

**EVALUACIÓN Y MANEJO DE LAS FRACTURAS DIAFISIARIAS DE
TIBIA EN NIÑOS EN UN HOSPITAL INFANTIL EN BOGOTÁ,
DESDE ENERO DE 2012 HASTA DICIEMBRE DE 2013**

José Vicente Barrera Orozco

Diego Felipe Feijó Sánchez

Postgrado Ortopedia y traumatología
Universidad El Bosque
Bogotá, 2016

**EVALUACIÓN Y MANEJO DE LAS FRACTURAS DIAFISIARIAS DE
TIBIA EN NIÑOS EN UN HOSPITAL INFANTIL EN BOGOTÁ,
DESDE ENERO DE 2012 HASTA DICIEMBRE DE 2013**

Diego Felipe Feijó Sánchez

José Vicente Barrera Orozco

Ángela Roció Hernández Arenas
Asesor temático

José E. Delgado Barragán
Asesor Metodológico

Postgrado Ortopedia y traumatología
Universidad El Bosque

La Universidad El Bosque, no se hace responsable de los conceptos emitidos por los investigadores en su trabajo, sólo velará por el rigor científico, metodológico y ético del mismo en aras de la búsqueda de la verdad y la justicia

Índice

1. Introducción.....	9
2. Problema.....	10
3. Justificación.....	11
4. Pregunta de Investigación.....	12
5. Hipótesis.....	14
6. Marco teórico.....	15
7. Objetivos.....	22
8. Proposito.....	23
9. Metodología.....	24
10.Materiales y métodos.....	29
11.Plan de análisis	30
12.Consideraciones éticas.....	31
13.Resultados.....	32
14.Discusión.....	37
15.Conclusiones.....	43
16.Bibliografía.....	44

EVALUACIÓN Y MANEJO DE LAS FRACTURAS DIAFISIARIAS DE TIBIA EN NIÑOS EN UN HOSPITAL INFANTIL EN BOGOTÁ, DESDE ENERO DE 2012 HASTA DICIEMBRE DE 2013

Autores: José Vicente Barrera Orozco MD; Diego Felipe Feijó Sánchez MD

Asesores:

Temático: Ángela Rocío Hernández Arenas

Metodológico: José Elías Delgado Barragán

Las fracturas diafisiarias de tibia representan una patología frecuente en el ámbito traumático en la población pediátrica, esto no es diferente para la población de nuestro país. Pese a esto, en Colombia, no se conocen datos relevantes en cuanto a la demografía, presentación, manejo y complicaciones de esta patología. Nuestra tasa de presentación no varía con respecto a países del primer mundo, que si cuentan con estos datos.

Para protocolizar el manejo, y así evitar al mínimo las complicaciones de esta fractura, es necesario conocer el manejo que se tiene establecido en nuestros centros de trauma, y caracterizar los datos antes descritos, para así poder evaluar

que tanto difieren estos datos, con respecto a la literatura, y a su vez, evaluar comparativamente nuestros resultados en cuanto a manejo y complicaciones asociadas.

Los resultados obtenidos, con el esquema de tratamiento propuesto en la institución donde realizamos el estudio, no difieren con lo que se observa en la literatura reciente, presentado una baja tasa de complicaciones, y en general un resultado exitoso tanto en los pacientes a quienes se les dio manejo ortopédico y en los que se les dio manejo quirúrgico.

Términos claves:

Fractura tibia, diafisiaria, pediátrica.

EVALUACIÓN Y MANEJO DE LAS FRACTURAS DIAFISIARIAS DE TIBIA EN NIÑOS EN UN HOSPITAL INFANTIL EN BOGOTÁ, DESDE ENERO DE 2012 HASTA DICIEMBRE DE 2013

Autores:

José Vicente Barrera Orozco; Diego Felipe Feijó Sánchez

Asesores:

Temático: Ángela Rocío Hernández Arenas

Metodológico: José Elías Delgado Barragán

Tibial shaft fractures represent a frequent pathology in the traumatic field in the pediatric patient; this data is not different in our country population. Despite this, in Colombia, we don't have any relevant data about the characteristics of the fractures, the patients' demography, treatment and complications of this pathology. Our presentations rates of the pathology are not different in comparison with developed countries.

In order to make a treatment protocol, and minimize the possible complications of this fracture, we need to know the treatment we use, the characteristics of the data, and with that, to evaluate how this data differ from what is describe in the literature, and compare our results in the management and associated complications.

With the protocol of treatment proposed in the trauma center we make this study, the results we get does not differ with the ones presented in the actual literature, with a low rate of complications, and in the most cases with an excellent outcome in both group of patients, with orthopedic and surgical groups

Mesh terms:

Tibial fractue, shat, pediatric

1. Introducción:

En Colombia, inclusive para las patologías comunes, los datos estadísticos y epidemiológicos de presentación, manejo, pronóstico y complicaciones de estas enfermedades, en la población pediátrica, en trauma, las fracturas de tibia diafisarias representan una patología común, y para la que existen múltiples manejos dependiendo de las características tanto del paciente como de la fractura. Pese a esto no se cuenta con datos que nos permitan realizar una observación crítica acerca de la epidemiología de la misma, lo que permitiría elaborar investigaciones de esta patología con una base epidemiológica fuerte y de nuestra población. Se decidió realizar un estudio retrospectivo de la presentación y el manejo de la enfermedad, tomando un importante centro de remisión de patología ortopédica infantil, que cuenta con sub especialistas con amplia experiencia en el campo, y presentar los resultados como una muestra representativa en un periodo de tiempo considerable de la patología. Así se evaluara el panorama del manejo de esta patología, obtener datos de las características de los pacientes que presentan la patología y su evolución con el manejo propuesta en la institución, esto con el fin de obtener datos, hasta el momento inexistentes, por medio de una muestra representativa de esta patología.

2. Planteamiento del problema:

En pacientes pediátricos, las fracturas de huesos largos, son las lesiones traumáticas más comunes, con un potencial de corrección limitado por la lejanía del segmento con la fisis. Durante años se ha practicado el manejo de manera conservadora, pero múltiples variables en los últimos años han hecho que el manejo quirúrgico sea más usado (1).

