



ÓRGANO OFICIAL DE LA SOCIEDAD MEXICANA DE ORTOPEDIA PEDIÁTRICA

1-3

Editorial

Consecuencias de la pandemia
Dr. Silvestre Fuentes Figueroa

Trabajos originales

Resultados radiográficos de yesos correctivos
de columna para escoliosis congénita
Dr. Alejandro Dabaghi Richerand,
Dra. Ana Lucía Cadena Pérez

Frecuencia de obesidad y sobrepeso en pacientes con genu valgo
idiopático en el Hospital Shriners para Niños México
Dra. María Fernanda Morales-Jáuregui,
Dra. Daniela Velázquez-Arístegui,
Dr. Clemente Hernández-Gómez

Funcionalidad clínica en el tratamiento de fracturas subtrocantéricas
en niños de 6 a 15 años con enclavado endomedular versus placa
Dr. Fernando López Morales,
Dr. Víctor Miguel Tapia de la O, Dr. Manuel Casas López

Profilaxis antibiótica en cirugía ortopédica pediátrica
aplicando las Guías de la Sociedad Americana
de Farmacéuticos del Sistema de Salud
Dra. Karla Lily Castro-Núñez, Dr. Clemente Hernández-Gómez,
Dr. Felipe Haces-García, Dra. Thania Ordaz-Robles

Evaluación radiográfica de la recidiva de rótula alta acorde al
material de fijación en pacientes con parálisis cerebral postoperados
de osteotomía extensora de fémur distal más descenso rotuliano
Dra. Carolina Herrera Polanco, Dra. Ana Laura Arenas Díaz,
Dra. Erika Alejandrina Barrón Torres, Dr. Jorge Gómez Chavarría,
Dr. Clemente Hernández Gómez, Dr. Mario Martínez Villalobos

Evaluación de estudio cinemático de la marcha en pelvis y caderas
de pacientes con diagnóstico de enfermedad de Legg-Calvé-Perthes
en el Hospital Shriners para Niños México
Dra. Jessica Anette Moreno-Ramírez, Dr. Jorge Gómez-Chavarría

Trabajo de revisión

Fracturas controvertidas de miembro superior en niños
y adolescentes: un debate basado en la evidencia
Dr. Javier Masquijo, Dr. Andrés Ferreyra,
Dra. Laura M Perez-Lopez, Dra. Nurhy Rinas,
Dr. Francisco Javier Narbona Cárceles, Dra. Laura Montes
Medina, Dra. Sabrina Campero, Dr. Sergio Martínez Álvarez,
Dra. Valeria Amelong, Dra. M Dolores García Alfaro,
Dra. Carolina Halliburton, Dra. Marta Salom Taverner

Caso clínico

Luxación traumática anterior de cadera en niños: reporte de caso
Dr. Luis Cely, Dr. Pablo Rosselli, Dra. Natalia Soto,
Dr. Nicolas González, Dra. Luisa Delgado





Metal-Metal CYH

**AGRADECE SU
CONFIANZA**



SOLUCIONES PARA MEJORAR EL FUTURO DE NUESTROS NIÑOS



MISSOLUTIONS



+52 55 56013972

+52 55 78228166

www.missolutions.mx

Una nueva tecnología de injerto óseo con péptidos bioactivos.

El injerto óseo **I-FACTOR** es un biológico avanzado respaldado por evidencia de nivel I.

El injerto óseo **I-FACTOR** es el único injerto óseo biológico hecho de un péptido y un mineral óseo anorgánico (ABM) fosfato de calcio, esta combinación única crea un mecanismo de acción de "**atraer, adherir, activar**" las células a la superficie ósea para mejorar el proceso natural de curación de los huesos del cuerpo, toda la actividad celular resultante está restringida a la superficie del implante, por lo que el hueso no puede crecer donde no pertenece (crecimiento óseo ectópico).



Superioridad clínica

Los datos de nivel 1 respaldan su toma de decisiones clínicas basadas en evidencia.



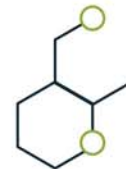
Probado y confiable

Producto biológico activo aprobado por la FDA PMA (2015) y cuenta con la marca CE desde 2008.



Poder peptídico

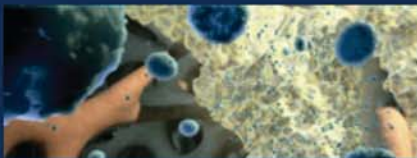
El único injerto óseo que aprovecha la intensa actividad biológica de un péptido (P-15).



Seguridad por diseño

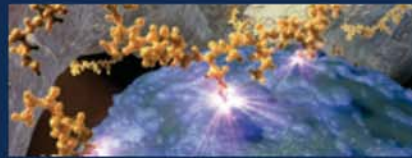
La acción única del P-15 se une a la superficie y, a diferencia de los factores de crecimiento, sólo desarrolla hueso donde lo necesita.

El novedoso mecanismo de acción del injerto óseo biológico i-FACTOR mejora el proceso de curación natural del hueso del cuerpo, lo que da como resultado una formación ósea segura y predecible. ABM/P-15 ha estado en uso clínico humano durante más de 17 años en aproximadamente 500 000 pacientes en todo el mundo.



ATRAER

I-FACTOR atrae a las células precursoras osteogénicas al hacer una gran cantidad de sitios de unión a P-15 disponibles para la adhesión celular.



ADHERIR

La unión celular entre las integrinas P-15 activa las vías naturales de señalización mecánica y química dentro de la célula, estimulando la liberación de factores de crecimiento específicos, citoquinas y proteínas morfogénicas óseas (BMP).



ACTIVAR

La cascada de eventos conduce a la proliferación celular y la curación ósea natural.

La clave para elegir el material de injerto adecuado es comprender cómo funciona. Obtenga más información sobre el proceso natural y qué esperar del injerto óseo I-FACTOR.

Revista Mexicana de
**ortopedia
pediátrica**

Comité Editorial

Editor

Dr. Silvestre Fuentes Figueroa

Editor Asociado

Dra. Daniela Velázquez Aréstegui
Dr. Clemente Hernández Gómez

Editores Eméritos

Dr. Pablo Castañeda Leeder
Dr. Luis Alberto Harfush Nasser
Dr. Nelson Cassis Zacarías

Consejo Editorial

Dra. Alhelí Lucía Bremer Aztudillo
Dra. Daniela Velázquez Aréstegui
Dra. Ana Lucía Cadena Pérez
Dr. Héctor Hugo Flores Navarro
Dr. Douglas R Colmenares Bonilla
Dr. Julio Javier Masquijo
Dr. Julio de Pablos Fernández
Dr. Abraham Delgadillo Vargas
Dr. Roman Capdevila Leonori
Dr. Gilberto Ríos Ruiz
Dr. Miguel A Hernández Álvarez
Dr. Jorge Gómez Chavarría
Dr. Pedro Jorba Elguera
Dr. Antonio Toledo Medina
Dr. Jacobo Saleme Cruz



**Sociedad Mexicana de
Ortopedia Pediátrica**

Mesa Directiva 2022

Presidenta

Dra. Daniela Velázquez Aréstegui

Primer Vicepresidente

Dr. Jorge Gómez Chavarría

Segundo Vicepresidente

Dr. Silvestre Fuentes Figueroa

Secretaria

Dra. Jannethe Morales Ibarra

Secretario adjunto

Dr. Jacobo Saleme Cruz

Tesorero

Dr. Guillermo Alfaro Chowell

La **Revista Mexicana de Ortopedia Pediátrica** es el Órgano Oficial de la Sociedad Mexicana de Ortopedia Pediátrica. Vol. 24, Núms. 1-3, Enero-Diciembre 2022. Es una publicación cuatrimestral editada por esta Sociedad con dirección en Avenida del Imán 257. Col. Pedregal de Santa Úrsula, CP. 04600, Alcaldía Coyoacán, Ciudad de México. E-mail: revistasmp@gmail.com Editor responsable: Dr. Silvestre Fuentes Figueroa. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo N° 04-2009-120115055600-102. ISSN: 2007-087X. Licitud de Título N° 14172 Licitud de Contenido N° 11745, ambos otorgados por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación.

Diseñada, producida e Impresa por Graphimedic, S.A. de C.V., Coquimbo 936. Col. Lindavista, CP. 07300, Alcaldía Gustavo A. Madero, Ciudad de México. Tels. 55 8589-8527 al 32. Correo electrónico: emyc@medigraphic.com Este número se terminó de imprimir el 25 de Agosto de 2022 con un tiraje de 1,000 ejemplares. Los artículos y fotografías son responsabilidad exclusiva de los autores. La reproducción parcial o total sólo podrá hacerse previa autorización del editor de la revista. Toda correspondencia debe ser dirigida a la Sociedad Mexicana de Ortopedia Pediátrica.

Disponible en versión completa en: www.medigraphic.com/ortopediapediatica

CONTENIDO / CONTENTS

Editorial / Editorial

- 3 Consecuencias de la pandemia
Consequences of the pandemic
Dr. Silvestre Fuentes Figueroa

Trabajos originales / Original papers

- 4 Resultados radiográficos de yesos correctivos de columna para escoliosis congénita
Results of corrective casts in congenital scoliosis
Dr. Alejandro Dabaghi Richerand, Dra. Ana Lucía Cadena Pérez
- 9 Frecuencia de obesidad y sobrepeso en pacientes con genu valgo idiopático en el Hospital Shriners para Niños México
Frequency of obesity and overweight in patients with idiopathic genu valgum at Shriners Hospital for Children Mexico
Dra. María Fernanda Morales-Jáuregui, Dra. Daniela Velázquez-Aréstegui, Dr. Clemente Hernández-Gómez
- 14 Funcionalidad clínica en el tratamiento de fracturas subtrocantéricas en niños de 6 a 15 años con enclavado endomedular versus placa
Clinical functionality in the treatment of subtrochanteric fractures in children from 6 to 15 years old with endomedular elastic nailing versus plate
Dr. Fernando López Morales, Dr. Víctor Miguel Tapia de la O, Dr. Manuel Casas López
- 19 Profilaxis antibiótica en cirugía ortopédica pediátrica aplicando las Guías de la Sociedad Americana de Farmacéuticos del Sistema de Salud
Antibiotic prophylaxis in pediatric orthopaedic surgery applying American Society of Health-System Pharmacists guidelines
Dra. Karla Lily Castro-Núñez, Dr. Clemente Hernández-Gómez, Dr. Felipe Haces-García, Dra. Thania Ordaz-Robles
- 24 Evaluación radiográfica de la recidiva de rótula alta acorde al material de fijación en pacientes con parálisis cerebral postoperados de osteotomía extensora de fémur distal más descenso rotuliano
Radiographic evaluation of patella alta recurrence according to the fixation material in postoperative cerebral palsy patients with distal femoral extension osteotomy and patellar tendon advancement
Dra. Carolina Herrera Polanco, Dra. Ana Laura Arenas Díaz, Dra. Erika Alejandrina Barrón Torres, Dr. Jorge Gómez Chavarría, Dr. Clemente Hernández Gómez, Dr. Mario Martínez Villalobos
- 30 Evaluación de estudio cinemático de la marcha en pelvis y caderas de pacientes con diagnóstico de enfermedad de Legg-Calvé-Perthes en el Hospital Shriners para Niños México
Evaluation of kinematic study of the gait in pelvis and hip of patients diagnosed with Legg-Calvé-Perthes disease at the Hospital Shriners para Niños México
Dra. Jessica Anette Moreno-Ramírez, Dr. Jorge Gómez-Chavarría

Trabajo de revisión / Review

- 37 Fracturas controvertidas de miembro superior en niños y adolescentes: un debate basado en la evidencia
Controversial fractures of the upper extremity in children and adolescents: an evidence-based debate
Dr. Javier Masquijo, Dr. Andrés Ferreyra, Dra. Laura M Perez-Lopez, Dra. Nurhy Rinas, Dr. Francisco Javier Narbona Cárceles, Dra. Laura Montes Medina, Dra. Sabrina Campero, Dr. Sergio Martínez Álvarez, Dra. Valeria Amelong, Dra. M Dolores García Alfaro, Dra. Carolina Halliburton, Dra. Marta Salom Taverner

Caso clínico / Clinical case

- 50 Luxación traumática anterior de cadera en niños: reporte de caso
Traumatic anterior hip dislocation in children: a case report
Dr. Luis Cely, Dr. Pablo Rosselli, Dra. Natalia Soto, Dr. Nicolas González, Dra. Luisa Delgado



Editorial

Consecuencias de la pandemia Consequences of the pandemic

Dr. Silvestre Fuentes Figueroa*

* Médico adscrito, Hospital Shriners para Niños México. Editor de la Revista Sociedad Mexicana de Ortopedia Pediátrica.

La pandemia declarada el 11 de marzo del 2020 por el coronavirus (COVID-19) se asocia a múltiples afecciones sistémicas, principalmente respiratorias; ha generado un extraordinario impacto físico y emocional en las personas.¹ Los confinamientos disminuyeron la movilidad en el segundo trimestre del 2020, esto tuvo un fuerte impacto en la economía; en abril, la actividad económica de la región había caído 20%. Los puntos clave durante esta pandemia fueron varios; uno de ellos fue el momento del confinamiento; decretar un confinamiento demasiado tarde puede ocasionar un fuerte aumento en la tasa de fallecimientos, pero decretarlo muy temprano puede no ser sostenible y hacer que difícilmente se logre frenar la pandemia. Los altos niveles de informalidad y débil capacidad institucional limitan la eficacia de los confinamientos, una rápida campaña de vacunación es un factor decisivo; a principios de junio de 2021, la tasa de personas con vacunación completa en los cinco países más poblados (Argentina, Brasil, Colombia, México y Perú) osciló entre 4 y 11%, frente a 41% en Estados Unidos.²

Durante los meses más críticos de la pandemia, se observó una reducción drástica de las urgencias traumatólogicas, evidentemente por estar en casa; pero otra consecuencia del confinamiento es la pérdida en la continuidad asistencial de pacientes con enfermedades crónico-degenerativas que agravan su condición.¹ La obesidad en México es uno de los problemas de salud pública más graves debido al alto impacto que genera sobre la salud, el bienestar y la economía de la población. Se asocia con más de 14 causas de mortalidad y es el factor modificable más importante para la prevención de enfermedades cardiovasculares y diabetes.³

El aislamiento y el distanciamiento físico impactan los estilos de vida, pues disminuyen la actividad física y modifican la alimentación disminuyendo su calidad. La salud mental también se ha visto afectada debido a la gravedad de la situación emergente. La reducción de la actividad física, de las interacciones sociales y cambio de empleos genera estrés, ansiedad, depresión, cambios de humor y alteraciones de los patrones del sueño.⁴

En relación a las patologías de ortopedia pediátrica, debemos esperar un incremento de aquellas enfermedades que se agravan por el aumento de peso y disminución de las actividades deportivas como son: epifisiolistesis femoral proximal, mayor severidad de fracturas por incremento de la cinemática de trauma por la obesidad, lesiones deportivas por la falta de actividad, incremento de las deformidades angulares y disminución en la capacidad motriz en los pacientes con parálisis cerebral infantil.

Se hace un llamado especial para fortalecer las políticas públicas en torno a la actividad física para disminuir los riesgos asociados a su ausencia. Implica un esfuerzo por parte del gobierno, el sector salud y educación para retomar y promover la actividad física en todos los grupos poblacionales.⁴

REFERENCIAS

1. Cequier FA, González JR. COVID-19. Las consecuencias sociales, sanitarias y cardiovasculares. *Rev Esp Cardiol Supl.* 2020; 20(E): 1. <https://blog-dialogoafondo.imf.org/?p=15808>.
2. <https://conacyt.mx/covid-19-obesidad-y-enfermedades-cronicas-en-mexico/>
3. Sánchez-Torres JA, Montoya-Restrepo IA, Montoya-Restrepo LA. Efectos de la COVID-19 en la actividad física y deportiva: un estudio bibliométrico. *Lecturas: Educación Física Y Deportes.* 2022; 26(284): 184-205.

Correspondencia: Dr. Silvestre Fuentes Figueroa

Av. del Imán Núm. 254, Col. Pedregal de Santa Úrsula, 04600, Alcaldía Coyoacán, CDMX.

E-mail: silverfuentes@me.com

Citar como: Fuentes FS. Consecuencias de la pandemia. *Rev Mex Ortop Pediat.* 2022; 24(1-3); 3. <https://dx.doi.org/10.35366/106971>





Trabajo original

Resultados radiográficos de yesos correctivos de columna para escoliosis congénita

Results of corrective casts in congenital scoliosis

Dr. Alejandro Dabaghi Richerand,* Dra. Ana Lucía Cadena Pérez*

Hospital Shriners para Niños México.

* Médico del staff.

RESUMEN

Introducción: La escoliosis congénita es el resultado de un desarrollo anómalo de las vértebras, secundario a anomalía en la formación o segmentación de uno o más segmentos vertebrales. Se ha demostrado la efectividad del uso de yesos correctivos en la escoliosis idiopática. Sin embargo, el uso de yesos correctivos en pacientes con escoliosis congénita no se ha estudiado en su totalidad. **Objetivo:** Evaluación de resultados del uso de yesos correctivos en pacientes con escoliosis congénita y su utilidad a futuro. **Material y métodos:** Estudio retrospectivo, se capturaron todos los pacientes con diagnóstico de escoliosis congénita tratados con yesos correctivos en el Hospital Shriners para niños, Ciudad de México, con un seguimiento de al menos un año. Las medidas radiográficas fueron el ángulo de la curva (ángulo de Cobb), pre y post a la colocación del yeso y la altura torácica (T1-T12). **Resultados:** Un total de 15 pacientes, dos mujeres (13%) y 13 hombres (87%). La edad media en el primer yeso fue de 4.2 años, con un rango de edad de 2.4 a 7.3 años. Con una muestra por tipo de deformidad, diagnóstico de 33.3% para deformidad de segmentación, 33.3% de formación y 33.3% de deformidad mixta. El promedio de número de yesos 3.7, con una desviación estándar de 2.1. El promedio de uso de yesos fue de 16.6 meses con una desviación estándar de 11.2, con un mínimo de cinco y un máximo de 47 meses. En el primer ángulo de Cobb, comparado con la última medición para cada uno de los sujetos, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas (Cobb1 media 63.5, última Cobb media 62.3, $p = 0.754$). Finalmente, la altura promedio en la primera medición fue 141.60 (desviación estándar de 35.8, mínimo 100, máximo 141.6), mientras que en la final fue 159.07 (DE 47.8, mín. 111, máx. 311). Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre ambas mediciones ($p = 0.016$). **Conclusiones:** Los resultados del tratamiento con yesos correctivos en la escoliosis congénita no están

ABSTRACT

Introduction: Congenital scoliosis is the result of anomalous development of the vertebrae, secondary to failure in the formation or segmentation of one or more vertebral segments. It has been demonstrated that the corrective casts, help in the correction of the curve in idiopathic scoliosis. However, the use of corrective casts in patients with congenital scoliosis has not been fully studied. **Objective:** Evaluation of the results of the use of corrective casts in patients with congenital scoliosis and its usefulness in the future. **Material and methods:** A retrospective study of all the patients with diagnosis of congenital scoliosis treated with corrective casts in the Shriners Hospital for children, Mexico City. With a follow-up of at least one year. The radiographic measurements were the angle of the curve (Cobb angle) pre and post cast application and thoracic height (T1 to T12). **Results:** A total of 15 patients, two women (13%) and 13 men (87%). The mean age at the first cast was 4.2 years of age, with a range of age of 2.4 years to 7.3 years. We have an equal sample of type of deformity with a diagnosis of 33.3% for deformity of segmentation, 33.3% of formation and 33.3% mixed deformity. The average of number of casts 3.7, with a standard deviation of 2.1. The average of using the cast was 16.6 months with a standard deviation of 11.2, with a minimum of five months and a maximum of 47 months. Also the first Cobb angle comparing with the last measurement for each of the subjects, without a statistically significant differences (Cobb1 Mean 63.5, Last Cobb Mean 62.3, $p = 0.754$). Finally, the average height in the first measurement was 141.60 (standard deviation of 35.8, Minimum 100, Maximum 141.6), while in the final was 159.07 (SD 47.8, Min 111, Max 311). Statistically significant differences were found between both measurements ($p = 0.016$). **Conclusions:** The type of deformity is not related to the progression of the curve in the treatment of corrective casts. Understand that it is possible to increase

Recibido: 10/10/2021. Aceptado: 06/07/2022.

Correspondencia: Dr. Ana Lucía Cadena Pérez

E-mail: luciacpal@gmail.com

Citar como: Dabaghi RA, Cadena PAL. Resultados radiográficos de yesos correctivos de columna para escoliosis congénita. Rev Mex Ortop Pediat. 2022; 24(1-3); 4-8. <https://dx.doi.org/10.35366/106972>

relacionados con el tipo de deformidad. No hay una disminución en la medición del ángulo de Cobb; sin embargo, se observó un incremento de la altura torácica y esto puede ser considerado como una estrategia para retrasar el tratamiento quirúrgico. Esto puede tomarse en cuenta solo en el primer año del inicio de tratamiento, debido a que después de 16 meses las curvas tienden a progresar. Se concluye que el tratamiento con yesos correctivos en la escoliosis congénita no es un método efectivo a largo plazo para esta patología.

Palabras clave: Escoliosis congénita, yesos correctivos, yesos seriados, tratamiento no quirúrgico en escoliosis.

Nivel de evidencia: IV

the thoracic height. This treatment is a strategy to delay the surgical intervention during the first year of its application. However, after 16 months the curves tend to progress. That's why the use of corrective casts in congenital scoliosis did not prove to be an effective long-term treatment to stop the progression of the curves.

Keywords: Congenital scoliosis, corrective casts, serial casting, nonsurgical scoliosis treatment.

Evidence level: IV

INTRODUCCIÓN

La escoliosis se define como una desviación lateral de la columna vertebral, la cual, medida radiográficamente, presenta una curvatura en el plano coronal superior a 10°. Esta deformidad de la columna presenta cambios en el plano coronal, sagital y axial; por lo que es importante considerar la escoliosis como una deformidad tridimensional.^{1,2}

Se conocen diferentes tipos de escoliosis, siendo congénitas, neuromusculares, idiopáticas, neurogénicas y sindromáticas.³ La escoliosis congénita es el resultado del desarrollo anómalo de las vértebras,^{1,4} secundario al fracaso en la formación o segmentación de uno o más segmentos vertebrales.⁴ Las anomalías vertebrales están presentes al nacer, pero la deformidad clínica puede no ser evidente hasta la infancia.⁵ Algunos de los pacientes diagnosticados incidentalmente en las radiografías obtenidas por algún otro motivo, o por otro lado, pueden llevar a deformidades graves relacionadas con déficits neurológicos.¹ Es importante conocer el tipo de deformidad en la escoliosis congénita, ya que esto nos permitirá predecir el potencial de progresión.

La escoliosis congénita es poco común, pero la incidencia real en la población general sigue siendo desconocida, porque algunas anomalías vertebrales producen una deformidad mínima que no se detecta clínicamente.⁵

A pesar de su incidencia, el tratamiento de esta patología es imperativo. La cirugía es el método de tratamiento preferido para detener la progresión particularmente en malformaciones segmentarias aisladas. Los tempranos tratamientos quirúrgicos pretenden permitir un adecuado crecimiento longitudinal y volumétrico del tórax; sin embargo, tienen un alto índice de complicaciones relacionadas con el uso de implantes, alteraciones en la piel, fusiones vertebrales, rigidez vertebral, deformidades costales y alteraciones en el desarrollo pulmonar.

En los últimos años, el uso de yesos seriados para el tratamiento de la escoliosis, en particular en la etiología idiopática, ha demostrado una alta tasa de éxito, hasta

70% en curvas leves a moderadas (40-60°), cuando el tratamiento comienza antes de los dos años de edad, así como tener un retraso significativo en los tratamientos quirúrgicos, cuando no hay resolución de la enfermedad.^{1,6-8}

Por lo tanto, en los últimos 10 años, se inició la aplicación de yesos correctivos seriados en la escoliosis congénita. El propósito es retrasar la progresión de la curva, atrasando las instrumentaciones tempranas; no obstante, este tratamiento en pacientes con escoliosis congénita aún no se ha estudiado en su totalidad. Es difícil determinar cuáles son los pacientes ideales para ello y las características de la deformidad que nos permitirán tener buenos resultados.

El objetivo del estudio es la evaluación de resultados del uso de yesos correctivos en pacientes con escoliosis congénita y su utilidad a futuro. Realizando la comparación de las medidas radiográficas del ángulo de la curva (ángulo de Cobb), antes y después de la aplicación del yeso; además de la altura torácica (T1 a T12).

MATERIAL Y MÉTODOS

Este es un estudio retrospectivo de todos los pacientes con diagnóstico de escoliosis congénita tratados con moldes correctivos de columna en el Hospital de Shriners para niños, Ciudad de México. La muestra se integró con los pacientes durante el periodo comprendido entre enero de 2011 y diciembre de 2017.

Los criterios de inclusión fueron aquellos pacientes tratados con moldes correctivos de columna en serie en el Hospital Shriners para niños, Ciudad de México. Un rango de edad de dos años a ocho años que tuvieran un seguimiento actual de al menos un año después de comenzar el tratamiento con moldes correctivos. Se excluyeron los pacientes diagnosticados con otro tipo de escoliosis y los que interrumpieron su seguimiento en este hospital.

Los datos demográficos utilizados incluyeron la edad de inicio del tratamiento, la edad actual del paciente, el tipo de deformidad, el tiempo de uso del yeso y el número



Figura 1: Colocación del paciente en mesa Risser para moldeo del yeso correctivo.

de yesos. Las medidas radiográficas fueron el ángulo de la curva (ángulo de Cobb), antes y posterior a la aplicación del yeso y la altura torácica (T1 a T12).

Se realiza el cambio de los yesos correctivos cada cuatro meses y para la aplicación se realizó bajo anestesia en una mesa Risser estándar con tracción longitudinal en la barbilla y el cráneo; así como caudalmente en la región pélvica. Se utiliza un espejo inclinado debajo de la mesa para visualizar la prominencia de las costillas y la colocación del yeso. Continuamos con la aplicación del molde y moldeo adecuado. Utilizando el método de moldeo descrito por Cotrel-Morel, se realiza una combinación de fuerzas de desrotación y fuerzas de traslación en el aspecto posterolateral de la caja torácica al nivel de la deformidad (Figura 1). El yeso se colocó desde la horquilla esternal hasta la sínfisis del pubis, con una ventana abdominal. Y se coloca una capa final de fibra de vidrio sobre el yeso para aumentar la durabilidad. Las radiografías se obtuvieron el día de la cirugía después de la colocación (Figura 2).

Los parámetros radiográficos para decidir que un paciente es apto para el uso de yesos correctivos, eran tener una escoliosis con una curva mayor de 20° y que hubiera una progresión radiográfica mayor de 5° en un periodo de cuatro meses; así como una fase de Meta 2. En esta serie de pacientes no consideramos la diferenciada del ángulo costovertebral como criterio para definir una progresión. El criterio para interrumpir el tratamiento es tener una curva con progresión superior a 10° en un año. Además de la intolerancia al yeso como lesiones cutáneas o alte-

raciones respiratorias como disnea. Todas las mediciones radiográficas fueron realizadas en radiografías impresas por un subespecialista en ortopedia pediátrica.

Los resultados de las variables mencionadas previamente se transcribieron en una hoja de Excel y, posteriormente, en el programa SPSS v. 22 de IBM. Los recursos humanos incluyeron al investigador responsable y asociados.

RESULTADOS

Un total de 15 pacientes, dos mujeres (13%) y 13 hombres (87%) con edad promedio de 4.2 años al inicio del tratamiento, mínima de 2.4 y máxima de 7.3 años. Encontramos una muestra equitativa en los tipos de escoliosis congénita, con un diagnóstico de 33.3% de falla de segmentación, 33.3% de formación y 33.3% en deformidad mixta. Los pacientes tenían un número de yesos promedio de 3.7, con una desviación estándar de 2.1, con un mínimo de 1 y un máximo de ocho repartos. El uso promedio del yeso fue de 16.6 meses con una desviación estándar de 11.2, con un mínimo de 5 meses y un máximo de 47 (Tabla 1).

También, en la Tabla 1, podemos observar la situación actual de los pacientes. Hay cinco (33%) en la vigilancia de la patología, siete (47%) que ya tienen tratamiento quirúrgico y tres (20%) en espera de cirugía.

El número de yesos alcanzó un máximo de ocho. No hubo una diferencia significativa en el ángulo de Cobb cuando se tuvo una sola aplicación o un total de ocho. Al comparar la primera medición de Cobb con la última medición registrada para cada uno de los pacientes, no



Figura 2: Reforzamiento de yeso con fibra de vidrio y realización de ventana abdominal.

Tabla 1: Datos generales de los pacientes.

Paciente	Sexo	Edad (años) inicio	Cobb pre1	Cobb post1	Último yeso Cobb	Altura T1-T12 pre1	Altura T1-T12 post1	Último yeso altura	Tiempo con yeso meses	Número de yesos	Estado actual *
1	Mujer	4.4	40	36	42	140	145	147	9	2	1
2	Mujer	3.6	40	60	80	100	100	124	14	5	3
3	Hombre	4.3	72	70	52	245	267	311	47	8	1
4	Hombre	3.2	55	57	107	135	136	111	17	3	2
5	Hombre	2.5	45	39	39	140	175	175	5	1	1
6	Hombre	4.0	76	78	78	120	125	142	29	5	3
7	Hombre	5.7	37	40	30	172	172	170	11	3	2
8	Hombre	2.4	60	64	67	130	125	145	23	6	3
9	Hombre	2.7	108	62	62	120	140	140	5	1	2
10	Hombre	7.3	50	52	52	186	182	182	5	1	2
11	Hombre	3.2	50	56	58	115	136	140	14	5	1
12	Hombre	3.2	56	22	50	126	137	145	22	6	1
13	Hombre	4.2	94	72	80	135	143	183	15	3	2
14	Hombre	4.9	116	112	80	120	126	111	9	2	2
15	Hombre	7.0	53	38	58	140	150	160	24	4	2

* 1 = vigilancia; 2 = operado; 3 = en espera de cirugía.

se encontraron diferencias estadísticamente significativas (Cobb1 media 63.5, última Cobb media 62.3, $p = 0.754$).

En conclusión, el número de aplicaciones de yeso no influyó en la curva de Cobb del paciente. A pesar de lograr un número de ocho yesos, el Cobb no disminuyó significativamente. Sin embargo, debe entenderse que el ángulo de Cobb no disminuyó, sino que se mantuvo en ciertos pacientes.

Al comparar por tipo de deformidad, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los ángulos de la primera medición y la última: segmentación ($p = 0.786$); formación ($p = 0.343$) y mixta ($p = 0.345$).

Finalmente, la altura promedio en la primera medición fue de 141.60 mm (DE 35.8, mínimo 100, máximo de 141.6), mientras que en la final fue de 159.07 mm (DE 47.8, mín. 111, máx. 311). Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre ambas mediciones ($p = 0.016$).

DISCUSIÓN

Se puede destacar que no se encontraron diferencias significativas en el tipo de defecto anatómico en cada uno de los grupos. Observamos en nuestra serie que durante el primer año se logró evitar una progresión de la curva; pero no se logró una disminución significativa en Cobb, obteniendo resultados contrarios a los del artículo de Dermikiran.⁹ Ellos demuestran que el uso de yesos correctivos en 11 pacientes con escoliosis congénita, logran una reducción significativa en la magnitud de la curva y la curva compensatoria; además de aumentar significativamente la altura de T1-T12.

El tratamiento de la escoliosis congénita de forma conservadora, con métodos como el yeso correctivo o corsé, se ha considerado no efectivo para las curvas congénitas.⁹ Es por eso que en estos pacientes no se utiliza con frecuencia, utilizando en primer lugar el método quirúrgico.

Es importante mencionar aquellos casos que a pesar de mantener el ángulo de Cobb, no continuaron con los yesos correctivos. Uno de estos casos es el paciente con una edad de inicio de 4.4 años (paciente uno), con tipo de formación de deformidad, hemivértebras múltiples. Con uso de nueve meses con yeso correctivo, total de dos aplicaciones. La razón para interrumpir el yeso fue el aumento de la presión pico pulmonar. En la actualidad, el paciente tiene una edad de ocho años, con vigilancia utilizando corsé.

Otro paciente (el número nueve), una deformidad de tipo mixto, también interrumpió los yesos, logrando sólo una aplicación de yeso. El motivo fue la intolerancia de la piel, continuando la progresión de la curva después de la interrupción del tratamiento. Así que el paciente fue tratado quirúrgicamente con barras de crecimiento.

En cuanto al paciente 10 de la *Tabla 1*, tuvo una sola colocación de yeso. En este caso, la razón de la cirugía fue su edad. Inició el tratamiento con yeso a la edad de 7.3 años.

Podemos ver que el tipo de deformidad en la aplicación de yesos correctivos de columna no está relacionado con el éxito del tratamiento, ya que no observamos una diferencia significativa entre los grupos estudiados. Es importante mencionar que el tiempo promedio en el que encontramos efectividad para detener la progresión de las curvas fue de 16.6 meses.

CONCLUSIONES

A pesar de la incidencia en la escoliosis congénita, el tratamiento de esta patología es importante y con frecuencia requiere de intervenciones tempranas. La cirugía es el método de tratamiento preferido en curvas progresivas; sin embargo, está claro que entre más tardíamente se haga la instrumentación de un paciente menores serán las complicaciones asociadas a este tratamiento. Es importante mencionar que los tratamientos quirúrgicos tempranos, aunque están destinados a permitir un adecuado crecimiento longitudinal y volumétrico del tórax, han mostrado una alta tasa de complicaciones relacionadas con el uso de implantes, curación de la piel, autofusiones vertebrales, rigidez de la columna, deformidades costales y alteraciones en el desarrollo pulmonar. Motivo por el cual es importante considerar tratamientos no quirúrgicos que permitan un adecuado crecimiento del tórax y control de la escoliosis.

