



RESOLUCION DIRECTORAL

San Borja, 19 NOV. 2018

VISTO:

El Expediente N° 18-027509-001 correspondiente a la aprobación de la "Guía de Práctica Clínica de Fractura de Fémur", elaborada por la especialidad de Traumatología de la Sub Unidad de Atención Integral Especializada del Paciente de Especialidades Quirúrgicas, y;

CONSIDERANDO:

Que, el Instituto Nacional de Salud del Niño-San Borja es un órgano desconcentrado especializado del Ministerio de Salud - MINSA, que según Manual de Operaciones, aprobado mediante Resolución Ministerial N° 512-2014/MINSA y modificado mediante Resolución Directoral N° 123-2017/INSN-SB, tiene como misión brindar atención altamente especializada en cirugía neonatal compleja, cardiología y cirugía cardiovascular, neurocirugía, atención integral al paciente quemado y trasplante de médula ósea y, simultáneamente realiza investigación y docencia, proponiendo el marco normativo de la atención sanitaria compleja a nivel nacional;

Que, el artículo I y artículo II de la Ley General de Salud – Ley N° 26842 prescriben que la salud es condición indispensable del desarrollo humano y medio fundamental para alcanzar el bienestar individual y colectivo, siendo que la protección de la salud es de interés público y por tanto es responsabilidad del Estado regularla, vigilarla y promoverla;

Que, el segundo párrafo del artículo 5° del Reglamento de Establecimientos de Salud y Médicos de Apoyo, aprobado mediante el Decreto Supremo N° 013-2006-SA, establece que los establecimientos de salud y servicios médicos de apoyo deben contar, en cada área, unidad o servicio, con manuales de procedimientos, guías de práctica clínica referidos a la atención de los pacientes, personal, suministros, mantenimiento, seguridad, y otros que sean necesarios, según sea el caso;

Que, el inciso s) del Artículo 37° del Reglamento de Establecimientos de Salud y Servicios Médicos de Apoyo, aprobado mediante el Decreto Supremo N° 013-2006-SA, establece que al Director Médico le corresponde disponer la elaboración del Reglamento Interno, de las guías de práctica clínica y de los manuales de procedimientos dispuestos en el Artículo 5° del presente Reglamento;

Que, el inciso b) del numeral II.4.1 del Manual de Operaciones del INSN-SB, aprobado mediante la Resolución Ministerial N° 512-2014/MINSA, modificado mediante Resolución Directoral N° 123-2017/INSN-SB, establece que como parte de sus funciones, la Unidad de Atención Integral Especializada, se encuentra facultado de elaborar y proponer, en coordinación con la instancia correspondiente, las políticas, normas, guías técnicas, en el

campo de su especialidad, así como efectuar su aplicación, monitoreo y evaluación de su cumplimiento;

Que, mediante el Anexo 2 de la Ficha de Descripción de Procedimiento: "Elaboración, Aprobación y Cumplimiento de Adherencia de las Guías de Práctica Clínica y/o Guía de Procedimiento", del Manual de Procesos y Procedimientos de la Unidad de Gestión de la Calidad, aprobado por Resolución Directoral N° 155/2015/INSN-SB/T, se establece la estructura de la Guía de Práctica Clínica;

Que, mediante Nota Informativa N° 1058-2018-SUAIEPEQ-INSNSB, la Jefa del Departamento de la Sub Unidad de Atención Integral Especializada del Paciente de Especialidades Quirúrgicas, con el visto bueno de su Jefatura, remite a la Unidad de Atención Integral Especializada la "Guía de Práctica Clínica de Fractura de Fémur", elaborado por la especialidad de Traumatología;

Que, mediante Nota Informativa N° 736-2018-UAIE-INSNSB, el Director Ejecutivo de la Unidad de Atención Integral Especializada informa a la Jefa de la Unidad de Gestión de la Calidad de su opinión favorable respecto a la "Guía de Práctica Clínica de Fractura de Fémur", elaborado por la especialidad de Traumatología de la Sub Unidad de Atención Integral Especializada del Paciente de Especialidades Quirúrgicas;

Que, mediante Nota Informativa N° 00978-2018-UGC-INSN-SB, la Jefa de la Unidad de Gestión de la Calidad solicita a la Dirección General, la aprobación mediante Resolución Directoral de la "Guía de Práctica Clínica de Fractura de Fémur", al considerar que dicho documento cuenta con la opinión favorable de la Sub Unidad de Atención Integral Especializada del Paciente de Especialidades Quirúrgicas, la Unidad de Atención Integral Especializada y la Unidad de Gestión de la Calidad;

Que, mediante Informe Legal N° 274-2018-UAJ-INSN-SB, la Unidad de Asesoría Jurídica es de la opinión que la propuesta contemplada en la "Guía de Práctica Clínica de Fractura de Fémur", elaborada por la especialidad de Traumatología de la Sub Unidad de Atención Integral Especializada del Paciente de Especialidades Quirúrgicas, es concordante con el marco normativo vinculado a la materia, máxime si el procedimiento cuenta con el visto bueno y/o opinión favorable del Departamento de la Sub Unidad de Atención Integral Especializada del Paciente de Especialidades Quirúrgicas, de la Unidad de Atención Integral Especializada y de la Unidad de Gestión de la Calidad, de acuerdo con sus funciones designadas en el Manual de Operaciones del Instituto Nacional de Salud del Niño, aprobado mediante Resolución Ministerial N° 512-2014/MINSA y modificado mediante Resolución Directoral N° 123-2017/INSN-SB;

Con el Visto bueno del Director Adjunto, del Director Ejecutivo de la Unidad de Atención Integral Especializada, de la Jefa de Oficina de la Unidad de Gestión de la Calidad; y, de la Jefa de Oficina de la Unidad de Asesoría Jurídica;

Estando a lo dispuesto en la Ley General de Salud – Ley N° 26842, el Reglamento de Establecimientos de Salud y Servicios Médicos de Apoyo, aprobado mediante el Decreto Supremo N° 013-2006-SA, con la Resolución Ministerial N° 512-2014/MINSA, modificado mediante Resolución Directoral N° 123-2017/INSN-SB y, con la Resolución Jefatural N° 340-2015/IGSS;

SE RESUELVE:

ARTÍCULO 1º.- APROBAR la "Guía de Práctica Clínica de Fractura de Fémur" de la Sub Unidad de Atención Integral Especializada del Paciente de Especialidades Quirúrgicas, que como anexo adjunto forma parte del presente acto resolutivo.



ARTÍCULO 2°.- ENCARGAR a la Sub Unidad de Atención Integral Especializada del Paciente de Especialidades Quirúrgicas, la implementación de la "Guía de Práctica Clínica de Fractura de Fémur".

ARTICULO 3°.- ENCARGAR a la Unidad de Gestión de la Calidad, la evaluación de cumplimiento de la "Guía de Práctica Clínica de Fractura de Fémur".