En este grupo, las fracturas diafisarias de la tibia se encuentran entre las lesiones más comunes en niños y adolescentes y representan aproximadamente el 15% de todas las fracturas de huesos largos superadas únicamente por las fracturas de fémur y antebrazo. La mayoría de estas fracturas son aisladas y aproximadamente el 30% se asocian a una fractura del peroné (2).

Son lesiones que siguen siendo difíciles de tratar debido a la amplia gama de patrones de fractura y lesiones de los tejidos blandos, por lo cual la comprensión de las indicaciones para manejo quirúrgico y no quirúrgico de estas fracturas es esencial para obtener buenos resultados (3).

El 35% de las fracturas de tibia son de trazo oblicuo, 32% conminutas, 20% transversas, 13% espiroideas. En los niños entre 1 a 4 años las lesiones por radio de bicicleta son frecuentes, entre los 4 a 14 años se producen durante la práctica deportiva o en accidentes de tránsito. Más del 50% de las fracturas de tibia y peroné son a consecuencia de traumatismos relacionados con vehículos. La mayoría de las fracturas aisladas del peroné son por un impacto directo. Aproximadamente el 9% de las fracturas de tibia son abiertas (4).

Sin embargo, estos datos no representan a la población de Colombia, de hecho, no se cuenta con ningún dato aproximado del comportamiento de esta patología en los pacientes pediátricos, de esto se deriva un completo desconocimiento de algún protocolo de manejo de la misma, y como la aplicación de los mismos puede llegar a disminuir las complicaciones potenciales de la patología. Estos datos son necesarios para poder establecer patrones de comportamiento de la patología en Colombia, y así con algunos estudios adicionales, lograr implementar programas de prevención que disminuyan la incidencia de la misma en nuestro.

3. Justificación

Este estudio busca describir, de la manera más amplia posible, las características de presentación de las fracturas de tibia diafisiarias, haciendo un especial énfasis en el tipo de manejo que se realiza en estas fracturas en niños menores de 16 años, edad escogida por esta, tanto en niñas como en niños, la fisis o cartílago de crecimiento aun abierto, en el Hospital Universitario Infantil de San José la cual es una institución especializada en atención pediátrica, evaluar su evolución y definir el método de tratamiento más adecuado según el tipo de fractura y la edad del paciente. Con estos datos teniendo una muestra representativa de población infantil, esperamos realizar una revisión de la efectividad del manejo que se le da a esta patología en la institución, valorando, como con el protocolo de manejo que existe, se presentan o no, las potenciales complicaciones no solo derivadas de la patología en sí, sino de su manejo con lo cual se podrán elaborar recomendaciones posteriores para su manejo.

Es necesario tener un conocimiento claro de las características de presentación de la patología en nuestra población, así como las potenciales complicaciones y su frecuencia de aparición, así se puede transmitir de manera clara la información al paciente y su familia, en este caso, de estas complicaciones, esta es la única manera de no crear falsas expectativas, y que la información acerca de la enfermedad, su manejo, y pronóstico, sea claro, no solo para el paciente y su familia, sino para el clínico que la va a manejar, que siendo consciente de las

mismas, puede elaborar un plan de manejo específico teniendo en cuenta la posibilidad de presentación de cada una de ellas.

4. Pregunta de investigación:

¿Cuáles son las características de los pacientes pediátricos que presentan fracturas de tibia diafisiarias, como es su manejo y cuáles son las complicaciones más frecuentes ?

5. Marco Teórico

Fracturas diafisarias de tibia

Se realizó una búsqueda sistemática de la literatura a través de bases de datos tales como Pubmed, Embase y Cochrane, con las palabras clave “tibial”, “fracture”, “shaft” “children”. Se obtuvieron 281 resultados en Pubmed, 1 resultado en Cochrane, y 8 resultados en Embase. De estos resultados se seleccionaron publicaciones a partir del año 2000, lo que redujo la búsqueda a 124 publicaciones. De estos se descartaron 44 artículos que, pese a contener las palabras clave, no eran pertinentes para el estudio por tratar otros temas, como fracturas por malignidad, fracturas de fémur, o por ser estudios en adultos. Con los 80 restantes se realizó el marco teórico. No se incluyeron todos pues algunos presentaban tópicos repetidos.

La fractura de tibia en el niño y en el adolescente no suele ser una preocupación importante para los traumatólogos encargados de estos pacientes, demostrándose esto en que mientras son múltiples las publicaciones y estudios de la fractura de tibia en el adulto, no es fácil encontrar bibliografía sobre estas fracturas en el niño (1). El 70% son fracturas de tibia aisladas, se presenta en menores de 11 años por fuerzas torsionales y se localizan en el tercio distal, generalmente son fracturas espiroideas u oblicuas: el trazo surge en la región anteromedial distal y se propaga proximalmente hacia la región posterolateral. Si hay integridad del peroné, ésta previene el acortamiento, pero el 60% presentan deformidad en varo en las 2 primeras semanas (2).

El 29% de las fracturas de tibia se asocian a fracturas del peroné, puede haber deformidad plástica del peroné o fractura completa del peroné, se produce una desviación en valgo por acción de los músculos anterolaterales de la pierna (2). Clínicamente hay dolor y edema en el foco de fractura, dolor a la palpación, y limitación para la marcha. Se debe examinar el estado neurovascular y evaluar las lesiones de tejidos blandos que pueden cambiar el tipo de tratamiento (2,3).

La mayoría de fracturas de tibia en la región diafisiaria en los niños son oblicuas cortas, en cuanto a trazos simples, el 37% son conminutas. Hasta en un 30% se encuentran asociadas a fractura de peroné, y en la mayoría de los casos, son fracturas completas, recordando que en esqueleto inmaduro se pueden presentar fracturas incompletas a diferencia del esqueleto maduro, desplazadas y secundarias a traumas de alta energía. En las que el peroné está intacto, es más frecuente, hasta en un 70%, que sean secundarias a fuerzas torsionales. (5)

Las fracturas tíbiales en el paciente esqueléticamente inmaduro son frecuentes y por lo general pueden ser tratados sin cirugía mediante reducción cerrada e inmovilización con yeso cerrado durante 6 u 8 semanas. El tratamiento no quirúrgico se realiza en las fracturas no desplazadas en donde se manipula y se aplica yeso inguinopédico. La reducción cerrada bajo anestesia se realiza en fracturas desplazadas, se hace una manipulación indolora y con relajación muscular, bajo control fluoroscópico, posteriormente se inmoviliza con yeso inguinopédico con el tobillo en plantiflexión de 20° para fracturas del tercio medio y distal, y 10° para

fracturas del tercio proximal; se debe realizar un control semanal y ocasionalmente es necesario manipular nuevamente (3).

