS, Young M: Does pediatric orthopedic subspecialization affect hospital utilization and charges? *J Pediatr Orthop* 1999;19:553-555.
26. Lee YHD, Lim KBL, Gao GX, Mahadev A, Lam KS, Tan SB, Lee EH. Traction and spica casting for closed femoral shaft fractures in children. *Journal of Orthopaedic Surgery* 2007;15(1):37-40
27. Uribe Alejandro, Sanín Diego, Valderrama Carlos, Toro Álvaro. Femoral shaft fractures treated with stainless steel flexible nails in children aged between 5 and 12 years at the HUSVP: a two-year follow-up. *J Child Orthop* (2009) 3:129–135.
28. Hedin H, Borgquist L, Larsson S. A cost analysis of three methods of treating femoral shaft fractures in children: a comparison of traction in hospital, traction in hospital/home and external fixation. *Acta Orthop Scand*. 2004 Jun;75(3):241-8.

29. Gosselin RA, Heitto M, Zirkle L. Cost-effectiveness of replacing skeletal traction by interlocked intramedullary nailing for femoral shaft fractures in a provincial trauma hospital in Cambodia. *Int Orthop*. 2009 Oct;33(5):1445-8.
30. Gaid M, Jeer P. Cost analysis of managing paediatric femoral shaft fractures: flexible intramedullary nailing versus non-operative management. *Acta Orthop Belg*. 2006 Apr;72(2):170-5.
31. Clinkscales CM, Peterson HA. Isolated closed diaphyseal fractures of the femur in children: comparison of effectiveness and cost of several treatment methods. *Orthopedics*. 1997 Dec;20(12):1131-6.