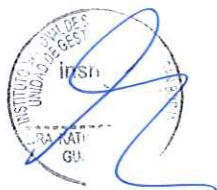
ARTÍCULO 4°.- DISPONER la publicación de la presente Resolución en la Página Web de la Entidad, conforme a las normas de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y PUBLÍQUESE



insn Instituto Nacional de Salud del Niño
San Borja

Dra. Zulerna Tórres Gonzáles
DIRECTORA GENERAL



EZTG/BSPB
Cc.
DA
UAIE
UGC
UAJ
Archivo



PERÚ

Ministerio
de Salud

Instituto Nacional de Salud del Niño – San Borja



GUÍA DE PRÁCTICA CLÍNICA DE FRACTURA DE FÉMUR

GUÍA DE PRÁCTICA CLÍNICA DE FRACTURA DE FÉMUR



Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Equipo Técnico de Traumatología de la Sub Unidad de Atención Integral Especializada de Especialidades Quirúrgicas	<ul style="list-style-type: none"> Unidad de Atención Integral Especializada Sub Unidad de Atención Integral Especializada de Especialidades Quirúrgicas Unidad de Gestión de la Calidad 	Dra. Zulema Tomás González Directora de Instituto Especializado del Instituto Nacional de Salud del Niño San Borja

Fecha: Noviembre 2018

Código: GPC-005/INSN-SB/SUAIEPEQ-SOT-V.001

Página: 1 de 24





GUÍA DE PRÁCTICA CLÍNICA DE FRACTURA DE FÉMUR

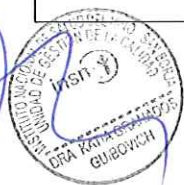
Índice

I	Finalidad.....	3
II	Objetivo.....	3
III	Ámbito de Aplicación.....	3
IV	Diagnóstico y Tratamiento	3
4.1.-	Nombre y Código.....	3
V	Consideraciones Generales.....	4
5.1	Definición	4
5.2	Etiología	4
5.3	Fisiopatología.....	5
5.4	Aspectos Epidemiológicos.....	6
5.5	Factores de Riesgo Asociado.....	7
5.5.1	Medio Ambiente.....	7
5.5.2	Estilos de Vida.....	7
5.5.3	Factores Hereditarios.....	7
VI	Consideraciones Específicas.....	7
6.1	Cuadro Clínico	7
6.1.1	Signos y Síntomas.....	7
6.1.2	Interacción Cronológica.....	7
6.1.3	Fotografías.....	8
6.2	Diagnóstico.....	9
6.2.1	Criterios de diagnóstico.....	9
6.3	Exámenes Auxiliares.....	9
6.3.1	De Patología clínica.....	9
6.3.2	De imágenes.....	10
6.3.3	De exámenes especiales complementarios.....	10
6.4	Manejo según nivel de Complejidad y Capacidad Resolutiva.....	10
6.4.1	Medidas Generales y Preventivas.....	10
6.4.2	Terapéutica.....	10
6.4.3	Efectos adversos o colaterales del tratamiento.....	14
6.4.4	Signos de Alarma.....	14
6.4.5	Criterios de Alta.....	14
6.5	Complicaciones	15
6.6	Criterios de Referencia y Contrarreferencia.....	19
6.7	Fluxograma.....	20
VII	Anexos.....	21
VIII	Referencias Bibliográficas	22

Fecha: Noviembre 2018

Código: GPC-005/INSN-SB/SUAIEPEQ-SOT-V.01

de 24





GUÍA DE PRÁCTICA CLÍNICA DE FRACTURA DE FÉMUR

I.-Finalidad

Contribuir a la calidad y seguridad de las atenciones de salud de los pacientes con Fractura de Fémur y el tratamiento oportuno, ofreciendo el máximo beneficio y el mínimo riesgo para los usuarios de las prestaciones en salud, así como la optimización y racionalización del uso de los recursos.

La guía de práctica clínica constituye una herramienta eficaz que facilitará la mejor toma de decisiones y la elección de criterios de intervención basados en la evidencia científica.

II.-Objetivo

Unificar y estandarizar la guía de práctica clínica para el diagnóstico certero y manejo adecuado de la Fractura de Fémur en pacientes pediátricos y adolescentes; en el personal de salud, brindando orientación basada en evidencia; favoreciendo en una atención oportuna, segura y costo efectiva; sistematizando el manejo inicial; reduciendo el uso de múltiples alternativas diagnósticas y terapéuticas y la valoración inicial sobre la gravedad, exploración clínica y estudios complementarios.

III.-Ámbito de Aplicación

Es de aplicación en todos los servicios asistenciales que presenten el diagnóstico de fractura de fémur en el Instituto Nacional de Salud del Niño San Borja.

IV.-Diagnóstico y Tratamiento

4.1. NOMBRE Y CODIGO CIE X

- | | |
|---------------------------------|-------|
| ○ FRACTURA DE FÉMUR PROXIMAL | S72.2 |
| ○ FRACTURA DIAFISIARIA DE FÉMUR | S72.3 |
| ○ FRACTURA DE FÉMUR DISTAL | S72.4 |





GUÍA DE PRÁCTICA CLÍNICA DE FRACTURA DE FÉMUR

V.-Consideraciones Generales

5.1. DEFINICIÓN

- **FRACTURA FÉMUR PROXIMAL:** Es la solución de continuidad a nivel de la metáfisis proximal del fémur.
- **FRACTURA DIAFISIARIA DE FÉMUR:** Es la solución de continuidad entre la metáfisis proximal y la metáfisis distal del fémur, comprendido entre 5 cm bajo el trocánter menor y 5 cm proximales a la tuberosidad de los aductores.
- **FRACTURA FÉMUR DISTAL:** Es la solución de continuidad a nivel de la metáfisis distal del fémur.

5.2. ETIOLOGÍA

La etiología de las fracturas femorales en niños varía con la edad de los niños.

Antes de la edad de caminar, hasta el 80% de las fracturas femorales puede ser causado por abuso. Baldwin et al. encontraron 3 factores de riesgo principales para el abuso en niños pequeños con fractura de fémur: un historial sospechoso de abuso, evidencia física o radiográfica de lesión previa y edad menor de 18 meses.

Otras causas en niños menores de 3 años son caídas casuales domésticas o en áreas de recreo.

En niños mayores, las fracturas femorales tienen más probabilidades de ser causadas por lesiones de alta energía; accidentes de vehículos (representan más del 90% de las fracturas de fémur en este grupo de edad), herida por arma de fuego o caída de altura.

En ciertas ocasiones pueden existir las fracturas patológicas, las cuales son relativamente raras en niños, pero pueden ocurrir debido a una osteopenia generalizada en bebés o niños pequeños con osteogénesis imperfecta. La osteogénesis imperfecta se debe considerar cuando un niño pequeño, sin antecedentes de abuso o trauma significativo, se presente con una fractura de fémur.

Las fracturas patológicas pueden ocurrir en pacientes con neoplasias, la mayoría de las veces lesiones benignas como el quiste óseo, quiste unicameral o granuloma eosinófilo.

Las fracturas por estrés pueden ocurrir en cualquier ubicación del fémur. Se da con mayor frecuencia en adolescentes que practican deportes de alta intensidad, durante todo el año: atletismo, fútbol y baloncesto.





