

REVISTA MEXICANA DE ortopedia pediátrica



ÓRGANO OFICIAL DE LA SOCIEDAD MEXICANA DE ORTOPEDIA PEDIÁTRICA

1-3

Editorial

Visión histórica de la ortopedia, ortopedia pediátrica y la Sociedad Mexicana de Ortopedia Pediátrica

Dra. Ana Laura Arenas Díaz

Trabajos originales

Relación entre el tipo morfológico del escafoides accesorio y su función mediante escala *American Orthopaedic Foot and Ankle Society*, en el paciente pediátrico

Dra. Esli Abril González-Herrera, Dra. Ana Laura Arenas-Díaz, Dra. Erika Alejandrina Barrón-Torres, Dra. Thania Ordaz-Robles, Dr. Carlos Alfonso Guzmán-Martín

Evaluación clínico-radiográfica del tratamiento quirúrgico en fracturas diafisarias de tibia en población pediátrica

Dr. Manuel Casas-López, Dra. Mónica Alejandra Osuna-Lizárraga, Dr. Víctor Miguel Tapia-De la O, Dr. Óscar Ruíz Mejía

Utilidad del laboratorio de análisis de movimiento en la detección de alteraciones de la alineación en pacientes con prótesis transtibial

Dra. Ana Laura Arenas-Díaz, Dr. Román Capdevila-Leonori, Dra. Erika A Barrón-Torres, Dr. Clemente Hernández-Gómez, Dr. Erik G Molina-Montaño, Dr. Carlos A Guzmán-Martín

Casos clínicos

Miositis osificante en niños: serie de casos y revisión bibliográfica

Dra. Raquel Garrido-Rojo, Dr. Manuel Fuertes-Lanzuela, Dr. Vicent Simón-Pérez, Dr. Julio Alberto Deserio-Cuesta, Dra. Marta García-Chamorro, Dra. Marta Salom-Taverner

Enclavado endomedular profiláctico en paciente con un fibroma no osificante: reporte de caso

Dr. Jorge Dania Calderón, Dr. José Torrealba Araujo

Pulgar trifalángico duplicado bilateral: reporte de un caso y su tratamiento

Dr. Jorge Luis Soriano Márquez, Dr. Claudio Alberto Maldonado Román, Dr. Armando Pérez Martínez, Dr. Jorge Enrique Cervantes Gudiño, Dr. José Antonio Robles García

Dificultad respiratoria leve asociada a quilotórax masivo y destrucción ósea masiva. Síndrome de Gorham-Stout. Estudio de un caso

Dr. Alejandro Vera-Nava, Dra. Mariel Flores-Fernández, Dr. Roberto Vargas-Gonzalez, Dr. Elías Rogelio Castelán-Estrada, Dr. Esteban Marrufo Sumano





LÍDER EN PRODUCTOS ESPECIALIZADOS PARA CORRECCIONES ORTOPÉDICAS Y TRAUMATOLÓGICAS EN PACIENTES PEDIÁTRICOS, ADOLESCENTES Y ADULTOS

CALIDAD Y TECNOLOGÍA DE ÚLTIMA GENERACIÓN

tst
Orthopedic Implants



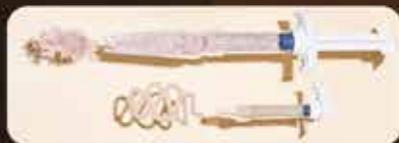
Bojin



CARBOFIX
Orthopedics



bonalive



biorettec
better healing - better life



BFIX
External Fixation System



BONE SOLUTIONS

☎ 55-5696-3388

📞 56-1137-9548

📍 Av. de la Palma 8, Villa de las Palmas,
Naucalpan de Juárez, 52787, Edomex.



bonesolutions.mx



Biotechsa

Distribuidores exclusivos
de dispositivos médicos

Mejora tus resultados clínicos con nuestros productos



Synolis VA



STIMULAN



GeneX

Protege las articulaciones
Suplemento articular inyectable

Ácido Hialurónico al 2% más
Sorbitol al 4%. Actúan como
líquido sinovial joven por
hasta 8 meses. Disponible
en 2ml y 4ml.

Acaba con las infecciones
Transportador de antibióticos

Perlas de sulfato de calcio 100%
puro, transportadoras de antibiótico
para combatir infecciones en
tejido blando.