En caso de fracturas con un mayor desplazamiento, se debe realizar reducción cerrada bajo anestesia general e inmovilización con yeso, dejando la rodilla a 30 grados de flexión y el pie en leve flexión plantar, de unos 10 grados. Se debe realizar un moldeado suave de la inmovilización teniendo especial cuidado con las prominencias óseas. Si el paciente presenta edema importante de tejidos blandos, se recomienda realizar bivalveado de la inmovilización una vez ha terminado el procedimiento. La reducción se debe verificar mediante la toma de radiografías AP y lateral. Se considera una reducción aceptable angulación en varo o valgo no superior a 5°, no más de 5° de angulación en el plano sagital, 1 cm de acortamiento. Se puede considerada aceptable una traslación de entre el 80 y 100% en niños menores de 8 años, de esa edad en adelante no debe ser superior al 50%. Se debe monitorizar de cerca la reducción por las siguientes tres semanas, con radiografías semanales. (3).

Un paciente adulto con una fractura de diáfisis tibial inestable puede ser tratado con un clavo intramedular rígido. Este tratamiento también puede ser apropiado en el paciente adolescente con placas de crecimiento fusionados. Sin embargo, en el paciente pediátrico más joven, esto no es aceptable, debido a la posibilidad de daños en las fisis y deterioro del crecimiento posterior. Opciones quirúrgicas alternativas incluyen placas, fijación externa y clavos intramedulares estables elásticos (4).

La reducción cerrada e inmovilización, continúa siendo el manejo más ampliamente usado para el manejo de las fracturas diafisarias en pacientes con esqueleto inmaduro, las fracturas con poco desplazamiento y con los tejidos blandos en buen estado, se inmovilizan por 6 semanas en un yeso cerrado, posterior a lo cual se inicia la descarga progresiva de peso en un yeso corto, que permita la flexión de la rodilla. En los lactantes, la inmovilización se puede reducir a solo cuatro semanas. Durante el tiempo de manejo, se deben tomar radiografías seriadas para valorar la adecuada consolidación de la fractura.

La gran mayoría de fracturas diafisarias de tibia siguen siendo manejadas de manera no quirúrgica, sin embargo, existe un grupo de fracturas, que, por su forma de presentación, se prefiere de entrada el manejo quirúrgico, esto por angulaciones o mal rotaciones, en las que se considera el manejo ortopédico tiene más alto riesgo de falla. Los clavos endomedulares flexibles, son una opción popular, siendo considerados una opción superior a otros métodos de fijación como la fijación externa, esto por el tiempo de unión, función, inicio de apoyo, bajas tasas de infección entre otras razones. (6)

En el fémur, existe un límite de peso para la utilización de clavos elásticos, esto se debe a que se han encontrado evidencias que un peso mayor a 50 kilogramos, en los niños, se relaciona con mayores tasas de mal unión o retraso de la consolidación. (7). Sin embargo, en un estudio de 2015 (8) no encontraron diferencias significativas en la evolución de pacientes por encima de este peso, y

de hecho encontraron que niños hasta de 14 años pueden ser manejados de una manera efectiva con clavos endomedulares flexibles, sin que se presenten complicaciones mecánicas como en el fémur, dadas por malas consolidaciones y retrasos de las mismas. Esto hace, que cuando se considere una fractura de tibia que requiera manejo quirúrgico, los clavos flexibles, presenta una excelente opción, inclusive en preadolescentes.

Las fracturas conminutas, irreductibles, que no mantienen la reducción, asociadas a síndrome compartimental, abiertas grado II o III, asociadas a lesiones multi sistémicas o rodilla flotante necesitan este tipo de tratamiento cuyos métodos habituales pueden ser los clavos percutáneos, clavos intramedulares flexibles, fijación externa, placa y tornillos (9,10).

Pese a que el método de fijación quirúrgica más ampliamente usado para el manejo de estas fracturas, la fijación externa también tiene cabida dentro del manejo de las fracturas pediátricas de tibia, en las fracturas por traumas de alta energía, con daños importantes en los tejidos blandos, y con fracturas muy inestables o con conminución severa. En los pacientes con trauma múltiple severo, por su fácil aplicación, son una muy buena opción como manejo de control de daños. Se pueden usar configuraciones simples con dos pines proximales y dos distales al sitio de fractura posicionados en la cara antero lateral de la tibia. Para disminuir el tiempo de consolidación con el uso de fijadores, se puede dinamizar o realizar un inicio temprano de la carga, antes de completar las primeras cuatro semanas. Una vez

que se alcance una adecuada consolidación clínica y radiológica, se puede retirar el fijador. (11).

Dentro de las complicaciones se describen el síndrome compartimental, las lesiones vasculares, deformidades angulares o rotacionales, discrepancia de longitud de los miembros inferiores, cierre fisiario de la tibia proximal, retardo de consolidación y pseudoartrosis (9,10). El enclavado intramedular elástico estable es un método de osteosíntesis de la fractura diafisaria en niños y adolescentes. Esta técnica tiene muchas ventajas. Es decir, que no requiere un yeso postoperatorio, y la cirugía es mínimamente invasiva, con una corta duración de hospitalización (10,12).

Existen múltiples complicaciones derivadas de las fracturas de tibia, por ejemplo, se pueden presentar sobre crecimientos óseos, máximo de 5 mm, en pacientes por debajo de los diez años de edad, esto sobre todo en fracturas que presenta trazos conminutos, en algunos casos se reportó una deformidad en recurvatum en la tibia proximal cuando la fractura afecta la tibia en la región proximal de la diáfisis y se extiende hasta la fisis. (13).