GUÍA DE PRÁCTICA CLÍNICA DE FRACTURA DE FÉMUR

Aunque es poco frecuente (4% de todas las fracturas por estrés en niños).

Una fractura femoral infrecuente que se ha descrito en los niños es la fractura en tallo verde de la metáfisis femoral medial distal que se produce cuando el padre se cae sobre el niño que se encontraba a horcajadas sobre las caderas del padre. Es importante detectar esta fractura ya que se presenta a una edad en que el maltrato es la causa más frecuente de las fracturas femorales. La fractura se produce por incurvación del fémur, que ocasiona una lesión por compresión de la cortical medial. Esta lesión no está relacionada con los maltratos y la descripción del padre puede confirmar la caída como causa de la lesión.

5.3. FISIOPATOLOGÍA

A diferencia del resto de los tejidos, el tejido óseo cura sin cicatriz. La solución de continuidad ósea será curada por tejido de la misma calidad. La curación de las fracturas de fémur reconoce 3 etapas:

- a) Inflamación
- b) Reparación
- c) Remodelación

Se observan diferencias según el tejido comprometido. Describiremos la curación del tejido compacto de un hueso largo (en este caso el fémur).

En la primera fase, en fractura de fémur con mínimo desplazamiento, se produce un hematoma a partir de los vasos periósticos.

En fracturas muy desplazadas se agrega el desgarro de los vasos de los tejidos blandos. En el foco de fractura se produce muerte celular. Las células alejadas del foco fracturario bien irrigadas del periostio y del endostio se reproducen a una velocidad muy alta, mayor según Salter, a la que se observa en un tumor muy maligno.

Se transforman en osteoblastos y producen hueso primario por osificación intramembranosa. En el foco de fractura, con menor irrigación y mayor movimiento, las células se transforman en condroblastos e inicialmente formarán cartílago que luego se transformará en hueso (osificación endocondral). Cuando el desgarro del periostio es importante, las células reparadoras deben diferenciarse de las células mesenquimatosas indiferenciadas de los tejidos blandos circundantes, alargando el proceso de curación.





GUÍA DE PRÁCTICA CLÍNICA DE FRACTURA DE FÉMUR

En la fase de reparación los extremos óseos se encuentran unidos por esa masa de hueso inmaduro y cartílago; se habla entonces de unión clínica porque el foco fracturario ha perdido la movilidad inicial. No tiene traducción radiológica, pero puede observarse en cirugía. El foco fracturario pierde movilidad a medida que aparece el hueso maduro o laminar, reemplaza al hueso primario y se hace radioopaco: es la fase de unión radiológica o consolidación. El trazo fracturario es aún visible pero la fractura tiene estabilidad suficiente como para prescindir de inmovilización.

En la fase de remodelación se reabsorbe el exceso de tejido formado y el hueso se remodela pudiendo volver o no a su aspecto inicial. El grado de desplazamiento, la exposición, el compromiso circulatorio, la edad del paciente y otros factores influyen en la remodelación ósea. En el tejido esponjoso, la curación es más rápida por la gran irrigación. Se inicia por un callo interno producido por las células reparadoras osteogénicas del revestimiento endóstico de las trabéculas en los puntos de contacto de los fragmentos. Las células del periostio inician la transformación mesenquimatosa y forman un callo externo menos visible. El hueso primario es sustituido por el hueso maduro y la fractura consolida.

Curación del cartílago articular

A diferencia del tejido óseo el cartílago articular cicatriza con tejido fibroso. Este tejido no es apto para tolerar las presiones articulares y producirá artritis degenerativa. El grado de degeneración articular es directamente proporcional al tamaño de la cicatriz. Por este motivo toda fractura que compromete la articulación debe ser reducida con exactitud.

5.4. ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS

Las fracturas diafisarias de fémur, las fracturas proximales de fémur y las supracondíleas, representan aproximadamente el 1.6% de todas las lesiones óseas en los niños.

Las fracturas de la diáfisis del fémur son más frecuentes en varones 3:1.

Según la edad, el 11% afecta a niños menores de 2 años, el 21% entre los 3-5 años, el 33% entre los 6-12 años y el 35% entre los 13-18 años.

La localización más frecuente es a nivel del tercio medio y trazo transversal (60%), le siguen las que asientan en el tercio proximal (20%) y las más raras son las del tercio distal (10%).

La incidencia de fracturas abiertas es baja, menos del 5%.





GUÍA DE PRÁCTICA CLÍNICA DE FRACTURA DE FÉMUR

5.5. FACTORES DE RIESGO ASOCIADO**5.5.1. Factores mecánicos:**

No aplica

5.5.2. Estilos de vida:

No aplica

5.5.3. Factores hereditarios:

No aplica

VI.-Consideraciones Específicas**6.1. CUADRO CLINICO****6.1.1. Signos y síntomas**

La fractura es evidente por su deformidad, el paciente no puede caminar, hay dolor a la palpación, crepitación, tumefacción y rotación externa con acortamiento del miembro lesionado; muslo aumentado de tamaño.

En niños muy pequeños, el niño no puede caminar o no puede mover la pierna.

En pacientes con falta de sensibilidad (mielomeningocele), la tumefacción y el enrojecimiento pueden simular una infección.

6.1.2. Interacción cronológica

No aplica





PERÚ

Ministerio
de Salud

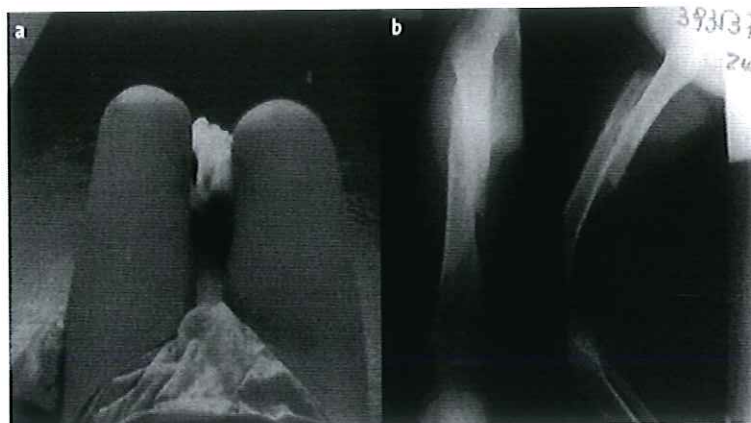
Instituto Nacional de Salud
del Niño – San Borja

GUÍA DE PRÁCTICA CLÍNICA DE FRACTURA DE FÉMUR

6.1.3. Fotografía



Varón de 1 año 10 meses quien presenta fractura de fémur derecho, nótese que la pierna derecha comienza a contraerse debido a la fractura.



Paciente de 6 años con una fractura de fémur derecho de 2 meses de evolución.