Regenera los huesos
Injerto óseo reabsorbible

Con su innovador sistema
ZPC, regenera los huesos
tras fractura hasta cinco veces
más rápido.

Clave de Compendio Nacional de
Insumos para la Salud:

090.820.1008

Descripción: Solución viscoelástica basada
en 2% de hialuronato de sodio y 4% de sorbitol

Conoce más:
www.biotechsa.com



Santander 15, Insurgentes Mixcoac,
Benito Juárez, 03920 Ciudad de México



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.

ottobock.

*Desde hace más de 100 años
ayudamos a las personas con
alguna discapacidad motriz a
recuperar su movilidad*



Somos fabricantes de
componentes para
prótesis, órtesis y sillas
de ruedas

Te invitamos a conocer nuestros productos y servicios durante el **XXXVIII Congreso Internacional Sociedad Mexicana de Ortopedia Pediátrica del 15 al 18 de Noviembre del 2024** en el Hotel Mision Grand Juriquilla.

¡Muchas gracias Ortopedistas!

Con su apoyo hemos tratado a

+6,500

niños y niñas con pie equinovaro

Hacemos envíos a todo México
¡Contáctanos!



Iowa
Brace

MP
Mitchell Ponseti



www.iowabraces.com.mx
Tel: (81) 8020 8868
info@iowabraces.com.mx

www.ponseti.com.mx
Tel: (81) 3257 7905
info@ponseti.com.mx



MEDICAL
RECOVERY

Mejorando la
salud y calidad de
vida a través de
la tecnología

 **matriderm**[®]
DERMAL MATRIX

 **URGO**
MEDICAL
Healing people[®]

SpeediCath[®]

S+N

SILVERLON

PERFORMANCE. POWER. SPEED.

vashe[®]
wound solution

 www.medicalrecovery.com.mx

Sistema monolateral modular de reconstrucción de extremidades

rekrea
LIMB RECONSTRUCTION SYSTEM

rekrea small
LIMB RECONSTRUCTION SYSTEM

- ✓ Indicado para diferentes tamaños de huesos
- ✓ Varios tipos de configuración
- ✓ Movimiento independiente de cabezales individuales
- ✓ Unidad integrada de compresión/distracción: sencillez de control durante el tratamiento



Citieffe



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. 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
Dr. Alejandro Dabaghi Richerand



Sociedad Mexicana de
Ortopedia Pediátrica

Mesa Directiva 2024

Presidente

Dr. Silvestre Fuentes Figueroa

Primer Vicepresidente

Dr. Jacobo Saleme Cruz

Segundo Vicepresidente

Dr. Santos Santana Serna Reyna

Secretario

Dr. Antonio Toledo Medina

Tesorera

Dra. Ana Laura Arenas Díaz

Secretario Adjunto

Dr. Héctor Hugo Flores Navarro

Vocales

Dra. Ana Lucía Cadena Pérez
Dr. Víctor M. Fernández Ruíz
Dra. Rocío A. García Miranda
Dra. Erika A. Barron Torres
Dr. Clemente Hernandez Gomez

La **Revista Mexicana de Ortopedia Pediátrica** es el Órgano Oficial de la Sociedad Mexicana de Ortopedia Pediátrica. Vol. 26, Núms. 1-3, Enero-Diciembre 2024. 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: revistasmop@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 29 de Octubre de 2024 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/ortopediapediatrica

CONTENIDO / CONTENTS

Editorial / Editorial

- 3 Visión histórica de la ortopedia, ortopedia pediátrica y la Sociedad Mexicana de Ortopedia Pediátrica
Historical vision of orthopedics, pediatric orthopedics and the Mexican Society of Pediatric Orthopedics
Dra. Ana Laura Arenas Díaz