Las fracturas de tibia con manejo ortopédico, consolidan entre la 8 y 12 semana después de la lesión. Problemas en la consolidación se han observado hasta en un 25% de los pacientes que presenta fracturas expuestas. Este porcentaje puede aumentar con la edad y dependiendo del compromiso de los tejidos blandos. Algunas veces esto se puede relacionar con procesos infecciosos subyacentes, esto se relaciona con salida de material purulento y elevación de reactantes de fase

aguda. En el seguimiento radiográfico se observan angulaciones progresivas, mínima formación de callo óseo. Para el manejo de esta complicación, se recomienda la elaboración de constructos con fijadores tipo Ilizarov, que permite no solo la corrección de defectos angular, sino la aplicación de técnicas de ontogénesis por distracción, que permite el manejo de defectos óseos y acortamientos. (14)

6. Objetivos

Objetivo General

Realizar una revisión de las características de presentación, evaluación y manejo realizado a las fracturas diafisiarias de tibia en los pacientes pediátricos del Hospital Universitario Infantil de San José desde enero de 2012 hasta diciembre de 2013.

Objetivos Específicos

- Caracterizar la población objeto de estudio de manera clínica y sociodemográfica.
- Describir el tipo de fracturas, con el fin de diferenciarlas según su frecuencia de presentación, tanto por el tipo de trazo como si son o no expuestas.
- Evaluar el manejo y tratamientos indicados para cada uno de los tipos de fractura encontrados, ver si estos manejos varían con respecto a lo encontrado en la literatura.
- Determinar la presencia de complicaciones, tanto de la patología como del manejo, establecer su frecuencia y manejo.

7. Propósito:

A través de la investigación se busca explorar dos cosas básicas, la primera es lograr identificar las características epidemiológicas de los pacientes con fracturas diafisarias de tibia, en crecimiento óseo, estas características incluyen datos de vital importancia como edad, tipo de trauma, y algunos otros datos demográficos que nos permitirá tipificar grandes rasgos de la población diana de la patología. Adicionalmente buscamos caracterizar las fracturas dentro de grupos pertinentes de acuerdo con las diferentes presentaciones de las mismas, esto es, por su tipo de trazo, si son o no expuestas, características que, en el momento de la toma de decisión de manejo, son fundamentales para garantizar el mejor tratamiento a nuestros pacientes.

Segundo, evaluar las diferentes posibilidades de manejo de las fracturas de tibia en niños, haciendo énfasis en el resultado de los mismos, esto quiere decir, tasa de éxito, tasa de complicaciones, y como se manejaron estas complicaciones, con estos datos, podremos comparar nuestra experiencia con respecto a la literatura universal. Además, sentar las bases para nuevos estudios con vista a mejorar, como siempre, el manejo de la patología de cara a obtener el mejor resultado para nuestros pacientes.

8. Metodología

Realizar un estudio retrospectivo en el Hospital Universitario Infantil de San José en Bogotá en el cual se evaluará la epidemiología de las fracturas diafisiarias de tibia manejadas en se servicio de ortopedia y traumatología infantil.

- Tipo de estudio: Estudio observacional de corte transversal.
- Población de referencia y muestra: Se revisarán las historias clínicas de todos los pacientes que presentaron fractura de tibia diafisiaria y que fueron manejados en la institución en el periodo de tiempo establecido. Y que cumplan con los criterios de inclusión y exclusión.
- Procedimiento para la recolección de datos: Utilizando el sistema de archivo de historia clínica de la institución se realizará una revisión sistemática por parte de los investigadores de cada una de los historiales de los pacientes para evaluar la evolución de cada uno de los pacientes y obtener los datos necesarios para el estudio.
- Instrumentos a utilizar: Las historias clínicas se encuentran depositadas de manera virtual en las bases de datos del sistema de historias clínicas de la institución, una vez se obtengan todas, los datos obtenidos serán llevados a una base de datos de EXCEL, y posteriormente se realizará el análisis estadístico a través de EPI info para obtener los datos requeridos en el estudio para poder llevar a cabo el análisis de los mismos y las conclusiones pertinentes.

- Definiciones operacionales: El estudio se llevará a cabo en una institución de tercer nivel que cuenta con un grupo de subespecialistas en ortopedia infantil, lo que lo convierte en un sitio de remisión de patología traumática en niños, lo que hace que se tenga una gran diversidad en los pacientes que hacen parte de la muestra, ya que no solo se admiten remisiones de Bogotá, sino de un amplio sector del centro del país, es un estudio retrospectivo, en que se estudiarán las variables a evaluar en el estudio basados en lo descrito en las historias clínicas, archivadas en el sistema de la institución, de cada uno de los pacientes que presentaron la patología en los dos años anteriores al estudio.
-
- Sujetos de estudio: Pacientes menores de 16 años con fracturas diafisarias de tibia manejados en la institución.
- Selección de la muestra: muestreo no probabilístico por conveniencia en que se revisarán historias clínicas de todos los pacientes que fueron tratados por la patología en los últimos dos años en la institución revisando cada una de las variables a estudiar.
- Criterios de inclusión
 - Pacientes con diagnóstico de fractura diafisaria de tibia
 - Que el seguimiento del paciente haya sido mayor a seis meses
 - Pacientes en los que la historia clínica cuente con todas las variables de interés para el estudio.

- Criterios de exclusión:
 - Pacientes con fracturas patológicas por enfermedades metabólicas o malignas.
 - Pacientes que sean remitidos a otra institución y no completen el manejo en el Hospital Infantil de San José.

- Métodos para el control de la calidad de datos: Todos los datos serán obtenidos a partir de historias clínicas realizadas por especialistas con amplio entrenamiento en el área y apoyadas por los estudios diagnósticos radiográficos requeridos en cada caso y valorados por especialistas en el área.

- Planes de reclutamiento: Se realizará la búsqueda en la red de historias clínicas del hospital, con los siguientes códigos diagnósticos: S822 fracturas de la diáfisis de la tibia, S824 fracturas del peroné, S827 fracturas múltiples de la pierna, S828 fractura de otras partes de la pierna, S829 fracturas de la pierna parte no especificada, como criterios de búsqueda, se revisara individualmente las historias clínicas teniendo en cuenta cada una de las variables a estudiar y posteriormente se realizara el análisis estadístico de los datos obtenidos y con esto, se realizara la discusión se presentaran las conclusiones pertinentes.