- Aspecto clínico: obsérvese la diferencia de longitud de los muslos y el mayor diámetro determinado por el cabalgamiento de los fragmentos en el muslo derecho.*
- Par radiográfico donde se visualiza una fractura de trazo oblicuo largo con cabalgamiento mayor a 2 cm consolidada radiológicamente.*

Fecha: Noviembre 2018

Código: GPC-005/INSN-SB/SUAIEPEQ-SOT-V.01

Página: 8 de 24





GUÍA DE PRÁCTICA CLÍNICA DE FRACTURA DE FÉMUR

6.2. DIAGNÓSTICO

La mayoría de pacientes que presentan fractura de fémur presentan los signos y síntomas antes descritos (Incapacidad para caminar, deformidad, dolor a la palpación, etc).

El diagnóstico es más difícil en los pacientes politraumatizados o con traumatismos craneoencefálicos y en los niños no deambulantes, gravemente discapacitados.

La exploración física suele ser suficiente para comprobar la existencia de una fractura femoral. Debe explorarse detalladamente todo en el niño.

Muy raras veces aparece hipotensión como resultado de una fractura femoral aislada.

La triada de Waddell consistente en una fractura femoral, lesión intraabdominal o intratorácica y traumatismo craneoencefálico se asocia a lesiones automovilísticas de alta velocidad.

La presencia de un politraumatizado asociado a un traumatismo craneoencefálico puede imponer un cambio en el tratamiento de la fractura diafisaria de fémur.

La inestabilidad hemodinámica siempre se asocia a lesión multisistémica. No debe atribuirse un hematocrito en descenso a una fractura femoral cerrada mientras no se hayan descartado otras fuentes de pérdida sanguínea.

6.2.1. Criterios de diagnóstico

Pacientes que presentan signos, síntomas y exámenes auxiliares compatibles con fractura de fémur.

6.2.2. Diagnóstico diferencial

- Luxación o fractura de cadera.
- Hematoma muscular

6.3. EXAMENES AUXILIARES**6.3.1. De Patología clínica**

No aplica





GUÍA DE PRÁCTICA CLÍNICA DE FRACTURA DE FÉMUR

6.3.2. De imágenes

Las radiografías simples pueden ser suficientes para establecer el diagnóstico. Radiografía anteroposterior y lateral del fémur, que incluya cadera y rodilla del mismo lado.

La evaluación radiográfica debe incluir todo el fémur incluyendo la rodilla y cadera, ya que son frecuentes las lesiones de las articulaciones adyacentes.

Las fracturas diafisiarias de fémur pueden presentarse asociadas a fracturas intertrocanteréas de la cadera, fracturas de cuello femoral y luxaciones del extremo proximal del fémur. Las fracturas del fémur distal pueden asociarse a lesiones fisiarias de la rodilla, lesiones ligamentosas de la rodilla, desgarros meniscales y fracturas de tibia.

6.3.3. De exámenes especiales complementarios

En ocasiones pueden ser de utilidad la gammagrafía ósea y las imágenes por resonancia magnética (RM) para el diagnóstico de pequeñas fracturas en rodete en niños que presentan cojera o fracturas por sobrecarga.

6.4. MANEJO SEGÚN NIVEL DE COMPLEJIDAD Y CAPACIDAD RESOLUTIVA**6.4.1. Medidas generales y preventivas**

No aplica

6.4.2. Terapéutica

El tratamiento de las fracturas de la diáfisis femoral en niños depende de dos consideraciones principales: la edad (Tabla 1) y el patrón de fractura.

Las consideraciones secundarias, especialmente en casos operativos, incluyen el tamaño del niño, las lesiones asociadas y el mecanismo de lesión.

Las preocupaciones económicas, la capacidad de la familia para cuidar a un niño en una espiga (pelvipedio) o un fijador externo, y las ventajas y desventajas de cualquier procedimiento quirúrgico también son importantes.

Factores Kocher et al. resumió la evidencia actual para el tratamiento pediátrico de fractura de fémur en un resumen de guías de práctica clínica.





GUÍA DE PRÁCTICA CLÍNICA DE FRACTURA DE FÉMUR

Variación del tratamiento con la edad para las fracturas diafisiarias de fémur

✚ Recién nacidos a 06 meses

Las fracturas de la diáfisis femoral en los infantes suelen ser estables porque su periostio es grueso. En las fracturas que ocurren en la infancia, el tratamiento debe incluir la evaluación de anomalías o abusos metabólicos óseos subyacentes.

Una vez que se han descartado, la mayoría de los bebés con una fractura femoral proximal o media se tratan de manera cómoda y exitosa con una férula simple para proporcionar cierta estabilidad y comodidad o con un arnés Pavlik para mejorar la posición de reposo de la fractura. Para la fractura inestable rara, el arnés de Pavlik puede no ofrecer suficiente estabilización. Morris y otros reportaron un grupo de ocho fracturas femorales relacionadas con el nacimiento en 55,296 nacidos vivos. Los embarazos gemelares, la presentación de nalgas y la prematuridad se asociaron con fracturas de fémur relacionadas con el nacimiento. La fractura típica es una fractura en espiral del fémur proximal con flexión del fragmento proximal.

Con un periostio grueso y un notable potencial de remodelación, los recién nacidos rara vez necesitan una reducción manipulativa de su fractura, ni una inmovilización externa rígida. Para las fracturas femorales con acortamiento (> 1 a 2 cm) o angulación (> 30°) excesiva, se puede utilizar yeso pelvipedio. La tracción rara vez es necesaria en este grupo de edad.

✚ Niños de 06 meses a 05 años

En los niños de 6 meses a 5 años de edad, el tratamiento de elección para las fracturas femorales con menos de 2 cm de acortamiento inicial es la colocación inmediata o precoz de un yeso pelvipedio.

Las fracturas de fémur con más de 2 cm de acortamiento inicial o marcada inestabilidad y las fracturas que no pueden reducirse mediante colocación inmediata de yeso pelvipedio requieren de 3 a 10 días de tracción cutánea o esquelética.

La fijación interna o externa rara vez es necesaria en niños menores de 5 años.

En raras ocasiones, la fijación externa se puede utilizar para niños con fracturas abiertas o politraumatizados.





GUÍA DE PRÁCTICA CLÍNICA DE FRACTURA DE FÉMUR

La fijación intramedular se utiliza en niños con enfermedad ósea metabólica que predispone a la fractura o después de múltiples fracturas, como en la osteogénesis imperfecta o después de un politrauma. El clavo flexible se puede usar en niños preescolares de tamaño normal, pero rara vez es necesario. Los niños más grandes (en los que la reducción no se puede mantener con un yeso pelvipedio) ocasionalmente pueden beneficiarse del enclavamiento intramedular flexible o la tracción.

✚ Niños de 05 años a 11 años

En niños de 5 a 11 años de edad, se pueden usar con éxito muchos métodos diferentes, según el tipo de fractura, las características del paciente y la experiencia del cirujano. Para las fracturas raras, mínimamente desplazadas, la colocación inmediata de un yeso pelvipedio suele ofrecer resultados satisfactorios, aunque puede ser necesario un cambio de yeso para evitar el acortamiento excesivo y la angulación. En niños con fracturas conminutas inestables, la tracción puede ser necesaria antes de la aplicación del yeso.