Es importante mencionar que el tipo de deformidad no está relacionado con la progresión de la curva en el tratamiento con yesos de columna; y si bien los yesos de columna no son un tratamiento efectivo a largo plazo, sí permiten ganar valioso tiempo para que haya crecimiento torácico y pulmonar. A través de este trabajo pudimos constatar que los yesos de columna permiten de manera efectiva retrasar el tratamiento quirúrgico con un adecuado control de la curva por un lapso promedio de 16 meses.

Deben tenerse en cuenta las limitaciones de los yesos correctivos en el tratamiento en escoliosis congénita. Es una opción de tratamiento que retrasa la instrumentación.

El uso de este método es una estrategia para ganar tiempo para la intervención quirúrgica. No obstante, es importante tener grupos más grandes de pacientes para definir sus limitaciones.

Debido a lo mencionado anteriormente, el uso de moldes correctivos en la escoliosis congénita no demostró ser un tratamiento efectivo a largo plazo para detener la progresión de las curvas; pero sí para retrasar en una intervención quirúrgica temprana.

REFERENCIAS

1. Richards BS, Sucato DJ, Johnston CE. Scoliosis. En: Herring JA. Tachdjian's Pediatric Orthopaedics. 5ª ed. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2014. pp. 206-291.
2. Marketos SG, Skiadas P. Hippocrates. The father of spine surgery. *Spine*. 1999; 24(13): 1381-1387.
3. Staheli LT. Ortopedia Pediátrica. Seattle, EUA; 2003.
4. Heary R, Albert T. Spinal deformities. The essentials. Thieme, New York; 2007.
5. McMaster MJ. Congenital Scoliosis. En: Weinstein SL. The pediatric spine principles and practice. 2ª ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2001. p. 167
6. Yazici M, Yilmaz G. Congenital scoliosis. En: Akbarnia B, Yazici M, Thompson GH. The Growing Spine Management of Spinal Disorders in Young Children. Berlín: Springer; 2011. pp. 213-228.
7. Mehta MH. Growth as a corrective force in the early treatment of progressive infantile scoliosis. *J Bone Joint Surg Br*. 2005; 87:1237-1247.
8. Sanders JO, D'Astous J, Fitzgerald M, Khoury JG, Kishan S, Sturm PF. Derotational casting for progressive infantile scoliosis. *J Pediatr Orthop*. 2009; 29(6): 581-587.
9. Demirkiran HC, Bekmez S, Celilov R, Ayvaz M, Dede O, Yazici M. Serial derotational casting in congenital scoliosis as a time-buying strategy. *J Pediatr Orthop*. 2015; 35(1): 43-49.



Trabajo original

Frecuencia de obesidad y sobrepeso en pacientes con genu valgo idiopático en el Hospital Shriners para Niños México

Frequency of obesity and overweight in patients with idiopathic genu valgum at Shriners Hospital for Children Mexico

Dra. María Fernanda Morales-Jáuregui,* Dra. Daniela Velázquez-Aréstegui,† Dr. Clemente Hernández-Gómez‡
Hospital Shriners para Niños México.

* Médico residente de Ortopedia Pediátrica.

† Ortopedista Peditra.

RESUMEN

Introducción: La prevalencia de obesidad y sobrepeso en población pediátrica mexicana fue de 75.7% para el año 2018. Ambas pueden modificar el genu valgo fisiológico. A pesar de su alta prevalencia, a nivel nacional no hay un reporte sobre las frecuencias de obesidad y sobrepeso en la población pediátrica con genu valgo idiopático. **Objetivo:** Determinar la frecuencia de obesidad y sobrepeso en pacientes con genu valgo idiopático del Hospital Shriners para Niños México de 2010 a 2020. **Material y métodos:** Estudio clínico descriptivo, observacional, transversal y retrolectivo. Universo compuesto por 587 pacientes con un subconjunto representativo de 232. Las pruebas de hipótesis para comparar proporciones se contrastaron con χ^2 , los riesgos se calcularon con OR e intervalos de confianza de 95% (IC95%); para comparar dos promedios se utilizó t de Student. En todos los contrastes una $p < 0.05$ se consideró significativa. **Resultados:** Encontramos 48.7% de obesidad y 23.3% de sobrepeso (72%) medido a partir del índice de masa corporal (IMC). Del total de casos, 87.9% presentaba desviación del eje mecánico (MAD) en ambas extremidades. Los pacientes con obesidad o sobrepeso tuvieron un riesgo 6.1 veces mayor (IC95% 2.6-14.2, $p = 0.0001$) de tener MAD bilateral leve a severo respecto a los pacientes sin obesidad ni sobrepeso. En los casos obesidad/sobrepeso conjuntados, las medias de los ángulos femoral distal lateral fueron significativamente mayores ($p = 0.02$) que en los casos con peso bajo y saludable. **Conclusiones:** Sí existe relación estadísticamente significativa entre la MAD y el IMC, siendo la MAD más severo en los casos de sobrepeso y obesidad, relacionándose principalmente con deformidad a nivel del fémur distal.

ABSTRACT

Introduction: The prevalence in the Mexican pediatric population of obesity and overweight was 75.7% for the year 2018. Both can modify the physiological genu valgum. Despite its high prevalence in Mexico there is no report on the frequencies of obesity and overweight in the pediatric population with idiopathic genu valgum. **Objective:** Determine the frequency of obesity and overweight in pediatric patients with idiopathic genu valgum at the Shriners Hospital from 2010 to 2020. **Material and methods:** Descriptive, observational, cross-sectional and retrospective clinical study. Universe composed of 587 patients with a representative subset of 232. Hypothesis tests to compare proportions were contrasted with χ^2 , risks were calculated with OR and 95% Confidence Intervals (CI95%); Student's t-test was used to compare two means. In all contrasts, a $p < 0.05$ was considered significant. **Results:** We found 48.7% obesity and 23.3% overweight (72%) measured from the body mass index (BMI). Of the total cases, 87.9% presented mechanical axis deviation (MAD) in both limbs. Obese or overweight patients had a 6.1 times higher risk (95% CI 2.6-14.2, $p = 0.0001$) of having bilateral mild to severe MAD compared to patients without obesity or overweight. In the conjoined obesity/overweight cases, the means of the lateral distal femoral angles were significantly greater ($p = 0.02$) than in the underweight and healthy cases. **Conclusions:** There is a statistically significant relationship between MAD and BMI, with MAD being more severe in cases of overweight and obesity, mainly related to deformity at the level of the distal femur.

Recibido: 06/02/2022. Aceptado: 08/07/2022.

Correspondencia: **María Fernanda Morales Jáuregui**
E-mail: morales_mafer@hotmail.com

Citar como: Morales-Jáuregui MF, Velázquez-Aréstegui D, Hernández-Gómez C. Frecuencia de obesidad y sobrepeso en pacientes con genu valgo idiopático en el Hospital Shriners para Niños México. Rev Mex Ortop Pediat. 2022; 24(1-3); 9-13. <https://dx.doi.org/10.35366/106973>



Palabras clave: Genu valgo idiopático, índice de masa corporal, desviación del eje mecánico, sobrepeso, obesidad, niños.

Nivel de evidencia: III

Keywords: *Genu valgum, body mass index, body mass index, overweight, obesity, pediatrics.*

Evidence level: III

INTRODUCCIÓN

La obesidad y el sobrepeso son un problema de salud pública a nivel mundial, con una prevalencia que va en aumento desde los últimos 10 años y que afecta tanto a adultos como a niños. La obesidad y el sobrepeso infantiles en México se han relacionado a diversos factores como los genéticos y los socioculturales, y que a su vez se relacionan con patrones alimentarios deficientes y sedentarismo.¹

A lo largo de los años se han realizado diversos estudios que demuestran el efecto negativo de la obesidad sobre el tejido óseo.² La adiposidad central conlleva a la resistencia a la insulina que implica un incremento en la leptina, teniendo efecto en el tamaño de la cortical ósea y ésta a su vez afecta el ciclo de regulación de osteoblastos y osteoclastos, lo que aumenta la resorción ósea y disminuye su formación. Por otro lado, la obesidad abdominal también incrementa las citocinas proinflamatorias, lo que induce una resorción ósea acelerada, ocasionando osteopenia u osteoporosis.³ Estudios en animales han demostrado la presencia de receptores de leptina en la fisis, teniendo un efecto dosis dependiente en la zona proliferativa, por lo que actúan como factores de crecimiento, provocando una maduración temprana de la epífisis.

Por otra parte, al ser la vitamina D liposoluble, ésta es secuestrada en tejido adiposo, lo cual disminuye su circulación libre y la remodelación ósea. En cuanto a traumatismos, la obesidad tiene efectos tanto en el patrón como en la severidad de la lesión, por lo tanto, los pacientes con obesidad representan un desafío para el tratamiento de ciertas fracturas, además de que se ha relacionado con un aumento de la morbilidad por traumatismos. También existe evidencia sobre el efecto negativo de la obesidad en morbilidades ortopédicas típicas de los pacientes pediátricos como la enfermedad de Legg-Calvé-Perthes y la escoliosis idiopática del adolescente, entre otras. En cuanto a las complicaciones perioperatorias por la obesidad, además del incremento del riesgo anestésico, infecciones del sitio quirúrgico y tiempos quirúrgicos prolongados, también se han visto complicaciones relacionadas con los implantes, como falla del implante en tratamientos de crecimiento guiado.⁴

En cuanto al sistema musculoesquelético, la obesidad puede modificar la historia natural de las deformidades angulares de miembros pélvicos, como es el caso de la articulación femorotibial, favoreciendo particularmente la

incidencia del genu valgo. Es importante determinar si la deformidad originalmente se debe a la tibia proximal o al fémur distal, para lo cual debemos medir el ángulo femoral distal lateral y el ángulo tibial proximal medial.⁴

En México no se conoce la relación entre la obesidad y el sobrepeso y el genu valgo en la población pediátrica, el hecho de conocer estos datos esperamos sea de utilidad en trabajos futuros en cuanto a la prevención, el manejo y tratamiento tanto de esta calidad de vida como de las alteraciones ortopédicas que conlleva.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo, observacional, transversal y retrolectivo que incluyó 232 pacientes en edad pediátrica, seleccionados de un universo de trabajo de 587 niños atendidos en el Hospital Shriners para Niños México con diagnóstico de genu valgo idiopático entre los años 2010 y 2020. El tipo de muestreo fue no probabilístico de casos consecutivos.

Se recolectaron los datos de edad, sexo, peso, talla, IMC y percentil de peso para la edad, desviación del eje mecánico, así como los ángulos femoral distal lateral y tibial proximal medial de ambas extremidades.⁵ De acuerdo a la MAD, el grado de deformidad de los casos se clasificó como leve, moderado o severo uni- o bilaterales.⁶

Los datos se analizaron con estadística descriptiva a través de media, mediana, moda, dispersión (desviación estándar [DE], valor máximo, mínimo y rangos) y porcentaje. Las pruebas de hipótesis para comparar proporciones se hicieron con χ^2 y los riesgos se midieron con *Odds Ratio* (OR) y sus intervalos de confianza de 95%; para comparar dos promedios con t de Student para muestras independientes. Los análisis multivariados se hicieron con el estadístico de Mantel-Haenszel para comparar riesgos entre estratos y con análisis de varianza de dos factores para comparar tres o más medias. Una $p < 0.05$ se consideró estadísticamente significativa. Se utilizó el paquete estadístico SPSS V 20.

RESULTADOS

Según el sexo, los casos de genu valgo se distribuyeron en 143 (61.6%) femeninos y 89 (38.4%) masculinos con una edad promedio de 12.7 ± 2.5 (rango 4.7-18.3) años. La mayoría (85.3%) residían en la Ciudad de México y sólo 14.7% eran foráneos. El genu valgo idiopático fue bilateral

en 87.9% de los casos y en 12.1% unilateral; 48.7% eran obesos y 23.3% con sobrepeso (obesidad/sobrepeso 72%, IC95% de 61-83%); 25.9% tenían peso saludable y sólo 2.2% era de bajo peso. En promedio el grupo de obesidad/sobrepeso se ubicó en el percentil 95 de peso para la edad y, en contraste, el de bajo peso y peso saludable se ubicó en el percentil 52 ($p = 0.0001$).

Respecto a la severidad del desvío del eje mecánico (MAD), en el lado derecho la mayoría de los pacientes correspondían a una afectación severa (55.5%) y en el lado izquierdo se encontraban los grados moderados en 55.8% (Tabla 1).

Obsérvese (Tabla 2) que no se obtuvieron diferencias significativas en las medias de edad entre los niños con obesidad/sobrepeso respecto a los de bajo peso y peso saludable ($p = 0.65$); sin embargo, los pacientes del sexo masculino tuvieron un riesgo 2.6 veces mayor de obesidad/sobrepeso (IC95% 1.3-5.0, $p = 0.002$) y, de hecho, en promedio, los niños estaban en el percentil 89 de peso para la edad mientras que las niñas estaban en el percentil 78 del peso para la edad. Asimismo, en relación a los casos con MAD bilateral de diversos grados de severidad tuvieron un riesgo 6.1 veces mayor de ser niños

con obesidad/sobrepeso (IC95% 2.6-14.2, $p = 0.0001$). Paralelamente, las medias de los ángulos femoral distal lateral fueron significativamente mayores en los casos con obesidad/sobrepeso y, en cambio, no hubo diferencias significativas en las medias respectivas de los ángulos tibial proximal medial. Por otra parte, la edad promedio de los niños fue mayor a las de las niñas: 13.1 ± 2.4 versus 12.4 ± 2.5 , respectivamente ($p = 0.03$); pero, el riesgo de MAD bilateral no fue significativamente diferente por sexo, ya que dentro de los hombres 89.9% tenían MAD bilaterales versus 86.6% en las mujeres ($p = 0.45$). De igual manera, no se observaron diferencias en las medias de los ángulos femoral y tibial por sexo.

Al efectuar el análisis estratificado de Mantel-Haenszel para evaluar el riesgo de MAD bilateral según obesidad/sobrepeso por sexo se observó (Tabla 3) que en las niñas el riesgo de diversos grados de severidad es significativamente más elevado que en los niños: nótese que la OR en los niños fue de 2.8 versus 9.8 en las niñas (χ^2 de Mantel-Haenszel 18.1, $p = 0.0001$).

Por último, véase (Tabla 4) que en pacientes obesos/sobrepeso las medias del ángulo femoral distal lateral derecho fueron de 77.8 en las MAD bilaterales y 77.8 en los unilaterales ($p = 0.99$); en cambio, en los niños con bajo peso/peso saludable los ángulos derechos respectivos fueron 76.5 en los bilaterales y 69.5 en los unilaterales ($p = 0.001$). Las medias del ángulo femoral distal izquierdo en los pacientes obesos/sobrepeso fue de 78.0 en las MAD bilaterales y de 82.0 en los unilaterales ($p = 0.16$); en cambio, en los de bajo peso/peso saludable las medias respectivas fueron 77.0 en las MAD bilaterales versus 72.1 en los unilaterales ($p = 0.01$). Adviértase que en las medias del ángulo femoral distal lateral derecho no se observaron diferencias entre los subgrupos de obesos/sobrepeso comparados con los de bajo peso/peso saludable en las MAD bilaterales ($p = 0.13$), pero las medias entre los subgrupos del IMC fueron significativamente diferentes en las MAD unilaterales, siendo de 77.8 para los obesos/sobrepeso versus 69.5 para los de bajo peso/peso saludable ($p = 0.004$). Similar patrón se observa con el ángulo femoral distal lateral izquierdo, ya que al comparar las medias entre obesos/sobrepeso con MAD bilateral no hay diferencias significativas ($p = 0.18$), pero sí las hay en el subgrupo de MAD unilateral ($p = 0.003$).

Tabla 1: Porcentaje de casos por severidad de la desviación del eje mecánico según extremidad afectada en pacientes pediátricos con genu valgo idiopático.

MAD	Derechas	Izquierdas
Leve	16.1	15.2
Moderado	48.4	55.8
Severo	55.5	29.0

MAD = desviación del eje mecánico.

Tabla 2: Factores asociados a obesidad/sobrepeso en niños con genu valgo idiopático.

Factores	Obesidad/ sobrepeso (N = 167)	Bajo peso/peso saludable (N = 65)	p
	n (%)	n (%)	
Edad	12.6 ± 2.4	12.8 ± 2.7	0.6500
Sexo masculino	74 (44.3)	15 (23.1)	0.0020
MAD bilateral	157 (94.6)	46 (71.9)	0.0001
Ángulo femoral distal lateral derecho	77.8 ± 4.7	75.4 ± 7.1	0.0200
Ángulo tibial proximal medial izquierdo	78.1 ± 5.3	76.1 ± 6.4	0.0200
Ángulo tibial proximal medial derecho	90.5 ± 4.2	89.4 ± 5.7	0.1300
Ángulo tibial proximal medial izquierdo	91.0 ± 3.9	90.0 ± 4.8	0.1300

MAD = desviación del eje mecánico.

DISCUSIÓN

A nivel internacional existe amplia literatura acerca del genu valgo idiopático y su relación con la obesidad y el sobrepeso infantil;^{3,7-10} mediante este estudio comprobamos que lo reportado en dicha literatura también se manifiesta en la población mexicana en la cual observamos que los pacientes con sobrepeso u obesidad presentaron

mayor riesgo de tener MAD bilateral, especialmente en las niñas.

En cuanto a los resultados demográficos, en nuestro estudio observamos que las niñas prevalecieron en una proporción de 1.7:1 respecto a los niños estudiados con genu valgo idiopático al igual que en el estudio realizado por Kuni B y colaboradores¹¹ y en contraste con los estudios realizados por Brzeziński M y su equipo¹² y Shapouri J y colegas,¹³ quienes reportan que los niños con sobrepeso y obesidad fueron significativamente más frecuentemente diagnosticados con defectos lineales de las extremidades inferiores en general, incluyendo el genu valgo.

Continuando con los hallazgos demográficos, nuestro estudio coincide con el estudio realizado por Soheilipour y su grupo,¹⁴ ya que ambos reportan mayor incidencia de sobrepeso y obesidad en la población urbanizada. En nuestro estudio el porcentaje de pacientes con sobrepeso y obesidad fue de 72%, resultado similar a otros estudios internacionales en el que dicho porcentaje fue de 90.2%¹² y en el estudio realizado por Walker y colaboradores⁴ que fue de 89%, la cual está por encima del límite superior del IC95% de nuestra muestra que fue de 83%. En cuanto a la lateralidad en nuestro estudio las MAD bilaterales fueron 7.2 veces más frecuentes que los unilaterales en contraste con el estudio reportado por Kuni B y su equipo,¹¹ cuya frecuencia de MAD unilateral fue 2.3 veces más que los bilaterales.

En lo que respecta a lo analizado para los casos de MAD bilateral (leves, moderados, severos o sus combinaciones) éstos tuvieron un riesgo de 6.1 veces mayor de pertenecer al grupo de obesidad/sobrepeso con medias más elevadas del ángulo femoral distal lateral y no así del ángulo tibial proximal medial, en comparación con otros estudios en los que se observaron una severidad similar de los ángulos femoral distal lateral y tibial proximal medial.^{7,8}

Analizados los casos en conjunto, los niños tuvieron 2.6 veces más riesgo de obesidad/sobrepeso que las niñas; sin embargo, el sexo resultó ser un factor de confusión, el cual se evaluó y controló a través del análisis estratificado de Mantel-Haenszel.

CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados de nuestro estudio, llegamos a la conclusión de que sí existe una relación estadísticamente significativa entre la MAD y el IMC, siendo la MAD más severa en los casos de sobrepeso y obesidad, relacionándose principalmente con deformidad a nivel del fémur distal. Corroboramos en la población mexicana lo descrito en la literatura mundial respecto al genu valgo idiopático y la obesidad y el sobrepeso en la población pediátrica. Debido a que la obesidad y el sobrepeso hoy en día son dos condicionantes de la salud que han ido en

Tabla 3: Análisis estratificado del riesgo de desviación del eje mecánico bilateral según índice de masa corporal por estratos de sexo en niños con genu valgo idiopático.

Estratos por sexo	IMC	MAD		OR (IC95%)	p
		Bilateral n (%)	Unilateral n (%)		
Masculino	Obesidad/sobrepeso	68 (85.0)	6 (66.7)	2.8 (0.6-12.8)	0.1700
	Peso bajo/saludable	12 (15.0)	3 (33.3)		
Femenino	Obesidad/sobrepeso	89 (72.4)	4 (21.1)	9.8 (3.0-31.6)	0.0001
	Peso bajo/saludable	34 (27.6)	15 (78.9)		

IMC = índice de masa corporal; MAD = desviación del eje mecánico.

Tabla 4: Ángulo femoral distal lateral derecho e izquierdo según desviación del eje mecánico bilateral o unilateral y subgrupos de índice de masa corporal obesos/sobrepeso versus bajo peso/peso saludable.

Ángulo	IMC	MAD		p
		Bilateral	Unilateral	
Femoral distal lateral derecho	Obesos/sobrepeso	77.8 ± 0.4	77.8 ± 2.1	0.990
	Bajo peso/peso saludable	76.5 ± 0.7	69.5 ± 1.8	0.001
	p	0.13	0.004	
Femoral distal lateral izquierdo	Obesos/sobrepeso	78.0 ± 0.4	82.0 ± 2.7	0.160
	Bajo peso/peso saludable	77.0 ± 0.8	72.1 ± 1.7	0.010
	p	0.180	0.003	

IMC = índice de masa corporal, MAD = desviación del eje mecánico.

incremento, y ya que ha sido comprobado el daño a nivel musculoesquelético que ocasionan, incluyendo las deformidades angulares como lo es el genu valgo, podríamos inferir que el actuar sobre estas dos condicionantes de la salud desde la niñez pudiera tener un efecto positivo en la prevención de las deformidades angulares, en específico del genu valgo idiopático.

Cabe mencionar, como limitantes de este trabajo de investigación, que no todos los estudios radiográficos fueron digitales, por lo que la exactitud de las mediciones pudiese haber variado. A pesar de que dos de los participantes realizamos las mediciones radiográficas de los estudios en su totalidad, pudiera disminuir el sesgo si se hiciera la medición pareada de todos los estudios radiográficos.

Este trabajo puede ser considerado como precedente para realizar otros trabajos que incluyan otro tipo de variables como el tratamiento utilizado y los resultados del mismo.

REFERENCIAS

1. Pérez-Herrera A, Cruz-López M. Situación actual de la obesidad infantil en México. *Nutr Hosp*. 2019; 36(2): 463-469.
2. Pagés LL, Parra SC, Miñana BM, Jiménez SB, Gran UN, Ruiz FM. Impacto de la obesidad en la patogenia de la gonartrosis y en la artroplastia total de rodilla: revisión bibliográfica. *OCRONOS*, 2020; 3(5): 60.
3. Martos-Moreno GA, Argente J. Obesidades pediátricas: de la lactancia a la adolescencia. *An Pediatr*. 2011; 75(1);63-e1.
4. Nowicki P, Kempainen J, Maskill L, Cassidy J. The role of obesity in pediatric orthopedics. *J Am Acad Orthop Surg Glob Res Rev*. 2019; 3(5): e036.
5. *Acerca del índice de masa corporal para niños y adolescentes*, (15 de Septiembre de 2021). CDC Centros del Control para la prevención de Enfermedades. Disponible en: https://www.cdc.gov/healthyweight/spanish/assessing/bmi/childrens_bmi/acerca_indice_masa_corporal_ninos_adolescentes.html
6. Patel M, Nelson R. *Genu valgum*. 2022 May 8. In: StatPearls [Internet]. Treasure island (FL): StatPearls Publishing; 2022.
7. Walker JL, Hosseinzadeh P, White H, Murr K, Milbrandt TA, Talwalkar VJ et al. Idiopathic genu valgum and its association with obesity in children and adolescents. *J Pediatr Orthop*. 2019; 39(7): 347-352.
8. Shohat N, Machluf Y, Farkash R, Finestone AS, Chaiter Y. Clinical knee alignment among adolescents and association with body mass index: a large prevalence study. *Isr Med Assoc J*. 2018; 20(2): 75-79.
9. González JF, Mustafá MO, Antezana AA. Alteraciones biomecánicas articulares en la obesidad. *Gaceta Médica Boliviana*. 2011; 34(1): 52-56.
10. Mandel M, Seeley M. Genu Valgum and Obesity in the Pediatric Patient. *Pediatrics March*. 2021; 147: 833-834.
11. Kuni B, Rühling NE, Wagner F, Hegar U, Roth C, Schmitt H. Do overweight children stand on valgus knees? *Dtsch Z Sportmed*. 2015; 66: 332-336.
12. Brzeziński M, Czubek Z, Niedzielska A, Jankowski M, Kobus T, Ossowski Z. Relationship between lower-extremity defects and body mass among polish children: a cross-sectional study. *BMC Musculoskelet Disord*. 2019; 20(1): 84.
13. Shapouri J, Aghaali M, Aghaei M, Iranikhah A, Ahmadi R, Hovsepian S. Prevalence of lower extremities' postural deformities in overweight and normal weight school children. *Iran J Pediatr*. 2019; 29(5): e89138.
14. Soheilipour F, Pazouki A, Mazaherinezhad A, Yagoubzadeh K, Dadgostar H, Rouhani F. The prevalence of genu varum and genu valgum in overweight and obese patients: assessing the relationship between body mass index and knee angular deformities. *Acta Biomed*. 2020; 91(4): ahead of print



Trabajo original

Funcionalidad clínica en el tratamiento de fracturas subtrocantéricas en niños de 6 a 15 años con enclavado endomedular versus placa

Clinical functionality in the treatment of subtrochanteric fractures in children from 6 to 15 years old with endomedular elastic nailing versus plate

Dr. Fernando López Morales,* Dr. Víctor Miguel Tapia de la O,† Dr. Manuel Casas López§

Unidad Médica de Alta Especialidad (UMAE) Hospital de Traumatología y Ortopedia Lomas Verdes, Instituto Mexicano del Seguro Social. Naucalpan, Estado de México.

* Médico Especialista en Ortopedia y Traumatología. Adscrito.

† Médico Especialista en Ortopedia y Traumatología, Subespecialista en Ortopedia Pediátrica. Adscrito al Servicio de Ortopedia Pediátrica.

§ Jefe de Servicio de Ortopedia Pediátrica.

RESUMEN

Introducción: Las fracturas subtrocantéricas en niños son eventos poco frecuentes, la mayoría de las lesiones ocurren como resultado de trauma de alta energía; el sexo masculino es el más afectado. **Objetivo:** Evaluar la funcionalidad clínica con la escala *Harris Hip Score* (HHS) en fracturas subtrocantéricas en niños de 6-15 años, comparando la osteosíntesis con enclavado endomedular elástico (EEE) y las placas atornilladas de fémur proximal, en el periodo de enero de 2017 a enero de 2022. **Material y métodos:** Estudio retrospectivo, transversal. Criterios de inclusión: pacientes de 6-15 años, diagnóstico de fractura subtrocantérica, operados mediante reducción cerrada con clavos elásticos o reducción abierta con colocación de placa. Criterios de exclusión: refracturas y fracturas periimplante, IMC (índice de masa corporal) percentil mayor de 97, atención quirúrgica mayor a 96 horas. Muestra: 18 pacientes. **Resultados:** Se presentó mayor funcionalidad en los operados con placa de fémur proximal en comparación al EEE (-0.5439, $p = 0.000$), así como tipo de implante y días de apoyo (0.80, $p = 0.000$), tipo de implante y funcionalidad (-0.565, $p = 0.015$) y tiempo de apoyo y funcionalidad (-0.763, $p = 0.000$). **Conclusiones:** La escala de funcionalidad a 30 días de apoyo muestra que pacientes con placa presentan mejor funcionalidad (excelente) en comparación al EEE (buena), así como el apoyo en menor tiempo.

ABSTRACT

Introduction: Subtrochanteric fractures in children are rare events, most injuries occur as a result of high-energy trauma, with young male patients being the most affected. **Objective:** To evaluate the clinical functionality with the HHS scale, in subtrochanteric fractures in children aged 6-15 years, comparing the ELNT treatment against proximal femur screwed plates. **Material and methods:** Study: retrospective, cross-sectional. Inclusion criteria: patients aged 6-15 years, with a diagnosis of subtrochanteric fracture, through closed reduction with the use of elastic ELNT nails or open reduction with placement of proximal femur plates. Exclusion criteria: refractures and peri-implant fractures. Sample size: 18 patients. **Results:** Greater functionality was presented in those operated with proximal femur plate compared to ELNT (-0.5439 $p = 0.000$), as well as type of implant and days of support (0.80 $p = 0.000$), type of implant and functionality (-0.565, $p = 0.015$) and time of support and functionality (-0.763 $p = 0.000$). **Conclusions:** The functionality scale at 30 days of support shows that patients with plaque present better functionality (excellent), compared to ELNT (good), as well as consolidation and support in less time.

Recibido: 16/03/2022. Aceptado: 06/07/2022.

Correspondencia: Dr. Fernando López Morales
E-mail: ferkomed30@gmail.com

Citar como: López MF, Tapia de la O VM, Casas LM. Funcionalidad clínica en el tratamiento de fracturas subtrocantéricas en niños de 6 a 15 años con enclavado endomedular versus placa. Rev Mex Ortop Pediat. 2022; 24(1-3): 14-18. <https://dx.doi.org/10.35366/106974>

Palabras clave: Fractura subtrocantérica, funcionalidad clínica, niño, tratamiento enclavado endomedular elástico, placas atornilladas de fémur proximal.

Nivel de evidencia: III

Keywords: Subtrochanteric fracture, clinical functionality, child, elastic intramedullary nailing treatment, proximal femur screwed plates.

Evidence level: III

INTRODUCCIÓN

Las fracturas subtrocantéricas en niños son eventos poco frecuentes que se presentan en sólo 4% de todas las fracturas de fémur, la mayoría de estas lesiones ocurren como resultado de traumas de alta energía, siendo el paciente joven de sexo masculino el más afectado.¹⁻⁴

Para fines de este artículo, la región subtrocantérica en niños se propone como aquella zona localizada en la región metafisaria del fémur proximal por debajo del trocánter menor, limitada por la misma distancia que existe entre la cortical medial y la lateral a ese nivel (anchura), y desde ahí hacia distal midiendo la misma longitud (altura). Existen diversos mecanismos de lesión que se pueden enumerar: 1) de baja energía: pacientes que sufren una caída menor y en quienes la fractura se produce a través de un hueso debilitado (patológico).¹⁻⁴ Las fracturas patológicas a ese nivel representan de 17 a 35% del total de las fracturas subtrocantéricas. 2) De alta energía: pacientes con hueso sano que sufren lesiones relacionadas con accidentes de tránsito, heridas por arma de fuego o caídas de altura.⁵ El 10% de todas las fracturas subtrocantéricas de alta energía se producen por disparos.^{3,5-7}

El esquema más utilizado para describir las fracturas de cadera pediátricas se deriva del trabajo de Delbet, publicado por primera vez en 1907 y luego popularizado por Colonna en 1929.^{8,9}

Aunque el tratamiento y el pronóstico pueden variar considerablemente dependiendo de la edad, de las condiciones generales del paciente y del desplazamiento de la fractura, la clasificación es un instrumento que ayuda a elegir los métodos de fijación e inmovilización apropiados para cada caso.^{3,5,10} En la bibliografía médica actual no se encuentra una definición de fractura subtrocantérica en niños. Sin embargo, algunos autores toman como referencia una distancia de hasta 5 cm por debajo del trocánter menor (hacia distal). Otra definición es si el fragmento proximal se desliza en abducción y flexión podría clasificarse como subtrocantérica; incluso algunos autores consideran la región subtrocantérica como aquella zona que se extiende hasta el istmo del fémur. Estos conceptos no se adecúan completamente a los pacientes pediátricos, ya que estas definiciones pueden comprender una longitud muy distinta para pacientes entre seis y 15 años.

En la actualidad, el manejo de este tipo de lesión es controversial, existen muchas modalidades de tratamiento como el uso de espica de yeso, reducción cerrada y uso de clavos endomedulares, ya sea elásticos o rígidos, reducción abierta y fijación con placas, e incluso el uso de fijadores externos.

La mayoría propone para niños menores de seis años el manejo no quirúrgico y para mayores de 10 años el manejo quirúrgico.¹¹⁻¹⁴ El tratamiento ideal debería cumplir con los siguientes requisitos: permitir un adecuado control de la reducción de la fractura, ser confortable para el paciente, conllevar el menor impacto psicológico posible, permitir y facilitar los cuidados de enfermería e higiene, y disminuir la probabilidad de dejar secuelas. Al no haber un algoritmo de tratamiento estandarizado para las fracturas subtrocantéricas en fémur proximal, el objetivo de este trabajo es evaluar el tratamiento en términos de funcionalidad para las fracturas subtrocantéricas en edades de 6 a 15 años, con el uso de enclavado endomedular elástico (EEE) comparándolo con el uso de placas atornilladas de fémur proximal. La funcionalidad fue evaluada mediante la escala *Harris Hip Score* (HHS).

MATERIAL Y MÉTODOS

Se trata de un estudio retrospectivo, transversal, comparativo, observacional, de casos y controles. Los criterios de inclusión fueron pacientes pediátricos de 6 a 15 años con diagnóstico de fractura subtrocantérica, operados en el Servicio de Ortopedia Pediátrica de un hospital de tercer nivel de atención en las primeras 96 horas de su ingreso, mediante la reducción cerrada y fijación con EEE, o mediante reducción abierta y fijación con placas atornilladas de fémur proximal, en el periodo de enero de 2017 a enero de 2022. Se aplicó la escala HHS antes del evento quirúrgico y a los 30 días del evento quirúrgico. Los criterios de exclusión fueron refracturas y fracturas periimplante, pacientes con IMC percentil mayor a 97. El tamaño de la muestra fue de 18 pacientes (nueve con osteosíntesis mediante placa atornillada de fémur proximal y nueve con enclavado endomedular elástico), a conveniencia del investigador. Aprobado por el Comité Local de Ética e Investigación con No. de registro R-2021-1501-007. Para el análisis estadístico se utilizó estadística descriptiva a través de medidas de tendencia central y de dispersión, describiendo frecuencias absolutas y desviación estándar (DE).