Variables

- Tabla 8.1. Matriz de variables

Variable	Definición
Edad	Duración de la existencia de un individuo en medidas de tiempo
Sexo	Género al que pertenece el individuo basado en caracteres sexuales
Lateralidad	Dominancia
Fractura tibia	Línea de continuidad ósea en la tibia
Fractura peroné	Línea de continuidad ósea en el peroné
Trazo	Morfología de la línea de continuidad en la tibia
Mecanismo	Tipo, forma y dirección de la energía que produce la línea de continuidad ósea
Tipo de fractura	Se refiere al estado de tejidos blandos alrededor y si permiten o no contacto con el ambiente
Tipo de tratamiento	Manejo quirúrgico con inmovilización
Manejo quirúrgico	Tipo de intervención quirúrgica realizada
Manejo no quirúrgico	Tipo de inmovilización realizada
Estancia hospitalaria	Duración de la internación del paciente en la institución
Cambio de manejo	Requerimiento de cambio de inmovilización a manejo quirúrgico
Tiempo de consolidación	Duración de la fractura antes de su consolidación en medidas de tiempo
Retardo de consolidación	Tiempo consolidación mayor a tres meses
Pseudoartrosis	No consolidación después de 6 meses
Infección	Proceso infeccioso asociado a la fractura por colonización bacteriana
Deformidad	Alteración del eje anatómico óseo al final del tratamiento con respecto a la extremidad contra lateral
Manejo complicaciones	Tipo de tratamiento realizado dependiendo de la complicación
Fallo de material	Incapacidad del material para mantener la fractura estable hasta su consolidación

Indicador	Tipo de variable	Escala
Fecha ultimo cumpleaños	Cualitativa nominal	Años
Referido en la identificación legal	Cuantitativa discreta	Femenino Masculino
	Cualitativa nominal	
Radiografía de pierna	Cualitativa nominal	
Radiografía de pierna	Cualitativa nominal	
Radiografía de pierna y su interpretación por el especialista	Cualitativa nominal	
Referido en la historia clínica por el paciente	Cualitativa ordinal	
Presencia de exposición ósea al ambiente en el examen físico	Cualitativa ordinal	
Manejo realizado al paciente	Cualitativa nominal	
Manejo realizado al paciente	Cualitativa nominal	
Manejo realizado al paciente	Cualitativa nominal	
Manejo realizado al paciente	Cualitativa discreta	Días
Referido en la historia clínica	Cualitativa nominal	
Fecha referida en la historia clínica respaldada por hallazgos radiológicos	Cuantitativa discreta	Meses
Fecha referida en la historia clínica respaldada por hallazgos radiológicos	Cualitativa nominal	Meses
Fecha referida en la historia clínica respaldada por hallazgos radiológicos	Cualitativa nominal	
Presencia de cambios inflamatorios en el sitio de la fractura	Cualitativa nominal	
Evidencia radiológica al final del manejo de alteración	Cualitativa nominal	Grados
Manejo referido en la historia	Cualitativa nominal	
Evidencia radiológica en el proceso de consolidación de la falla	Cualitativa nominal	

9. Materiales y métodos

Al ser un estudio retrospectivo, se realizará una búsqueda sistemática de las historias clínicas del periodo a estudiar, de los pacientes que hayan presentado fracturas de tibia en la institución. Se hará un análisis exhaustivo de las características demográficas de cada paciente, del tipo de trauma y fractura que presenta cada uno de ellos. Adicionalmente, se verificará el tipo de manejo para cada caso y las complicaciones que surgieron en cada uno de ellos.

Se analizarán los datos para obtener valores estadísticos acerca de los datos referidos, con especial énfasis en la evolución y el resultado final de cada paciente al terminar el tratamiento de las fracturas. Estos datos se compararán con el estado actual del arte en la literatura, y así ver, si los protocolos de manejo de la institución, son similares a lo encontrado en la literatura, y si los resultados obtenidos al final del manejo son comparables con lo realizado en otros centros ortopédicos pediátricos, referenciados en la literatura

10. Plan de análisis

Teniendo los datos tabulados en la base de Microsoft Excel 2016; para el plan de análisis se realizará la exportación de los datos al programa Epi info versión 7.2 donde se tendrá en cuenta el tipo de variable y la escala de medición. Se considera en primera instancia el análisis univariado, que nos permite determinar el comportamiento de cada una de las variables en las diferentes áreas de trabajo y así poder determinar y analizar las medidas de tendencia central y dispersión de las variables numéricas tales como: la edad de los pacientes, la cantidad de pacientes manejados sin cirugía, y los manejados con intervención quirúrgica, el número de complicaciones presentadas. Así mismo se determinará y analizará las frecuencia absolutas y relativas de las variables cualitativas tales como: Tipo de fractura, tipo de manejo quirúrgico, tipo de complicaciones presentadas por los pacientes. Seguido, se considerará el análisis bivariado para las siguientes variables, las cuales consideramos importantes de analizar para dar respuesta a nuestro problema de investigación:

- Tipo de fractura vs. Manejo empleado
- Tipo de manejo vs. Complicaciones
- Manejo quirúrgico vs. Complicaciones
- Manejo no quirúrgico vs. Cambio de manejo a quirúrgico
- Fracturas expuestas vs. Presentación de infección

11. Consideraciones éticas

Debido a que el conocimiento que se pretende obtener está relacionado con la revisión de historias clínicas sin importar su identidad, la categoría establecida para esta investigación es: investigación sin riesgo.

Como se mencionó anteriormente, por ser considerada una *investigación sin riesgo* en donde la identidad de las personas no se tomará en cuenta, no es necesario obtener consentimiento informado (parágrafo primero del artículo 16; capítulo 1; título III; de la resolución 008430).

La investigación será llevada a cabo por profesionales con amplio conocimiento y experiencia en estudios epidemiológicos y trabajo de campo (investigadores de una Institución Docente), por lo cual la integridad de la totalidad del estudio se encuentra garantizada.

Una vez sean recolectados los datos de todos los pacientes, se presentarán los resultados en un documento tipo serie de casos, el cual será presentado ante el comité de práctica clínica y ética en investigación del Instituto y serán presentados a los pacientes y sus padres si así lo solicitan. La información obtenida es confidencial y tiene únicamente fines científicos y académicos.