Si bien la tracción y el yeso siguen siendo un método muy aceptable y exitoso para manejar las fracturas de fémur en niños pequeños en edad escolar, el costo y los problemas sociales relacionados con los niños en edad escolar en los moldes han dado como resultado una fuerte tendencia hacia la fijación de las fracturas.

La fijación ósea se utiliza frecuentemente en los niños politraumatizados con traumatismo craneoencefálico, deterioro vascular, lesiones en rodilla flotante o múltiples fracturas.

Los clavos intramedulares flexibles son el tratamiento predominante para las fracturas de fémur en niños de 5 a 11 años, aunque la colocación de placas de compresión y la fijación externa tienen su lugar, especialmente en las fracturas inestables en longitud, o en aquellas fracturas difíciles de tratar en el tercio proximal y distal de eje femoral.

✚ 11 años hasta madurez esquelética

El enclavamiento intramedular bloqueado es ahora el modo primario de tratamiento para las fracturas de fémur en los grupos de edad preadolescente y adolescente. Varios estudios diseñados para refinar las indicaciones para el enclavamiento intramedular flexible han llegado a la conclusión de que, aunque la mayoría de los resultados son excelentes o satisfactorios en niños mayores de 11 años, las complicaciones aumentan significativamente cuando se utiliza esta técnica popular para niños muy mayores. En





GUÍA DE PRÁCTICA CLÍNICA DE FRACTURA DE FÉMUR

un multicéntrico internacional, retrospectivo, Moroz et al. encontró una relación estadísticamente significativa entre la edad y el resultado, y los niños mayores de 11 años o más de 49 kg empeoraron con el uso de clavos intramedulares flexibles.

El enclavado intramedular se usa comúnmente para los niños obesos de 10 a 12 años, y la mayoría de las fracturas del eje femoral en niños de 13 años hasta la madurez esquelética.

Tabla 1. Opciones de tratamiento para fracturas diafisarias en niños y adolescentes

EDAD	TRATAMIENTO
Nacimiento hasta 24 meses	Arnés de Pavlik (recién nacido - 06 meses) Yeso pelvipedio inmediato Tracción - yeso pelvipedio (muy raro)
24 meses hasta 5 años	Yeso pelvipedio inmediato Tracción - yeso pelvipedio Fijación externa (raro) Clavos intramedulares flexibles (raro)
6 a 11 años	Clavos intramedulares flexibles Tracción - yeso pelvipedio Placas de compresión Fijación externa
12 años hasta la madurez	Clavo intramedular bloqueado Clavos intramedulares flexibles Placas de compresión Fijación externa

Observación: La opción terapéutica está influida por la presencia de politraumatismos (frente a una fractura diafisaria femoral aislada) o fracturas abiertas con importante traumatismo de los tejidos blandos.





GUÍA DE PRÁCTICA CLÍNICA DE FRACTURA DE FÉMUR

Arnés de Pavlik

En el recién nacido que presenta una fractura de fémur, uno se encuentra ante un niño muy pequeño, con un periostio engrosado y un considerable potencial de remodelación.

Este tratamiento es idóneo para las fracturas proximales y mediodiafisarias de fémur que se producen durante el parto.

Ante un recién nacido en el que se aprecia una fractura de fémur, en la Unidad de Cuidados Intensivos o de Neonatos, puede intentarse un simple vendaje o inmovilización con una férula blanda.

En una fractura estable, este planteamiento puede ser suficiente, permitiendo a su vez el acceso intravenoso al pie si fuera necesario.

Si la fractura sigue angulada, puede colocarse un arnés de Pavlik con la cadera en flexión y abducción moderada.

6.4.3. Efectos adversos o colaterales del tratamiento

Uno de los efectos adversos o colaterales más frecuentes se presenta en los pacientes que se usa clavos intramedulares flexibles en el cual puede haber molestias a la movilización de la rodilla por protrusión de los clavos elásticos. Esto suele ocurrir en las fracturas oblicuas, que tras el cese de la tracción de la mesa ortopédica o por carga precoz se colapsa parcialmente el foco de fractura.

6.4.4. Signos de alarma

Vigilar en caso del uso de tracciones alteración circulación, temperatura, movilidad, sensibilidad de los dedos de pies al utilizar las tracciones.

6.4.5. Criterios de Alta

Dado que la fractura de fémur se presenta en organismos en desarrollo es conveniente controlar clínica y radiológicamente cada 1 a 2 meses hasta evidenciar consolidación total de la fractura, una vez obtenido esta consolidación total de esta fractura y a su vez de acuerdo al método de tratamiento empleado sus respectivos controles radiológicos para por ejemplo en aquellos pacientes se emplearon métodos invasivos (clavos intramedulares flexibles, placas de compresión, clavos intramedulares bloqueados, fijación externa) su posterior retiro.





GUÍA DE PRÁCTICA CLÍNICA DE FRACTURA DE FÉMUR

6.5. COMPLICACIONES

Dentro de las “complicaciones tempranas”, tenemos que señalar, como ya se mencionó anteriormente, que difieren bastante en su frecuencia con respecto al adulto.

El tromboembolismo es excepcional, pero se han descrito en el período puberal y en pacientes especialmente predispuestos (déficit de antitrombina III).

En estos casos deberemos establecer pautas profilácticas con antiagregantes plaquetarios o heparinas de bajo peso molecular. La embolia grasa descrita por algunos autores durante las primeras 72 horas después de la fractura es infrecuente entre los menores de 10 años o puede pasar desapercibida, aunque sí que puede presentarse en adolescentes.

El shock hipovolémico, presente sobre todo cuando hay un politraumatismo, sí es una situación común en este tipo de accidentados. La infección (< 2%) se observa ocasionalmente cuando la fractura es abierta con lesión de partes blandas o cuando para reducir la fractura o sintetizarla se requirió una apertura del foco.

Se debe realizar profilaxis antibiótica, protección antitetánica y las medidas de desbridamiento quirúrgico de estas heridas.

La osteomielitis a estas edades puede contribuir desfavorablemente en el hipercrecimiento de la extremidad.

Las complicaciones tardías se presentan a lo largo del proceso de consolidación o en la evolución posterior.

Estas se van a encontrar influenciadas por las características de la fractura, de la persona que presenta dicha lesión y por el sistema de tratamiento elegido.

Entre las más habituales destacan:

1. Discrepancia de longitud de los miembros inferiores

Secuela más frecuente en los niños que presentan fractura diafisaria de fémur. El fémur fracturado puede ser inicialmente ser más corto por un solapamiento de los fragmentos durante la consolidación; la aceleración del crecimiento “recupera” la diferencia, aunque con frecuencia esta aceleración continúa y se produce un hipercrecimiento.

- Acortamiento: Ya que el hipercrecimiento medio tras una fractura de fémur es aproximadamente de 1.5 cm, el acortamiento máximo aceptable en el interior del yeso es de 2 a 3 cm. El acortamiento máximo aceptable depende de la edad del niño, por ejemplo, en un niño de 06 años de edad, puede ser aceptable 2.5 cm, mientras que sólo debe aceptarse entre 1 y 2 cm en un paciente de 14 años próximo a la madurez ósea.