Trabajos originales / Original papers

- 5 Relación entre el tipo morfológico del escafoides accesorio y su función mediante escala *American Orthopaedic Foot and Ankle Society*, en el paciente pediátrico
Relationship between the morphological type of the accessory scaphoid and its function using the American Orthopedic Foot and Ankle Society scale, in pediatric patients
Dra. Esli Abril González-Herrera, Dra. Ana Laura Arenas-Díaz, Dra. Erika Alejandrina Barrón-Torres, Dra. Thania Ordaz-Robles, Dr. Carlos Alfonso Guzmán-Martín
- 10 Evaluación clínico-radiográfica del tratamiento quirúrgico en fracturas diafisarias de tibia en población pediátrica
Clinical-radiographic evaluation of surgical treatment in diaphyseal tibia fractures in pediatric population
Dr. Manuel Casas-López, Dra. Mónica Alejandra Osuna-Lizárraga, Dr. Víctor Miguel Tapia-De la O, Dr. Óscar Ruíz Mejía
- 19 Utilidad del laboratorio de análisis de movimiento en la detección de alteraciones de la alineación en pacientes con prótesis transtibial
Utility of the motion analysis laboratory in the detection of alignment alterations in patients with transtibial prostheses
Dra. Ana Laura Arenas-Díaz, Dr. Román Capdevila-Leonori, Dra. Erika A Barrón-Torres, Dr. Clemente Hernández-Gómez, Dr. Erik G Molina-Montaño, Dr. Carlos A Guzmán-Martín

Casos clínicos / Clinical cases

- 25 Miositis osificante en niños: serie de casos y revisión bibliográfica
Myositis ossificans in children: a case series and literature review
Dra. Raquel Garrido-Rojo, Dr. Manuel Fuertes-Lanzuela, Dr. Vicent Simón-Pérez, Dr. Julio Alberto Deserio-Cuesta, Dra. Marta García-Chamorro, Dra. Marta Salom-Taverner
- 32 Enclavado endomedular profiláctico en paciente con un fibroma no osificante: reporte de caso
Prophylactic intramedullary nailing in a patient with non-ossifying fibroma: case report
Dr. Jorge Dania Calderón, Dr. José Torrealba Araujo
- 36 Pulgar trifalángico duplicado bilateral: reporte de un caso y su tratamiento
Bilateral duplicated triphalangeal thumb: report of a case and its treatment
Dr. Jorge Luis Soriano Márquez, Dr. Claudio Alberto Maldonado Román, Dr. Armando Pérez Martínez, Dr. Jorge Enrique Cervantes Gudiño, Dr. José Antonio Robles García
- 42 Dificultad respiratoria leve asociada a quilotórax masivo y destrucción ósea masiva. Síndrome de Gorham-Stout. Estudio de un caso
Mild respiratory distress associated with massive chylothorax and massive bone destruction. Gorham Stout syndrome. Study of a case
Dr. Alejandro Vera-Nava, Dra. Mariel Flores-Fernández, Dr. Roberto Vargas-Gonzalez, Dr. Elías Rogelio Castellán-Estrada, Dr. Esteban Marrufo Sumano



Editorial

Visión histórica de la ortopedia, ortopedia pediátrica y la Sociedad Mexicana de Ortopedia Pediátrica

Historical vision of orthopedics, pediatric orthopedics and the Mexican Society of Pediatric Orthopedics

Dra. Ana Laura Arenas Díaz*

Hospital Shriners para Niños, CDMX.

* Staff Médico, Clínica de Pie & Tobillo y Parálisis Cerebral, Hospital Shriners para Niños, CDMX.

El estudio de la patología ósea tiene raíces profundas y se ha llevado a cabo desde tiempos prehistóricos. Los restos óseos encontrados en diferentes partes del mundo proporcionan valiosa información sobre las condiciones de salud y las enfermedades que afectaron a las poblaciones humanas a lo largo de la historia.¹

Los hallazgos de lesiones como osteomielitis, periostitis y fracturas son especialmente significativos, ya que ofrecen una visión de cómo las enfermedades infecciosas, las lesiones traumáticas y otros trastornos han afectado a las personas en el pasado. Además, los cambios articulares y los tumores óseos hallados en estos esqueletos también reflejan el impacto de factores genéticos, ambientales y de estilo de vida en la salud ósea de los adultos y los niños.²

Estos estudios no sólo ayudan a entender la evolución de las enfermedades óseas, sino que también informan sobre la adaptación humana en cada estadio de la vida a diferentes condiciones ambientales y sociales.