12. Resultados

Se revisaron en total 69 historias clínicas en el tiempo comprendido del 1 de enero de 2012 al 31 de enero de 2014, se incluyeron 48 historias al estudio y 34 no cumplieron los criterios de inclusión. La edad promedio encontrada fue de 9.3 años con una desviación estándar entre 3-14 años. El 85% de los pacientes fueron masculinos, el 71% comprometieron el miembro inferior izquierdo.

La fractura aislada de tibia fue más frecuente con un 57%.

Las fracturas más frecuentes es la oblicua larga y la espiroidea con un 37.5%, seguidas de las fracturas transversas con el 28.5%, no se encontró pacientes con fracturas oblicuas cortas ni conminuta (tabla 10.1).

Tabla 10.1 Distribución de la presentación de las fracturas diafisarias según el tipo de trazo en el Hospital San José desde enero de 2012 hasta diciembre de 2013

TIPO DE FRACTURA	FRECUENCIA ABSOLUTA.	PORCENTAJE
FX TRANSVERSA	8	28.5%
FX OBLICUA LARGA	10	35.7%
FX OBLICUA CORTA	0	0%
FX ESPIROIDEA	10	35.7%
FX CONMINUTA	0	0%

12.1 Mecanismo del trauma

El mecanismo del trauma más común fue el accidente automotor con 14 pacientes (50%), seguido de práctica deportiva con 8 pacientes (28.5%), accidentes en bicicleta con 4 pacientes (14.2%) y la caída de altura con 2 pacientes (7.1%). No se registró ningún caso de maltrato infantil ni de fractura patológica.

12.2 Tipo de fractura

El 71.4% fueron fracturas cerradas y sólo el 28.5% fueron fracturas abiertas, de las cuales las fracturas abiertas GI y GII se presentaron cada una en un (14.2%), no hay pacientes con fracturas GIIIA, GIIIB ó GIIIC en este estudio.

12.3 Tratamiento

El tratamiento no quirúrgico con un 57.1% fue el manejo preponderante y el 42.8% requirió tratamiento quirúrgico.

Para el tipo de manejo no quirúrgico la opción más importante fue la aplicación de bota de yeso en el servicio de urgencias y la aplicación de férula cada una con un (50%). (Tabla 10.2)

Tabla 10.2.: Tipo de manejo no quirúrgico aplicado a los pacientes.

TIPO TRATAMIENTO	FRECUENCIA ABSOLUTA	PORCENTAJE
BOTA DE YESO	8	50%
FERULA	8	50%
REDUCCION CERRADA BAJO ANESTESIA	0	0%
REDUCCION CERRADA	0	0%

La opción de manejo quirúrgico más frecuente fue la reducción abierta más fijación con clavos (33.3%), seguida de la aplicación de tutores externos (33.3%), reducción abierta más fijación con tornillos (16.6%) y la reducción cerrada más colocación de yeso (16.6%). (Tabla 10.3)

Tabla 10.3.: Tipo de manejo quirúrgico realizado

TIPO TRATAMIENTO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
CLAVOS FLEXIBLES	4	33.3%
FIJADOR EXTERNO	4	33.3%
FIJACION TORNILLOS	2	16.6%
REDUCCION Y YESO	2	16.6%

12.4 Hospitalización y consolidación

El 42.8% de los pacientes fueron hospitalizados, con un promedio de estancia hospitalaria de 3.8 días (rango 1-24 días). El tiempo de consolidación en promedio fue de 1.9 meses (rango 1-3 meses). La consolidación se observó en el 100% de los pacientes del estudio.

Relación entre el tipo de fractura, tratamiento y consolidación

12.5 Fracturas asociadas

Se presentó en el 7.1% de los pacientes, aquellos asociados a politraumatismo. Un paciente con fractura de clavícula la cual recibió el manejo correspondiente.

12.6 Cambio del manejo inicial

Se le realizó al 42.8% de los pacientes, el 28% a yeso cerrado como continuación del manejo, y el 14.2% se tuvo que realizar nuevamente reducción bajo anestesia y aplicación de yeso inguinopédico.

12.7 Complicaciones y secuelas

No se observaron complicaciones como acortamiento del miembro inferior ni deformidades en varo ni en valgo, tampoco se encontraron pacientes que hayan

desarrollado retardo en la consolidación ni pseudoartrosis. Uno de los pacientes presento osteomielitis y otro paciente lesión neurológica del nervio ciático poplíteo externo.

El paciente que presento osteomielitis había presentado fractura diafisaria de tibia cerrada con compromiso a nivel distal y proximal, requirió manejo con lavado quirúrgico, toma de biopsia y manejo antibiótico.

13. Discusión

En el estudio realizado la edad promedio de presentación fue similar a lo publicado en otros estudios, como el de Mathew F and Cols, publicado en el Journal of Pediatric Orthopedics de 2001 (16), o el de Jhon M Flynn and cols del Journal of Children Orthopedics del 2010 (9), la relación niño a niña es de 6:1, con un mayor compromiso del lado izquierdo (71.4%). Esto indica, que la presentación de estas fracturas se relaciona directamente con el cambio de actividades, la escolarización y el inicio de actividades deportivas, lo que es común en niños a estos promedios de edades, y claro, como se ve también reflejado en los mecanismos de trauma que se presentaron con mayor frecuencia.

Las fracturas de tibia aisladas fueron las más frecuentes (57.1%), como se observa en la mayoría de los estudios, como en los de Schmidt and cols J Bone Joint Surg 2003 (3). Esto es secundario a que, en el hueso en desarrollo, el índice de elasticidad de Young es mayor que en el adulto, por lo que la energía necesaria para causar una fractura asociada de peroné, es mucho más elevada que en el adulto. Viendo esto, podemos deducir que nuestra población, no difiere con la que se presenta en los estudios internacionales, presentan características epidemiológicas similares, lo que lleva a aplicar protocolos internacionales para el manejo de estas fracturas con posibles buenos resultados.