Se utilizó la prueba t pareada para examinar las diferencias entre los grupos y la prueba de Shapiro-Wilk para analizar la normalidad de los datos. El valor alfa se estableció en 0.05. Se utilizó SPSS versión 25.

RESULTADOS

Se analizaron pacientes de 6 a 15 años con diagnóstico de fractura subtrocantérica de fémur, durante el periodo de 2017 a 2021 (Figura 1), se recabó un total de 23 pacientes, pero sólo 18 cumplieron los criterios de inclusión.

Los pacientes recibieron osteosíntesis de manera aleatoria, nueve de ellos con placa atornillada de fémur y el resto con enclavado endomedular elástico. En relación con la edad se identificó una media de 10.78 años, mediana de 11.5 años, moda de 6 años, DE de 3.19 años, varianza de 10.18 años. En relación al sexo se encontró que 66.7% fueron masculinos, con una relación 2:1. Las causas de las fracturas incluyeron caída de bicicleta/motocicleta en 16.7%, caída de altura en 50%, contusión directa en 22.2%, accidente de tránsito en 11.1%. La biomecánica de la lesión incluyó torsión en 5.55%, contusión directa en 88.9% y carga axial en 5.55%. En relación con la lateralidad se muestra 66.7% de lesión del fémur izquierdo y 33.3% del fémur derecho. En cuanto a la complejidad de la fractura se encontró 61.1% de fracturas multifragmentadas y 38.9% de fracturas simples. En relación con la evaluación funcional mediata se identifica un HHS a las cuatro semanas del postoperatorio como bueno en 22.2%, aceptable en 16.7% y excelente en 61.1%.

Se observó que los pacientes tratados mediante EEE presentaron una media de desplazamiento residual de 6 mm, mientras que los tratados por placa atornillada de fémur presentaron una media de 3 mm (Tabla 1).

Aquellos pacientes tratados mediante enclavado endomedular elástico iniciaron descarga de peso en la extremidad afectada en promedio a los 117.4 días, mientras que los tratados mediante placa atornillada de fémur lo iniciaron en promedio a los 74.6 días. Se aplicó t de Student para comparar ambos implantes con la evaluación funcional aplicada, obteniendo $T(16) = -0.5439$ ($p = 0.000$). Se aplicó correlación de Pearson entre el tipo de implante y la evaluación funcional aplicada obteniendo un resultado de 0.80 ($p = 0.000$). Se correlacionaron el tipo de implante y el tiempo de inicio de descarga de peso a la extremidad afectada obteniendo un resultado de -0.565 ($p = 0.015$), así como con la evaluación funcional aplicada prequirúrgica obteniendo un resultado de 0.333 ($p = 0.176$).

DISCUSIÓN

En la actualidad no existen estudios biomecánicos en población pediátrica que permitan determinar cuál es el mejor método de fijación para las fracturas subtrocantéricas; se ha buscado identificar el método de tratamiento que brinde la mayor funcionalidad para estas lesiones entre los 6 y los 15 años, ya que existe una amplia discusión en cuanto a la elección del tratamiento en la literatura universal.^{10,12}

La región subtrocantérica es poco vascularizada y muy inestable, esto por las grandes fuerzas de tensión y compresión en sus corticales, requiriendo estabilidad absoluta para su correcta consolidación, así como iniciar de forma temprana su rehabilitación para poder obtener mayor funcionalidad en menor tiempo.²

El implante constituye una valiosa ayuda dentro del arsenal para la fijación de las fracturas; sin embargo, una mala indicación, un inadecuado manejo de partes blandas



Figura 1:

Imágenes radiográficas de pacientes con fracturas subtrocantéricas, postoperados con técnicas de tratamiento enclavado endomedular elástico y placas atornilladas de fémur proximal.

Tabla 1: Características de los pacientes que fueron sometidos a los diferentes tratamientos quirúrgicos.

Sexo	Edad (años)	Istmo (mm)	Implante utilizado	Angulación «en grados»				Desplazamiento				Angulación				Escala de HHS	HHS al mes tras el apoyo
				Lado sano		Lado de fractura		Inicial	Posttx	Rx control	Rx control	Posttx	Rx control	Apoyo (días)	HHS		
				preqx	Rx	preqx	Rx										
M	9	8.7	EEE*	150.30	128.98	2.45	1.84	1.84	1.84	136.25	134.00	112	E	B			
M	13	10.5	EEE*	136.33	122.80	1.84	0.57	0.50	0.50	140.35	125.40	98	E	B			
F	14	1.2	EEE*	137.40	153.29	4.24	0.50	0	0	112.75	115.78	203	E	A			
M	9	9.8	EEE*	139.43	127.22	4.29	0.65	0.65	0.65	130.37	130.01	143	E	A			
M	14	14.5	EEE*	151.12	150.03	1.84	0.78	0	0	128.14	129.26	119	E	B			
M	13	13.2	EEE*	129.75	138.52	2.97	0.60	0	0	139.78	129.00	133	E	A			
M	6	6.6	EEE*	139.06	147.07	1.42	0.40	0	0	138.52	134.00	107	E	B			
F	6	9.6	EEE*	130.00	139.00	0.88	0	0	0	131.00	134.00	63	E	E			
F	8	8.9	EEE*	150.00	147.38	1.33	0	0	0	150.00	139.00	79	E	E			
F	6	11.0	Placa**	140.10	136.61	2.10	0	0	0	124.74	127.00	74	E	E			
F	15	10.2	Placa**	117.74	132.86	3.90	0	0	0	126.70	127.00	61	E	E			
M	14	10.3	Placa**	133.00	147.00	3.07	0.30	0	0	134.67	121.00	49	E	E			
M	9	10.2	Placa**	135.86	118.36	2.44	0.80	0	0	120.56	128.56	44	E	E			
M	12	10.2	Placa**	135.66	161.98	1.26	0.60	0	0	124.86	122.88	69	E	E			
F	8	8.4	Placa**	131.63	120.11	1.91	0.37	0	0	144.35	134.00	99	E	E			
M	11	10.0	Placa**	137.80	153.54	3.29	0	0	0	136.00	130.00	77	E	E			
M	15	12.5	Placa**	133.47	107.58	1.76	0.50	0	0	133.00	131.12	119	E	E			
M	12	1.3	Placa**	132.12	124.88	1.29	0.17	0	0	132.25	129.00	80	E	E			

M = masculino; F = femenino; EEE = enclavado endomedular elástico; preqx = prequirúrgica; posttx = postquirúrgica; Rx control = placa de rayos X de control; HHS = funcionalidad clínica con la escala Harris Hip Score; E = excelente; A = aceptable; B = bueno.

* Reducción cerrada.

** Reducción abierta.

o una violación de los principios de osteosíntesis conllevará un mal desenlace.^{15,16}

Nuestros resultados indican que la relación entre el implante utilizado y el resultado de la HHS es directamente proporcional, mientras que el tiempo de descarga de peso en la extremidad afectada es inversamente proporcional al implante.

CONCLUSIONES

La escala de funcionalidad realizada a los 30 días de apoyo nos muestra que los pacientes operados con placa presentan mejor funcionalidad (excelente) en comparación con los de EEE (buena), así como el apoyo en menor tiempo. Por lo tanto, el implante con placa es recomendable para este tipo de fractura, ya que los pacientes se integran más rápido a sus actividades cotidianas con mejor funcionalidad.

De acuerdo con los resultados en nuestro estudio, inferimos que la osteosíntesis mediante placa atornillada de fémur pudiera ser la mejor elección para fracturas subtrocantéricas en pacientes entre 6 y 15 años de edad, teniendo como objetivos principales la reincorporación temprana a las actividades cotidianas; no obstante, se requiere de un estudio con mayor número de pacientes para obtener un mejor nivel de evidencia.

REFERENCIAS

1. Guzmán-Vargas R, Rincón-Cardozo DF, Camacho-Casas JA. Tratamiento quirúrgico de fracturas subtrocantéricas en niños. *Acta Ortop Mex* [Internet]. 2016; 30(1): 21-24. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/ortope/or-2016/or161f.pdf>
2. Guzmán-Vargas R, Rincón-Cardozo DF, Camacho-Casas JA. Fractura subtrocantérica en niños manejada con cirugía de mínima invasión: reporte de casos. *Acta Ortop Mex*. 2016; 30(2): 96-99.
3. Fracturas subtrocantéricas [Internet]. DocenciaTraumatologia.uc.cl. [citado el 30 de diciembre de 2021]. Disponible en: <http://www.docenciaTraumatologia.uc.cl/fracturas-subtrocantericas/>
4. Boardman MJ, Herman MJ, Buck B, Pizzutillo PD. Hip fractures in children. *J Am Acad Orthop Surg*. 2009; 17(3): 162-173.
5. Murray RC, Frew JFM. Trochanteric fractures of the femur. *J Bone Joint Surg Br*. 1949; 31B(2): 204-219.
6. Cech O, Sosna A. Principles of the surgical treatment of subtrochanteric fractures. *Orthop Clin N Am*. 1974; 5: 651-662.
7. Malkawi H. Bone grafting in subtrochanteric fractures. *Clin Orthop Relat Res*. 1982; (168): 69-72.
8. Loizou CL, McNamara I, Ahmed K, Pryor GA, Parker MJ. Classification of subtrochanteric femoral fractures. *Injury*. 2010; 41(7): 739-745.
9. Colonna PC. Fracture of the neck of the femur in children. *Am J Surg*. 1929; 6(6): 793-797.
10. Flores NHH. Fracturas de cadera en niños y adolescentes. *Orthotips*. 2012; 8(3): 179-186.
11. González-Herranz P, Rodríguez-Rodríguez ML, Castro Torre MA. Fracturas diafisarias del fémur en el niño: actualización en el tratamiento. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol*. 2011; 55(1): 54-66.
12. Enríquez Romo PM, Herrera Jaramillo EF. Tratamiento de fractura subtrocantérica multifragmentaria de alta energía en niño mediante osteosíntesis con placa de reconstrucción. Reporte de caso. *Rev Colomb Ortop Traumatol*. 2019; 33: 37-41.
13. Waddell JP. Subtrochanteric fractures of the femur: a review of 130 patients. *J Trauma*. 1979; 19(8): 582-592.
14. Ungar F, Cossi CG, Pagliuzzi A, Giorgi B, Alberti R. Osteosynthesis of subtrochanteric fractures. A review of different methods. *Ital J Orthop Traumatol*. 1985; 11(4): 419-4126.
15. Sahu RL, Gupta P. A comparative study of surgical management of subtrochanteric fractures in children. *Bangladesh J Med Sci*. 2012; 11(2): 91-97.
16. Forward DP, Doro CJ, O'Toole RV, Kim H, Floyd JC, Sciadini MF et al. A biomechanical comparison of a locking plate, a nail, and a 95° angled blade plate for fixation of subtrochanteric femoral fractures. *J Orthop Trauma*. 2012; 26(6): 334-340.



Trabajo original

Profilaxis antibiótica en cirugía ortopédica pediátrica aplicando las Guías de la Sociedad Americana de Farmacéuticos del Sistema de Salud

Antibiotic prophylaxis in pediatric orthopaedic surgery applying American Society of Health-System Pharmacists guidelines

Dra. Karla Lily Castro-Núñez,* Dr. Clemente Hernández-Gómez,† Dr. Felipe Haces-García,§ Dra. Thania Ordaz-Robles||
Hospital Shriners para Niños México.

* Residente de quinto año de Ortopedia Pediátrica.

† Médico adscrito.

§ Director médico.

|| Asesor metodológico.

RESUMEN

Objetivo: Determinar si el uso de profilaxis antibiótica limitada aumenta las infecciones de sitio quirúrgico en cirugía ortopédica pediátrica. **Material y métodos:** Estudio analítico comparativo. Se trata de un total de 1,077 pacientes sometidos a cirugía ortopédica pediátrica en el Hospital Shriners para Niños México de marzo de 2018 a febrero de 2021. Se dividió a los pacientes en grupo A: 359 con profilaxis antibiótica limitada que consistió en no dar profilaxis antibiótica en cirugías limpias sin implante y administrar una sola dosis de profilaxis antibiótica en las cirugías en las que se colocó implante quirúrgico; y grupo B: 718 pacientes con profilaxis antibiótica convencional, es decir, se administró profilaxis antibiótica independientemente del uso o no de implante quirúrgico. Se revisó la evolución postquirúrgica durante un año en busca de infección del sitio quirúrgico. **Resultados:** Grupo A: 176 (49%) femeninos y 183 (51%) masculinos, cinco años de edad; 221 (68%) tuvieron cirugía de partes blandas y 138 (32%) uso de implante quirúrgico. Grupo B: 365 (50.83%) femeninos y 353 (49.16%) masculinos, seis años de edad; 442 (62%) pacientes tuvieron cirugía de partes blandas y 276 (38%) uso de implante quirúrgico. El antibiótico utilizado fue cefalotina en 1,026 (95.2%) pacientes de ambos grupos y clindamicina en 51 (4.7%). En el grupo B se extendió el antibiótico hasta siete días en el postoperatorio inmediato. No se reportaron infecciones del sitio quirúrgico. **Conclusiones:** La profilaxis antibiótica limitada no

ABSTRACT

Objective: To determine if the use of limited antibiotic prophylaxis reduces surgical site infections in pediatric orthopaedic surgery. **Material and methods:** Analytic comparative study. N = 1,077 patients who underwent pediatric orthopaedic surgery at Shriners Hospital for Children Mexico from March 2018 to February 2021. Group A: 359 receiving limited antibiotic prophylaxis and group B: 718 receiving conventional antibiotic prophylaxis. Assessing their postoperative follow-up during first year in search of surgical site infection. **Results:** Group A: 176 (49%) female and 183 (51%) male, five years old; 221 (68%) patients underwent soft tissue surgery and 138 (32%) patients used surgical implants. Group B: 365 (50.83%) female and 353 (49.16%) male, six years old; 442 (62%) patients underwent soft tissue surgery and 276 (38%) patients used surgical implants. The antibiotic used was cephalothin in 1,026 (95.2%) patients in both groups and clindamycin in 51 (4.7%). Group B was extended antibiotic up to 7 days postoperatively. No surgical site infections were reported. **Conclusions:** Limited antibiotic prophylaxis does not modify the risk of surgical site infection compared to conventional prophylaxis, and is considered a safe strategy.

Recibido: 21/02/2022. Aceptado: 06/07/2022.

Correspondencia: Clemente Hernández-Gómez

E-mail: chernandez@shrinenet.org

Citar como: Castro-Núñez KL, Hernández-Gómez C, Haces-García F, Ordaz-Robles T. Profilaxis antibiótica en cirugía ortopédica pediátrica aplicando las Guías de la Sociedad Americana de Farmacéuticos del Sistema de Salud. Rev Mex Ortop Pediat. 2022; 24(1-3): 19-23. <https://dx.doi.org/10.35366/106975>



modifica el riesgo de infección del sitio quirúrgico respecto a una profilaxis convencional, por lo que se considera una estrategia segura.

Palabras clave: Profilaxis antibiótica, infección de sitio quirúrgico, cirugía ortopédica pediátrica.

Nivel de evidencia: III

Keywords: Antibiotic prophylaxis, surgical site infection, pediatric orthopaedic surgery.

Evidence level: III

INTRODUCCIÓN

Las infecciones del sitio quirúrgico (ISQ) son un grupo de infecciones relacionadas a la atención de la salud (IRAS), definidas como aquellas que ocurren después de una intervención quirúrgica, comprometiendo la piel y tejidos blandos del sitio quirúrgico y/o los implantes utilizados, originando signos y síntomas tales como: rubor, calor, cambios de coloración, mal olor o salida de exudado a través de la herida quirúrgica.

Si la ISQ se presenta en los primeros 30 días después del procedimiento se cataloga como superficial y se caracteriza por la presencia de exudado purulento a través de la herida acompañado de al menos un signo o síntoma de infección (dolor o hipersensibilidad local, edema, hipere-mia, hipertermia y dehiscencia de la herida quirúrgica). Si la ISQ se presenta después de los primeros 30 días y hasta un año del procedimiento se cataloga como profunda y se caracteriza por exudado purulento a través de la herida, acompañado de al menos un signo o síntoma de infección (fiebre > 38 °C, hipersensibilidad local, dolor y formación de un absceso).^{1,2}

La incidencia de estas infecciones en la población pediátrica oscila de 2.5 a 20%, y contribuyen en la morbilidad y mortalidad postoperatoria; no obstante, de 50-70% son prevenibles, siendo el uso correcto de la profilaxis antibiótica (PA), incluyendo la elección del fármaco, la dosificación, el tiempo de administración y la redosificación, las claves para reducir esta incidencia.^{3,4}

En el caso de las ISQ, la profilaxis primaria incluye la administración de fármacos antibióticos en el preoperatorio, orientada a evitar la infección por los patógenos más comunes de acuerdo con el sitio quirúrgico.⁵

La administración de antibióticos en profilaxis debe seguir los siguientes principios: ser administrados de 60-120 minutos antes de la incisión quirúrgica; administrar una segunda dosis si el evento quirúrgico se extiende por un tiempo mayor o igual a dos vidas medias del antibiótico utilizado o si se cuantifica un sangrado mayor a 1,500 mL; su administración no debe ser mayor a 24 horas.^{5,6}

En los procedimientos ortopédicos clasificados como limpios, independientemente de la profundidad de los compartimentos anatómicos intervenidos, así como aquellos procedimientos que no requieren el uso de implantes,

la necesidad de utilizar profilaxis antimicrobiana ha sido controversial; lo mismo en el caso de los procedimientos artroscópicos, ya que el riesgo de ISQ a largo plazo en este tipo de cirugías es bajo. Las guías de la Sociedad Americana de Farmacéuticos del Sistema de Salud (ASHP) no recomiendan el uso de antibióticos profilácticos en este tipo de procedimientos al valorar el riesgo-beneficio de los pacientes en cuanto a ser expuestos a toxicidad o resistencia bacteriana considerando la baja tasa de morbimortalidad.^{1,7}

Con respecto a las cirugías de columna, tales como artrodesis, laminectomías y discectomías, las cuales tienen tasas de morbilidad y riesgo de ISQ variables de acuerdo a la complejidad del procedimiento, sí se recomienda el uso de profilaxis antibiótica independientemente de que exista la necesidad o no del uso de implantes durante la intervención, siendo de primera elección la cefazolina; en el caso de sospecha polimicrobiana con presencia de bacterias gramnegativas y en el caso de alergia a betalactámicos se recomienda adicionar o sustituir por clindamicina, respectivamente. La mayoría de los estudios recomienda que la duración del antibiótico en estos pacientes sea de máximo 24 horas.⁸⁻¹⁰

Por último, en las cirugías de cadera, particularmente aquellas que involucran fijación interna o artroplastia, sí está recomendada la administración de profilaxis antibiótica, siguiendo el mismo esquema mencionado para cirugías de columna; asimismo, el uso de cemento con antibiótico en algún procedimiento no está considerado como profilaxis.¹

La mayoría de los estudios internacionales relativos a la profilaxis antimicrobiana coinciden en la dificultad que representa la adherencia por parte de los equipos quirúrgicos a los protocolos de profilaxis limitada, por lo que consideramos necesario evidenciar los beneficios y los bajos riesgos del seguimiento de este tipo de programa.

El Hospital Shriners para Niños México es un centro de referencia para el tratamiento de patologías ortopédicas pediátricas con un ámbito de influencia nacional e internacional, donde se realizan en promedio 5,430 cirugías ortopédicas anuales, sin embargo, no existe una guía de profilaxis antibiótica específica para pacientes pediátricos, por lo que consideramos que es necesaria la creación de un protocolo dirigido a la profilaxis antibiótica en cirugía ortopédica pediátrica, basado en la literatura internacional,

que nos permita garantizar una mejor atención, estandarizar las medidas de prevención y evitar el uso irracional de los antibióticos, reduciendo así el riesgo de resistencia bacteriana y reacciones adversas a medicamentos, e incluso, de manera secundaria, disminuir los gastos por insumos médicos, en específico de antibióticos intravenosos, que cabe mencionar que en la actualidad representó 0.16% en el año 2020 y 07% hasta mayo del año 2021.

El objetivo del presente trabajo fue determinar si el uso de profilaxis antibiótica limitada, siguiendo las recomendaciones de la ASHP 2013, representan un aumento de infecciones del sitio quirúrgico en la cirugía ortopédica pediátrica para la población del Hospital Shriners para Niños México.

MATERIAL Y MÉTODOS

Este estudio es observacional, transversal, retrospectivo, de casos y controles. Se seleccionaron pacientes entre los 0 a 18 años de edad que han sido sometidos a cirugía ortopédica en el Hospital Shriners para Niños México, A.C., en un periodo comprendido entre el 01 de marzo de 2018 y el 28 de febrero de 2021.

El grupo de estudio (A) incluye pacientes a quienes se les hayan practicado cirugías limpias, con o sin implante, administrándose profilaxis antibiótica limitada siguiendo las recomendaciones de la ASHP. Pacientes intervenidos por el mismo cirujano, a los cuales se les realizó asepsia prequirúrgica con DuraPrep® o ChlorPrep® y con seguimiento a un año posterior al evento quirúrgico.

El grupo control (B) incluye pacientes a quienes se les hayan practicado cirugías limpias, con o sin implante, administrándose profilaxis antibiótica convencional. Pacientes intervenidos por distintos cirujanos del hospital, a los cuales se les realizó asepsia prequirúrgica con DuraPrep® o ChlorPrep® y con seguimiento a un año posterior al evento quirúrgico.

Fueron excluidos los pacientes con las siguientes características:

1. Pacientes con infección documentada previo a realizar la intervención quirúrgica.
2. Pacientes con tratamiento antibiótico preexistente.
3. Cirugías clasificadas como sucias o contaminadas.
4. Cirugía no ortopédica complementaria durante el mismo internamiento (cirugía plástica y reconstructiva, cirugía urológica, cirugía vascular, cirugía maxilofacial, cirugía dental).
5. Pacientes en quienes se haya practicado cirugía ortopédica de columna o reemplazo articular.
6. Pacientes cuyo procedimiento quirúrgico haya concluido con un cierre parcial o sin cierre de la herida quirúrgica.
7. Pacientes en tratamiento basal con inmunosupresores.

RESULTADOS

Una vez determinado el tamaño de la muestra se conformaron los siguientes grupos: grupo A con un total de 359 pacientes y grupo B con un total de 718 pacientes; se revisaron los expedientes clínicos buscando intencionadamente en las consultas de control postquirúrgico los primeros 30 días y hasta un año del procedimiento si es que el paciente había presentado una infección de sitio quirúrgico.

En cuanto a la distribución por sexo, en el grupo A fueron un total de 176 (49%) femeninos y 183 (51%) masculinos; cinco años de edad con una $\sigma \pm 4.386$. Respecto al grupo B fueron registrados 365 (50.83%) femeninos y 353 (49.16%) masculinos; seis años de edad con una $\sigma \pm 4.066$.

Los pacientes de ambos grupos para su estudio han sido clasificados por la presencia o no de un implante quirúrgico y la administración de profilaxis antibiótica. En el grupo A se realizaron cirugías sin implante quirúrgico a 221 (62%) pacientes y 138 (38%) requirieron algún tipo de implante. En el grupo B a 442 (62%) se les realizaron cirugías sin implante quirúrgico y 276 (38%) requirieron algún tipo de implante.

En cuanto al esquema de profilaxis antibiótica, a los pacientes sin implante en el grupo A no se les administró profilaxis antibiótica siguiendo las recomendaciones de las guías de la ASHP y a los pacientes que requirieron algún tipo de implante se les administró una dosis de antibiótico previo al inicio del evento quirúrgico; siendo el antibiótico de elección la cefalotina en 1,026 (95.2%) pacientes de ambos grupos y la clindamicina en 51 (4.7%) pacientes de ambos grupos. En el grupo B, en todos los pacientes, se utilizó una dosis profiláctica transoperatoria, extendiendo el uso de antibiótico hasta siete días en el postoperatorio. En aquellos pacientes del grupo B en quienes no se utilizó ningún implante, se administró una dosis en 261 (59.04%) de los casos y en 457 (40.96%) se extendió el uso de antibiótico entre 24 horas y siete días (*Figura 1*). En aquellos pacientes del grupo B en quienes sí se utilizó algún implante quirúrgico, se extendió el uso de antibiótico entre 24 horas y siete días (*Figura 2*).

Posterior al análisis de la información, no se detectó infección de sitio quirúrgico en ningún paciente durante los primeros 30 días postquirúrgicos y hasta el primer año del postoperatorio, de lo cual se deriva que ambos grupos presentaron una constante y no presentaron diferencias, por lo que estadísticamente no se compararon ambos grupos.

DISCUSIÓN

La profilaxis antimicrobiana en la cirugía ortopédica ha demostrado ser benéfica al utilizarse en cirugías mayores en adultos y niños. En nuestro país no hay estudios relacionados con la profilaxis antibiótica en la población pediátrica

que es sometida a procedimientos ortopédicos, ya sea con o sin uso de implante. Este trabajo apoya el empleo de una profilaxis antibiótica limitada en los pacientes pediátricos sometidos a cualquier tipo de procedimiento quirúrgico ortopédico, basándose en las guías de la ASHP. Al usar este tipo de profilaxis y no observar un aumento en el desarrollo de infección del sitio quirúrgico, se infiere la disminución del riesgo de presentar una reacción adversa asociado al uso de antibióticos, así como la disminución del desarrollo de resistencias bacterianas.

En este estudio podemos observar que en ninguno de los grupos estudiados se encontró una infección del sitio quirúrgico, lo cual no quiere decir que no exista dicha complicación, de hecho el Hospital Shriners para Niños México reportó una tasa de infección de 0.16% en 2020 y de 0.07% en 2021. Al seleccionar los pacientes del grupo B de forma aleatoria la probabilidad de encontrar un paciente con infección del sitio quirúrgico es mínima; sin embargo, el cálculo muestral se realizó conforme a método.

Hay pocos estudios que hablan sobre la profilaxis antibiótica limitada en pacientes de edad pediátrica, Perotii en 2018 publicó un estudio de 125 pacientes con parálisis cerebral infantil que fueron sometidos a procedimientos quirúrgicos sin implante, en extremidades superiores e inferiores, a 77 pacientes se les administró antibiótico durante el prequirúrgico y uno de estos presentó infección de sitio quirúrgico, al contrario de su segundo grupo de estudio, donde a 48 pacientes no se les administró profilaxis antibiótica y no se presentó infección del sitio quirúrgico, demostrando así que el uso de una profilaxis antibiótica limitada no aumenta el riesgo de presentar una infección del sitio quirúrgico.¹¹

Formaini realizó un estudio retrospectivo en el cual analizó a un total de 2,330 pacientes, quienes fueron sometidos a procedimientos quirúrgicos mínimamente invasivos y ambulatorios, a 1,087 pacientes se les administró profilaxis antimicrobiana, y al resto, correspondiente a

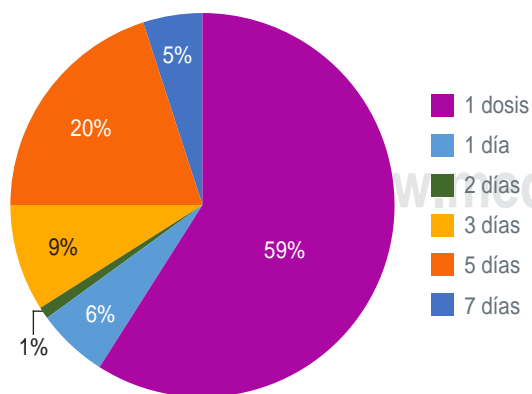


Figura 1: Uso de antibióticos en pacientes sin implante del grupo B.

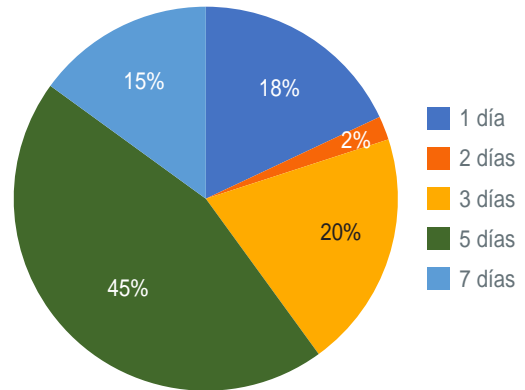


Figura 2: Uso de antibióticos en pacientes con implante del grupo B.

1,243 pacientes, no se les administró antibiótico previo ni posterior al evento quirúrgico. Resultando que únicamente uno de los 2,330 pacientes presentó una infección del sitio quirúrgico en los primeros 30 días postquirúrgicos, perteneciente al grupo al que no se le administró antibioticoterapia.¹²

Aunque el número de pacientes ha sido adecuado para realizar este estudio, no debemos descartar la posibilidad de realizar un estudio prospectivo y agregando más variables como factores de riesgo que contribuyen al riesgo de infección del sitio quirúrgico asociados al paciente, como puede ser su índice de masa corporal, ya sea por obesidad o desnutrición, y la presencia de enfermedades concomitantes, así como análisis del correcto diagnóstico de infecciones del sitio quirúrgico, principalmente las catalogadas como superficiales.

Otra de las limitaciones que presenta este estudio es que no todos estamos familiarizados con el uso de la profilaxis antibiótica limitada, esta situación se encuentra descrita en un trabajo realizado por Malone en 2020, en el cual entrevistó a un grupo de cirujanos pediatras con una media de nueve años de experiencia en su campo laboral, quienes expusieron cuáles son los motivos más importantes por lo que no practican esta profilaxis limitada a pesar de haber múltiples guías de práctica clínica y algunos trabajos en los que se habla a favor de disminuir el uso de antibióticos profilácticos, siendo la más importante la preocupación de tener en su récord quirúrgico una infección de sitio quirúrgico a cargo; también se habla de una limitación en su educación respecto a la prescripción antibiótica y la falta de estandarización de estos protocolos en la institución donde ejercen.¹³

CONCLUSIONES

1. Este estudio sugiere que el uso de una profilaxis antibiótica limitada no modifica el riesgo de presentar

una infección del sitio quirúrgico en pacientes pediátricos con respecto a una profilaxis antibiótica convencional, por lo que es una estrategia segura en cirugía ortopédica pediátrica.

2. Con base en este trabajo se sugiere la realización de una guía para la correcta aplicación de profilaxis antimicrobiana en cirugía ortopédica pediátrica para los pacientes del Hospital Shriners para Niños México, A.C.
3. Realizar un análisis costo-beneficio con respecto al uso de antibióticos profilácticos en la cirugía ortopédica pediátrica en el Hospital Shriners para Niños México, A.C. con la finalidad de optimizar los recursos institucionales.

REFERENCIAS

1. Bratzler DW, Dellinger EP, Olsen KM, Perl TM, Auwaerter PG, Bolon MK et al. Clinical practice guidelines for antimicrobial prophylaxis in surgery. *AJHP*. 2013; 70(1): 195-283.
2. Dimopoulou A, Kourlaba G, Psarris A, Coffin S, Spoulou V, Zaoutis T. Perioperative antimicrobial prophylaxis in pediatric patients in Greece: Compliance with guidelines and impact of an educational intervention. *J Pediatr Surg*. 2016; 51(8): 1307-1311.
3. Gómez-Romero FJ, Navarro-Gracia F. Prevención de la infección del sitio quirúrgico: análisis y revisión narrativa de las guías de práctica clínica. *Cir Esp*. 2017; 95(9): 490-502. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ciresp.2017.09.004>
4. Giordano M, Squillace L, Pavia M. Appropriateness of surgical antibiotic prophylaxis in pediatric patients in Italy. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2017; 38(7): 823-831.
5. Haas H, Launay E, Minodier P, Cohen R, Gras-Le Guen C. Surgical and medical antibiotic prophylaxis. *Arch Pediatr*. 2017; 24(12): S46-S51.
6. Laituri C, Arnold MA. A standardized guideline for antibiotic prophylaxis in surgical neonates. *Semin Pediatr Surg*. 2019; 28(1): 53-56.
7. Morse J, Blackburn L, Hannam JA, Voss L, Anderson BJ. Compliance with perioperative prophylaxis guidelines and the use of novel outcome measures. *Paediatr Anaesth*. 2018; 28(8): 686-693.
8. So JP, Aleem IS, Tsang DS, Matlow AG, Wright JG. Increasing compliance with an antibiotic prophylaxis guideline to prevent pediatric surgical site infection. *Ann Surg*. 2015; 262(2): 403-408.
9. Wainberg SK, Santos NCL, Gabriel FC, de Vasconcelos LP, Nascimento JS, de Godoi Rezende Costa Molino C et al. Clinical practice guidelines for surgical antimicrobial prophylaxis: qualitative appraisals and synthesis of recommendations. *J Eval Clin Pract*. 2019; 25(4): 591-602.
10. Rangel SJ, Fung M, Graham DA, Ma L, Nelson CP, Sandora TJ. Recent trends in the use of antibiotic prophylaxis in pediatric surgery. *J Pediatr Surg*. 2011; 46(2): 366-371.
11. Perotti LR, Abousamra O, Rogers KJ, Miller F, Sees JP. Prophylactic antibiotics in soft-tissue procedures in children with cerebral palsy. *J Child Orthop*. 2018; 12(3): 279-281.
12. Formaini N, Jacob P, Willis L, Kean JR. Evaluating the use of preoperative antibiotics in pediatric orthopaedic surgery. *J Pediatr Orthop*. 2012; 32(7): 732-735.
13. Malone SM, Seigel NS, Newland JG, Saito JM, McKay VR. Understanding antibiotic prophylaxis prescribing in pediatric surgical specialties. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2020; 41(6): 666-671.



Trabajo original

Evaluación radiográfica de la recidiva de rótula alta acorde al material de fijación en pacientes con parálisis cerebral postoperados de osteotomía extensora de fémur distal más descenso rotuliano

Radiographic evaluation of patella alta recurrence according to the fixation material in postoperative cerebral palsy patients with distal femoral extension osteotomy and patellar tendon advancement

Dra. Carolina Herrera Polanco,* Dra. Ana Laura Arenas Díaz,† Dra. Erika Alejandrina Barrón Torres,†
Dr. Jorge Gómez Chavarría,† Dr. Clemente Hernández Gómez,† Dr. Mario Martínez Villalobos†
Hospital Shriners para Niños México.