GUÍA DE PRÁCTICA CLÍNICA DE FRACTURA DE FÉMUR

- **Hipercrecimiento:** El hipercrecimiento tras las fracturas de fémur es frecuente en los niños con edades comprendidas entre los 2 y los 10 años. El hipercrecimiento medio es de 0.9 cm, oscilando entre los 0.4 y los 2.5 cm.

2. Desviaciones axiales

Son una complicación frecuente, especialmente cuando se lleva a cabo un tratamiento ortopédico con una incidencia del 40% de los casos.

El fémur normal presenta una curva natural en los planos sagital y frontal y crea dificultades en la valoración, tratamiento y medición de las deformidades angulares después de la consolidación.

Existen opiniones diversas sobre la posibilidad de remodelación, dependiendo del grado de angulación y del plano. En niños jóvenes esta capacidad es máxima hasta 30° en menores de 10 años y hasta 20° en mayores de 10 años.

El mecanismo por el que el hueso, al crecer longitudinalmente, puede corregir deformidades angulares no se conoce perfectamente. Según la ley de Wolf el hueso se remodela según las fuerzas que soporta, de tal manera que se produce un efecto aposición ósea sobre el lado cóncavo de la deformidad y se observa una reabsorción en el lado convexo. Esta remodelación es máxima en el plano de movimiento principal de las articulaciones proximales y distales a la fractura, y cuando la fractura está cercana a los extremos del hueso o próximos a la fisis, en los que según la ley de Hueter-Volkman la zona del cartílago más sobrecargada mecánicamente inhibe su crecimiento y la más descargada lo acelera o estimula. La remodelación de las desviaciones en antecurvatum y recurvatum se corrigen mejor que las de varo-valgo. Se ha observado que la remodelación puede continuar durante más de 5 años después de la fractura.

Estos conceptos han llevado a que diferentes autores consideren como aceptable una angulación entre 20° y 30° en cualquier plano, mientras que otros, teniendo en cuenta la menor capacidad de remodelación del varo-valgo aconsejan no aceptar deformidades que sobrepasen los 30° en el plano sagital (antecurvatum-recurvatum) y 10°-15° en el plano frontal (varo/valgo). Cuando se presenta una consolidación con desviaciones angulares superiores a los límites anteriormente descritos, la posible corrección quirúrgica debe diferirse por lo menos un año ya que la remodelación puede hacer innecesaria dicha intervención. Esto ocurre, sobre todo, en niños menores de 10 años, en fracturas próximas a las zonas de crecimiento y cuando el eje

Fecha: Noviembre 2018

Código: GPC-005/INSN-SB/SUAIEPEQ-SOT-V.01

Página: 16 de 24





GUÍA DE PRÁCTICA CLÍNICA DE FRACTURA DE FÉMUR

de la deformidad coincide con el del movimiento de las articulaciones proximales y distales a la fractura.

3. Deformidad rotacional

Es la tercera complicación en frecuencia y puede ocurrir en cualquiera de los tipos de tratamiento utilizados, aunque los métodos conservadores son los más propensos.

Suele presentarse como aumento de la anteversión femoral, presumiblemente debido a la acción de los rotadores sobre el fragmento proximal. Se acepta que existe este tipo de deformidad cuando la diferencia con la anteversión femoral contralateral es superior a 10°-15°, y esto se traduce en un aumento de la rotación interna al nivel de la cadera. Su corrección espontánea con el tiempo está muy cuestionada. Para la mayoría de los autores, ésta sería nula, aunque para otros se produciría sólo de forma parcial. Cuando este defecto no excede los 20° no suele producir ningún trastorno funcional.

4. Refractura

Es una complicación rara. Se ve en niños mayores y adolescentes o en pacientes con fractura patológica por osteopenia o lesión neurológica (PCI, mielomeningocele).

En algunos casos se produce una refractura a pesar de la existencia de un gran calo de fractura. Cuando se decide la supresión de la inmovilización es necesaria una buena valoración clínica. Los criterios radiológicos de consolidación adecuada son difíciles de definir. Algunos casos de refractura pueden conseguir una buena consolidación posterior con mantenimiento del tratamiento inicial durante más tiempo, tracción simple o con enclavado intramedular.

El empleo de fijación externa es el tratamiento de fracturas femorales que se ha asociado con una mayor tasa de refractura, si bien también están descritas con el empleo de métodos conservadores y tras la retirada de material de osteosíntesis cuando se han empleado placas atornilladas o clavos intramedulares sean rígidos o elásticos.

5. Retardo de consolidación o pseudoartrosis

Es muy rara, especialmente en niños menores de 10 años y solo suele producirse en fracturas graves que requieren inicialmente tratamiento quirúrgico, en casos





GUÍA DE PRÁCTICA CLÍNICA DE FRACTURA DE FÉMUR

complicados con infección y/o en fracturas producidas por traumatismos de alta energía y con lesión amplia de partes blandas.

La decisión terapéutica a tomar en estas ocasiones será individualizada y casi siempre quirúrgica, con refrescamiento del foco y aporte de injertos óseos o procedimiento de reconstrucción de defectos óseos segmentarios con sistemas de fijación externa, sistemas intramedulares o AO.

6. Lesión del nervio ciático

No afecta a la consolidación de la fractura, pero sí que produce un retraso en la recuperación funcional de la extremidad y osteopenia en el resto del hueso, que lo hace susceptible a refractura. También han sido descritas lesiones del nervio ciático poplíteo externo, todas ellas como consecuencia de tracciones 90°-90° con yeso posterior; esto sería debido a las maniobras de reducción o bien a un aumento de la presión sobre el nervio por hematoma importante y colocación precoz del yeso, o por compresión del Nervio ciático poplíteo externo a la altura del cuello del peroné por un mal acolchado de la férula de Braun.

La lesión consiste habitualmente en una Neuropraxia que suele evolucionar de manera favorable, pero requiere vigilancia y tratamiento con ortesis que mantengan el pie del paciente en buena posición y evitar las secuelas en equino.

7. Cierre fisario prematuro

Puede complicar una fractura de la diáfisis femoral lesionando al cartílago de crecimiento distal femoral o ser una complicación del tratamiento (enclavado intramedular) y afectar a la fisis del trocánter mayor y cuello femoral.

En ambos casos suelen pasar desapercibidos y ser diagnosticados tardíamente.

La deformidad en recurvatum de la rodilla está descrita como una secuela tardía después de tracción tibial para las fracturas de la diáfisis femoral, aunque también puede aparecer sin necesidad de una tracción previa provocada por la presión del yeso en la tuberosidad anterior o lesión directa traumática en dicha zona.

Se observa una fusión temprana de la porción anterior de la placa epifisaria tibial, que origina la inclinación e inversión del ángulo de caída posterior de la superficie articular, con respecto al eje longitudinal de la tibia, pudiendo requerir corrección quirúrgica mediante osteotomía.