El mecanismo de producción del trauma más común fue el accidente automotor (50%). En los pacientes adolescentes es más frecuente que se presente en actividades deportivas (28.5%). Esto nos indica que, las fracturas de tibia en nuestro

grupo poblacional, al igual que en adolescentes y adultos, son causados por trauma de alta energía, como lo es un accidente automotor, sin embargo, llama la atención, que pese a ser trauma de alta energía, la mayoría de los trazos que presentan, son simples, no se presenta conminación pese a la gran energía que se requiere para ocasionar la fractura, claramente, esto se relaciona con la diferente conformación micro estructural del hueso en desarrollo, con un periostio grueso que le brinda una mayor elasticidad, modificando así la forma como resiste las fuerzas deformantes provenientes del trauma, esto reflejado en su diferente modulo elástico de Young lo que previene la presentación de fracturas multifragmentarias.

Las fracturas abiertas se presentaron en el 28.5% de los pacientes como causa de accidentes de tránsito en su mayoría, no se observaron fracturas abiertas GIII, y solo se presentó un paciente con infección como resultado de una adecuada intervención terapéutica. Una vez más este resultado, habla de cómo las fracturas de alta energía, no solo afectan el tejido óseo, sino que, como es de esperarse, los tejidos blandos que los rodean, absorben gran parte de la energía que se presenta al momento del impacto, sin embargo, y una vez más, por la diferencia estructural de los tejidos de los niños, no se presentaron fracturas expuestas que representaran lesiones extensas de los tejidos blandos, es decir grado III, que representan una más alta morbilidad, no solo por el riesgo aumentado de infección, sino por requerir generalmente manejo quirúrgico adicional para reparar estas lesiones de los tejidos blandos circundantes. Esto se ve reflejado en el hecho que solo una de las fracturas expuestas, presentaron complicación infecciosa, la que es más frecuente en las fracturas tipo III, pero cuyo riesgo también aumenta por características inherentes

al paciente, como su estado inmunológico o nutricional, que no son materia de este estudio. Al igual que en el estudio de Lieber and cols (1), en el que la complicación más frecuente fue la infecciosa, y se relacionó en gran medida con las fracturas expuestas.

La mayoría de las fracturas recibieron tratamiento no quirúrgico (57.1%) El tratamiento quirúrgico se realizó para fracturas inestables con fractura del peroné al mismo nivel, fracturas abiertas y pacientes con poli trauma. En niños, y como esta reportado en la literatura, como en los estudio de Mathew F and Cols del Journal of Pediatric Orthopedics de 2001 (15); Lieber and cols. del European Pediatric Surgery de 2013 (1), el de Mashru RP and cols Journal of American Academic Orthopedic Surgery de 2005 (2); y el de Schmidt and cols del Journal of Bone and Joint Surgery de 2003 (3); existen múltiples indicaciones, a diferencia del paciente adulto, para la realización de manejo ortopédico de estas fracturas, en adultos la mayoría serian candidatos a manejo quirúrgico, nuestros datos no difieren de los reportados en la literatura, siendo superior el número de pacientes manejado de manera ortopédica que los que requirieron manejo quirúrgico. En estos pacientes, en los que se indicó manejo no quirúrgico, el resultado al final del estudio fue satisfactorio, no presentaron ninguna complicación inherente al manejo, como puede ser en algunos casos el síndrome compartimental, ni presentaron fallos en la consolidación o consolidaciones viciosas que requieran manejo quirúrgico adicional. No se registraron secuelas del manejo realizado.

La reducción abierta más osteosíntesis con clavo fue la más frecuente (14.2%), esto es un estándar de oro en la literatura, como se ve en las publicaciones de Schmidt

and cols del Journal of Bone and Joint Surgery del 2003 (3) ;Mark and cols del Journal of Children Orthopedics del 2010 (4) y de Jacques G and Cols de Journal of Children Orthopedic de 2011 (10), y realmente en lo observado en este estudio, la evolución postoperatoria con este procedimiento es muy satisfactoria, los clavos dan una estabilidad adecuada para el soporte de carga de la tibia, lo que permite una rehabilitación temprana, y una consolidación adecuada, raramente se modifican los parámetros de reducción obtenidos con la cirugía inicial. Las otras intervenciones quirúrgicas, igual presentaron unos resultados satisfactorios en la población de este estudio, por lo que, podemos decir, que lo más importante al momento de realizar un manejo quirúrgico, en esta patología, es lograr una reducción que cumpla los criterios de reducción adecuada, y hacer un constructo de osteosíntesis, sea cual sea, con la suficiente estabilidad para conservar los resultados quirúrgicos en cuanto a la reducción, el tiempo necesario para lograr la consolidación ósea adecuada.

Aproximadamente la mitad de los pacientes fueron hospitalizados (42.8%) y la estancia hospitalaria es similar a lo reportado 3.8 días. Esto en general se da para manejo de dolor postoperatorio y vigilancia de potenciales complicaciones agudas como sangrado, al igual que en algunos pacientes, se aumenta la estancia preoperatoria por el manejo administrativo para poder llevar a cabo la intervención, esto nos habla de un procedimiento, que pese a ser de mediana complejidad, presenta una tasa baja de comorbilidades, por lo que la estancia hospitalaria suele ser reducida.

Se presentó un adecuado proceso de consolidación en todas las fracturas y el cambio de tratamiento principalmente se realizó en los pacientes en los que se puso férula inguinopédica por el estado de los tejidos blandos la cual posteriormente se cambió por yeso cerrado, procedimiento que se realiza con frecuencia a fin de evitar la posible presentación de síndrome compartimental, y dentro del protocolo de manejo decidido desde el inicio del manejo, el cambio no se registró en ningún caso por una evolución inadecuada del paciente.

La osteomielitis y la lesión del nervio ciático poplíteo externo se presentaron cada una en un paciente como las únicas complicaciones reportadas en este estudio, algo similar a lo encontrado por Lieber and cols, en su artículo publicado en el *European Pediatric Surgery* de 2013 (1), donde la complicación más frecuente era la infección, en especial relacionado con fracturas abiertas, manejadas quirúrgicamente. En el caso de la fractura expuesta, es una complicación que aun con el manejo adecuado, y con el mismo la disminución de la tasa de presentación, sigue estando presente, por lo cual, y teniendo en cuenta el número de casos presentes en el estudio, se considera está dentro de lo esperado para la muestra que se presenta en este estudio. La lesión neurológica es una lesión infrecuente, y que en este caso se presentó como consecuencia directa del trauma, sin relación con el manejo. Se dio el manejo respectivo con una evolución favorable. Cabe resaltar que no se presentó en ningún caso una complicación derivada del manejo, y que los resultados en todos los pacientes fueron buenos, en cuanto a la consolidación de la fractura no se presentó ningún caso de retraso o fallo de la consolidación, y siempre se obtuvo una adecuada alineación de las fracturas, lo que

evito procedimientos secundarios para manejo de secuelas como lo son osteotomías u osteotomías, cuya morbilidad puede tener un impacto negativo en la evolución de estos pacientes.