* Médico residente.

† Médico staff.

RESUMEN

Introducción: En pacientes con parálisis cerebral, la osteotomía extensora de fémur distal y descenso rotuliano es utilizada como tratamiento quirúrgico de la marcha agazapada con contractura en flexión de rodilla de 15 a 25 grados, la cual se presenta en 85% de los pacientes. En el transcurso de la historia natural de la enfermedad, se ha observado recidiva de la rótula alta independientemente del tipo de material utilizado en su fijación. **Objetivo:** Comparar los diferentes métodos de fijación mediante la evaluación radiográfica de la recidiva de rótula alta. **Material y métodos:** Estudio observacional, retrospectivo, analítico de cohorte en pacientes dipléjicos, espásticos, con clasificación de la función motora gruesa I-III, edades de 12 a 18 años, y que se haya utilizado como material de sutura Ethibond® FiberWire® y alambre ASIF en el descenso rotuliano, en el periodo de enero de 2015 a diciembre de 2019. La altura de la rótula se determinó con el índice de Insall-Salvati, Insall-Salvati modificado por Grelsamer y Meadows, método de Caton-Deschamps y Koshino-Sugimoto, en tres tiempos: prequirúrgico, postquirúrgico inmediato y a los 24 meses de seguimiento. **Resultados:** Se evaluaron 157 rodillas. El sexo masculino se presentó en 105 rodillas y el femenino en 52 rodillas. La clasificación de la función motora gruesa III se observó en

ABSTRACT

Introduction: Distal femoral deflexion osteotomy and patellar tendon advancement used as a surgical treatment for crouching gait with knee flexion contracture of 15 to 25 degrees which occurs in 85% of patients with cerebral palsy. During the natural history of the disease, recurrence of patella alta has been observed regardless of material type. **Objective:** Evaluate the patella alta recurrence by the different method of fixation. **Material and methods:** Observational, retrospective, analytical cohort study in diplegic, spastic patients, gross motor I-III, ages 12 to 18 years, and that Ethibond®, FiberWire® and ASIF wire were used as suture material in patellar advancement, January 2015 to December 2019. Patella alta was evaluated by the Insall-Salvati index, the modified Insall-Salvati index by Grelsamer and Meadows, Caton-Deschamps method and Koshino-Sugimoto index. The measures were evaluated preoperatively, postoperative and after 24 months follow-up. **Results:** 157 knees were evaluated. The male gender was presented in 105 knees and female, 52 knees. Gross motor III was observed in 85% of cases. The average preoperative Insall-Salvati index was 1.4, in the immediate postoperative period: 0.5, and at 24 months postoperative: 0.6. Wire was used in 55 knees, Ethibond® in 53 knees, and FiberWire® in 49 knees. The patella alta

Recibido: 14/02/2022. Aceptado: 08/07/2022.

Correspondencia: Dra. Ana Laura Arenas Díaz
E-mail: Ana_ArenasMD@outlook.com

Citar como: Herrera PC, Arenas DAL, Barrón TEA, Gómez CJ, Hernández GC, Martínez VM. Evaluación radiográfica de la recidiva de rótula alta acorde al material de fijación en pacientes con parálisis cerebral postoperados de osteotomía extensora de fémur distal más descenso rotuliano. Rev Mex Ortop Pediat. 2022; 24(1-3): 24-29. <https://dx.doi.org/10.35366/106976>

85% de los casos. El índice prequirúrgico promedio de Insall-Salvati fue de 1.4, en el postquirúrgico inmediato de 0.5 y a los 24 meses postquirúrgicos de 0.6. El alambre se utilizó en 55 rodillas con una recidiva de cinco rodillas, el Ethibond® en 53 rodillas con recidiva de 14 rodillas y FiberWire® en 49 rodillas y recidiva de 12 rodillas.

Conclusiones: El método de fijación con alambre está asociado a una menor recidiva de la rótula alta en los pacientes a los 24 meses de seguimiento (OR: 0.1, IC 95%: 0.03-0.2, p = 0.000).

Palabras clave: Marcha agazapada, rótula alta, descenso rotuliano, marcha espástica.

Nivel de evidencia: III

recurrence was observed in five knees in the wire group, 14 knees in the Ethibond® group, and 12 knees in the FiberWire® group.

Conclusions: The wire fixation method is associated with less recurrence of the patella alta in patients at 24 months of follow-up (OR: 0.1, IC 95%: 0.03-0.2, p = 0.000).

Keywords: Crouch gait, patella alta, patellar descent, spastic gait.

Evidence level: III

INTRODUCCIÓN

La parálisis cerebral es un padecimiento permanente, no progresivo e irreversible del cerebro, que afecta la coordinación, los movimientos, la postura y la marcha, de origen prenatal, perinatal y postnatal, causando limitación en las actividades.¹ Su prevalencia general es de 1.2 a 2.5 de 1,000 nacidos vivos. En México ésta alcanza alrededor de tres casos por cada 10,000 nacidos vivos, siendo la cifra anual de 1,000 casos nuevos cada año.^{2,3}

Los desórdenes musculares secundarios a la afeción cerebral y las contracturas provocan en el paciente dificultad para la marcha. En la variedad espástica de la enfermedad, la alteración más frecuente es la marcha agazapada en 85% de los pacientes. No obstante, el grado de contractura en flexión de la rodilla es determinante para la deambulación de los pacientes.⁴

Ante la presencia de contractura en flexión de rodilla típicamente mayor de 5° y menor de 25°, con insuficiencia del cuádriceps, valorada por un retraso de la extensión (típicamente $\geq 15^\circ$) en la exploración clínica y con presencia de marcha agazapada en pacientes deambuladores está indicada la osteotomía extensora de fémur distal y descenso rotuliano.^{5,6}

Existen diferentes materiales para la fijación de la rótula en el descenso, como son el FiberWire® (material de sutura no absorbible de polietileno de peso molecular ultra alto con cadenas de hebras múltiples y cobertura trenzado), Ethibond® (una sutura quirúrgica estéril, trenzada y no absorbible compuesta de politereftalato de etileno) y el alambre ASIF (material de acero en monofilamento, maleable, de fácil adquisición y bajo costo utilizado en la medicina para la fijación de huesos y tejidos).⁷

Se han reportado diferentes métodos para la osteotomía extensora como para el descenso rotuliano, sin embargo, sabiendo la historia natural de la enfermedad, se propuso como objetivo del estudio conocer el mejor método de fijación utilizado en el descenso rotuliano en los pacientes con parálisis cerebral postoperados de osteo-

tomía extensora de fémur distal más descenso rotuliano, y a su vez determinar el material con menor recidiva de la rótula alta como tratamiento estandarizado.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional, retrospectivo, de cohorte analítico, en el que se estudiaron 157 rodillas en 86 pacientes con diagnóstico de parálisis cerebral, deambuladores con marcha agazapada y con contractura en flexión de rodilla mayor de 5° y menor de 25°, con rótula alta, postoperados de osteotomía extensora más descenso rotuliano, en el Hospital Shriners para Niños México, dentro del periodo de enero de 2015 a diciembre de 2019, con un seguimiento radiográfico postquirúrgico mínimo de 24 meses.

Los criterios de inclusión fueron depurados mediante la recolección de datos en expedientes electrónicos, donde estimamos las siguientes características: diplejía espástica, clasificación de la función motora gruesa I-III, marcha agazapada, en edades comprendidas entre 12 y 18 años, sin antecedentes quirúrgicos de liberación de flexores internos de rodilla, sin acortamiento de extremidad y que en su cirugía del descenso patelar se haya incluido la utilización de sutura tipo Ethibond® FiberWire® o alambre ASIF. En tanto, todos los pacientes contaron con expediente radiográfico preoperatorio, postoperatorio inmediato y a los 24 meses de la cirugía, con proyección lateral de rodilla a 30° de flexión postquirúrgica.

Se excluyeron los pacientes no espásticos y con clasificación de la función motora gruesa IV y V, discrepancias en la longitud de las extremidades óseas, pacientes en quienes la técnica quirúrgica para el descenso rotuliano haya sido percutánea o sólo con técnica de descenso rotuliano sin osteotomía extensora de fémur distal.

La información fue recogida mediante la revisión de los expedientes médicos y las radiografías en formato físico o digital. Las mediciones radiográficas fueron realizadas por tres cirujanos expertos, las variables radiográficas a evaluar fueron: índice de Insall-Salvati, índice de Insall-

Salvati modificado por Grelsamer y Meadows, método de Catón-Deschamps e índice de Koshino-Sugimoto realizadas en tres tiempos: prequirúrgico, postquirúrgico inmediato y a los 24 meses de seguimiento para cada rodilla estudiada.

El análisis estadístico se realizó con el programa STATA 16, se realizó estadística descriptiva e inferencial mediante la prueba exacta de Fisher y mediante regresión logística univariada.

La técnica quirúrgica utilizada fue la siguiente: en posición decúbito supino sobre la mesa quirúrgica se realiza un abordaje subvastal al fémur distal. Una placa de ángulo paralela a la superficie articular de la tibia es recomendada para estabilizar la osteotomía. La configuración de la cuña debe ser realizada triangular de base anterior dorsal.⁶ Una segunda incisión es realizada luego de la estabilización de la osteotomía, para el descenso rotuliano, con plicatura del tendón para su avance. Se expone el mecanismo extensor desde la patela hasta el tubérculo tibial, se realiza una tunelización del ecuador de la rótula y un segundo túnel a 1.5 centímetros del tubérculo anterior de la tibia. En su técnica, utilizan como material para el descenso FiberWire®, Ethibond® o alambre, la misma es pasada por los orificios realizados en la rótula y el tubérculo tibial. Se realiza el descenso, se corrobora que el polo inferior se encuentra al nivel de la superficie articular de la tibia, se procede posterior a la plicatura del tendón con sutura no absorbible 2.0.^{7,8}

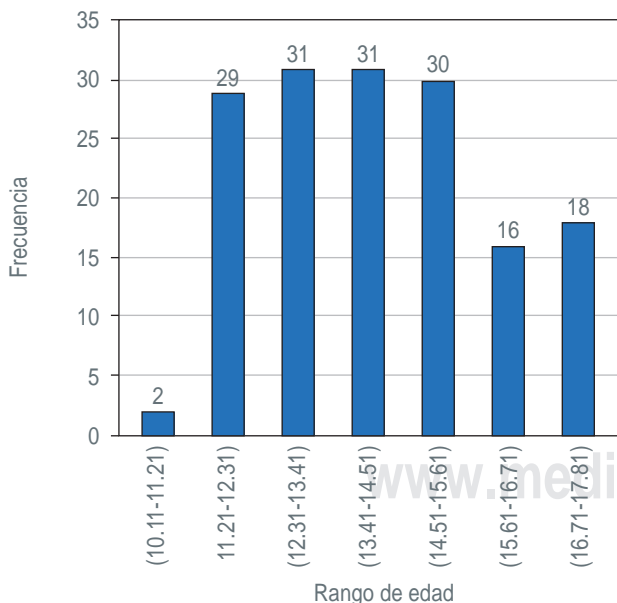


Figura 1: Representación de la distribución según la edad al momento de la cirugía. La edad promedio al momento de la intervención correspondió a 14.1 años. Datos obtenidos de expedientes clínicos del Hospital Shriners para Niños México.

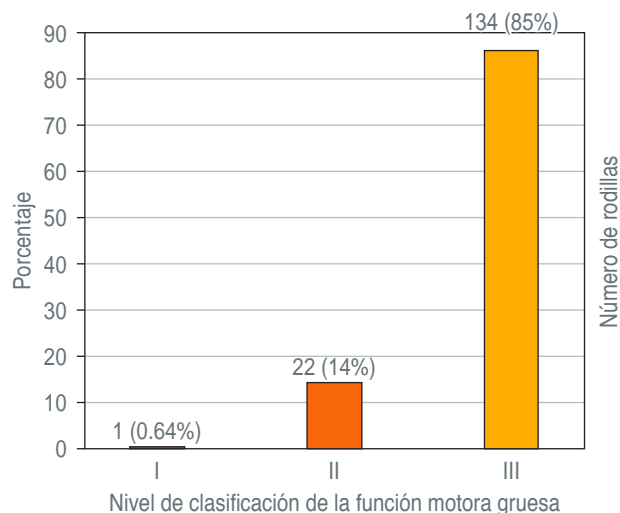


Figura 2: Representación de la distribución según el nivel de clasificación de la función motora gruesa de los pacientes intervenidos. Datos obtenidos de expedientes clínicos del Hospital Shriners para Niños México.

RESULTADOS

Se incluyeron 86 pacientes de los cuales se evaluaron 157 rodillas. Siendo bilateral en 71 pacientes y unilateral en 15 pacientes. El sexo masculino se presentó con mayor frecuencia con un total de 105 rodillas en 57 pacientes y en el sexo femenino, en 52 rodillas en 29 pacientes. El lado más intervenido fue el lado derecho con 82 rodillas y el lado izquierdo con 75 de las rodillas, respectivamente.

La distribución en rangos según la edad del momento de la cirugía se representa en la *Figura 1* y la distribución según el nivel de clasificación de la función motora gruesa en la *Figura 2*.

Los resultados promedio de las variables radiográficas se muestran en la *Tabla 1*. En tanto, los resultados de la recidiva de la rótula alta acorde al método de fijación y la probabilidad se presentan en la *Tabla 2*.

A continuación, en la *Figura 3* se muestran ejemplos radiográficos del postquirúrgico inmediato y a los 24 meses de seguimiento con los tres materiales utilizados.

DISCUSIÓN

La marcha agazapada en parálisis cerebral provoca un desbalance en la fase de balanceo medio de la marcha, predisponiendo a mayor gasto energético, deformidades secundarias y dolor, principalmente de columna y rodillas, privando aún más al paciente de la deambulacion. La osteotomía de fémur distal y descenso de rótula se reserva como alternativa en aquellos pacientes en quienes la resolución de tejidos no logra mantener la estabilidad

adecuada para la marcha, provocando limitación para la extensión de la rodilla.⁶ La osteotomía de fémur distal de cuña anterior provee una reducción concéntrica de la contractura en flexión, en combinación con el descenso rotuliano restaura el contacto entre el surco intercondíleo, proporcionando a su vez un adecuado fulcro en la articulación de la rodilla y un patrón cinemático de la marcha favorable. La combinación de estas dos técnicas quirúrgicas provee a los pacientes resultados factibles y una mejoría en la deambulacion.^{4,9,10}

Existe poca literatura que compare los materiales de fijación utilizados en el descenso de rótula en este tipo de paciente y el procedimiento,^{11,12} pero autores como Turriago y colaboradores en 2007 realizaron pruebas biomecánicas en rodillas de cadáveres frescos donde incluyeron cuatro rodillas con sutura término-terminal en zetaplastia del tendón, protegida con cerclaje de alambre, y la nueva técnica realizada con dos tipos de sutura: cinco rodillas con Vicryl® 1 y cinco rodillas con Polisorb® fijando el tendón rotuliano. Ellos encontraron mejoría con la técnica con sutura con Ethibond® sin pérdida de corrección comparada con la técnica con alambre en comparación con nuestro trabajo de investigación, en

el que se observó menor recidiva de rótula alta en los pacientes en quienes se utilizó como material para el descenso rotuliano el alambre ASIF con una recidiva de sólo cinco rodillas de las 55 intervenidas, 12 rodillas de 49 donde se utilizó FiberWire® y 14 rodillas de 53 fijadas con Ethibond®. Hubo un total de 157 rodillas intervenidas y una recidiva total de 31 rodillas.^{8,13,14}

Como resultados de la investigación se determinó que el método de fijación está asociado significativamente con la recidiva de la rótula alta (OR: 1.6, IC 95%: 1.0-2.7, p = 0.047) y el método de fijación con alambre está asociado a una menor recidiva de la rótula alta en los pacientes postoperados de osteotomía extensora y descenso de rótula a los 24 meses de seguimiento (OR: 0.1, IC 95%: 0.03-0.2, p = 0.000). En cuanto a la fijación de la rótula con sutura tipo FiberWire® existe un riesgo de recidiva de rótula alta de 32% (OR: 0.3, IC 95%: 0.1-0.6, p = 0.001) y con Ethibond® de 35% de probabilidad (OR: 0.3, IC 95%: 0.1-0.6, p = 0.001), mientras que con el método de fijación con alambre se mostró un riesgo de 10% de recidiva. No se descartan más factores como el grado de cuña realizada y grado de espasticidad como posibles factores de riesgo que en

Tabla 1: Resultados promedio de las mediciones radiográficas realizadas: prequirúrgico, postquirúrgico inmediato y a los 24 meses de seguimiento.

Mediciones radiográficas	Valor de referencia	Prequirúrgico	Postquirúrgico inmediato	24 meses de seguimiento
Insall-Salvati	Baja: < 0.8 Normal: 0.8-1.2 Alta: > 1.2	1.4	0.6	0.6
Índice de Insall-Salvati modificado por Grelsamer y Meadows	Baja: < 0.8 Normal: 0.8-1.2 Alta: > 1.2	1.9	0.8	1.2
Método de Catón-Deschamps	Baja: < 0.6 Normal: 0.8-1.2 Alta: 1.3	1.5	0.6	0.9
Índice de Koshino-Sugimoto	Baja: < 0.9 Normal: 0.8-1.2 Alta: 1.3	1.3	0.8	1.0

Datos obtenidos de expedientes radiográficos del Hospital Shriners para Niños México.

Tabla 2: Resultados de la recidiva de la rótula alta acorde al método de fijación utilizado.

Tipo de material de fijación	Número de rodillas	Recidiva	OR	IC 95%	p
Alambre	55	5	0.1	0.03-0.2	0.000
Ethibond®	53	14	0.3	0.1-0.6	0.001
FiberWire®	49	12	0.3	0.1-0.6	0.001
Total	157	31			

La probabilidad de recidiva con el alambre es de 10%, con FiberWire® existe un riesgo de 32% y con Ethibond® de 35%.

Datos obtenidos de expedientes radiográficos del Hospital Shriners para Niños México.

OR = Odds ratio; IC 95% = intervalo de confianza de 95%.

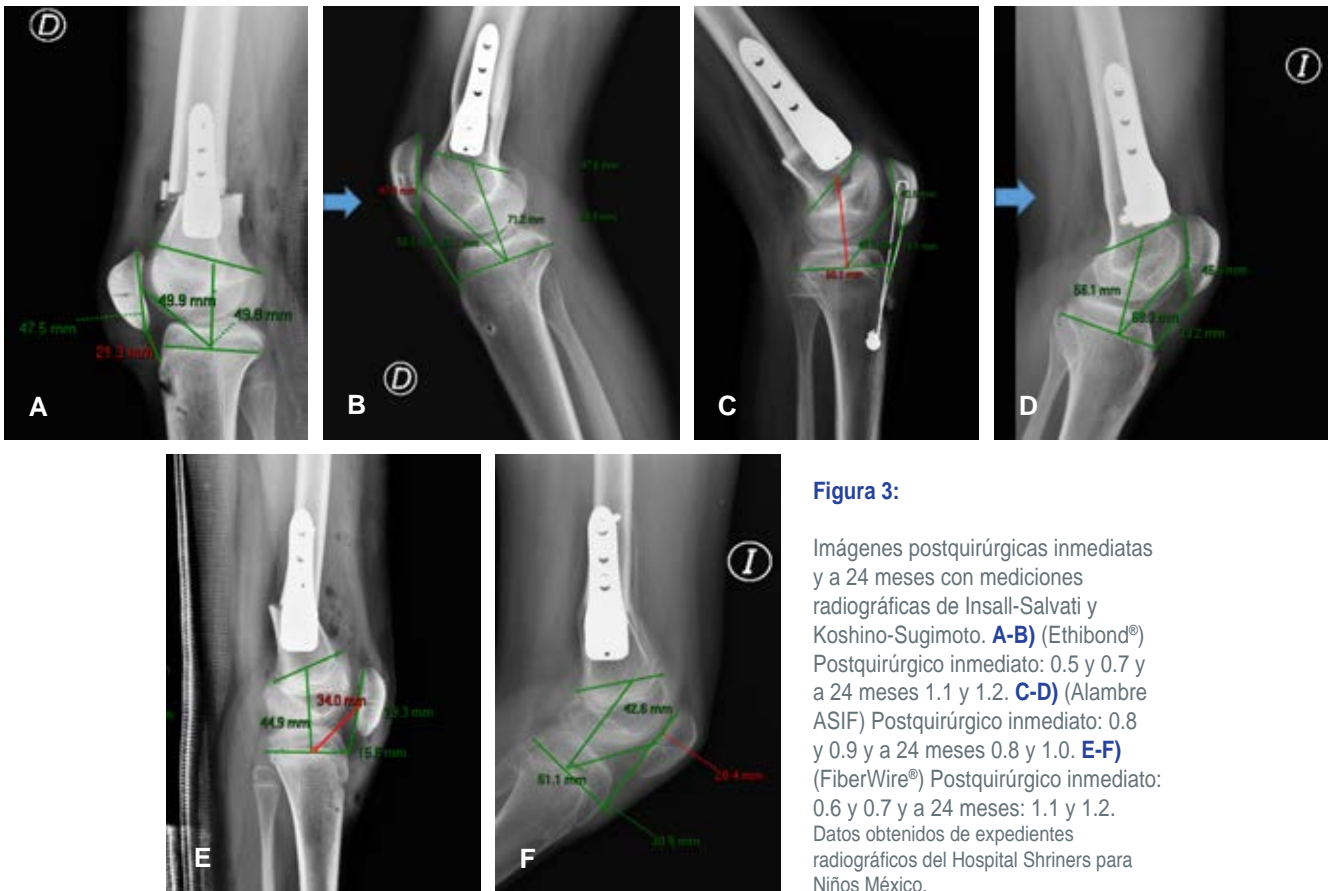


Figura 3:

Imágenes postquirúrgicas inmediatas y a 24 meses con mediciones radiográficas de Insall-Salvati y Koshino-Sugimoto. **A-B)** (Ethibond®) Postquirúrgico inmediato: 0.5 y 0.7 y a 24 meses 1.1 y 1.2. **C-D)** (Alambre ASIF) Postquirúrgico inmediato: 0.8 y 0.9 y a 24 meses 0.8 y 1.0. **E-F)** (FiberWire®) Postquirúrgico inmediato: 0.6 y 0.7 y a 24 meses: 1.1 y 1.2. Datos obtenidos de expedientes radiográficos del Hospital Shriners para Niños México.

otro trabajo pueden ser desarrollados con una muestra más grande.

Las limitantes del estudio fueron la heterogeneidad de las manos quirúrgicas al realizar el procedimiento, que en nuestro trabajo fueron realizados por tres cirujanos y por ende puede ser un factor influyente en la técnica quirúrgica y los resultados. No hubo relación significativa entre el nivel de la clasificación de la función motora gruesa, edad, sexo o altura de la rótula prequirúrgica como factor para la recidiva de la rótula alta ($p = 0.13$). Se deja la puerta abierta para estudios futuros.

CONCLUSIONES

Los pacientes con parálisis cerebral con marcha agazapada, postoperados de osteotomía extensora de fémur distal más descenso rotuliano debido a la espasticidad presentan mayor riesgo de la recidiva de la rótula atendiendo a la patogénesis de su condición.

Determinar el material adecuado para evitar reintervenciones futuras resulta primordial. El método de fijación con alambre en nuestro trabajo de investigación está asociado a una menor probabilidad de recidiva de la

rótula alta en los pacientes a los 24 meses de seguimiento. Sin embargo, no se descartan más factores de riesgo que puedan contribuir con el resultado, por lo tanto, dejamos este trabajo como precedente y motivación a futuros investigadores.

REFERENCIAS

1. Gómez-López S, Jaimes VH, Palencia Gutiérrez CM, Hernández M, Guerrero A. Parálisis cerebral infantil. *Arch Venez Puer Ped.* 2013; 76(1): 30-39.
2. Redon TA, Medinaveitia VJA, Arellano SME, Olín NA, Viñals LC, Peralta CS et al. La Clínica Conjunta y Permanente de Parálisis Cerebral Infantil Espástica entre los Servicios de Ortopedia Pediátrica, de Rehabilitación y de Comunicación Humana del Instituto Nacional de Rehabilitación. *Acta Ortop Mex.* 2006; 20(4): 145-149.
3. Wren TA, Rethlefsen S, Kay RM. Prevalence of specific gait abnormalities in children with cerebral palsy: influence of cerebral palsy subtype, age, and previous surgery. *J Pediatr Orthop.* 2005; 25(1): 79-83.
4. Das SP, Pradhan S, Ganesh S, Sahu PK, Mohanty RN, Das SK. Supracondylar femoral extension osteotomy and patellar tendon advancement in the management of persistent crouch gait in cerebral palsy. *Indian J Orthop.* 2012; 46(2): 221-228.
5. Boyer ER, Stout JL, Laine JC, Gutknecht SM, Araujo de Oliveira LH, Munger ME et al. Long-term outcomes of distal femoral extension

- osteotomy and patellar tendon advancement in individuals with cerebral palsy. *J Bone Joint Surg Am.* 2018; 100(1): 31-41.
6. Lovell WW, Winter RB, Morrissy RT, Weinstein SL. *Lovell and Winter's pediatric orthopaedics.* 6th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2006. pp. 526-533.
 7. Flynn JM, Wiesel SW. *Operative techniques in pediatric orthopaedics.* Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2010. pp. 314-319.
 8. Stout JL, Gage JR, Schwartz MH, Novacheck TF. Distal femoral extension osteotomy and patellar tendon advancement to treat persistent crouch gait in cerebral palsy. *J Bone Joint Surg Am.* 2008; 90(11): 2470-2484.
 9. Turriago C, Becerra LC, Rueda Fonseca LE. Descenso de patela: resistencia inicial de dos procedimientos en cadáveres y descripción de una técnica quirúrgica. *Rev Colomb Ortop Traumatol.* 2007; 21(2): 101-105.
 10. Grelsamer RP, Meadows S. The modified Insall-Salvati ratio for assessment of patellar height. *Clin Orthop Relat Res.* 1992;(282): 170-176.
 11. Kerr GH, Selber P. Musculoskeletal aspects of cerebral palsy. *J Bone Joint Surg Br.* 2003; 85(2): 157-166.
 12. Novacheck TF, Stout JL, Tervo R. Reliability and validity of the Gillette Functional Assessment Questionnaire as an outcome measure in children with walking disabilities. *J Pediatr Orthop.* 2000; 20(1): 75-81.
 13. Koshino T, Sugimoto K. New measurement of patellar height in the knees of children using the epiphyseal line midpoint. *J Pediatr Orthop.* 1989; 9(2): 216-218.
 14. Vergara-Amador E, Herrera DD, Guevara OA. Valores normales de 3 métodos para determinar rótula alta en niños de 6 a 12 años. *Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología.* 2018; 62(6): 442-447.



Trabajo original

Evaluación de estudio cinemático de la marcha en pelvis y caderas de pacientes con diagnóstico de enfermedad de Legg-Calvé-Perthes en el Hospital Shriners para Niños México

Evaluation of kinematic study of the gait in pelvis and hip of patients diagnosed with Legg-Calvé-Perthes disease at the *Hospital Shriners para Niños México*

Dra. Jessica Anette Moreno-Ramírez,* Dr. Jorge Gómez-Chavarría†
Hospital Shriners para Niños México.

* Residente de quinto año de Ortopedia Pediátrica.

† Médico adscrito y Coordinador del Laboratorio de Análisis de Movimiento.

RESUMEN

Introducción: La enfermedad de Legg-Calvé-Perthes suele aparecer espontáneamente como un dolor en la cadera con irradiación a muslo o rodilla, de curso autolimitado, acompañado de claudicación antálgica, contrarrestada por la actividad de los abductores de la cadera, identificados como factor predominante para los momentos de carga o descarga articular. El análisis de la marcha ayuda a evaluar las anomalías de la misma, también influye en la planificación del tratamiento de los pacientes. **Objetivo:** Describir las alteraciones de los parámetros pélvicos y de cadera cinemáticos en pacientes con Legg-Calvé-Perthes. **Material y métodos:** Estudio observacional, descriptivo, transversal, muestreo no probabilístico por cuotas, en 25 caderas de niños con Legg-Calvé-Perthes y análisis de marcha entre 2018 y 2021; análisis estadístico descriptivo. **Resultados:** Se analizaron 22 pacientes, 19 con enfermedad unilateral (86%) y tres con afectación bilateral (14%), los cuales, para fines del estudio fueron considerados con cada cadera afectada como un caso; 25 caderas afectadas en total, cinco caderas de pacientes femeninos (20%) y 20 caderas masculinas (80%). Media de edad 12.8 ± 3.3 años (rango 5-17). Lado izquierdo predominante en 15 caderas (60%); 21 casos en fase de fragmentación (84%) y 4 en remodelación (16%). Análisis cinemático de marcha en plano sagital pélvico, 15 casos con inclinación anterior promedio de 13.18 ± 7.2 ; plano coronal pélvico 17 casos con oblicuidad pélvica inferior, promedio de 4.8 ± 2.7 ; plano axial pélvico 17 casos con rotación interna, promedio de 11.2 ± 3.6 ;

ABSTRACT

Introduction: Legg-Calvé-Perthes disease usually appears spontaneously as pain in the hip radiating to the thigh or knee, with a self-limited course accompanied by antalgic claudication, counteracted by the activity of the hip abductors, identified as the predominant factor for moments of loading or unloading joint. Gait analysis helps to assess gait abnormalities, it also influences treatment planning of patients. **Objective:** To describe the alterations of pelvic and hip kinematic parameters in patients with Legg-Calvé-Perthes. **Material and methods:** Observational, descriptive, cross-sectional study, non-probabilistic sampling by quotas, in 25 hips of children with Legg-Calvé-Perthes, and gait analysis between 2018 and 2021; descriptive statistical analysis. **Results:** Twenty-two patients were analyzed, 19 with unilateral disease (86%) and three with bilateral involvement (14%), which, for the purposes of the study, were considered with each affected hip as a case; 25 affected hips in total, five female patient hips (20%) and 20 male hips (80%). Mean age 12.8 ± 3.3 years (range 5-17). Predominant left side in 15 hips (60%); 21 cases in the fragmentation phase (84%) and 4 in remodeling (16%). Kinematic analysis of gait in the pelvic sagittal plane, 15 cases with average anterior inclination of 13.18 ± 7.2 ; pelvic coronal plane 17 cases with average lower pelvic obliquity of 4.8 ± 2.7 ; pelvic axial plane 17 cases with average internal rotation of 11.2 ± 3.6 ; hip sagittal plane 13 cases documenting flexion and extension, mean $32.3 \pm 11.9^\circ$ and $7.6 \pm 6.3^\circ$, respectively; coronal plane 12 cases documenting adduction

Recibido: 13/02/2022. Aceptado: 20/07/2022.

Correspondencia: Dra. Jessica Anette Moreno-Ramírez
E-mail: anette.morenor@gmail.com

Citar como: Moreno-Ramírez JA, Gómez-Chavarría J. Evaluación de estudio cinemático de la marcha en pelvis y caderas de pacientes con diagnóstico de enfermedad de Legg-Calvé-Perthes en el Hospital Shriners para Niños México. Rev Mex Ortop Pediat. 2022; 24(1-3); 30-36. <https://dx.doi.org/10.35366/106977>

plano sagital de cadera 13 casos documentando flexión y extensión, promedio $32.3 \pm 11.9^\circ$ y $7.6 \pm 6.3^\circ$, respectivamente; plano coronal 12 casos documentando aducción y abducción, promedio de 4 ± 3.1 y 4.9 ± 3.2 respectivamente y plano axial con rotación interna aislada en 17 casos, promedio de 11.2 ± 3.6 . **Conclusiones:** Existen cambios descritos mediante el análisis de marcha para los parámetros cinemáticos en pelvis y cadera en pacientes con Legg-Calvé-Perthes.

Palabras clave: Legg-Calvé-Perthes, análisis de marcha, estudio cinemático, pelvis, cadera.

Nivel de evidencia: III

and abduction, average of 4 ± 3.1 and 4.9 ± 3.2 , respectively and axial plane with isolated internal rotation in 17 cases, average of 11.2 ± 3.6 . **Conclusions:** There are changes described by gait analysis for kinematic parameters in the pelvis and hip in patients with Legg-Calvé-Perthes.

Keywords: Legg-Calvé-Perthes, gait analysis, kinematic study, pelvis, hip.

Level of evidence: III

INTRODUCCIÓN

La enfermedad de Legg-Calvé-Perthes consiste en una necrosis avascular de la epífisis femoral proximal de etiología desconocida. Fue descrita simultánea e independientemente por Legg, Calvé y Perthes en la primera década del siglo XX como una «osteochondritis deformante juvenil».¹

Demográficamente, ocurre cinco veces más en niños que en niñas, con edad de presentación más usual entre los cuatro y ocho años.^{1,2}

En la actualidad, la hipótesis principal se basa en una génesis multifactorial; algunas otras que involucran condiciones mecánicas, genéticas y sistémicas como la asociación a trastorno por déficit de atención^{3,4} y obesidad, que han sido propuestas para explicar la patogenia de la osteonecrosis de la cabeza femoral.^{3,5,6}

Clínicamente se presenta espontáneamente como un dolor en la cadera con irradiación a muslo o rodilla, a menudo acompañado de claudicación y sin fiebre asociada,⁴ con un curso autolimitado de la misma, siendo la propia progresión de la enfermedad y el riesgo de cada caso de desarrollar incongruencia articular coxofemoral, las bases para la decisión terapéutica.^{3,7}

De manera radiográfica, la enfermedad pasa por cuatro estadios o fases progresivas descritos por Waldenstrom:⁸ necrosis, fragmentación, reosificación y remodelación.^{1,7-9}

Por otra parte, un ciclo de la marcha se define como la duración entre dos sucesos consecutivos de contacto con el pie de la misma extremidad. En la marcha normal, el contacto del pie se produce al golpear el talón y se incluye en este ciclo, la fase estática, en la que el pie toca el suelo y la fase de balanceo, en la que el pie está en el aire.¹⁰⁻¹²

Los pacientes con esta patología a menudo se presentan con marcha claudicante, que es exacerbada por la actividad física y aliviada con el reposo, y que ha sido descrita previamente como antálgica con marcha de Trendelenburg o Duchenne,^{13,15} y se ha identificado el momento de los músculos abductores como el factor predominante para las fases de carga o descarga en la articulación,² siendo su

dirección importante para estimar las presiones de contacto de la articulación de la cadera afectada.¹³⁻¹⁶

Durante el examen de pacientes con Legg-Calvé-Perthes, en el laboratorio de marcha, se ha observado que algunos disminuyen el momento abductor de la cadera cambiando el vector de reacción del suelo más cerca del centro de la articulación,^{9,15,17} mientras que otros elevan la pelvis en el lado de la extremidad oscilante con inclinación del tronco hacia la extremidad de apoyo. Este mecanismo ha sido identificado como un importante mecanismo compensatorio, ya que el acetábulo se desplaza sobre la cabeza femoral y, por lo tanto, el área de soporte de peso de la cadera aumenta.