GUÍA DE PRÁCTICA CLÍNICA DE FRACTURA DE FÉMUR

6.6. CRITERIOS DE REFERENCIA Y CONTRARREFERENCIA

Primer nivel.

Paciente con signos y síntomas de fractura de fémur en el primer nivel, se le efectuara una historia clínica y un examen físico adecuados, haciendo énfasis en investigar lesiones vasculonerviosas.

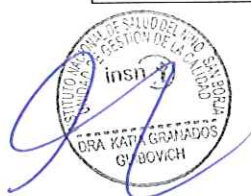
Se le colocará una férula de transporte, se le cumplirá analgésicos y se referirá inmediatamente a traumatología en el segundo nivel

Segundo nivel.

Todo paciente con fractura de fémur será ingresado para tratamiento quirúrgico.

Se referirá al primer nivel para curación, retiro de puntos y fisioterapia si la hubiere.

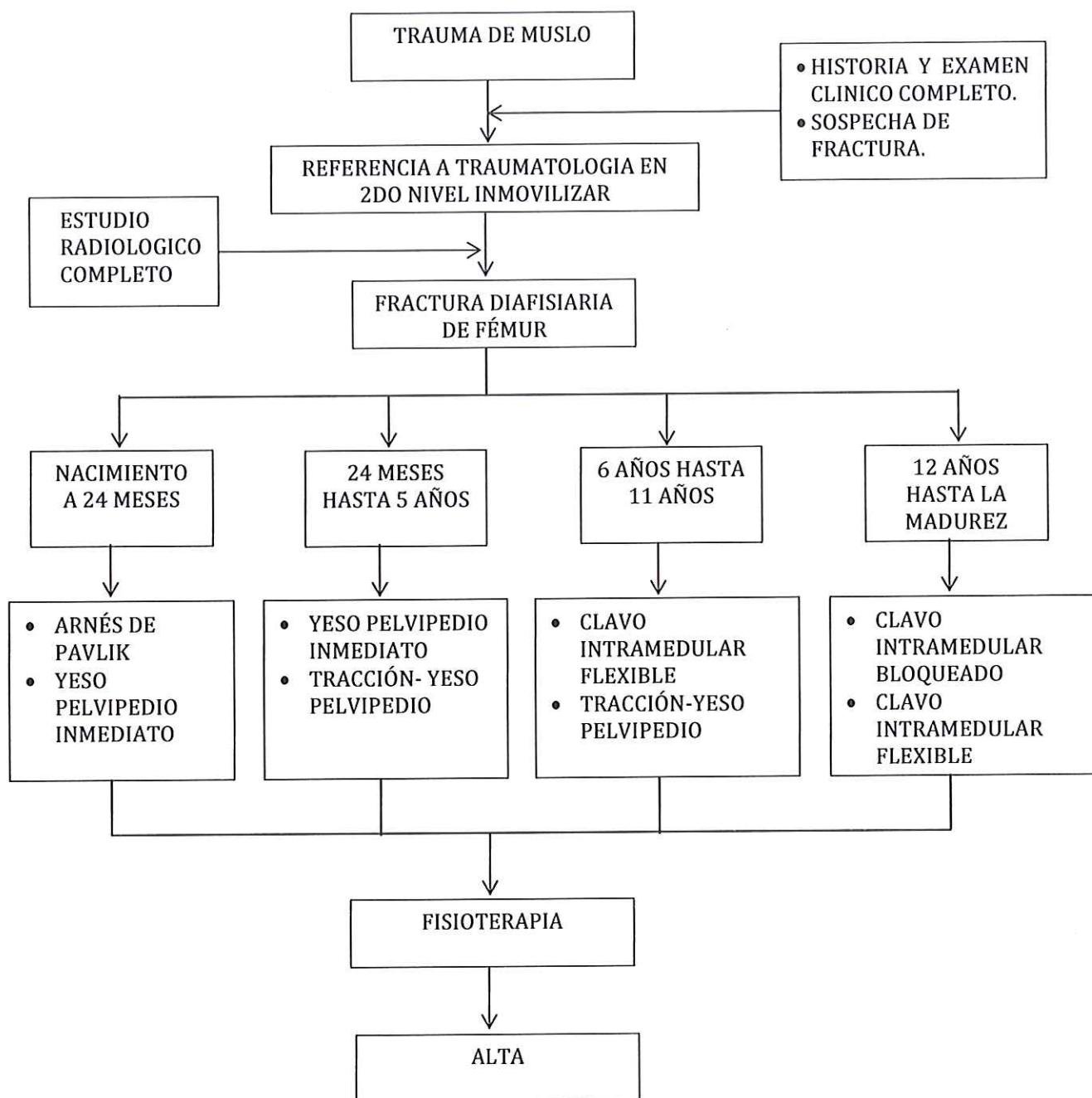
El seguimiento y control debe ser complementario y especializado.





GUÍA DE PRÁCTICA CLÍNICA DE FRACTURA DE FÉMUR

6.7. FLUXOGRAMA





PERÚ

Ministerio
de Salud

Instituto Nacional de Salud
del Niño – San Borja

GUÍA DE PRÁCTICA CLÍNICA DE FRACTURA DE FÉMUR

VII.-Anexos

Tabla 2. Angulación aceptable			
EDAD	VARO /VALGO (GRADOS)	ANTERIOR /POSTERIOR (GRADOS)	ACORTAMIENTO (MM)
Nacimiento hasta 2 años	30	30	15
2 - 5 años	15	20	20
6 - 10 años	10	15	15
11 años hasta la madurez	5	10	10