14. Conclusiones

La fractura diafisaria de tibia es una patología traumática importante que afecta con cierta frecuencia a niños, y que es capaz de producir importantes comorbilidades y secuelas en caso de no ser manejada de manera adecuada. En nuestro medio, no existen datos epidemiológicos acerca de esta patología, lo que ocurre con muchas patologías en Colombia, por lo que es importante recolectar datos acerca de patologías que impacten a los pacientes. En este estudio hemos obtenido datos vitales para el estudio de la enfermedad, y se ha puesto a prueba a su vez el manejo que se le da a esta patología según los protocolos de la institución. Se observa cómo, pese a que en algunos casos el manejo debió ser modificado, en especial cuando se realizó manejo cerrado, y algunos requirieron re intervenciones, a tasas bajas. A pesar de la presentación de una complicación neurológica y una infecciosa, que requirió una reintervención, no dejaron secuelas permanentes, y no requirieron de intervenciones quirúrgicas de alta complejidad, por lo que el resultado al final del tiempo estudiado, en los casos manejados en la institución, son buenos. Se podría decir que, en términos generales, los protocolos de manejo de la institución son adecuados y los resultados son los esperados, así que, se podrían utilizar de manera sistemática, claro haciendo un seguimiento cercano para identificar falencias en el mismo y hacer alguna corrección que pueda requerir el manejo.

No hubo ningún conflicto de intereses en la realización de este estudio.

15. Bibliografía

1. Lieber, Justus; Schmittbecher, Peter.v Developments in the Treatment of Pediatric Long Bone Shaft Fractures. European Journal of Pediatric Surgery. 23(6):427-433, December 2013.
2. Rakesh P. Mashru, MD, Martin J. Herman, MD, and Peter D. Pizzutillo, MD. Tibial Shaft Fractures in Children and Adolescents. J Am Acad Orthop Surg Volume 13, Number 5, September 2005.
3. Andrew H Schmidt, MD, Christopher G. Finkemeier, MD, MBA, Paul Tornetta III, MD. Treatment of Closed Tibial Fractures. J. Bone Joint Surg. Am., Feb 2003; 85 (2); 352- 368.
4. Mark G. Swindells, R. A. Rajan. Elastic intramedullary nailing in unstable fractures of the paediatric tibial diaphysis: a systematic review. J Child Orthop (2010) 4:45–51.
5. Gordon, J. Eric; Schoenecker, Perry L; Oda, Jon E; Ortman, Madeline R; Szymanski, Deborah A; Dobbs, Matthew B; Luhmann, Scott J. A comparison of monolateral and circular external fixation of unstable diaphyseal tibial fractures in children. J Pediatr Orthop B, Vol. 12, No. 5, 2003.

6. Kubiak EN, Egol KA, Scher D, et al. Operative treatment of tibial fractures in children: are elastic stable intramedullary nails an improvement over external fixation? *J Bone Joint Surg Am.* 2005;87:1761–1768.
7. Moroz LA, Launay F, Kocher MS, et al. Titanium elastic nailing of fractures of the femur in children: predictors of complications and poor outcome. *J Bone Joint Surg Br.* 2006;88:1361–1366.
8. Titanium Elastic Nailing for Pediatric Tibia Fractures: Do Older, Heavier Kids Do Worse? Christine M. Goodbody, BA, Rushyuan J. Lee, MD, John M. Flynn, MD, and Wudbhav N. Sankar, MD. *J Pediatr Orthop* 2016;36:472–477
9. John M. Flynn, MD, David Skaggs, MD, Paul D. Sponseller, MD, Theodore J. Ganley, MD, Robert M. Kay, MD, K. Kellie Leitch, MD, FRCS(C). The Operative Management of Pediatric Fractures of the Lower Extremity. *J. Bone Joint Surg. Am.*, Dec 2002; 84 (12); 2288-2300.
10. Jacques Griffet, Julien Leroux, Nouar Boudjouraf, Ahmad Abou-Daher, Toni el Hayek. Elastic stable intramedullary nailing of tibial shaft fractures in children. *J Child Orthop* (2011) 5:297–304.
11. Norman D, Peskin B, Ehrenraich A, Rosenberg N, Bar-Joseph G, Bialik V: The use of external fixators in the immobilization of pediatric fractures. *Arch Orthop Trauma Surg* 2002;122:379-382

12. Goodwin, Ryan C MD; Gaynor, Tracey MA; Mahar, Andrew MS; Oka, Richard BA; Lalonde, Francois D MD. Intramedullary flexible nail fixation of unstable pediatric tibial diaphyseal fractures. *Journal of Pediatric orthopaedics*. Volume 25(5), September/October 2005, pp 570-576.
13. Navascués JA, González-López JL, López-Valverde S, Soletto J, Rodríguez-Durantez JA, García-Trevijano JL: Premature physeal closure after tibial diaphyseal fractures in adolescents. *J Pediatr Orthop* 200;20:193-196
14. Liow RY, Montgomery RJ: Treatment of established and anticipated nonunion of the tibia in childhood. *J Pediatric Orthop* 2002;22:754-760.
15. Matthew F. Halsey, M.D., †Kathleen C. Finzel, M.D., ‡Wesley V. Carrion, M.D., ‡Susan S. Haralabatos, M.D., ‡Martin A. Gruber, M.D., and §Bruce P. Meinhard, M.D. Toddler's Fracture: Presumptive Diagnosis and Treatment. *J Pediatr Orthop*, Vol. 21, No. 2, 2001.
16. Gaffney, John T. DO. Tibial fractures in children sustained on a playground slide. *J Pediatr Orthop*, Vol. 29, No. 6, 2009.
17. C.M. Court-Brown, T. Byrnes, G. McLaughlin. Intramedullary nailing of tibial diaphyseal fractures in adolescents with open physes. *Injury, Int. J. Care Injured* 34 (2003) 781–785.