El objetivo del estudio es describir las características cinemáticas del análisis computarizado de marcha en parámetros específicos para pelvis y cadera en pacientes con enfermedad de Legg-Calvé-Perthes.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se trata de un estudio observacional, descriptivo y transversal mediante un muestreo no probabilístico por cuotas de los análisis de marcha reportados en el expediente clínico del Hospital Shriners para Niños México.

Criterios de inclusión: pacientes aceptados en el Hospital Shriners para Niños México que se encuentren activos actualmente dentro del hospital, aquellos con diagnóstico de enfermedad de Legg-Calvé-Perthes, sin discriminación de estadio radiológico, para el cual se utilizaron las clasificaciones de Herring para la fase de fragmentación y Stulberg para la fase de remodelación; pacientes con estatura mayor de un metro y que contasen con estudio solicitado de análisis de marcha al momento de la revisión de expedientes clínicos.

Criterios de exclusión: aquellos pacientes con algún deterioro cognitivo que impida el seguimiento de indicaciones para llevar a cabo el estudio y/o con algún otro diagnóstico que impida la marcha.

Se utilizó el análisis estadístico por medio de medidas de tendencia central para variables cuantitativas como

media, mediana y moda; en el caso de las variables cualitativas se utilizaron medidas descriptivas como porcentajes, frecuencias y razones, los cuales se analizaron mediante el paquete de datos estadísticos para las ciencias sociales IBM SPSS Statistics V21.0 en español para la obtención de resultados.

RESULTADOS

Mediante la revisión de la base de datos de pacientes del hospital, se obtuvo un listado de 364 pacientes activos con diagnóstico de enfermedad de Legg-Calvé-Perthes, de los

cuales acorde a la metodología previamente descrita se lograron recabar 22 expedientes de pacientes con reporte de análisis de marcha registrados desde 2018 a 2021, para un total de 25 estudios analizados, los cuales fueron incluidos, obteniendo los siguientes resultados para las variables de interés.

Fueron evaluados 22 pacientes, 19 pacientes (86%) contaban con enfermedad unilateral y tres con afectación bilateral (14%), para fines del estudio cada cadera enferma se consideró como un caso, para un total de 25 caderas afectadas. En cuanto a la distribución por sexo, los estudios de marcha pertenecieron a cinco caderas del

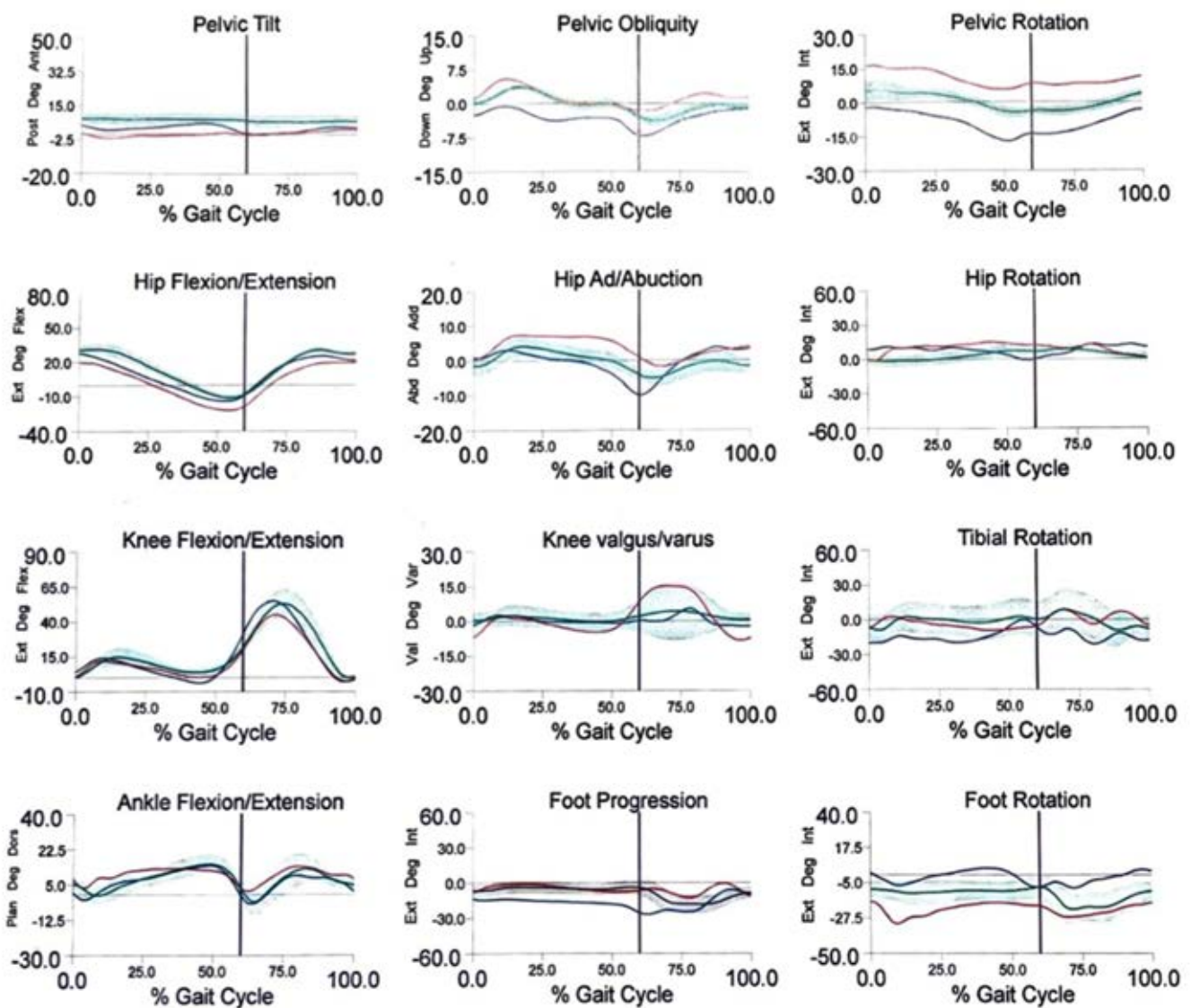


Figura 1: Estudio cinemático de paciente femenino de 11 años, enfermedad de Perthes izquierda, en fase de fragmentación Herring C, donde se evidencia en parámetros pélvicos aumento de inclinación posterior, oblicuidad inferior y rotación externa; mientras que, en parámetros de cadera, aumento de flexión y abducción, con rotación neutra.

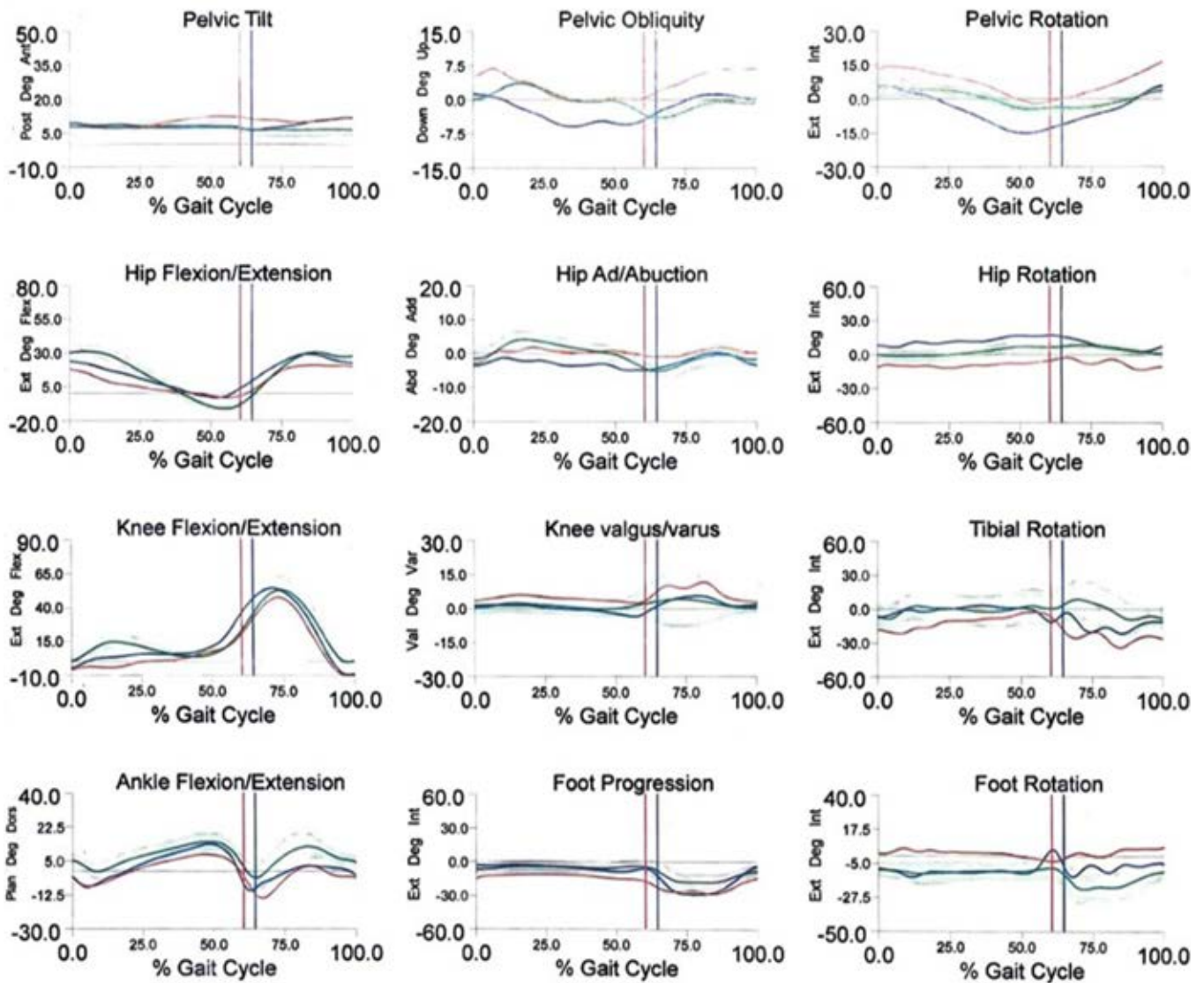


Figura 2: Estudio cinemático de paciente masculino de 12 años, enfermedad de Perthes derecha, en fase de remodelación Stulberg II, donde se evidencia en parámetros pélvicos, inclinación en parámetros basales con tendencia a posterior, oblicuidad inferior y rotación externa; mientras que, en parámetros de cadera, aumento de extensión y abducción, con rotación neutra.

sexo femenino (20%) y 20 del sexo masculino (80%). La media de edad fue de 12.8 ± 3.3 años (rango 5 a 17), se encontró el lado izquierdo más afectado en 15 caderas (60%) y 10 caderas derechas (40%). Al analizar la fase de la enfermedad en que se encontraban los pacientes al momento de la realización del estudio cinemático, se encontraron 21 casos en fase de fragmentación (84%), mientras que sólo cuatro casos se encontraron en fase de remodelación (16%).

Los 21 casos en fase de fragmentación se categorizaron acorde al estadio radiográfico de Herring, encontrando tres casos clase A (14.3%), 10 clase B (47.6%),

uno clase B-C (4.8%) y siete clase C (33.3%); mientras que los cuatro casos en fase de remodelación se categorizaron de acuerdo con la clasificación de Stulberg, encontrando un caso clase I, dos clase II (50%) y uno clase IV (Figura 1).

En cuanto al análisis cinemático de la marcha, se tomó en cuenta únicamente los parámetros referentes a pelvis y cadera en sus tres planos:

En el plano sagital pélvico 15 casos resultaron con inclinación anterior en promedio de $13.18 \pm 7.2^\circ$. Se obtuvieron 10 casos con inclinación posterior de $5 \pm 0^\circ$

en promedio. Para el plano coronal pélvico se analizó la oblicuidad superior e inferior, registramos ocho casos con oblicuidad pélvica superior promedio de $3.6 \pm 3.6^\circ$; mientras que en 17 casos se registró oblicuidad pélvica inferior promedio de $4.8 \pm 2.7^\circ$. En el plano axial pélvico se analizó la rotación externa e interna, de los cuales se registraron ocho casos con rotación externa promedio de $8.3 \pm 4.4^\circ$ y 17 casos con rotación promedio de $11.2 \pm 3.6^\circ$ (Figura 2).

En el plano sagital de cadera se analizó la flexión y extensión de la misma, con movimiento aislado de flexión en siete casos, promedio de $35.4 \pm 15.5^\circ$; cinco casos con

extensión aislada promedio de $13.6 \pm 9.7^\circ$ y 13 casos en los que se documentó flexión y extensión de cadera, con un promedio de 32.3 ± 11.9 y $7.6 \pm 6.3^\circ$, respectivamente. En el plano coronal se analizaron los movimientos de aducción y abducción, con seis casos de abducción aislada promedio de $9.7 \pm 4.5^\circ$, aducción aislada en siete casos, con promedio de $8.6 \pm 1.9^\circ$, asimismo se registraron 12 casos en los que se documentó aducción y abducción de cadera, con un promedio de $4.0 \pm 3.1^\circ$ y $4.9 \pm 3.2^\circ$, respectivamente. En el plano axial se analizaron los movimientos de rotación interna y externa de cadera, se obtuvo rotación interna aislada de en 17 casos, con promedio de

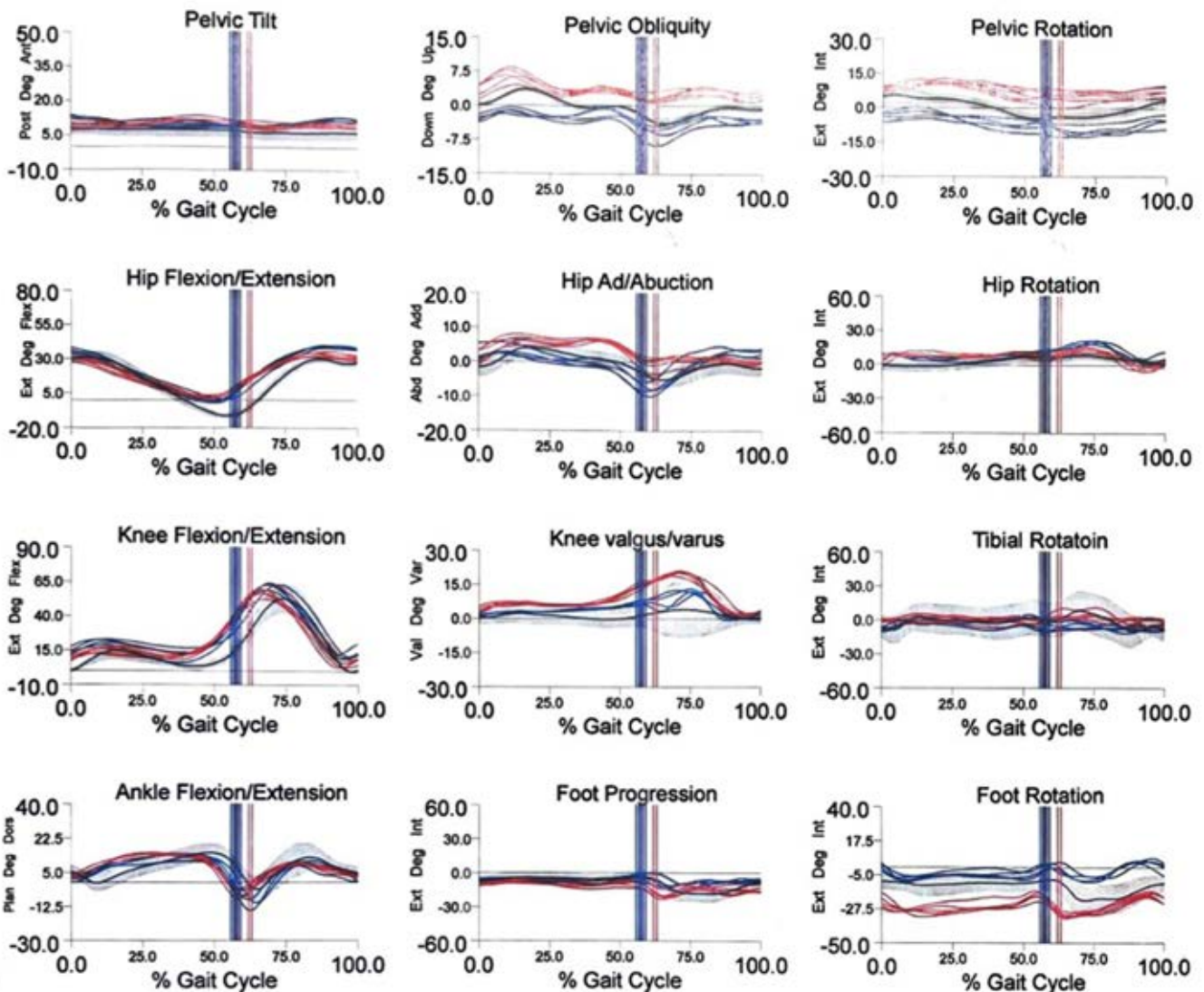


Figura 3: Estudio cinemático de paciente femenino de 14 años, enfermedad de Perthes bilateral, cadera derecha en fase de fragmentación Herring A, izquierda en fase de remodelación Stulberg I, donde se evidencia en parámetros pélvicos, inclinación posterior bilateral, oblicuidad superior derecha e inferior izquierda, y rotación interna derecha y externa izquierda; mientras que, en parámetros de cadera, aumento de extensión bilateral, tendencia a la abducción derecha cercana a parámetros basales y abducción izquierda, con rotación externa derecha e interna izquierda, ambas cercanas a parámetros basales.

$11.2 \pm 3.6^\circ$; rotación externa aislada en ocho casos, con promedio de $8.3 \pm 4.4^\circ$ (Figura 3).

DISCUSIÓN

Los estudios actuales de seguimiento y resultados de la enfermedad de Legg-Calvé-Perthes se basan en medidas subjetivas de función, parámetros clínicos y cambios radiológicos. En la actualidad, no se cuenta con muchos estudios relacionados con las alteraciones en la marcha de los pacientes con esta enfermedad, si bien es cierto que la mayoría de los autores denotan alteraciones en el patrón de la marcha, es muy poca la evidencia bibliográfica relacionada al análisis de movimiento en este grupo poblacional.

En este estudio se describen específicamente las alteraciones cinemáticas en parámetros de pelvis y caderas de análisis de marcha en población pediátrica con enfermedad de Legg-Calvé-Perthes; siendo un estudio meramente descriptivo y que puede sentar el precedente para estudios posteriores en población mexicana.

Existen estudios previos realizados por Westhoff y colaboradores en los años 2005 y 2011, en los cuales se describen las características del análisis de movimiento en pacientes con enfermedad de Legg-Calvé-Perthes, únicamente en dos planos (sagital y coronal) y se comparan con nuestros resultados. Sin embargo, no se han reportado en la literatura estudios de parámetros en plano axial.

Para el plano coronal, Westhoff y colegas, en 2005, reportaron 33 casos con un predominio por el sexo masculino con media de edad de ocho años; considerando la presencia de oblicuidad pélvica y aducción de la cadera como principales hallazgos registrados en el análisis de movimiento. En su estudio se realiza una comparación entre población con enfermedad de Legg-Calvé-Perthes y población control sana, además de que separa a los pacientes con la enfermedad en dos grupos acorde al patrón de marcha, considerando al tipo 1 con un patrón caracterizado por una inclinación pélvica del miembro oscilante con aumento de la aducción de la cadera e inclinación del tronco hacia la extremidad de apoyo, y el tipo 2 caracterizado por una inclinación del tronco hacia la extremidad afectada y tendencia a la rotación externa, el cual se encontró en 36.4% de los casos ($n = 12$).

Aunque nuestro estudio no considera la clasificación de patrones de marcha, ya que no se analizaron las características del tronco y el resto de las articulaciones como variables de interés, sí logra demostrar la presencia de alteraciones en rangos de movilidad articular para pelvis y caderas en la población estudiada, siendo los más relevantes en plano coronal de pelvis una oblicuidad inferior de 4.8° en 68% de los casos ($n = 17$) y para los parámetros de cadera se registró una abducción de 7.2° en 80% de los casos ($n = 20$).

Para el estudio del plano sagital Westhoff y su equipo, en 2011, demostraron que los cambios más significativos fueron una inclinación pélvica anterior considerablemente aumentada durante todo el ciclo de la marcha combinado con una extensión de la articulación de la cadera afectada durante la fase estática, en comparación con el grupo de control con aumento del arco de movilidad de la cadera contralateral resultante de un aumento del momento máximo de flexión durante la marcha.

En nuestro estudio para el plano sagital se registró un aumento en la inclinación anterior pélvica de 13.18° en 60% de los casos ($n = 15$); mientras que para los parámetros de cadera se encontró en mayor frecuencia un movimiento de flexión y extensión con promedio de 32.3 y 7.6° , respectivamente, en 52% de los casos ($n = 13$), el restante 48% se dividió en movimientos aislados de flexión ($n = 7$) en 28% de los pacientes con promedio de 35.4° y extensión de 13.6° promedio en 20% de los casos ($n = 5$); lo cual contrasta con lo registrado en la bibliografía, ya que se encontró un aumento en los parámetros de flexión de la cadera, pero concordante con el aumento en la inclinación pélvica anterior.

Para los parámetros en plano axial no se cuenta con algún estudio base para realizar la comparación.

Consideramos la principal fortaleza de este estudio el hecho de que no existe bibliografía previa para la población latinoamericana; no obstante, al tratarse de un estudio piloto realizado en un periodo corto de tiempo, se obtuvo una muestra reducida de pacientes, aunado a que se tomó como referencia el estadio radiográfico del paciente al momento de ser enviado al estudio, la mayoría de los pacientes analizados se encontraban en periodo de fragmentación de la enfermedad.

Creemos que futuros estudios podrían enfocarse al análisis cinemático de la marcha en pacientes en fase de resolución para describir las alteraciones encontradas en el estadio final de la enfermedad, considerando éstas como nuestras principales deficiencias al realizar este trabajo de investigación.

CONCLUSIONES

Existen cambios descritos mediante el análisis de marcha para los parámetros cinemáticos en pelvis y caderas en pacientes con enfermedad de Legg-Calvé-Perthes. Para los parámetros cinemáticos de pelvis se registró una tendencia a la inclinación anterior, oblicuidad inferior y rotación interna predominante. Para los parámetros cinemáticos de cadera se registró una tendencia a la flexión, abducción y rotación interna predominante.

El análisis computarizado de la marcha es de utilidad para valorar y describir la progresión funcional y clínica de la enfermedad de Legg-Calvé-Perthes.

REFERENCIAS

1. Salcedo Montejó M, González Morán G, Albiñana Cilveti J. Enfermedad de Legg-Calvé-Perthes. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol*. 2011; 55(4): 312-322.
2. Westhoff B, Petermann A, Hirsch MA, Willers R, Krauspe R. Computerized gait analysis in Legg Calvé Perthes disease-analysis of the frontal plane. *Gait Posture*. 2006; 24(2): 196-202. doi: 10.1016/j.gaitpost.2005.08.008.
3. Pavone V, Chisari E, Vescio A, Lizzio C, Sessa G, Testa G. Aetiology of Legg-Calvé-Perthes disease: A systematic review. *World J Orthop*. 2019; 10(3): 145-165. doi: 10.5312/wjo.v10.i3.145.
4. Perry DC, Hall AJ. The epidemiology and etiology of Perthes disease. *Orthop Clin North Am*. 2011; 42(3): 279-283, v. doi: 10.1016/j.ocl.2011.03.002.
5. Testas HM, Mijares J, Castañeda P. Factores pronósticos asociados a un resultado catastrófico en pacientes con enfermedad de Legg-Calvé-Perthes. *Rev Mex Ortop Ped*. 2009; 11(1): 14-20.
6. Sharma S, Sibinski M, Sherlock DA. A profile of Perthes' disease in Greater Glasgow: is there an association with deprivation? *J Bone Joint Surg Br*. 2005; 87(11): 1536-1540.
7. Stulberg SD, Cooperman DR, Wallensten R. The natural history of Legg-Calvé-Perthes disease. *J Bone Joint Surg Am*. 1981; 63(7): 1095-1108.
8. Waldenstrom H. On coxa plana. Osteochondritis deformans coxae juvenilis. Leggs disease, maladie de Calvé, Perthes krankheit. *Acta Chir Scand*. 1923; 55: 577-590.
9. Wiig O, Terjesen T, Svenningsen S. Prognostic factors and outcome of treatment in Perthes' disease: a prospective study of 368 patients with five-year follow-up. *J Bone Joint Surg Br*. 2008; 90(10): 1364-1371.
10. Litrenta J, Gorton G, Ahuja B, Masso P, Drvaric D. An analysis of relative gait impairment in commonly diagnosed pediatric conditions. *J Pediatr Orthop*. 2018; 38(6): 337-342. doi: 10.1097/BPO.0000000000000823.
11. Herring JA, Kim HT, Browne R. Legg-Calvé-Perthes disease. Part I: Classification of radiographs with use of the modified lateral pillar and Stulberg classifications. *J Bone Joint Surg Am*. 2004; 86(10): 2103-2120.
12. Baker R, Esquenazi A, Benedetti MG, Desloovere K. Gait analysis: clinical facts. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2016; 52(4): 560-574.
13. Westhoff B, Martiny F, Reith A, Willers R, Krauspe R. Computerized gait analysis in Legg-Calvé-Perthes disease--analysis of the sagittal plane. *Gait Posture*. 2012; 35(4): 541-546. doi: 10.1016/j.gaitpost.2011.11.020.
14. Svehlík M, Kraus T, Steinwender G, Zwick EB, Linhart WE. Pathological gait in children with Legg-Calvé-Perthes disease and proposal for gait modification to decrease the hip joint loading. *Int Orthop*. 2012; 36(6): 1235-1241. doi: 10.1007/s00264-011-1416-2.
15. Feng J, Wick J, Bompiani E, Aiona M. Applications of gait analysis in pediatric orthopaedics. *Curr Orthop Pract*. 2016; 27(4): 455-464. doi: 10.1097/BCO.0000000000000386.
16. Laine JC, Novotny SA, Huhnstock S, Ries AJ, Tis JE, Sankar WN et al. Reliability of the modified lateral pillar classification for Legg Calvé Perthes disease performed by a large group of international paediatric orthopaedic surgeons. *J Child Orthop*. 2020; 14(6): 529-536. doi: 10.1302/1863-2548.14.200055.
17. Cooperman DR, Stulberg SD. Ambulatory containment treatment in Perthes' disease. *Clin Orthop Relat Res*. 1986; (203): 289-2300.



Trabajo de revisión

Fracturas controvertidas de miembro superior en niños y adolescentes: un debate basado en la evidencia

Controversial fractures of the upper extremity in children and adolescents: an evidence-based debate

Dr. Javier Masquijo,* Dr. Andrés Ferreyra,* Dra. Laura M Perez-Lopez,† Dra. Nurhy Rinas,§
Dr. Francisco Javier Narbona Cárceles,¶ Dra. Laura Montes Medina,|| Dra. Sabrina Campero,** Dr. Sergio Martínez Álvarez,**
Dra. Valeria Amelong,§§ Dra. M Dolores García Alfaro,¶¶ Dra. Carolina Halliburton,*** Dra. Marta Salom Taverner***

* Sanatorio Allende, Córdoba, Argentina.

† Hospital Sant Joan de Déu, Barcelona, España.

§ Hospital Juan P Garrahan, Buenos Aires, Argentina.

¶ Hospital Gregorio Marañón, Madrid, España.

|| Hospital Universitario Donostia, San Sebastián, España.

** Hospital Avellaneda, Tucumán, Argentina.

** Hospital Universitario Infantil Niño Jesús, Madrid, España.

§§ Hospital de Niños Víctor J Vilela, Rosario, Argentina.

¶¶ Hospital Universitario Marqués de Valdecilla, Santander, España.

*** Hospital Italiano, Buenos Aires, Argentina.

*** Hospital Universitari i Politècnic La Fe, Valencia, España.

RESUMEN

A pesar de la alta incidencia de las fracturas de miembro superior en la población pediátrica, todavía existe un gran debate sobre los regímenes de tratamiento óptimos. En una sesión virtual recientemente organizada por la Sociedad Española de Ortopedia Pediátrica (SEOP) en conjunto con la Sociedad Argentina de Ortopedia y Traumatología Infantil (SAOTI) se discutieron la evaluación y los principios del tratamiento de cinco fracturas controvertidas de miembro superior. El objetivo principal de este artículo especial es proveer a los lectores un resumen de los argumentos basados en la literatura utilizados en dicha sesión.

Palabras clave: Fracturas, miembro superior, niños, adolescentes.

Nivel de evidencia: V

ABSTRACT

Despite the high incidence of pediatric upper extremity fractures, there is still much debate on optimal management. In a webinar recently organized by the Sociedad Española de Ortopedia Pediátrica (SEOP) in conjunction with the Sociedad Argentina de Ortopedia y Traumatología Infantil (SAOTI), the evaluation and principles of treatment of five controversial upper extremity fractures were discussed. The aim of this special article is to provide readers with a summary of the evidence-based arguments used in that session.

Keywords: Fractures, upper extremity, children, adolescents.

Evidence level: V

Recibido: 09/04/2022. Aceptado: 06/07/2022.

Correspondencia: Dr. Javier Masquijo

E-mail: jmasquijo@gmail.com

Citar como: Masquijo J, Ferreyra A, Perez-Lopez LM, Rinas N, Narbona CFJ, Montes ML et al. Fracturas controvertidas de miembro superior en niños y adolescentes: un debate basado en la evidencia. Rev Mex Ortop Pediat. 2022; 24(1-3); 37-49. <https://dx.doi.org/10.35366/106978>



INTRODUCCIÓN

Las fracturas son lesiones muy frecuentes en los niños. Según estudios epidemiológicos, alrededor de un tercio de todos los niños sufren al menos una fractura antes de los 17 años.¹ Los niños sufren un número mayor de fracturas que se atribuye a la mayor participación en deportes y actividades de riesgo,² siendo las del miembro superior un tercio del total de las fracturas en esta población.³ Muchas de estas lesiones son consideradas inocentes, sin embargo, pueden estar asociadas a una morbilidad significativa y causar una marcada discapacidad si no son tratadas apropiadamente.

A pesar de la alta incidencia de estas fracturas, todavía existe un gran debate sobre los regímenes de tratamiento óptimos. Desde su descripción en los años 90,^{4,5} la medicina basada en la evidencia (MBE) se ha convertido en una base firmemente establecida para guiar la práctica clínica. En esencia, la MBE tiene como objetivo integrar la evidencia más sólida disponible con la experiencia clínica para tomar decisiones sobre la atención médica. Si bien durante las últimas décadas ha habido un gran desarrollo de nuevas técnicas quirúrgicas y perfeccionamiento de métodos no quirúrgicos, el manejo actual aún se basa más en la experiencia que en la evidencia debido a que la literatura es limitada en ciertas patologías. Por ejemplo, las guías clínicas para el tratamiento de fracturas supracondíleas de húmero distal publicadas por la *American Academy of Orthopaedic Surgeons* (AAOS) sólo tienen dos recomendaciones con evidencia moderada: inmovilización de fracturas sin desplazamiento y reducción cerrada, así como fijación de fracturas desplazada.⁶ La calidad, la aplicabilidad y la solidez de la evidencia generaron gran mayoría de recomendaciones con evidencia limitada o inconclusa.

En marzo de 2022 se llevó a cabo una sesión virtual organizada por la Sociedad Española de Ortopedia Pediátrica (SEOP) en conjunto con la Sociedad Argentina de Ortopedia y Traumatología Infantil (SAOTI), donde se discutieron la evaluación y los principios del tratamiento de cinco fracturas controvertidas de miembro superior. Aprovechando la participación de expertos de ambas sociedades, abordamos la evidencia actual en forma de debate y las posibles diferencias en el tratamiento. El objetivo principal de este artículo especial es proveer a los lectores un resumen de los argumentos basados en la literatura utilizados en dicha sesión para defender los distintos tratamientos que pueden utilizarse en ciertas fracturas del miembro superior en niños y adolescentes.

PRESENTACIÓN DEL CASO

Caso 1

Masculino 15 años - fractura diafisaria desplazada de radio y cúbito (*Figura 1*).