Fecha: Noviembre 2018

Código: GPC-005/INSN-SB/SUAIEPEQ-SOT-V.01

Página: 21 de 24

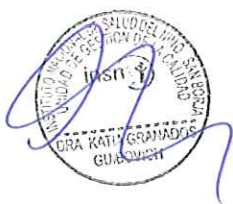




GUÍA DE PRÁCTICA CLÍNICA DE FRACTURA DE FÉMUR

VIII.-Referencias Bibliográficas

1. Kesemenli CC, Subasi M, Arslan H, Tüzüner T, Necmioglu S, Kapukaya A. Is external fixation in pediatric femoral fractures a risk factor for refracture? J Pediatr Orthop. 2004;24:17 - 20.
2. Ramseier LE, Bhaskar AR, Cole WG, Howard AW. Treatment of open femur fractures between external fixation and intramedullary nailing. J Pediatr Orthop. 2007;27:748 - 750, javascript: Al get(this, 'jour', 'J Am Acad Orthop Surg.').
3. Stein PD, Yaekoub AY, Matta F, Kleerekoper M. Fat embolism syndrome. Am J Med Sci. 2008;336:472 - 477.
4. Cobelo Romero E, Moreno Barrueco V, De La Fuente González C, López Mondéjar JA, González Herranz P. Fracturas diafisarias de fémur en niños: estudio comparativo entre tratamiento ortopédico, enclavado intramedular rígido, elástico, placa y fijación externa. Rev Fij Ext. 2004;7: 18 - 23.
5. Aitken A, Blackett C, Cincotti J. Overgrowth following fractures in childhood. J Bone Joint Surg. 1939;21:334- 339.
6. Shapiro F. Fractures of the femoral shaft in children: the overgrowth phenomenon. Act Orthop Scand. 1981;52:649 - 655.
7. Viljanto J, Kiviluoto H, Paananen M. Remodeling after femoral shaft fractures in children. Act Orthop Scand. 1975;141:360 - 365.
8. Gascó J, de Pablos J. Bone remodeling in malunited fractures in children. Is it reliable? J Pediatr Orthop B. 1997;6:126 - 132.
9. Davids JR. Rotational deformity and remodeling after fracture of the femur in children. Clin Orthop Relat Res. 1994;302:27 - 35.
10. Stilli S, Magnani M, Lampasi M, Antonioli D, Bettuzzi C, Donzelli O. Remodelling and overgrowth after conservative treatment for femoral and tibial shaft fractures in children. Chir Organi Mov. 2008;91:13—9. Epub 2008 Feb 10.
11. Kocher MS, Sink EL, Blasier RD, et al. Treatment of pediatric diaphyseal femur fractures. J Am Acad Orthop Surg. 2009;17(11):718-725.
12. Krettek C, Haas N, Walker J, et al. Treatment of femoral shaft fractures in children by external fixation. Injury. 1991;22(4):263-266.





GUÍA DE PRÁCTICA CLÍNICA DE FRACTURA DE FÉMUR

13. Landin LA. Fracture patterns in children: Analysis of 8,682 fractures with special reference to incidence, etiology and secular changes in a Swedish urban population 1950–1979. *Acta Orthop Scand Supp.* 1986;202:54.
14. Lascombes P, Haumont T, Journeau P. Use and abuse of flexible intramedullary nailing in children and adolescents. *J Pediatr Orthop.* 2006;26(6):827–834.
15. Lee SS, Mahar AT, Newton PO. Ender nail fixation of pediatric femur fractures: A biomechanical analysis. *J Pediatr Orthop.* 2001;21(4):442–445.
16. Letts M, Vincent N, Gouw G. The “floating knee” in children. *J Bone Joint Surg Br.* 1986;68(3):442–446.
17. Leu D, Sargent MC, Ain MC, et al. Spica casting for pediatric femoral fractures. A prospective, randomized controlled study of single-leg versus double-leg spica casts. *J Bone Joint Surg Am.* 2012;94(14):1259–1264.
18. Lewallen RP, Peterson HA. Nonunion of long bone fractures in children: A review of 30 cases. *J Pediatr Orthop.* 1985;5(2):135–142.
19. Li Y, Hedequist DJ. Submuscular plating of pediatric femur fracture. *J Am Acad Orthop Surg.* 2012;20(9):596–603.
20. Ligier JN, Metaizeau JP, Prevot J, et al. Elastic stable intramedullary nailing of femoral shaft fractures in children. *J Bone Joint Surg Br.* 1988;70(1):74–77.
21. Loder RT. Pediatric polytrauma: Orthopaedic care and hospital course. *J Orthop Trauma.* 1987;1(1):48–54.
22. Loder RT, O'Donnell PW, Feinberg JR. Epidemiology and mechanisms of femur fractures in children. *J Pediatr Orthop.* 2006;26(5):561–566.
23. Luhmann SJ, Schootman M, Schoenecker PL, et al. Complications of titanium elastic nails for pediatric femoral shaft fractures. *J Pediatr Orthop.* 2003;23(4):443–447.
24. Lynch JM, Gardner MJ, Gains B. Hemodynamic significance of pediatric femur fractures. *J Pediatr Surg.* 1996;31(10):1358–1361.
25. MacEwen GD, Kasser JR, Heinrich SD. *Pediatric Fractures.* Baltimore, MD: Williams & Wilkins; 1993.
26. Malkawi H, Shannak A, Hadidi S. Remodeling after femoral shaft fractures in children treated by the modified blount method. *J Pediatr Orthop.* 1986;6(4):421–429.
27. Mann DC, Weddington J, Davenport K. Closed Ender nailing of femoral shaft fractures in adolescents. *J Pediatr Orthop.* 1986;6(6):651–655.





GUÍA DE PRÁCTICA CLÍNICA DE FRACTURA DE FÉMUR

28. Mansour AA 3rd, Wilmoth JC, Mansour AS, et al. Immediate spica casting of pediatric femoral fractures in the operating room versus the emergency department: Comparison of reduction, complications, and hospital charges. *J Pediatr Orthop*. 2010;30(8):5.
29. Maruenda-Paulino JJ, Sanchis-Alfonso V, Gomar-Sancho F, et al. Kuntscher nailing of femoral shaft fractures in children and adolescents. *Int Orthop*. 1993;17(3):158-161.
30. Matzkin EG, Smith EL, Wilson A, et al. External fixation of pediatric femur fractures with cortical contact. *Am J Orthop (Belle Mead NJ)*. 2006;35(11):498-501.
31. Mazda K, Khairouni A, Pennecot GF, et al. Closed flexible intramedullary nailing of the femoral shaft fractures in children. *J Pediatr Orthop*. 1997;6(3):198-202.
32. McCarthy RE. A method for early spica cast application in treatment of pediatric femoral shaft fractures. *J Pediatr Orthop*. 1986;6(1):89-91.
33. McCollough NC 3rd, Vinsant JE Jr, Sarmiento A. Functional fracture-bracing of longbone fractures of the lower extremity in children. *J Bone Joint Surg Am*. 1978;60(3):314-319.
34. McGraw JJ, Gregory SK. Ender nails: An alternative for intramedullary fixation of femoral shaft fractures in children and adolescents. *South Med J*. 1997;90(7).
35. Meals RA. Overgrowth of the femur following fractures in children: Influence of handedness. *J Bone Joint Surg Am*. 1979;61(3):381-384.
36. Meaney JE, Carty H. Femoral stress fractures in children. *Skeletal Radiol*. 1992;21(3):173-176.
37. Mehlman CT, Nemeth NM, Glos DL. Antegrade versus retrograde titanium elastic nail fixation of pediatric distal-third femoral-shaft fractures: A mechanical study. *J Orthop Trauma*. 2006;20(9):608-612.
38. Mendelson SA, Dominick TS, Tyler-Kabara E, et al. Early versus late femoral fracture stabilization in multiply injured pediatric patients with closed head injury. *J Pediatr Orthop*. 2001;21(5):594-599.
39. Mesko JW, DeRosa GP, Lindseth RE. Segmental femur loss in children. *J Pediatr Orthop*. 1985;5(4):471-474.
40. Mileski RA, Garvin KL, Huurman WW. Avascular necrosis of the femoral head after closed intramedullary shortening in an adolescent. *J Pediatr Orthop*. 1995;15(1).
41. Miller DS, Markin L, Grossman E. Ischemic fibrosis of the lower extremity in children. *Am J Surg*. 1952;84(3):317-322.