1. Fijación con clavos elásticos – Dr. Andrés Ferreyra (SAOTI):

Las fracturas de antebrazo ocurren aproximadamente en uno de cada 100 niños, y representan la tercera fractura más común en los huesos largos en este grupo etario. Su incidencia máxima es entre los 12 y 14 años. Actualmente el tratamiento habitual se divide entre la inmovilización con yeso y la estabilización con clavos elásticos o placas y tornillos, los cuales predominan en pacientes de mayor edad o con fracturas inestables.^{7,8}

Clásicamente se utilizan los criterios de Noonan y Price para evaluar una alineación adecuada de las fracturas de antebrazo en niños; éstos consideran 2 grupos, según sean mayores o menores de nueve años.⁹ No existen criterios específicos para los pacientes adolescentes, con menos de dos años de crecimiento remanente.¹⁰ En las últimas dos décadas se observó una tendencia creciente hacia el tratamiento quirúrgico de las fracturas pediátricas de antebrazo.¹⁰⁻¹⁴ Flynn y colaboradores en 2010 reportaron un incremento de la fijación quirúrgica de 1.4 a 10.4%, de los cuales 69% correspondía a enclavado endomedular elástico (EEE) y un 29% a placas y tornillos.¹²

La fijación con EEE tiene numerosas ventajas sobre otros tipos de osteosíntesis: incisiones más pequeñas, mejor cosmesis, menor daño a las partes blandas y menor desperiostización (incluso en los casos que requieren reducción abierta), menor pérdida sanguínea, menor costo que las placas, posibilidad de «puentear» áreas de conminución sin agregar demasiada disección de tejidos y extracción de implantes más sencilla respecto a las placas y tornillos. Entre sus desventajas destacan: prominencia de implantes, necesidad de retirada de los mismos en la mayoría de los casos, mayor tiempo de inmovilización y retraso de consolidación respecto a las placas.^{10,11,14-16} Sin embargo, las dos últimas no fueron observadas en publicaciones que evaluaron pacientes adolescentes.^{15,17}

Un estudio reciente reportó los resultados a largo plazo del EEE en 90 pacientes (promedio 12 años de seguimiento) evaluando sus resultados con dos *score* funcionales. Para el *score* de DASH obtuvieron entre 0.3 y 0.9 puntos, recordando que 0 es un resultado excelente y 10 un resultado pobre. Mientras que para el *score* de Mayo obtuvieron 97 puntos, para un máximo de 100 puntos. De esta manera demostraron que los buenos resultados observados a corto y mediano plazo en otros estudios no se deterioran con el tiempo.¹⁸ A pesar de que algunos autores sugieren movilización precoz luego de la cirugía con clavos endomedulares,^{12,19} otros recomiendan algún tipo de protección postquirúrgica, sea con cabestrillo o con una férula de yeso posterior.^{15,20,21} Esta inmovilización más prolongada con EEE no trajo aparejadas limitaciones de la movilidad en el seguimiento final, incluso en pacientes adolescentes.^{15,17}

Existen numerosos artículos que sostienen que el EEE de fracturas de antebrazo en adolescentes es una opción adecuada.^{14,15,17,22} A pesar del bajo potencial de remodelación, es una alternativa viable en este grupo etario.^{14,15,17,20} Los resultados funcionales con clavos endomedulares son similares a los obtenidos con placas y tornillos y la tasa de complicaciones es comparable.^{15,20,23} Debido a esto y a las ventajas mencionadas previamente, considero que la fijación de fracturas de antebrazo en niños y adolescentes con EEE es la mejor opción.

2. Reducción abierta fijación interna con placas y tornillos – Dra. Laura M Pérez López (SEOP):

En pacientes próximos a la madurez esquelética, la síntesis mediante EEE está ligada a una consolidación indirecta o perióstica que puede resultar insuficiente. Las placas permiten tiempos más cortos de consolidación y disminuyen el riesgo de retraso de la consolidación y pseudoartrosis,^{21,24} asociados a la síntesis mediante enclavado en adolescentes. Asimismo, la utilización de placas permite reducciones anatómicas, evitando el componente de rotación del foco de fractura o de angulación, los cuales pueden conducir a pérdida de movimiento y funcionalidad. Por su parte, el enclavado elástico endomedular se relaciona con curvas pronosupinadoras del radio más distales y cortas.²⁵ Debido a que los pacientes mayores de 10 años presentan una

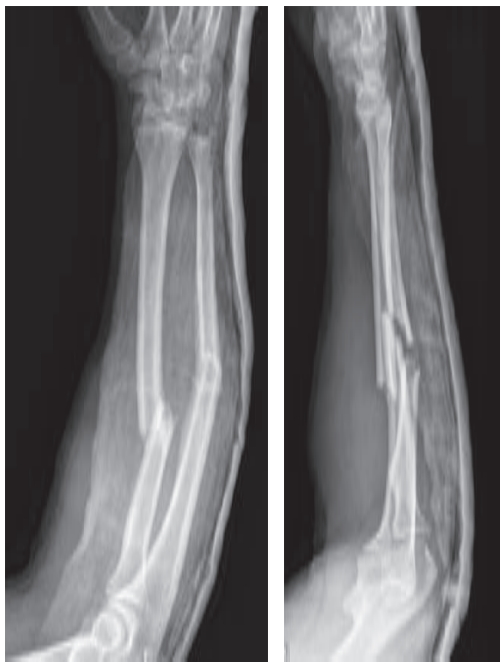


Figura 1: Paciente masculino de 15 años de edad que sufre fractura cerrada diafisaria desplazada de radio y cúbito sin compromiso neurológico.

menor tasa de remodelación,²⁶ es importante obtener alineaciones que no limiten la función, además de que las placas no comportan un mayor número de complicaciones. Múltiples autores^{21,25-27} han reportado una mayor tasa de complicaciones mayores en el EEE. Flynn JM y colaboradores¹² reportaron una mayor tasa de resultados pobres o intermedios (déficit de movilidad y complicaciones) en el enclavado en mayores de 10 años. Martus y su equipo²⁸ ponen en evidencia una mayor tasa de complicaciones en los pacientes operados mediante enclavado y mayores de 10 años, frente a los menores, siendo la placa una buena alternativa en este grupo de mayor edad.

Otra ventaja es que las placas no generan molestias y se retiran con menor frecuencia que los clavos elásticos endomedulares.^{24,25} Vopat y colaboradores²⁹ ponen de manifiesto que, si bien 73% de los pacientes refieren notar las placas, sólo 17% piden quitarlas. Por estas razones, considero la reducción abierta y fijación interna con placas mi primera opción para el tratamiento de una fractura de antebrazo en un adolescente.

Caso 2

Masculino 14 años – Fractura de epitroclea con 5 mm desplazamiento sin luxación de codo (*Figura 2*).

1. Tratamiento conservador – Dra. Nurhy Rinas (SAOTI):

Las fracturas de epitroclea representan de 12 a 20% del total de todas las lesiones alrededor del codo.³⁰ Existe gran controversia respecto al tratamiento de las fracturas cerradas con y sin asociación de luxación, en ausencia de un fragmento encarcelado. Algunos autores sostienen que la intervención quirúrgica es necesaria en lesiones abiertas, fragmentos encarcelados, sintomatología cubital o inestabilidad asociada de codo.^{31,32} Otros autores han recomendado la cirugía para fracturas con desplazamiento > 2 mm.³³

Existen varias limitaciones que hacen que el tratamiento de estas fracturas sea tan controversial. La evidencia actual es muy pobre, la mayoría de los estudios son nivel IV, con muestras de insuficiente poder estadístico para demostrar diferencias o carecen de una evaluación con escalas funcionales validadas. Asimismo, las radiografías son imprecisas para la evaluación del grado de desplazamiento^{34,35} y la evaluación de la estabilidad del codo es dificultosa sin anestesia.

Entendiendo estas limitaciones, múltiples autores han reportado resultados similares tanto en pacientes operados como en aquéllos tratados de manera incruenta.³⁶⁻³⁹ Ip y Tsang incluso reportan mejores resultados funcionales en pacientes tratados de manera incruenta utilizando el *Mayo Clinic Performance Index* que enfatiza en el dolor y las ac-



Figura 2:

Paciente masculino de 14 años de edad que sufre fractura de epitroclea mientras practicaba Judo sin luxación de codo ni compromiso neurovascular. La fractura presenta aproximadamente 5 mm de desplazamiento.

tividades de la vida diaria.^{40,41} Si bien la pseudoartrosis es significativamente superior con un abordaje conservador, los resultados funcionales a largo plazo serían similares en quienes no se presenta esta complicación.^{37,38} En una revisión de 498 casos, hallaron que después de la fijación quirúrgica, el rango de consolidación fue nueve veces mayor (92.5 vs 49.2%). A pesar de ello, no hubo diferencia significativa en cuanto al dolor o síntomas cubitales.⁴²

Teniendo en cuenta estos datos debemos enfatizar que el tratamiento debe estudiarse minuciosamente adaptándolo al paciente y no a la inversa. El tratamiento quirúrgico debería ofrecerse en situaciones puntuales como encarcelación articular del fragmento, sintomatología cubital o deportistas de alto rendimiento. Para las demás situaciones, el tratamiento incruento ofrecería resultados funcionales satisfactorios, sin riesgos quirúrgicos o anestésicos agregados.

2. Tratamiento quirúrgico – Dr. Javier Narbona Cárceles (SEOP):

Cuando una fractura afecta a elementos estabilizadores de una articulación, la lógica dicta que aquellos tratamientos consistentes en restaurar la anatomía son necesarios para la completa restauración de la función, por lo que son de elección.⁴³ Sin embargo, el caso de las fracturas de epicóndilo medial con gran desplazamiento y sin luxación asociada en edad pediátrica parece refutar este planteamiento. Existen varios estudios que indican que el tratamiento conservador, pese a una elevadísima tasa de pseudoartrosis, obtiene unos resultados funcionales similares a los del tratamiento quirúrgico.^{37,38,44} Esto hace pensar que la epitroclea no tiene un papel en la estabilización del codo y fuerza del antebrazo tan importante como parece, o que los procesos reparadores mediante fibrosis son suficientes para suplir

dicha función. Pese a esta aparente igualdad de resultados la mayoría de cirujanos ortopédicos pediátricos continúan optando por el tratamiento quirúrgico.^{45,46}

Múltiples estudios refieren que los resultados del tratamiento conservador son iguales e incluso superiores al quirúrgico siempre y cuando se cumplan requisitos como ser casos de traumatismos de baja energía, sin luxación asociada y con protocolos de movilización precoz. En estos estudios a menudo se añade una recomendación indicando la cirugía para casos de pacientes con alta exigencia de dicha articulación (atletas de deportes con lanzamiento, estrés repetitivo en valgo, brazo dominante).^{37,38,44,47-50} De esto se deduce que el factor determinante del resultado a largo plazo es el grado de inestabilidad y demanda articular, y no tanto el grado de desplazamiento.^{50,51}

Lamentablemente es imposible conocer la tasa de luxaciones autorreducidas en el momento de la fractura, y los test de estabilidad en valgo dependen de la subjetividad del examinador y de la colaboración de pacientes muy jóvenes con el dolor de una fractura reciente que puede influir en la decisión terapéutica. Asimismo, la decisión de tratamiento no puede depender de considerar como definitivo el estado de exigencia articular (atleta vs sedentario) de un paciente en etapas tempranas de la vida. Dado que la mayoría de estudios comparativos presentan un tamaño muestral pequeño, resulta de gran valor el estudio de revisión recientemente publicado por Pezzutti y colaboradores,⁴⁸ en dicho estudio se indica que si bien el resultado funcional a largo plazo es bueno y similar en ambos grupos, el tratamiento quirúrgico se relaciona con una reincorporación a la vida deportiva de forma ligeramente más precoz y menos casos de desarrollo de neuropatía cubital tras tratamiento frente al tratamiento conservador, además otorga una tasa de resultados/complicaciones li-

geramente superiores para el tratamiento quirúrgico. Pero ¿estos resultados son lo suficientemente significativos como para compensar los riesgos de una intervención quirúrgica?

El desarrollo de pseudoartrosis es esperable en la mayoría de los casos tras un tratamiento conservador en comparación con el tratamiento quirúrgico, donde es excepcional.⁴⁸ Si bien no es considerada una complicación en sí misma,⁴⁴ se asocia en mayor medida con inestabilidad en valgo, siendo muy raro que genere síntomas salvo sobrecargas repetitivas de la articulación.^{48,49} Es importante reseñar respecto a la demanda articular y percepción de síntomas que el porcentaje de pacientes deportistas y el grado de exigencia es cada vez mayor en la sociedad actual.⁵² Reflejo de ello es la aparición de un número creciente de artículos, sobre todo en el campo de la artroscopia y medicina deportiva, reseñando la importancia del ligamento colateral cubital como estabilizador del codo y el mayor conocimiento de las consecuencias de una inestabilidad medial crónica a largo plazo, generando cada vez mayor tendencia al tratamiento quirúrgico de estas lesiones.^{53,54}

De los pocos pacientes que desarrollan síntomas, un pequeño porcentaje puede precisar tratamiento quirúrgico. Dicho tratamiento es variable en función del tiempo de evolución y puede incluir la necesidad de transposición del nervio cubital, alargamiento miofascial del complejo flexor-pronador, reconstrucción del ligamento colateral cubital e incluso la eliminación de calcificaciones heterotópicas.^{55,56} Se desconoce el porcentaje real de pseudoartrosis sintomáticas, aunque se sabe que es muy infrecuente. No obstante debe considerarse una complicación grave y más propia del grupo de tratamiento conservador, que podría

por sí sola justificar el tratamiento quirúrgico inicial de la fractura para evitar su aparición.

En mi opinión, el tratamiento quirúrgico de estas fracturas es preferible. La síntesis con tornillos permite un inicio precoz de la movilización. Una correcta técnica quirúrgica y evitar, si es posible, el uso de arandelas puede disminuir las complicaciones más frecuentes en este grupo que son la rigidez y la intolerancia por protrusión del material de síntesis. La osteosíntesis con materiales absorbibles ha demostrado resultados excelentes eliminando la necesidad de cirugía de retirada compensando de algún modo el superior coste del material.⁵⁷

Ante traumatismos de baja energía y en ausencia de luxación, ambos tratamientos son correctos y ofrecen buenos resultados siempre y cuando no se someta al codo a sobrecarga.⁴⁷⁻⁵¹ En caso contrario, el tratamiento conservador presentaría peores resultados como consecuencia de su mayor asociación a inestabilidad. Si bien la mayor parte de los pacientes no intervenidos no desarrollarán síntomas, esta brecha puede aumentar ante la creciente demanda articular de los pacientes y el cada vez mayor conocimiento de las consecuencias a largo plazo de la inestabilidad en valgo del codo. Las potenciales complicaciones derivadas del tratamiento de estos síntomas deben tenerse en cuenta. Considero más apropiado el tratamiento quirúrgico debido a su sencillez, accesibilidad y probados excelentes resultados.

Caso 3

Masculino 13 años – Fractura de extremo proximal de húmero Neer-Horowitz tipo III (*Figura 3*).

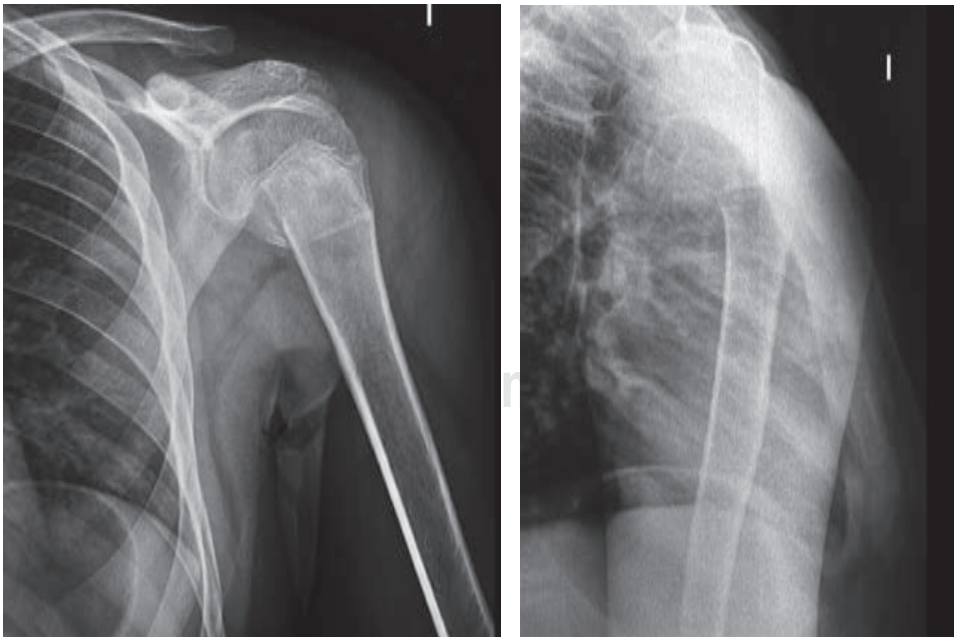


Figura 3:

Paciente masculino de 13 años de edad que sufre caída de propia altura jugando fútbol y presenta una fractura proximal de húmero Neer-Horowitz tipo III.

1. Tratamiento conservador – Dra. Laura Montes Medina (SEOP):

En la literatura no existe un criterio absoluto con respecto al desplazamiento o angulación que requiera manejo quirúrgico y el tratamiento de las fracturas severamente desplazadas sigue siendo controvertido. Esto es debido a que gran parte de la información disponible proviene de estudios con poca evidencia, siendo series cortas de casos retrospectivos, con pocos o ningún dato comparativo de resultados. Estas fracturas en general tienen resultados excelentes debido al extraordinario potencial de remodelación del húmero proximal, responsable de 80% del crecimiento del mismo, también a que su fisis se cierra a los 14-17 años en niñas y a los 16-18 en niños.⁵⁸ Este dato fue recogido por Neer y colaboradores⁵⁸ en su artículo clásico y constituye la base de la aceptación amplia históricamente del tratamiento no quirúrgico, independientemente del desplazamiento, angulación, rotación o traslación. Neer hizo esta recomendación aun cuando la mayoría de los pacientes de su grupo de fracturas tipo IV presentaron deformidad persistente y acortamiento notable, ya que, según los autores, esto no provocó un mal resultado clínico. No obstante, la descripción de los resultados es muy somera y no incluye una evaluación funcional formal. A pesar de la calidad limitada de los estudios, actualmente existe una tendencia hacia un manejo quirúrgico más agresivo de aquellas fracturas inestables o severamente desplazadas en niños mayores.⁵⁹⁻⁶¹ La mayoría de estos estudios no hacen diferenciación entre las fracturas tipo III y tipo IV. Otros autores⁶² refieren que el grado de desplazamiento por sí solo no parece justificar el tratamiento quirúrgico. En un estudio⁶³ de cohortes emparejadas donde se comparan los resultados clínicos y funcionales del hombro entre los pacientes que se sometieron al manejo quirúrgico frente al no quirúrgico de fracturas tipo III o IV, no hay diferencias en complicaciones, tasa de retorno a la actividad o satisfacción estética. Entre las fracturas tratadas sin cirugía, los resultados menos deseables son más comunes en pacientes mayores de 12 años. En una gran serie de casos⁶⁴ de pacientes no intervenidos seguidos a largo plazo, se demuestra una remodelación completa de las fracturas que quedaron incluso severamente desplazadas. En una revisión sistemática⁶⁵ los autores recomiendan tratar las fracturas caso por caso, teniendo en cuenta sexo, edad ósea y potencial de remodelación. Se basan en que la literatura publicada es incapaz de estratificar las fracturas de húmero proximal por edad y desplazamiento y en que los resultados a largo plazo de los pacientes mayores de 10 a 13 años tratados de manera quirúrgica y no quirúrgicamente con fracturas severamente desplazadas aún se desconocen. Añaden que los pacientes mayores con fracturas más severamente desplazadas pueden beneficiarse de la reducción ana-

tómica con estabilización, aunque los datos publicados son demasiado débiles para recomendar esta indicación enfáticamente. Recientemente, un artículo⁶⁶ donde se estudian la incidencia y las tendencias de tratamiento en las fracturas pediátricas de húmero proximal evidencia que, independientemente de la incidencia mantenida de las fracturas, el tratamiento quirúrgico ha aumentado como alternativa al tratamiento conservador. Sin embargo, hay escasa evidencia que apoye este cambio reciente, y no hay ensayos clínicos disponibles que comparen el tratamiento quirúrgico con el no quirúrgico.

Ante lo dicho, no es posible afirmar la indicación quirúrgica de las fracturas tipo III. En pacientes menores de 12 años simplemente la inmovilización parece ser suficiente. En pacientes mayores, con más angulación podrían beneficiarse de una reducción cerrada e inmovilización, convirtiéndolas en tipo I y II. Esto reserva la intervención quirúrgica para aquéllos que permanezcan inestables tras la reducción.

2. Tratamiento quirúrgico – Dra. Sabrina Campero (SAOTI):

Las fracturas de húmero proximal en niños y adolescentes tienen una baja incidencia, representando aproximadamente 2% de todas las fracturas pediátricas.^{61,66} La mayoría de estas fracturas se presentan sin desplazamiento o mínimamente desplazadas, pudiendo ser tratadas en forma incruenta gracias al gran potencial de remodelación que presenta el húmero proximal.⁶⁷ Sin embargo, no existe consenso con respecto al tratamiento de fracturas con mayor desplazamiento en pacientes que se encuentran más cercanos a la madurez esquelética. Quienes favorecen el tratamiento conservador argumentan que la fisis proximal del húmero es de las más activas y que la articulación glenohumeral es la articulación más móvil del cuerpo, pudiendo compensar cierta cantidad de deformidad residual. Sin embargo, el tratamiento óptimo en última instancia debe depender del potencial de remodelación (edad ósea), la magnitud de la deformidad, comorbilidades y las demandas funcionales del paciente.

Es difícil determinar a partir de la evidencia disponible qué grado de desplazamiento producirá un resultado clínico inaceptable. Aunque estos valores no han sido consensuados, la mayoría de los autores toman como parámetro de tolerancia angulaciones superiores a 20-45 grados en pacientes mayores de 12 años.^{59,61,65,68-71} Debido a que la capacidad de remodelación va disminuyendo progresivamente a medida que el paciente se acerca a la madurez esquelética, el resultado podría empeorar con la edad si se opta por tratamiento conservador en una fractura con un desplazamiento no tolerable. Múltiples autores han demostrado una mayor incidencia de deformidades residuales, limitaciones en rango de movimiento y resul-



Figura 4:

Paciente femenino de seis años de edad que sufre caída de pasamano y presenta una fractura supracondílea Gartland II sin compromiso neurovascular.

tados funcionales indeseables en pacientes adolescentes tratados sin cirugía. Un metaanálisis reciente⁷² que evaluó 643 pacientes de 19 estudios encontró que las fracturas gravemente desplazadas evolucionaron mejor cuando se trataron quirúrgicamente en términos de resultados funcionales (82% de éxito frente a 98%). Si bien este metaanálisis tiene limitaciones propias del nivel de evidencia de los estudios incluidos (nivel III y IV) y del uso de escalas funcionales no validadas en este grupo etario, permite sugerir el tratamiento quirúrgico en mayores de 13 años con fracturas desplazadas.

Si bien la literatura no es definitiva, en adolescentes con ≤ 2 años de crecimiento restantes, la remodelación de fracturas con gran desplazamiento (> 30 grados) no es confiable. Por esta razón, pienso que se debería considerar el tratamiento quirúrgico en fracturas Neer-Horowitz grado III y IV en pacientes adolescentes.

Caso 4

Femenino seis años – Fractura supracondílea Gartland II sin lesión neurovascular (Figura 4).

1. Tratamiento conservador – Dr. Sergio Martínez Álvarez (SEOP):

Las fracturas supracondíleas de húmero son muy frecuentes en la población pediátrica. Existe unanimidad en el método de tratamiento para las Gartland tipo I (inmovilización) y para las Gartland tipo III (reducción y osteosíntesis). Más controvertido es el tratamiento de las fracturas Gartland

tipo II, fracturas desplazadas, pero con la cortical posterior intacta. Los defensores del tratamiento conservador han argumentado sobre la capacidad de remodelación del esqueleto inmaduro y las complicaciones asociadas al tratamiento quirúrgico. Los partidarios del tratamiento quirúrgico han argumentado el desplazamiento secundario con la inmovilización, el riesgo de síndrome compartimental cuando se inmoviliza en excesiva flexión y la escasa capacidad de remodelación del extremo distal del húmero.

Moraleda y colaboradores⁷³ realizaron un estudio retrospectivo sobre la historia natural de 46 fracturas Gartland II tratadas de forma conservadora sin reducción, con un seguimiento medio de 6.6 años. Aunque los resultados funcionales fueron excelentes en la mayoría de los pacientes (mediante la evaluación con escalas MEPS, QuickDASH y Flynn), clínicamente se objetivó una hiperextensión del codo, con limitación para la flexión y una deformidad en varo leve en uno de cada cuatro pacientes. Hadlow y su grupo⁷⁴ afirmaron que la osteosíntesis en 48 pacientes de su estudio con fractura supracondílea de húmero tipo II habría sido innecesaria en 77% de los casos (37 pacientes). Pierantoni y colaboradores⁷⁵ valoraron los resultados funcionales y radiológicos de 31 pacientes con fractura tipo II, tras reducción cerrada bajo sedación (óxido nítrico) e inmovilización, concluyendo que era un método seguro y apropiado con un desplazamiento secundario de 16.1% que precisó cirugía. Roberts y su equipo⁷⁶ realizaron un trabajo comparativo de dos tipos de inmovilización: vendaje con método de Blount y férula braquioantebraquial, siendo ambas técnicas similares clínica y radiológicamente. Miranda y colaboradores⁷⁷ compararon los resultados

del tratamiento conservador y quirúrgico en 56 fracturas supracondíleas tipo II, con resultados similares en ambos grupos, concluyendo que el tratamiento conservador es adecuado para las fracturas tipo II, evitando las complicaciones quirúrgicas y disminuyendo la estancia hospitalaria. Iorio y su equipo⁷⁸ realizaron un estudio similar con ambos tratamientos, observando resultados equiparables y estableciendo un algoritmo de tratamiento basado en la línea humeral anterior, el ángulo de Baumann y la presencia de alteraciones rotacionales. Spencer y colaboradores⁷⁹ realizaron un estudio prospectivo de 259 fracturas tipo II para determinar cuáles podían tratarse con éxito con tratamiento conservador. Mediante un algoritmo de tratamiento basado en criterios clínico-radiológicos concluyeron que, las fracturas con alteración rotacional, deformidad coronal, desplazamiento severo en extensión y/o excesiva tumefacción debían tratarse de forma quirúrgica. Este abordaje selectivo evitaba el tratamiento quirúrgico en 58% de las fracturas tipo II.

Por lo expuesto anteriormente, considero que ciertas fracturas supracondíleas tipo II podrían ser tratadas exitosamente sin cirugía. Si bien el manejo conservador podría ser una opción terapéutica para casos seleccionados, es importante que las fracturas no presenten tumefacción excesiva, desviaciones en el plano axial o coronal (colapso columna medial o lateral) y que el paciente tenga la posibilidad de concurrir a controles de manera frecuente.

2. Reducción cerrada y enclavijado percutáneo – Dra. Valeria Amelong (SAOTI):

La tendencia actual en el manejo de las fracturas supracondíleas del húmero distal Gartland II ha evolucionado hacia el tratamiento quirúrgico con reducción cerrada y

enclavijado percutáneo,⁸⁰ que en mi opinión es el tratamiento de elección. El húmero distal aporta 20% del crecimiento longitudinal, siendo escasa su capacidad de remodelación. Por lo tanto se requiere una reducción adecuada y una fijación estable para prevenir la consolidación viciosa.⁸¹ Otro motivo a favor del tratamiento quirúrgico es que estas fracturas requieren flexión mayor a 90° para mantenerse estables. Está demostrado que la posición de mayor flexión y pronación causa disminución del flujo a la arteria humeral. Por lo tanto es más seguro mantener la reducción con clavijas e inmovilizar el miembro en no más de 90° de flexión.⁸² Una situación particular que no debe pasar desapercibida es la presencia de colapso del pilar medial, la cual es indicación absoluta de reducción y estabilización con clavijas para evitar la deformidad en varo secular.⁸³

La historia natural de las fracturas tipo II tratadas con inmovilización sin reducción muestra en el seguimiento a largo plazo hiperextensión de codo con disminución de la flexión, presentando dolor 15%, inestabilidad 6% y codo varo 26% de los pacientes. Si bien la mayoría no refieren discapacidad, los resultados fueron insatisfactorios en 36%.⁷³ Los defensores del tratamiento conservador afirman que los resultados son satisfactorios, evitando los riesgos anestésicos y quirúrgicos. Sin embargo, al analizar dichos estudios observamos hasta 48% de pérdidas de reducción,^{84,85} 20% de necesidad de cirugía diferida,⁸⁶ y hasta 14% de resultados pobres, según criterios de Flynn,⁷⁴ con una incidencia de 44 a 80% de deformidad residual radiográfica.⁸⁷ En cuanto a los riesgos anestésicos, en muchos casos utilizan sedación endovenosa⁸⁸ para realizar la reducción, por lo cual no se trata de una ventaja real al momento de decidir la conducta. En muchos centros cuentan con la posibilidad de radioscopia en la sala de



Figura 5:

Paciente femenino de ocho años de edad que sufre caída de propia altura y presenta una fractura de cóndilo lateral Song tipo 4.

guardia, la cual no se encuentra disponible en muchas instituciones de nuestro país. En contraposición, el tratamiento con reducción cerrada y enclavado percutáneo es un método seguro y efectivo, que muestra uniformemente buenos resultados y permite evitar la necesidad de cirugía adicional y consolidación viciosa, con mínimo riesgo de complicaciones.^{89,90} La AAOS recomienda el tratamiento quirúrgico de todas las fracturas tipo II basado en meta-análisis que demuestra mejores resultados.⁹¹

Al comparar las complicaciones entre ambos tratamientos, observamos que con la reducción cerrada y enclavado percutáneo la incidencia de infección de las clavijas es de entre 0.5 y 2%, la cual se resuelve en su mayoría con tratamiento antibiótico y retirada de los pines. Afortunadamente, en el momento de ocurrir la infección, la fractura suele ser lo suficientemente estable como para permitir la retirada de las clavijas sin perder la reducción. Otro riesgo descrito es la lesión nerviosa iatrogénica del nervio cubital. Esto puede evitarse ya que estas fracturas presentan cierta estabilidad intrínseca que hace que dos clavijas laterales sean suficientes para mantener la reducción. A diferencia de esto, las complicaciones del tratamiento conservador son más frecuentes y difíciles de tratar. El codo varo residual no es sólo un problema estético sino posible causa de dolor crónico, neuropatía cubital, inestabilidad posterolateral y aumento del riesgo de fracturas de cóndilo externo. A su vez el tratamiento con osteotomías de realineación es más complejo y con resultados no siempre satisfactorios. Otro aspecto a tener en cuenta es que el tratamiento conservador requiere controles semanales durante las primeras tres semanas, lo cual puede ser dificultoso en pacientes de escasos recursos.⁹²

En la actualidad los pacientes y sus familias tienen mayores exigencias con respecto al tratamiento, por lo tanto es más razonable optar por aquel que ofrezca los mejores resultados y minimice el riesgo de complicaciones. Para las fracturas supracondíleas tipo II, considero que es la reducción cerrada y enclavado percutáneo.

Caso 5

Femenino ocho años – Fractura cóndilo lateral Song tipo 4 (*Figura 5*)

1. Reducción y fijación con agujas de Kirschner – Dra. M Dolores García Alfaro (SEOP):

Las fracturas del cóndilo lateral del húmero sin desplazamiento o con un desplazamiento mínimo (≤ 2 mm) se pueden tratar con un yeso braquiopalmar con el antebrazo en supinación durante 4-6 semanas.⁹³ Se recomiendan radiografías semanales las tres primeras semanas para ver que no haya desplazamiento secundario. Las fracturas

desplazadas (> 2 mm) se manejan con frecuencia quirúrgicamente⁹⁴ con el fin de evitar la pseudoartrosis, la consolidación defectuosa, los trastornos del crecimiento y la artritis posterior.

Nuestra fractura es un tipo 4 de la clasificación de Song,⁹⁵ es decir una fractura con un desplazamiento > 2 mm sin rotación del fragmento distal e inestable. Yo intentaría una reducción cerrada y fijación percutánea, comprobando, mediante fluoroscopia intraoperatoria, que la fractura se reduce con menos de 2 mm de desplazamiento y se restaura la superficie articular de forma anatómica.⁹⁶ Weiss y colaboradores⁹⁷ observaron que las fracturas con un desplazamiento > 2 mm pero < 4 mm se podían reducir de forma cerrada y fijar percutáneamente de forma estable.

La síntesis de la fractura la realizaría con agujas de Kirschner de 1.6 mm utilizaría dos agujas colocadas divergentes con fijación bicortical desde la porción lateral distal del fragmento, una paralela a la línea articular y la segunda dirigida aproximadamente 60° verticalmente hacia la metafisis medial proximal del húmero. Las agujas de Kirschner pueden pasar a través del centro de osificación del *capitellum* si es necesario. Algunos cirujanos utilizan de forma rutinaria una tercera aguja de Kirschner, que aumenta la estabilidad de la fractura durante la carga axial y la rotación del codo.⁹⁷ Las agujas las dejo por fuera de la piel e inmovilizo el brazo con una férula braquiopalmar; a las cuatro a seis semanas tras comprobar radiológicamente la consolidación de la fractura, retiro las agujas de forma ambulatoria en la consulta. Un metaanálisis reciente⁹⁸ no mostró diferencias significativas con respecto a las tasas de infección, infección superficial, retardo de consolidación o reintervención, entre dejar las agujas de Kirschner expuestas o enterradas.

Algunos estudios^{99,100} defienden el uso de tornillos por su menor tasa de infección, menor pseudoartrosis y una recuperación más temprana de la movilidad. Sin embargo, precisan en todos los casos la retirada de estos en el quirófano con el consiguiente aumento del gasto y el riesgo anestésico de una segunda cirugía. Por contrapartida, Wendling-Keim y colaboradores¹⁰¹ observaron que la fijación con agujas de Kirschner presentaba una menor tasa de complicaciones que la fijación con tornillos y no encontraron ningún caso de pseudoartrosis. La fijación con tornillos, además, requiere habilidades técnicas ya que el fragmento óseo metafisario suele ser muy pequeño, lo que hace que sea más difícil que la fijación con agujas de Kirschner para los cirujanos con menor experiencia.

2. Reducción y fijación con tornillo(s) – Dra. Carolina Halliburton (SAOTI):

Las fracturas del cóndilo humeral lateral representan 15% de las fracturas en el codo pediátrico. Estas lesiones im-

plican un desafío por tratarse de una fractura que puede afectar la superficie articular y cuyo tratamiento inadecuado puede dar lugar a retardo de consolidación, pseudoartrosis, necrosis avascular, inestabilidad y deformidad progresiva entre otras complicaciones. Existe consenso en que las fracturas con un desplazamiento > 2 mm requieren estabilización. Sin embargo, hay cierta controversia en cuanto al método de fijación. Las clavijas de Kirschner han sido el método clásico utilizado para estabilizar estas fracturas. Más recientemente la fijación con tornillos canulados de compresión ha sido propuesta como una técnica alternativa más efectiva.^{102,103}

La fijación con clavijas se ha asociado con varias desventajas: una mayor incidencia de pérdida de reducción (debido a la capacidad limitada de producir compresión), mayor incidencia de infecciones superficiales, sobrecrecimiento lateral y necesidad de mayor tiempo de yeso.⁹⁹ En fracturas Song tipo 4 y 5, mi preferencia es la fijación con uno o dos tornillos canulados de compresión de 3.5 o 4 mm de ubicación metafisaria o perifisaria, perpendicular al trazo de fractura, direccionado desde posterolateral hacia anteromedial.¹⁰³ Los tornillos permiten generar mayor compresión del foco de fractura, que en este tipo de fracturas intraarticulares con un pequeño fragmento osteocartilaginoso, resulta de vital importancia para lograr la consolidación, disminuyendo el riesgo de consolidación viciosa y pseudoartrosis. Las ventajas biomecánicas del uso de tornillos comparado con clavijas han sido publicadas recientemente en un modelo de hueso sintético.¹⁰⁴

La prominencia lateral es una complicación frecuente de las fracturas del cóndilo lateral. En un estudio comparativo,¹⁰⁵ la prominencia lateral se presentó en un porcentaje significativamente inferior al utilizar tornillos (36.7 versus 12.5%, $p < 0.05$). Se ha propuesto que la estabilización relativamente baja de la fractura con clavijas de Kirschner podría causar un callo óseo más exuberante.¹⁰⁵

Una desventaja de la fijación con tornillos es la pre-ocupación por complicaciones relacionadas con la fisis al ser atravesada y comprimida por los mismos. Varios estudios con seguimiento entre dos y 10 años^{103,106,107} han demostrado la ausencia de esta complicación. Otros autores incluso han demostrado resultados fallidos a medio plazo de la hemiepifisiodesis humeral distal para tratar la deformidad en cúbito varo en niños pequeños.¹⁰⁸ Estos hallazgos estarían relacionados con que el húmero distal tiene una pequeña contribución al crecimiento longitudinal humeral, por lo que la desviación axial o la disimetría pueden no desarrollarse hasta mucho después de la lesión si es que ocurren en absoluto.

En conclusión considero que, la utilización de tornillos permite incrementar la estabilidad en el foco y disminuir las posibilidades de pérdida de fijación, consolidación viciosa y retardo de consolidación reportada con la fijación con

clavijas en fracturas de cóndilo humeral lateral desplazadas. Así también permitiría minimizar la posibilidad de infecciones superficiales y disminuir el tiempo de inmovilización. Por estas razones, considero que debería ser el método de elección en el caso presentado.

CONCLUSIÓN

En este artículo evaluamos la literatura de cinco fracturas pediátricas que presentan cierta controversia en el manejo terapéutico, presentando a los lectores las ventajas y desventajas de los tratamientos más frecuentemente utilizados en ese escenario. La medicina basada en la evidencia ha comenzado a incursionar en la ortopedia pediátrica y seguramente mejorará la calidad de atención que brindamos a nuestros pacientes. Sin embargo, muchos de los tratamientos que indicamos habitualmente no han sido probados rigurosamente y aún quedan brechas significativas en el conocimiento de ciertas patologías. Para optimizar la toma de decisiones, los cirujanos debemos conocer la evidencia, tomar decisiones basadas en los ensayos de la más alta calidad disponibles y, en ausencia de éstos, basar nuestro juicio en la evidencia observacional, reconociendo que esto puede ser imperfecto. Simultáneamente, la investigación clínica preferentemente mediante grupos multicéntricos de diverso origen debe contribuir activamente a llenar los vacíos de conocimiento en ensayos controlados bien diseñados. Un buen ejemplo de esto son los estudios prospectivos multicéntricos en fracturas de epitroclea que se están llevando a cabo en la Universidad de Oxford (SCIENCE study) (<https://science.octru.ox.ac.uk/>), el Hospital de niños de Chicago (COMET study) (<https://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT05131672>) y la Universidad de Helsinki.¹⁰⁹ Hasta que estos estudios y otros de similares características nos permitan tomar mejores decisiones, debemos discutir detalladamente con la familia de nuestros casos los riesgos y beneficios de cada una de las opciones terapéuticas para una toma de decisiones compartida utilizando nuestra experiencia y sentido común.

REFERENCIAS

1. Cooper C, Dennison EM, Leufkens HG, Bishop N, van Staa TP. Epidemiology of childhood fractures in Britain: a study using the general practice research database. *J Bone Miner Res.* 2004; 19: 1976-1981.
2. Randsborg PH, Gulbrandsen P, Saltyte Benth J et al. Fractures in children: epidemiology and activity-specific fracture rates. *J Bone Joint Surg Am.* 2013; 95(7): e42. doi: 10.2106/JBJS.L.00369.
3. Adam O, Horhat FG, Amaricai E, David VL, Derzsi Z, Boia ES. Upper Extremity Fractures in Children-Comparison between Worldwide, Romanian and Western Romanian Region Incidence. *Children (Basel).* 2020; 7(8): 84. doi: 10.3390/children7080084.
4. Evidence Based Medicine Working Group. Evidence based medicine. A new approach to teaching the practice of medicine. *JAMA.* 1992; 268: 2420-2425.

5. Sackett DL, Rosenberg WM, Gray JA et al. Evidence based medicine: what it is and what it isn't. *BMJ*. 1996; 312: 71-72.
6. *American Academy of Orthopaedic Surgeons Treatment of Pediatric Supracondylar Humerus Fractures Evidence-Based Clinical Practice*. Guideline. [Accessed February 19, 2022] Available in: https://www.aaos.org/globalassets/quality-and-practice-resources/psfh/psfh_cpg_10.31.16.pdf
7. Chung KC, Spilson SV. The frequency and epidemiology of hand and forearm fractures in the United States. *J Hand Surg*. 2004; 29A: 458-461. doi: 10.1053/jhsu.2001.26322.
8. Bae DS. Pediatric distal radius and forearm fractures. *J Hand Surg Am*. 2008; 33(10): 1911-1923. doi: 10.1016/j.jhsa.2008.10.013.
9. Noonan KJ, Price CT. Forearm and distal radius fractures in children. *J Am Acad Orthop Surg*. 1998; 6:146-156. doi: 10.5435/00124635-199805000-00002.
10. Pace JL. Pediatric and adolescent forearm fractures: Current controversies and treatment recommendations. *J Am Acad Orthop Surg*. 2016; 24: 780-788.
11. Dua K, Hosseinzadeh P, Baldwin KD, Abzug JM. Management of pediatric forearm fractures after failed closed reduction. *Instr Course Lect*. 2019; 68: 395-406.
12. Flynn JM, Jones KJ, Garner MR, Goebel J. Eleven years experience in the operative management of pediatric forearm fractures. *J Pediatr Orthop*. 2010; 30: 313-319. doi: 10.1097/BPO.0b013e3181d98f2c
13. Eismann EA, Little KJ, Kunkel ST, Cornwall R. Clinical research fails to support more aggressive management of pediatric upper extremity fractures. *J Bone Joint Surg Am*. 2013; 95(15): 1345-1350.
14. Poutoglidou F, Metaxiotis D, Kazas C, Alvanos D, Mpeletsiotis A. Flexible intramedullary nailing in the treatment of forearm fractures in children and adolescents, a systematic review. *J Orthop*. 2020; 20: 125-130. doi: 10.1016/j.jor.2020.01.002.
15. Shah AS, Lesniak BP, Wolter TD, Caird MS, Farley FA, VanderHave KL. Stabilization of adolescent both-bone forearm fractures: a comparison of intramedullary nailing versus open reduction and internal fixation. *J Orthop Trauma*. 2010; 24(7): 440-447. doi: 10.1097/bot.0b013e3181ca343b.
16. 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. doi: 10.1097/01.bpo.0000235397.64783.d6.
17. Peterlein CD, Modzel T, Hagen L, Ruchholtz S, Krüger A. Long-term results of elastic-stable intramedullary nailing (ESIN) of diaphyseal forearm fractures in children. *Medicine*. 2019; 98: 11(e14743). doi: 10.1097/MD.00000000000014743.
18. Schmittbecher PP. State-of-the-art treatment of forearm shaft fractures. *Injury*. 2005; 36(Suppl 1): 25-34. doi: 10.1016/j.injury.2004.12.010.
19. Westacott DJ, Jordan RW, Cooke SJ. Functional outcome following intramedullary nailing or plate and screw fixation of paediatric diaphyseal forearm fractures: a systematic review. *J Child Orthop*. 2012; 6: 75-80. doi: 10.1007/s11832-011-0379-6.
20. Puigdevall M, Bosio S, Halliburton C, Hokama J, Maenza R. Uso de clavos endomedulares flexibles de titanio para el tratamiento de fracturas diafisarias de antebrazo en pacientes pediátricos. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol*. 2013; 78: 180-183. doi: 10.15417/165.
21. Reinhardt KR, Feldman DS, Green DW, Sala DA, Widmann RF, Scher DM. Comparison of intramedullary nailing to plating for both-bone forearm fractures in older children. *J Pediatr Orthop*. 2008; 28(4): 403-409. doi: 10.1097/bpo. 0b013e31816d71f2.
22. Wall L, O'Donnell JC, Schoenecker KKA, Dobbs MB, Luhmann SJ, Gordon EJ. Titanium elastic nailing radius and ulna fractures in adolescents. *J Pediatr Orthop B*. 2012; 21(5): 482-488. doi: 10.1097/bpb.0b013e3283528db5.
23. Patel A, Li L, Anand A. Systematic review: functional outcomes and complications of intramedullary nailing versus plate fixation for both-bone diaphyseal forearm fractures in children. *Injury*. 2014; 45(8): 1135-1143. doi: 10.1016/j.injury.2014.04.020
24. Baldwin K, Morrison MJ, Tomlinson LA, Ramirez R, Flynn JM. Both bone forearm fractures in children and adolescents, which fixation strategy is superior - Plates or nails? A systematic review and meta-analysis of observational studies. *J Orthop Trauma*. 2014; 28(1): 8-14.
25. Freese KP, Faulk LW, Palmer C, Baschal RM, Sibbel SE. A comparison of fixation methods in adolescent patients with diaphyseal forearm fractures. *Injury*. 2018; 49(11): 2053-2057.
26. Smith VA, Goodman HJ, Strongwater A, Smith B. Treatment of pediatric both-bone forearm fractures: a comparison of operative techniques. *J Pediatr Orthop*. 2005; 25(3): 309-313.
27. Zhao L, Wang B, Bai X, Liu Z, Gao H, Li Y. Plate fixation versus intramedullary nailing for both-bone forearm fractures: a meta-analysis of randomized controlled trials and cohort studies. *World J Surg*. 2017; 41(3): 722-733.
28. Martus JE, Preston RK, Schoenecker JG, Lovejoy SA, Green NE, Mencio GA. Complications and outcomes of diaphyseal forearm fracture intramedullary nailing: a comparison of pediatric and adolescent age groups. *J Pediatr Orthop*. 2013; 33(6): 598-607.
29. Vopat ML, Kane PM, Christino MA et al. Treatment of diaphyseal forearm fractures in children. *Orthop Rev (Pavia)*. 2014; 6(2): 5325.
30. Gottschalk HP, Eisner E, Hosalkar HS. Medial epicondyle fractures in the pediatric population. *J Am Acad Orthop Surg*. 2012; 20: 223-232.
31. Louahem DM, Bourelle S, Buscayret F et al. Displaced medial epicondyle fractures of the humerus: surgical treatment and results. A report of 139 cases. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2010; 130: 649-655.
32. Wilkens K. *Fractures involving the medial epicondylar apophysis*. In: Rockwood C, Wilkins K, King R, eds. *Fractures in Children*. Philadelphia: Lippincott; 1991; pp. 509-828.
33. Case SL, Hennrikus WL. Surgical treatment of displaced medial epicondyle fractures in adolescent athletes. *Am J Sports Med*. 1997; 25: 682-686.
34. Souder CD, Farnsworth CL, McNeil NP et al. The distal humerus axial view: assessment of displacement in medial epicondyle fractures. *J Pediatr Orthop*. 2015; 35: 449-454.
35. Pappas N, Lawrence JT, Donegan D et al. Intraobserver and interobserver agreement in the measurement of displaced humeral medial epicondyle fractures in children. *J Bone Joint Surg Am*. 2010; 92: 322-327.
36. Dias JJ, Johnson GV, Hoskinson J, Sulaiman K. Management of severely displaced medial epicondyle fractures. *J Orthop Trauma*. 1987; 1: 59-62.
37. Farsetti P, Potenza V, Caterini R, Ippolito E. Long-term results of treatment of fractures of the medial humeral epicondyle in children. *J Bone Joint Surg Am*. 2001; 83-A: 1299-1305.
38. Josefsson PO, Danielsson LG: Epicondylar elbow fracture in children: 35-year follow-up of 56 unreduced cases. *Acta Orthop Scand* 1986; 57(4): 313-315.
39. Nussberger G, Schadelin S, Mayr J et al. Treatment strategy and long-term & functional outcome of traumatic elbow dislocation in childhood: a single centre study. *J Child Orthop*. 2018; 12: 129-135.
40. Leet AI, Young C, Hoffer MM. Medial condyle fractures of the humerus in children. *J Pediatr Orthop*. 2002; 22: 2-7.
41. Ip D, Tsang WL: Medial humeral epicondylar fracture in children and adolescents. *J Orthop Surg (Hong Kong)*. 2007; 15(2): 170-173.
42. Kamath AF, Baldwin K, Horneff J, Hosalkar HS. Operative versus non-operative management of pediatric medial epicondyle fractures: a systematic review. *J Child Orthop*. 2009; 3(5): 345-357.

43. Midtgaard KS, Ruzbarsky JJ, Hackett TR, Viola RW. Elbow fractures. *Clin Sports Med.* 2020; 39(3): 623-636.
44. Grahn P, Hamalainen T, Nietosvaara Y, Ahonen M. Comparison of outcome between nonoperative and operative treatment of medial epicondyle fractures. *Acta Orthop.* 2021; 92(1): 114-119.
45. Hughes M, Dua K, O'Hara NN et al. Variation among pediatric orthopaedic surgeons when treating medial epicondyle fractures. *J Pediatr Orthop.* 2019; 39(8): e592-e596.
46. Masquijo JJ, Ferreyra A, Torres-Gomez A, Allende V. Medial epicondyle fractures: current practices and preferences between SLAOTI Members (Sociedad Latinoamericana de Ortopedia y Traumatología Infantil). *J Pediatr Orthop.* 2020; 40(6): 267-270.
47. García-Mata S, Arbeloa-Gutierrez L, Brun M, Sánchez-Guardamino D. Prospective study of pediatric medial humeral epicondyle fractures nonoperatively treated. Clinical, radiologic, and functional evaluation at long term. *J Pediatr Orthop B.* 2021; 30(2): 180-189.
48. Pezzutti D, Lin JS, Singh S, Rowan M, Balch Samora J. Pediatric medial epicondyle fracture management: a systematic review. *J Pediatr Orthop.* 2020; 40(8): e697-e702.
49. Beck JJ, Bowen RE, Silva M. What's new in pediatric medial epicondyle fractures? *J Pediatr Orthop.* 2018; 38(4): e202-e206.
50. Canavese F, Marengo L, Tiris A, Mansour M, Rousset M, Samba A, Andreacchio A, Dimeglio A. Radiological, clinical and functional evaluation using the Quick Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand questionnaire of children with medial epicondyle fractures treated surgically. *Int Orthop.* 2017; 41(7): 1447-1452.
51. Pathy R, Dodwell ER. Medial epicondyle fractures in children. *Curr Opin Pediatr.* 2015; 27(1): 58-66.
52. Lawrence JT, Patel NM, Macknin J, Flynn JM, Cameron D, Wolfgruber HC, Ganley TJ. Return to competitive sports after medial epicondyle fractures in adolescent athletes: results of operative and nonoperative treatment. *Am J Sports Med.* 2013; 41(5): 1152-1157.
53. Safran M, Ahmad CS, Elattrache NS. Ulnar collateral ligament of the elbow. *Arthroscopy.* 2005; 21(11): 1381-1395.
54. Labott JR, Aibinder WR, Dines JS, Camp CL. Understanding the medial ulnar collateral ligament of the elbow: Review of native ligament anatomy and function. *World J Orthop.* 2018; 9(6): 78-84.
55. Kulkarni VS, Arora N, Gehlot H, Saxena S, Kulkarni SG, Bajwa S. Symptomatic medial humeral epicondylar fracture non-union-rare presentation of a relatively common injury. *Injury.* 2017; 48 Suppl 2: S50-S53.
56. Smith JT, McFeely ED, Bae DS, Waters PM, Micheli LJ, Kocher MS. Operative fixation of medial humeral epicondyle fracture nonunion in children. *J Pediatr Orthop.* 2010; 30(7): 644-648.
57. Li J, Rai S, Ze R, Tang X, Liu R, Hong P. Is bioabsorbable screw an alternative choice for displaced medial epicondylar fractures in adolescents: a comparative study of metallic cannulated lag screw versus bioabsorbable screw. *Medicine (Baltimore).* 2020; 99(35): e22001.
58. Neer CS II, Horwitz BS: Fractures of the proximal humeral epiphysal plate. *Clin Orthop Relat Res.* 1965; 41: 24-31.
59. Dobbs MB, Luhmann SL, Gordon JE, Strecker WB, Schoenecker PL. Severely displaced proximal humeral epiphysal fractures. *J Pediatr Orthop.* 2003; 23(2): 208-215.
60. Bishop JY, Flatow EL. Pediatric shoulder trauma. *Clin Orthop Relat Res.* 2005; (432): 41-48.
61. Popkin CA, Levine WN, Ahmad CS. Evaluation and management of pediatric proximal humerus fractures. *J Am Acad Orthop Surg.* 2015; 23: 77-86.
62. Beringer DC, Weiner DS, Noble JS et al. Severely displaced proximal humeral epiphysal fractures: a follow-up study. *J Pediatr Orthop.* 1998; 18: v31-37.
63. Chaus GW, Carry PM, Pishkenari AK, Hadley-Miller N. Operative versus nonoperative treatment of displaced proximal humeral physeal fractures: a matched cohort. *J Pediatr Orthop.* 2015; 35(3): 234-239.
64. Larsen CF, Kiaer T, Lindequist S. Fractures of the proximal humerus in children. Nine-year follow-up of 64 unoperated on cases. *Acta Orthop Scand.* 1990; 61(3): 255-257.
65. Pahlavan S, Baldwin KD, Pandya NK, Namdari S, Hosalkar H: Proximal humerus fractures in the pediatric population: a systematic review. *J Child Orthop.* 2011; 5(3): 187-194.
66. Hannonen J, Hyvönen H, Korhonen L, Serlo W, Sinikumpu JJ. The incidence and treatment trends of pediatric proximal humerus fractures. *BMC Musculoskelet Disord.* 2019; 20(1): 571.
67. Kim AE, Chi H, Swarup I. Proximal humerus fractures in the pediatric population. *Curr Rev Musculoskelet Med.* 2021; 14(6): 413-420. doi: 10.1007/s12178-021-09725-4.
68. Binder H, Tiefenboeck TM, Payr S, Schurz M, Aldrian S, Sarahrudi K. Treatment of proximal humerus fractures in children and young adolescents. *Wiener klinische Wochenschrift.* 2016; 128: 120-124. doi: 10.1007/s00508-015-0879-3.
69. Lefevre Y, Journeau P, Angelliaume A, Bouty A, Dobremez E. Proximal humerus fractures in children and adolescents. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2014; 100(Suppl 1): S149-S156. doi: 10.1016/j.otsr.2013.06.010.
70. Cruz AI, Jr, Kleiner JE, Gil JA, Goodman AD, Daniels AH, Ebersson CP. Inpatient surgical treatment of paediatric proximal humerus fractures between 2000 and 2012. *J Child Orthop.* 2018; 12: 111-116. doi: 10.1302/1863-2548.12.170220.
71. Shahriar R, Hosseinzadeh P. Proximal humerus fractures: what alignment is acceptable in children 10 and up? *J Pediatr Orthop.* 2021; 41(Suppl 1): S20-S23. doi: 10.1097/BPO.0000000000001802.
72. Hohloch L, Eberbach H, Wagner FC et al. Age- and severity-adjusted treatment of proximal humerus fractures in children and adolescents-a systematic review and meta-analysis. *PLoS One.* 2017; 12: e0183157.
73. Moraleda L, Valencia M, Barco R, González-Morán G. Natural history of unreduced Gartland type-II supracondylar fractures of the humerus in children. *J Bone Joint Surg Am.* 2013; 95: 28-34.
74. Hadlow AT, Devane P, Nicol RO. A selective treatment approach to supracondylar fracture of the humerus in children. *J Pediatr Orthop.* 1996; 16: 104-106.
75. Pierantoni S, Alberghina F, Cravino M, Paonessa M, Cavanese F, Andreacchio A. Functional and radiographic outcomes of Gartland type II supracondylar humerus fractures managed by closed reduction under nitrous oxide as conscious sedation. *J Pediatr Orthop B.* 2020; 29: 117-125.
76. Roberts L, Strelzow J, Schaeffer EK, Reilly CW, Mulpuri K. Nonoperative treatment of type IIA supracondylar humerus fractures: comparing 2 modalities. *J Pediatr Orthop.* 2018; 38: 521-526.
77. Miranda I, Sánchez-Arteaga P, Marrachelli VG, Miranda FJ, Salom M. Orthopedic versus surgical treatment of Gartland type II supracondylar humerus fracture in children. *J Pediatr Orthop B.* 2013; 23: 93-99.
78. Iorio C, Crostelli M, Mazza O, Rota P, Polito V, Perugia D. Conservative versus surgical treatment of Gartland type 2 supracondylar humeral fractures: what can help us choosing? *J Orthop.* 2018; 16(1): 31-35. doi: 10.1016/j.jor.2018.12.001.
79. Spencer HT, Dorey FJ, Zions LE, Dichter DH, Wong MA, Moazzaz P, Silva M. Type II supracondylar humerus fractures: can some be treated nonoperatively? *J Pediatr Orthop.* 2012; 38: 675-681.
80. Sinikumpu JJ, Pokka T, Sirvio M, Serlo W. Gartland Type II supracondylar humerus fractures, their operative treatment and lateral pinning are increasing: a population-based epidemiologic study of extension-type supracondylar humerus fractures in children. *Eur J Pediatr Surg.* 2017; 27(5): 455-461. doi: 10.1055/s-0036-1597270.

81. Omid R, Choi PD, Skaggs DL. Supracondylar humeral fractures in children. *J Bone Joint Surg Am.* 2008; 90(5): 1121-1132. doi: 10.2106/JBJS.G.01354.
82. Mapes RC, Hennrikus WL. The effect of elbow position on the radial pulse measured by Doppler ultrasonography after surgical treatment of supracondylar elbow fractures in children. *J Pediatr Orthop.* 1998; 18(4): 441-444.
83. De Boeck H, De Smet P, Penders W, De Rydt D. Supracondylar elbow fractures with impaction of the medial condyle in children. *J Pediatr Orthop.* 1995; 15(4): 444-448. doi: 10.1097/01241398-199507000-00006.
84. Lucas DE, Willis LM, Klingele KE. Factors predictive of early radiographic failure after closed reduction of Gartland type II supracondylar humeral fractures. *J Orthop Trauma.* 2013; 27(8): 457-461. doi: 10.1097/BOT.0b013e31827aa78e.
85. Fitzgibbons PG, Bruce B, Got C, Reinert S, Solga P, Katarincic J, Ebersson C. Predictors of failure of nonoperative treatment for type-2 supracondylar humerus fractures. *J Pediatr Orthop.* 2011; 31(4): 372-376. doi: 10.1097/BPO.0b013e31821adca9.
86. Parikh SN, Wall EJ, Foad S, Wiersema B, Nolte B. Displaced type II extension supracondylar humerus fractures: do they all need pinning? *J Pediatr Orthop.* 2004; 24(4): 380-384. doi: 10.1097/00004694-200407000-00007.
87. Camus T, MacLellan B, Cook PC, Leahey JL, Hyndman JC, El-Hawary R. Extension type II pediatric supracondylar humerus fractures: a radiographic outcomes study of closed reduction and cast immobilization. *J Pediatr Orthop.* 2011; 31(4): 366-371. doi: 10.1097/BPO.0b013e31821adddf.
88. Ojeaga P, Wyatt CW, Wilson P, Ho CA, Copley LAB, Ellis HB Jr. Pediatric type II supracondylar humerus fractures: factors associated with successful closed reduction and immobilization. *J Pediatr Orthop.* 2020; 40(8): e690-e696. doi: 10.1097/BPO.0000000000001586.
89. Flynn JC, Matthews JG, Benoit RL. Blind pinning of displaced supracondylar fractures of the humerus in children. Sixteen years' experience with long-term follow-up. *J Bone Joint Surg Am.* 1974; 56(2): 263-272.
90. Skaggs DL, Sankar WN, Albrekton J, Vaishnav S, Choi PD, Kay RM. How safe is the operative treatment of Gartland type 2 supracondylar humerus fractures in children? *J Pediatr Orthop.* 2008; 28(2): 139-141. doi: 10.1097/BPO.0b013e3181653ac8.
91. Howard A, Mulpuri K, Abel MF et al. The treatment of pediatric supracondylar humerus fractures. *J Am Acad Orthop Surg.* 2012; 20(5): 320-327. doi: 10.5435/JAAOS-20-05-320.
92. Fletcher ND, Sirmon BJ, Mansour AS, Carpenter WE, Ward LA. Impact of insurance status on ability to return for outpatient management of pediatric supracondylar humerus fractures. *J Child Orthop.* 2016; 10(5): 421-427. doi: 10.1007/s11832-016-0769-x.
93. Song KS, Waters PM. Lateral condylar humerus fractures: which ones should we fix? *J Pediatr Orthop.* 2012; 32 Suppl 1: S5-S9. doi: 10.1097/BPO.0b013e318257642a.
94. Knapik DM, Gilmore A, Liu RW. Conservative management of minimally displaced (≤ 2 mm) fractures of the lateral humeral condyle in pediatric patients: a systematic review. *J Pediatr Orthop.* 2017; 37(2): e83-e87. doi: 10.1097/BPO.0000000000000722.
95. Song KS, Kang CH, Min BW, Bae KC, Cho CH, Lee JH. Closed reduction and internal fixation of displaced unstable lateral condylar fractures of the humerus in children. *J Bone Joint Surg Am.* 2008; 90(12): 2673-2681. doi: 10.2106/JBJS.G.01227.
96. Abzug JM, Dua K, Kozin SH, Herman MJ. Current concepts in the treatment of lateral condyle fractures in children. *J Am Acad Orthop Surg.* 2020; 28(1): e9-e19. doi: 10.5435/JAAOS-D-17-00815.
97. Weiss JM, Graves S, Yang S, Mendelsohn E, Kay RM, Skaggs DL. A new classification system predictive of complications in surgically treated pediatric humeral lateral condyle fractures. *J Pediatr Orthop.* 2009; 29(6): 602-605. doi: 10.1097/BPO.0b013e3181b2842c.
98. Qin YF, Li ZJ, Li CK, Bai SC, Li H. Unburied versus buried wires for fixation of pediatric lateral condyle distal humeral fractures: a meta-analysis. *Medicine (Baltimore).* 2017; 96(34): e7736. doi: 10.1097/MD.00000000000007736.
99. Ganeshalingam R, Donnan A, Evans O, Hoq M, Camp M, Donnan L. Lateral condylar fractures of the humerus in children: does the type of fixation matter? *Bone Joint J.* 2018; 100-B(3): 387-395. doi: 10.1302/0301-620X.100B3.BJJ-2017-0814.R1.
100. Gilbert SR, MacLennan PA, Schlitz RS, Estes AR. Screw versus pin fixation with open reduction of pediatric lateral condyle fractures. *J Pediatr Orthop B.* 2016; 25(2): 148-152. doi: 10.1097/BPB.0000000000000238.
101. Wendling-Keim DS, Teschemacher S, Dietz HG, Lehner M. Lateral condyle fracture of the humerus in children: Kirschner wire or screw fixation? *Eur J Pediatr Surg.* 2021; 31(4): 374-379. doi: 10.1055/s-0040-1714656.
102. Sharma JC, Arora A, Mathur NC, Gupta SP, Biyani A, Mathur R. Lateral condylar fractures of the humerus in children: fixation with partially threaded 4.0-mm AO cancellous screws. *J Trauma.* 1995; 39(6): 1129-1133. doi: 10.1097/00005373-199512000-00021.
103. Shirley E, Anderson M, Neal K, Mazur J. Screw fixation of lateral condyle fractures: results of treatment. *J Pediatr Orthop.* 2015; 35(8): 821-824. doi: 10.1097/BPO.0000000000000377.
104. Schlitz RS, Schwertz JM, Eberhardt AW, Gilbert SR. Biomechanical analysis of screws versus K-wires for lateral humeral condyle fractures. *J Pediatr Orthop.* 2015; 35(8): e93-97. doi: 10.1097/BPO.0000000000000450.
105. Li WC, Xu RJ. Comparison of Kirschner wires and AO cannulated screw internal fixation for displaced lateral humeral condyle fracture in children. *Int Orthop.* 2012; 36(6): 1261-1266. doi: 10.1007/s00264-011-1452-y.
106. Loke WP, Shukur MH, Yeap JK. Screw osteosynthesis of displaced lateral humeral condyle fractures in children: a mid-term review. *Med J Malaysia.* 2006; 61 Suppl A: 40-44.
107. Hasler CC, von Laer L. Prevention of growth disturbances after fractures of the lateral humeral condyle in children. *J Pediatr Orthop B.* 2001; 10(2): 123-130.
108. Soldado F, Diaz-Gallardo P, Cherqaoui A, Nguyen TQ, Romero-Larrauri P, Knorr J. Unsuccessful mid-term results for distal humeral hemiepiphysiodesis to treat cubitus varus deformity in young children. *J Pediatr Orthop B.* 2022. doi: 10.1097/BPB.0000000000000950.
109. Hamalainen T, Ahonen M, Helenius I, Jalkanen J, Lastikka M, Nietosvaara Y, Salonen A, Sinikumpu JJ, Grahn P. Cast immobilisation *in situ* versus open reduction and internal fixation of displaced medial epicondyle fractures in children between 7 and 16 years old. A study protocol for a randomised controlled trial. *BMJ Open.* 2021; 11(5): e044627. doi: 10.1136/bmjopen-2020-044627.



Caso clínico

Luxación traumática anterior de cadera en niños: reporte de caso

Traumatic anterior hip dislocation in children: a case report

Dr. Luis Cely,* Dr. Pablo Rosselli,† Dra. Natalia Soto,§ Dr. Nicolas González,¶ Dra. Luisa Delgado||
Fundación Cardio Infantil, Bogotá, Colombia.

* Ortopedista, Universidad El Bosque. Trauma y cirugía reconstructiva de extremidades Universidad Humboldt, Berlín, Alemania.

† Ortopedista, Ortopedia infantil, Pontificia Universidad Javeriana. *Fellow* investigación en ortopedia infantil, *Dupont Hospital for Children*, Delaware, Estados Unidos.

§ Residente de ortopedia y traumatología, Fundación Universitaria Sanitas, Bogotá, Colombia.

¶ Médico general, Universidad del Rosario, Bogotá, Colombia.

|| Ortopedista, Universidad El Bosque. Ortopedia y traumatología pediátrica, Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud, Bogotá, Colombia.

RESUMEN

La luxación traumática anterior de la cadera es infrecuente en los niños, y puede ser producto de traumas de baja energía. El tratamiento, como todas las luxaciones traumáticas, es una emergencia. Se presenta el caso de un niño de dos años, con luxación traumática anterior de la cadera luego de una caída. Importancia: existen escasos soportes en la literatura de luxación traumática anterior de cadera en niños por trauma de baja energía.

Palabras clave: Luxación anterior traumática de cadera, reducción cerrada, necrosis avascular, osteosíntesis de la cabeza femoral.

Nivel de evidencia: IV, grado de recomendación C

ABSTRACT

Traumatic anterior dislocation of the hip is uncommon in children, and may result from low energy trauma. Treatment, like all traumatic dislocations, is an emergency. We present the case of a two-year-old boy with traumatic anterior hip dislocation following a fall. Importance: There is little support in the literature for traumatic anterior dislocation of the hip in children due to low energy trauma.

Keywords: Traumatic anterior hip dislocation, closed reduction, avascular necrosis, osteosynthesis of the femoral head.

Evidence level: IV, degree of recommendation C

INTRODUCCIÓN

La luxación traumática anterior de cadera (LTAC) es una lesión infrecuente que representa apenas 1 a 5% de todas las luxaciones de esta articulación.¹

La magnitud de trauma en la LTAC varía según el grupo etario: en el caso de niños menores de 10 años predomina uno de baja energía que, asociado a un acetábulo de cartílago flexible y a hiperlaxitud, conduce a la luxación;

en niños mayores de 10 años la luxación se produce por un trauma de alta energía.

La LTAC se clasifica según la dirección del desplazamiento de la cabeza femoral en: luxación anterior (LTAC) subclasificada en obturatriz, púbica y perineal; en luxación posterior (LPTC) subclasificada en iliaca e isquiática.²

Como se sabe, la LTAC es una de las urgencias en ortopedia que requiere de una reducción bajo sedación o anestesia general a la mayor brevedad.³ La demora en la

Recibido: 21/06/2021. Aceptado: 06/07/2022.

Correspondencia: **Nicolas González Rubiano**

E-mail: Nicolasgrubiano@gmail.com

Citar como: Cely L, Rosselli P, Soto N, González RN, Delgado L. Luxación traumática anterior de cadera en niños: reporte de caso. *Rev Mex Ortop Pediat.* 2022; 24(1-3); 50-53. <https://dx.doi.org/10.35366/106979>

reducción más allá de 6 horas, aumenta la posibilidad de necrosis avascular, y lesión del nervio y de la arteria femoral.^{4,5}

En este reporte de caso abordaremos el caso de un masculino de dos años de edad con una LTAC secundaria a una caída desde 50 cm de altura.

PRESENTACIÓN DEL CASO

Masculino preescolar de dos años quien ingresó al servicio de emergencias de la Fundación CardioInfantil, en compañía de su madre, manifestando caída desde la cama (aproximadamente 50 cm de altura) al estar solamente en compañía de su hermano (menor de edad) en su lugar de vivienda. Al ingreso se encontraba álgido, irritable y la extremidad inferior izquierda en abducción y rotación externa. Adicionalmente, había limitación para los arcos de movimiento, equimosis y dolor a la palpación en región inguinal, en donde además se palpaba la cabeza femoral. (Figura 1).



Figura 1: Al examen físico de ingreso se observó equimosis en la región inguinal y tercio proximal del muslo, así como actitud en abducción y rotación externa de la extremidad inferior izquierda.

Los hallazgos clínicos y radiográficos sugieren una luxación anterior de la cadera (Figura 2).

La tomografía computarizada confirma el diagnóstico de luxación anterior de la cadera izquierda, y descarta lesiones osteocartilaginosas (Figura 3). El doppler arterial fue normal.

El niño fue llevado a sala de cirugía 2 horas después de su ingreso. Bajo anestesia general, en decúbito supino, se realizó una maniobra gentil de tracción, abducción, con posterior aducción y compresión axial del miembro inferior izquierdo. Se redujo con suavidad la luxación anterior de la cadera y, bajo visión fluoroscópica, se verificó la concentricidad de la reducción y la ausencia de fracturas o deslizamientos epifisarios (Figura 4).

Posterior a la reducción, el servicio de cirugía vascular confirmó la ausencia de compromiso vascular mediante la palpación de pulsos distales, adecuados en intensidad y frecuencia.

Se inmovilizaron las caderas mediante yesos abductores con 45° de abducción y 20° de rotación externa (Figura 5).

Se finalizó el procedimiento sin complicaciones.

Luego del procedimiento, se mantuvo al paciente en observación durante 24 horas para evaluar el estado neurovascular distal, solicitando radiografías de control postoperatorio (Figura 6).

En el seguimiento a las cuatro semanas de haber realizado la reducción cerrada de la LTAC se retiraron yesos abductores. A la evaluación clínica se obtuvo un resultado satisfactorio con una reducción estable y congruente.

A los tres meses se realizaron controles radiográficos sin signos de necrosis avascular.

DISCUSIÓN

La LTAC es inusual, debido a la estabilidad intrínseca de la articulación (enartrosis) y a la gruesa cápsula articular reforzada por fuertes ligamentos.⁶

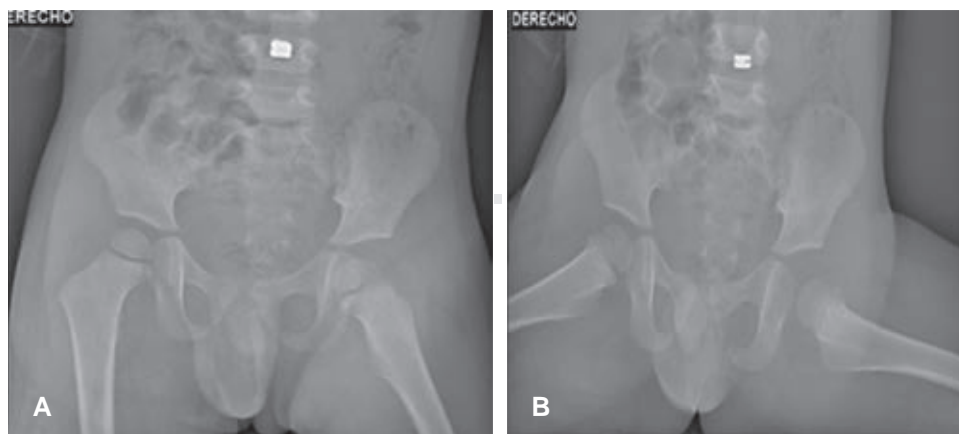


Figura 2:

Radiografías de pelvis, **A)** Proyección anteroposterior: se observa fémur proximal izquierdo en rotación externa y cabeza femoral izquierda de aparente mayor tamaño. **B)** Proyección de Lowenstein: aumento del espacio articular femoro-acetabular izquierdo.

La LTAC es menos frecuente en el niño que en el adulto, siendo la variedad posterior más frecuente que la anterior. Comúnmente, la LATC es producto de un trauma de baja energía, que debe ser mayor a medida que el niño crece. Algunas lesiones asociadas son: fracturas acetabulares, fracturas capitales, fracturas trocántereas, lesión del nervio femoral y compresión de la arteria femoral, en especial en las luxaciones anteriores.⁷

La mayoría de los casos publicados en la literatura son luxaciones posteriores secundarias a una caída. En la serie

de casos publicada por el Gardner se evidencia el resultado de una luxación traumática posterior de cadera con reducción abierta a través de un abordaje postero-lateral;⁸ sin embargo, encontramos en la reducción cerrada por LTAC resultados equitativamente satisfactorios.

Se cree que en los niños la luxación es producto de la inmadurez acetabular y la laxitud ligamentaria, en especial en los casos en los que se produce por un trauma de baja energía.⁸ No obstante, no se debe descartar la posibilidad de maltrato asociado a este tipo de lesiones.

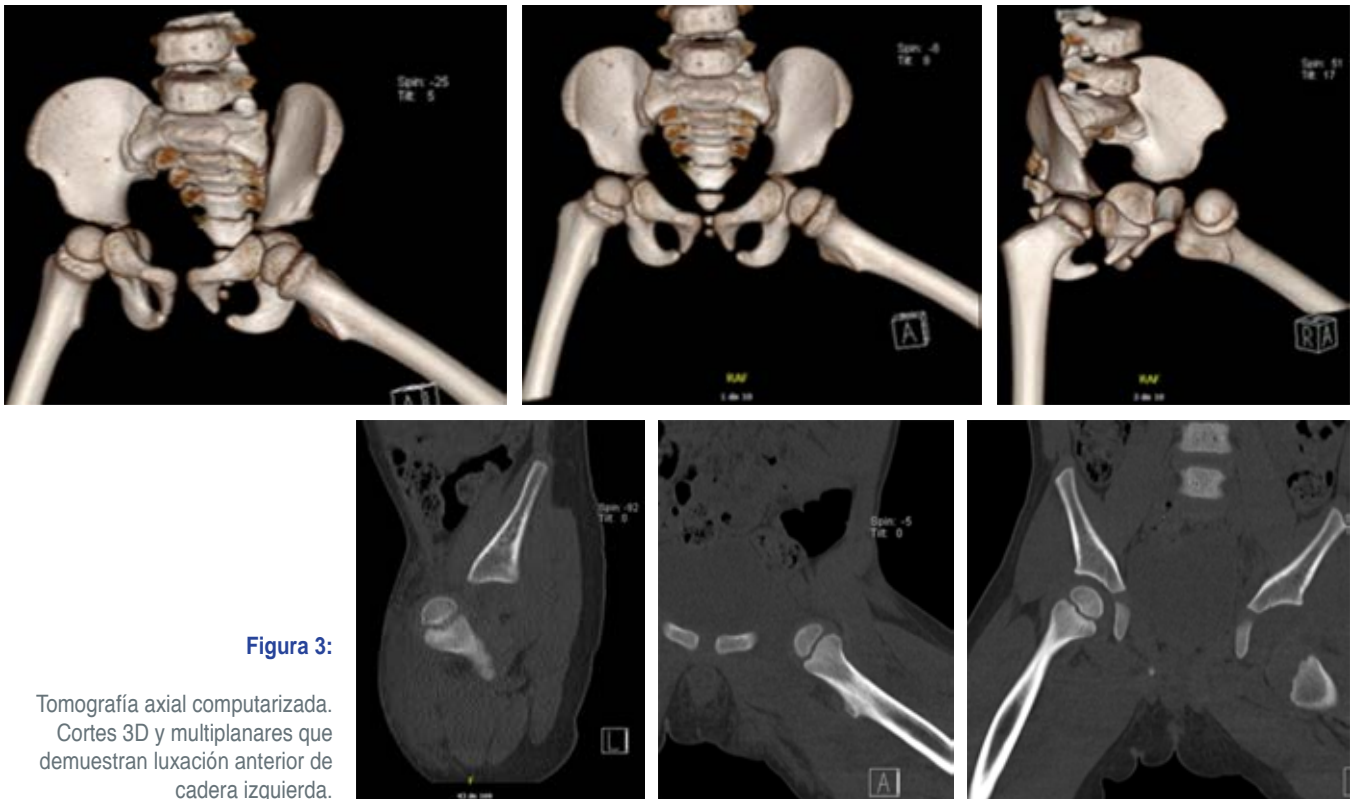


Figura 3:

Tomografía axial computarizada. Cortes 3D y multiplanares que demuestran luxación anterior de cadera izquierda.



Figura 4: Imagen fluoroscópica que confirma la reducción de la luxación de cadera izquierda.



Figura 5: Inmovilización de las caderas con abducción de 45° y rotación externa de 20°.

CONCLUSIONES

Con el presente caso se destaca la importancia de un diagnóstico y un tratamiento oportunos de esta infrecuente luxación en la infancia; la tomografía axial computarizada es un examen de gran importancia para descartar lesiones óseas y cartilagosas asociadas. El seguimiento a mediano plazo de nuestro paciente demostró resultados satisfactorios con la reducción cerrada más inmovilización durante cuatro semanas en cuanto a estabilidad y congruencia articular.

AGRADECIMIENTOS

Fundación Cardio Infantil, Bogotá Colombia.



Figura 6: Adecuada reducción de luxación de cadera izquierda, posterior a reducción cerrada.

REFERENCIAS

1. Rockwood, Wilkins. Fracturas en el niño. 5ª Edición, Madrid: Editorial Marban; 2001.
2. Cabrera A, Olguín-Hernández F, Martínez-Guerrero J. Luxación traumática de cadera en niños: reporte de un caso de una niña de 4 años. *Acta Ortop Mex.* 2012; 26(1): 45-48.
3. Hung NN. Traumatic hip dislocation in children. *J Pediatr Orthop B.* 2012; 21(6): 542-51.
4. Sulaiman AR, Munajat I, Mohd FE. Outcome of traumatic hip dislocation in children. *J Pediatr Orthop B.* 2013; 22(6): 557-562.
5. Martínez-Guerrero JI, Olguín-Hernández F, Cabrera A. Luxación traumática de cadera en niños: reporte de un caso de una niña de 4 años. *Acta Ortop Mex.* 2012; 26(1): 45-48.
6. Cao Z, Zhu D, Li C, Li YH, Tan L. Traumatic anterior hip dislocation with associated bilateral femoral fractures in a child: a case report and review of the literature. *Pan Afr Med J.* 2019; 32: 88.
7. Martínez JF, Navarro M, Giménez A, Gil A. Luxación traumática de cadera en el niño. *Rev Esp cir osteoarticular.* 1991; 26(153): 173-176.
8. Gardner ROE, Worku N, Nunn TR, Zerfu TT, Kassahun ME. Management of Neglected Traumatic Hip Dislocation in Children. *J Pediatr Orthop.* 2020; 40(7): e554-e559.



Instrucciones para los autores

La **Revista Mexicana de Ortopedia Pediátrica** es el Órgano Oficial de la Sociedad Mexicana de Ortopedia Pediátrica (SMOP). La revista publica artículos originales, casos clínicos, temas de revisión, informes de casos clínicos, notas de historia, editoriales por invitación, cartas al editor y noticias. Para su aceptación, todos los artículos son analizados inicialmente al menos por dos revisores y finalmente ratificados por el Consejo Editorial.

La **Revista Mexicana de Ortopedia Pediátrica** acepta, en términos generales, las indicaciones establecidas por el International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE). La versión actualizada de las Recommendations for the Conduct, Reporting, Editing and Publication of Scholarly Work in Medical Journals, se encuentra disponible en www.icmje.org. Una traducción al español de esta versión de los «Requisitos de uniformidad para los manuscritos remitidos a las publicaciones biomédicas» se encuentra disponible en: www.medigraphic.com/requisitos.

El envío del manuscrito implica que éste es un trabajo que no ha sido publicado (excepto en forma de resumen) y que no será enviado a ninguna otra revista. Los artículos aceptados serán propiedad de la **Revista Mexicana de Ortopedia Pediátrica** y no podrán ser publicados (ni completos, ni parcialmente) en ninguna otra parte sin consentimiento escrito del editor.

El autor principal debe guardar una copia completa del manuscrito original.

Los artículos deberán enviarse al editor de la **Revista Mexicana de Ortopedia Pediátrica**, al administrador de artículos:

<https://revision.medigraphic.com/RevisionOrtopediaPediatria>

Primero, deberán crear un usuario y contraseña; después seguir las instrucciones.

Ante cualquier duda, favor de enviar un correo electrónico a: revistasmp@gmail.com

1. Artículo original: Puede ser investigación básica o clínica y tiene las siguientes características:

- Título:** Representativo de los hallazgos del estudio. Agregar un título corto para las páginas internas. (Es importante identificar si es un estudio aleatorizado o control.)
- Resumen estructurado:** Debe incluir introducción, objetivo, material y métodos, resultados y conclusiones; en español y en inglés, con palabras clave y key words.
- Introducción:** Describe los estudios que permiten entender el objetivo del trabajo, mismo que se menciona al final de la introducción (no se escriben aparte los objetivos, la hipótesis ni los planteamientos).
- Material y métodos:** Parte importante que debe explicar con todo detalle cómo se desarrolló la investigación y, en

especial, que sea reproducible. (Mencionar tipo de estudio, observacional o experimental.)

- Resultados:** En esta sección, de acuerdo con el diseño del estudio, deben presentarse todos los resultados; no se comentan. Si hay cuadros de resultados o figuras (gráficas o imágenes), deben presentarse aparte, en las últimas páginas, con pie de figura.
- Discusión:** Con base en bibliografía actualizada que apoye los resultados. Las conclusiones se mencionan al final de esta sección.
- Bibliografía:** Deberá seguir las especificaciones descritas más adelante.
- Número de páginas o cuartillas:** un máximo de 10. Figuras: 5-7 máximo.

2. Artículo de caso clínico: (1-2 casos) o serie de casos (más de 3 casos clínicos):

- Título:** Debe especificar si se trata de un caso clínico o una serie de casos clínicos.
- Resumen:** Con palabras clave y abstract con key words. Debe describir el caso brevemente y la importancia de su publicación.
- Introducción:** Se trata la enfermedad o causa atribuible.
- Presentación del (los) caso(s) clínico(s):** Descripción clínica, laboratorio y otros. Mencionar el tiempo en que se reunieron estos casos. Las figuras o cuadros van en hojas aparte.
- Discusión:** Se comentan las referencias bibliográficas más recientes o necesarias para entender la importancia o relevancia del caso clínico.
- Número de cuartillas:** máximo 10. Figuras: 5-8.

3. Artículo de revisión:

- Título:** que especifique claramente el tema a tratar.
- Resumen:** En español y en inglés, con palabras clave y key words.
- Introducción y, si se consideran necesarios, subtítulos:** Puede iniciarse con el tema a tratar sin divisiones.
- Bibliografía:** Reciente y necesaria para el texto.
- Número de cuartillas:** 20 máximo. Figuras: 5-8 máximo.

4. Carta al editor: Esta sección es para documentos de interés social, bioética, normativos, complementarios a uno de los artículos de investigación. No tiene un formato especial.

5. Artículo de historia: Al igual que en «carta al editor», el autor tiene la libertad de desarrollar un tema sobre la historia de la medicina. Se aceptan cinco imágenes como máximo.

Los requisitos se muestran a continuación en la lista de verificación

El formato se encuentra disponible en <https://www.medigraphic.com/pdfs/opediatria/op-instr.pdf>

Los autores deberán descargarla e ir marcando cada apartado una vez que éste haya sido cubierto durante la preparación del material para publicación.

La lista de verificación en formato PDF deberá enviarse junto con el manuscrito, también deberá adjuntar la forma de transferencia de derechos de autor.

Los manuscritos inadecuadamente preparados o que no sean acompañados de la lista de verificación, serán rechazados sin ser sometidos a revisión.

Lista de verificación

ASPECTOS GENERALES

- Los artículos deben enviarse en formato electrónico. Los autores deben contar con una copia para su referencia.
- El manuscrito debe escribirse con tipo arial tamaño 12 puntos, a doble espacio, en formato tamaño carta, con márgenes de 2.5 cm en cada lado. La cuartilla estándar consiste en 30 renglones, de 60 caracteres cada reglón (1,800 caracteres por cuartilla). Las palabras en otro idioma deberán presentarse en letra itálica (cursiva).
- El texto debe presentarse como sigue: 1) página del título, 2) resumen y palabras clave [en español e inglés], 3) introducción, 4) material y métodos, 5) resultados, 6) discusión, 7) agradecimientos, 8) referencias, 9) apéndices, 10) texto de las tablas y 11) pies de figura. Cada sección se iniciará en hoja diferente. El formato puede ser modificado en artículos de revisión y casos clínicos, si se considera necesario.
- Numeración consecutiva de cada una de las páginas, comenzar por la página del título.

TEXTO

Página de título

- Incluye:
 - 1) Título en español e inglés, de un máximo de 15 palabras y título corto de no más de 40 caracteres,
 - 2) Nombre(s) de los autores en el orden en que se publicarán, si se anotan los apellidos paterno y materno pueden aparecer enlazados con un guion corto,
 - 3) Créditos de cada uno de los autores,
 - 4) Institución o instituciones donde se realizó el trabajo.
 - 5) Dirección para correspondencia: domicilio completo, teléfono, fax y dirección electrónica del autor responsable.

Resumen

- En español e inglés, con extensión máxima de 200 palabras.
- Estructurado conforme al orden de información en el texto:
 - 1) Introducción,
 - 2) Objetivos,
 - 3) Material y métodos,
 - 4) Resultados y
 - 5) Conclusiones.
- Evite el uso de abreviaturas, pero si fuera indispensable su empleo, deberá especificarse lo que significan la primera vez que se citen. Los símbolos y abreviaturas de unidades de medidas de uso internacional no requieren especificación de su significado.
- Palabras clave en español e inglés, sin abreviaturas; mínimo tres y máximo seis.

Texto

- Manuscrito que no exceda de 10 páginas, dividido en subtítulos que faciliten la lectura.
- Deben omitirse los nombres, iniciales o números de expedientes de los pacientes estudiados.
- Se aceptan las abreviaturas, pero deben estar precedidas de lo que significan la primera vez que se citen y las de unidades de medidas de uso internacional a las que está sujeto el gobierno mexicano.
- Los fármacos, drogas y sustancias químicas deben denominarse por su nombre genérico, la posología y vías de administración se indicarán conforme a la nomenclatura internacional.
- Al final de la sección de Material y Métodos se deben describir los métodos estadísticos utilizados.

Reconocimientos

- Los agradecimientos y detalles sobre apoyos, fármaco(s) y equipo(s) proporcionado(s) deben citarse antes de las

referencias. Enviar permiso por escrito de las personas que serán citadas por su nombre.

Referencias

- Se identifican en el texto con números arábigos y en orden progresivo de acuerdo a la secuencia en que aparecen en el texto.
- Las referencias que se citan solamente en los cuadros o pies de figura deberán ser numeradas de acuerdo con la secuencia en que aparezca, por primera vez, la identificación del cuadro o figura en el texto.
- Las comunicaciones personales y datos no publicados serán citados sin numerar a pie de página.
- El título de las revistas periódicas debe ser abreviado de acuerdo al *Catálogo de la National Library of Medicine* (NLM): disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/nlmcatalog/journals> (accesado 15/Mar/12). Se debe contar con información completa de cada referencia, que incluye: título del artículo, título de la revista abreviado, año, volumen y páginas inicial y final. Cuando se trate de más de seis autores, deben enlistarse los seis primeros y agregar la abreviatura *et al.*

Ejemplos, artículo de publicaciones periódicas, hasta con seis autores:

Vázquez LN, Ortiz J, Domínguez C, García F, Brea J, Falleiros ALH. Opinión de expertos sobre infecciones congénitas y perinatales. *Rev Enfer Infec Pediatr.* 2015; 28 (111):566-569.

Siete o más autores:

Cornely OA, Maertens J, Winston DJ et al. Posaconazole vs fluconazole or itraconazole prophylaxis in patients with neutropenia. *N Engl J Med.* 2007;356:348-59.

Libros, anotar edición cuando no sea la primera:

Cherry J, Demmler-Harrison GJ, Kaplan SL et al. Feigin and Cherry's Textbook of pediatric infectious diseases. 7th ed. New York: Saunders; 2014.

Capítulos de libros:

Hardesty R, Griffith B. Combined heart-lung transplantation. In: Myerowitz PD. Heart transplantation.

2nd ed. New York: Futura Publishing; 1987. p. 125-140.

Para más ejemplos de formatos de las referencias, los autores deben consultar <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK7256/> (accesado 11/May/17)

Cuadros

- No tiene.
- Sí tiene.
Número (con letra): _____
- La información que contengan no se repite en el texto o en las figuras. Como máximo se aceptan 50 por ciento más uno del total de hojas del texto.
- Estarán encabezados por el título y marcados en forma progresiva con números romanos de acuerdo con su aparición en el texto.
- El título de cada cuadro por sí solo explicará su contenido y permitirá correlacionarlo con el texto acotado.

Figuras

- No tiene.
- Sí tiene.
Número (con letra): _____
- Se considerarán como tales las fotografías, dibujos, gráficas y esquemas. Los dibujos deberán ser diseñados por profesionales. Como máximo se aceptan 50 por ciento más una del total de hojas del texto.
- La información que contienen no se repite en el texto o en las tablas.
- Se identifican en forma progresiva con números arábigos de acuerdo con el orden de aparición en el texto, recordar que la numeración progresiva incluye las fotografías, dibujos, gráficas y esquemas. Los títulos y explicaciones se presentan por separado.

Fotografías

- No tiene.
- Sí tiene.
Número (con letra): _____
En color: _____
- Serán de excelente calidad, blanco y negro o en color. Las imágenes deberán estar en formato JPG (JPEG), sin compresión y en resolución mayor o igual a 300 ppp. Las dimensiones deben ser al menos las de tamaño

postal (12.5 x 8.5 cm), (5.0 x 3.35 pulgadas). Deberán evitarse los contrastes excesivos.

- Las fotografías en las que aparecen pacientes identificables deberán acompañarse de permiso escrito para publicación otorgado por el paciente. De no ser posible contar con este permiso, una parte del rostro de los pacientes deberá ser tapado sobre la fotografía.
- Cada una estará numerada de acuerdo con el número que se le asignó en el texto del artículo.

Pies de figura

- No tiene.
- Sí tiene.
Número (con letra): _____

- Están señalados con los números arábigos que, conforme a la secuencia global, les correspondan.

Aspectos éticos

- Los procedimientos en humanos deben ajustarse a los principios establecidos en la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial (AMM) y con lo establecido en La ley General de Salud (Título Quinto) de México, así como con las normas del Comité Científico y de Ética de la institución donde se efectúen.
- Los experimentos en animales se ajustarán a las normas del *National Research Council* y a las de la institución donde se realicen.
- Cualquier otra situación que se considere de interés debe notificarse por escrito a los editores.

Transferencia de Derechos de Autor

Título del artículo: _____
 Autor principal: _____
 Coautores: _____

Los autores certifican que el artículo arriba mencionado constituye un trabajo original y que no ha sido previamente publicado ni parcial ni totalmente. Asimismo, manifiestan que, en caso de ser aceptado para publicación, los derechos de autor serán transferidos a la **Revista Mexicana de Ortopedia Pediátrica**, los derechos de autor serán transferidos a la Sociedad Mexicana de Ortopedia Pediátrica (SMOP).

Nombre y firma del autor principal y de todos los coautores:

Lugar y fecha: _____

NIVELES DE EVIDENCIA PARA LA PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN¹

Tipo de estudios				
	Estudios terapéuticos: Investigación de los resultados del tratamiento	Estudios de pronóstico: Investigación del efecto de una característica del paciente en el desenlace de una enfermedad	Estudios diagnósticos: Investigación de una prueba diagnóstica	Análisis económico de toma de decisiones: Desarrollo de un modelo económico de toma de decisiones
Nivel I	<ul style="list-style-type: none"> Ensayo clínico controlado (ECC) de alta calidad con diferencia estadísticamente significativa o sin ésta, pero con intervalos de confianza estrechos Revisión sistemática² (metaanálisis) de ECC Nivel I (y homogeneidad de los resultados³) 	<ul style="list-style-type: none"> Estudio prospectivo de alta calidad⁴ (todos los pacientes fueron enrolados en el mismo punto del curso de la enfermedad con $\geq 80\%$ de seguimiento de los pacientes incluidos) Revisión sistemática² de estudios Nivel I 	<ul style="list-style-type: none"> Prueba de criterios diagnósticos previamente desarrollados en pacientes consecutivos (con aplicación universal de un «estándar ideal» de referencia) Revisión sistemática² de estudios Nivel I 	<ul style="list-style-type: none"> Costos y alternativas sensibles; valores obtenidos de muchos estudios; con análisis múltiple de sensibilidad Revisión sistemática² de estudios Nivel I
Nivel II	<ul style="list-style-type: none"> ECC de menor calidad (Ej. $< 80\%$ seguimiento, sin cegamiento, o aleatorización inadecuada) Estudio prospectivo⁴ comparativo⁵ Revisión sistemática² de estudios Nivel II o de estudios Nivel I con resultados inconsistentes 	<ul style="list-style-type: none"> Estudio retrospectivo⁶ Controles no tratados de un ECC Estudio prospectivo de menor calidad (Ej. pacientes enrolados en diferentes puntos del curso de la enfermedad o $< 80\%$ de seguimiento) Revisión sistemática² de estudios Nivel II 	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollo de criterios diagnósticos en pacientes consecutivos (con aplicación universal de un «estándar ideal» de referencia) Revisión sistemática² de estudios Nivel II 	<ul style="list-style-type: none"> Costos y alternativas sensibles; valores obtenidos de un número limitado de estudios; con análisis múltiple de sensibilidad Revisión sistemática² de estudios Nivel II
Nivel III	<ul style="list-style-type: none"> Estudio de casos y controles⁷ Estudio retrospectivo⁶ y comparativo⁵ Revisión sistemática² de estudios Nivel III 	<ul style="list-style-type: none"> Estudio de casos y controles⁷ 	<ul style="list-style-type: none"> Estudio de pacientes no consecutivos; sin aplicación consistente de un «estándar ideal» de referencia Revisión sistemática² de estudios Nivel III 	<ul style="list-style-type: none"> Análisis basado en alternativas y costos limitados; estimados deficientes Revisión sistemática² de estudios Nivel III
Nivel IV	Series de casos ⁸	Series de casos	<ul style="list-style-type: none"> Estudio de casos y controles Estándar de referencia deficiente 	<ul style="list-style-type: none"> Análisis sin análisis de sensibilidad
Nivel V	Opinión del experto	Opinión del experto	Opinión del experto	Opinión del experto

- Una evaluación completa de estudios individuales requiere de una valoración crítica de todos los aspectos del diseño del estudio.
- Una combinación de resultados de dos o más estudios previos.
- Estudios que hayan brindado resultados consistentes.
- El estudio inició antes de que el primer paciente fuera enrolado.
- Pacientes tratados de un modo (Ej. artroplastia cementada de cadera) comparado con un grupo de pacientes tratado de otro modo (Ej. artroplastia no cementada de cadera) en la misma institución.
- El estudio inició después de que el primer paciente fuera enrolado.
- Pacientes identificados para el estudio basándose en su desenlace, llamados «casos», Ej. falla de artroplastia total de cadera, son comparados con pacientes quienes no presentaron el desenlace, llamados «controles»; Ej. artroplastia total de cadera exitosa.
- Pacientes tratados de un modo sin comparación con otro grupo de pacientes tratados de otro modo.

Traducido del inglés por Armando Torres-Gómez con autorización de «The Journal of Bone and Joint Surgery» (<http://www2.ejbs.org/misc/instrux.dtl#levels>)
 Adaptado y utilizado con permiso del Oxford Center for Evidence Based Medicine (<http://www.cebm.net/index.aspx?o=1025>)



NOVIEMBRE 17-20

2023

**HOTEL SEDE:
SHERATON BUGANVILIAS**



WEBINARS



CONGRESOS



NOTICIAS

WWW.SMOPMX.COM



medigraphic

Literatura Biomédica



Más de 77,000 artículos disponibles en versión completa



<https://www.medigraphic.com>



Facebook: MedigraphicOficial



Instagram: medigraphic.lb



Twitter: medigraphic_o





MIROKU MEDICAL EQUIPAMENT

VALOR PARA TU PROYECTO

ULTRASONIDOS



ECO 3 PRO

- ULTRASONIDO PORTÁTIL
- BLANCO Y NEGRO
- DOPPLER PULSADO
- MODOS: THI, SRA Y 2D



SONOEYE

- DOPPLER COLOR
- DOPPLER PULSADO
- COMPATIBLE CON DISPOSITIVOS TIPO C
- CONECTIVIDAD WIFI Y BLUETOOTH



VINNO A5

- COMPACTO Y LIGERO
- ARRANQUE RÁPIDO
- CONECTIVIDAD WIFI Y BLUETOOTH
- DOPPLER PW, COLOR Y CONTINUO
- 3D Y 4D



EBIT 60

- ULTRASONIDO PORTÁTIL
- 3D Y 4D
- ELASTOGRAFÍA
- ROTACIÓN DE IMAGEN
- DOPPLER PW, COLOR Y CONTINUO

FLAT PANEL



VIVIX-S V

- CALIDAD DE IMAGEN SUPERIOR
- PANTALLA DE ESTADO O LED
- SOPORTAR HASTA 400KLS
- COMUNICACIÓN INALÁMBRICA
- MÉTODO DE CARGA (USB.C)
- RESISTENCIA AL AGUA Y POLVO
- BATERÍA DE LARGA DURACIÓN (HASTA 16 HRS.)

RAYOS X



SIUI SR 8100S

- TUBO DE RAYOS X TOSHIBA
- LIGERO, DINÁMICO Y ADAPTABLE
- 100 kv, 25 mA, 2kw, 50 mAS
- ACCESORIOS: CASE, CONTROL REMOTO Y TRIPIÉ

DETECTOR DIGITAL DE RAYOS X LG



- LIGERO Y DURADERO
- RESISTENCIA AL AGUA Y POLVO
- CARGA HASTA 300KLS
- IMAGEN INALÁMBRICA Y POR CABLE
- ALMACENAMIENTO AUTOMÁTICO EN DXD
- TRANSMISIÓN DE IMÁGENES (2.5 SEG.)
- DETECTOR CSL AED

MINIBLOC EPX-SERIES












- COMPACTO Y LIGERO
- IMÁGENES DE ALTA RESOLUCIÓN
- CONTROLES TÁCTILES
- INDICADORES DE TAMAÑO DE CASSETTES
- CALIBRADOS
- COMPATIBLE CON SISTEMAS DR
- PUNTERO LÁSER DOBLE INTEGRADO





Sistemas:

-  **Sistema para pie:** placas ángulo variable para traumas reconstructivos.
-  **Sistema de mano:** 4 tipos de placa para distintos tipos de fractura.
-  **Sistema de codo:** fijación en Fx húmero distal, olécranon y coronoides.
-  **Sistemas de clavícula:** tercio medio, uniones defectuosas y pseudoartrosis, cuenta con estabilidad biomecánica.
-  **Sistema tornillo canulado:** diámetros 2.0, 2.4, 3.0 y 4.0 mm. Con y sin cabeza.

-  **Sistemas de cadera y pelvis:** diseñadas para fracturas, fusiones y osteotomías del acetábulo, sacro, ilion y anillo pélvico.
-  **Sistema de antebrazo:** fracturas, fusiones y osteotomías de radio y cúbito.
-  **Sistema de muñeca:** tornillos de bloqueo en ángulo variable para reconstrucciones de radio distal.
-  **Sistemas de tobillo:** sistema integral para fracturas complejas de tibia distal y peroné.



ORTOPEDIA TLALPAN

Ayudando a mover tu vida



Amplia línea de productos y aparatos ortopédicos



WHEATON
BRACE CO.



MD
orthopaedics

Fillauer LLC



Pie Equino Varo y Displasia de Cadera



Prótesis



Órtesis



Corsets y Fajas



Rehabilitación

www.ortopediatlalpan.com ortopediatlalpan@gmail.com

55.64.00.47.77

CALZ. DE TLALPAN 2770-A, COL. ESPARTACO, COYOACÁN, C.P. 04870, CDMX.

TEL. 55.56.78.14.87



Artrrolife

Es Tecnología, es Servicio, es... Calidad de Vida.

Lider en Biológicos

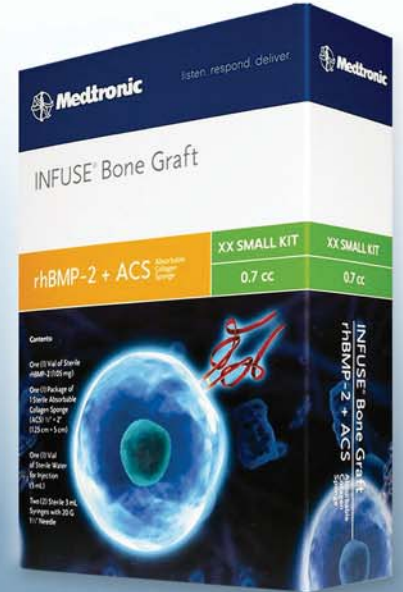
Medtronic Biologics



ALLOGRAFT Traditional Tissue

INFUSE Bone Graft rhBMP-2

GRAFTON Demineralized Bone Matrix



HyProCure® Extra-Osseous TaloTarsal Fixation Device