En este sentir, la historia de la ortopedia pediátrica se remonta a siglos atrás (XVIII y XIX), aunque como disciplina formal ha evolucionado considerablemente en tiempos recientes. De esta manera, a principios del siglo XX, la ortopedia pediátrica se definió como una subespecialidad con el objetivo de ofrecer tratamientos específicos a problemas tales como la displasia de la cadera y la escoliosis.³⁻⁴ Sin embargo, ésta despertó con fuerza como parte de la

tecnología moderna, revolucionando el tratamiento de trastornos pediátricos.⁵⁻⁶

La ortopedia pediátrica en México ha avanzado significativamente en las últimas décadas, reflejando tanto el crecimiento de la especialidad como la mejora en la atención médica. En nuestro país, la formación de ortopedistas peditras se lleva a cabo por hospitales especializados en distintas ciudades, como son la Ciudad de México, Guadalajara, Monterrey, Mérida, entre otras.

Actualmente, la ortopedia pediátrica aborda una amplia gama de condiciones que pueden afectar el sistema musculoesquelético de los niños y adolescentes; sin embargo, su enfoque no sólo se basa en la intervención médica, sino también en el seguimiento a largo plazo para monitorear el desarrollo del niño y asegurar resultados óptimos.

La creación de sociedades, como la Sociedad Mexicana de Ortopedia Pediátrica y otras asociaciones mexicanas, ha fomentado el intercambio de conocimientos, la educación médica continua y la actualización de los ortopedistas peditras en el campo.

La Sociedad Mexicana de Ortopedia Pediátrica (SMOP) fue fundada en 1984 como la primera de su tipo en América Latina. Se estableció en respuesta a la creciente prevalencia de lesiones y trastornos musculoesqueléticos congénitos y traumáticos entre niños y adolescentes desde finales de los años 70. La idea de SMOP surgió en el Hospital Shriners para Niños de la Ciudad de México con los

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

Citar como: Arenas DAL. Visión histórica de la ortopedia, ortopedia pediátrica y la Sociedad Mexicana de Ortopedia Pediátrica. Rev Mex Ortop Pediat. 2024; 26(1-3); 3-4. <https://dx.doi.org/10.35366/118237>





Sociedad Mexicana de Ortopedia Pediátrica

Figura 1: Representación y símbolo actual de la Sociedad Mexicana de Ortopedia Pediátrica (SMOP).

doctores Max Luft, Armando Alcalde, Simón Bild, Alfredo Cardoso y Luis Nualart.¹

Los fundadores de la sociedad eligieron como símbolo representativo una pintura de la zona arqueológica de Teotihuacán, México (*Figura 1*). El cuadro presenta a un individuo de pie sobre un fondo blanco, vestido con falda con taparrabos y adornos en todo el cuerpo. Este personaje se representa hablando, con una doble vírgula que sale de la boca para simbolizar la palabra. El aspecto más significativo del cuadro son los pies del personaje, que muestran una anomalía congénita similar a un pie equino varo de predominio derecho.⁷

Desde la fundación de nuestra sociedad en 1984, hemos portado con orgullo este símbolo como parte de nuestra historia, patrimonio cultural y como recordatorio

de nuestro deber de identificar anomalías que afectan a nuestros niños.

Actualmente, la SMOP cuenta con más de 200 miembros activos dedicados a la detección y tratamiento de problemas ortopédicos en niños y adolescentes. Los objetivos de la sociedad incluyen promover la educación e investigación médica continua, fomentar la colaboración interinstitucional y abogar por el cuidado y tratamiento de niños con problemas ortopédicos.

A pesar de los avances en la SMOP, todavía existen retos relacionados con el acceso a la atención médica, especialmente en áreas rurales o menos favorecidas. Por tanto, es fundamental aumentar áreas de oportunidad con el fin de expandir conciencia sobre la importancia de la atención ortopédica pediátrica, así como la educación de los padres sobre la prevención y el tratamiento de trastornos musculoesqueléticos en niños.

La ortopedia pediátrica en México ha progresado considerablemente, sin embargo, continúa enfrentando desafíos que requieren atención y recursos para asegurar que todos los niños tengan acceso a una atención adecuada.

REFERENCIAS

1. Luft-Kummer M. Historia de la Sociedad Mexicana de Ortopedia Pediátrica. 1984: 1-12.
2. Makitie O. Pediatric orthopedics: a historical perspective. *J Child Orthop*. 2011, 5(1), 1-5.
3. Sutherland DH. The development of pediatric orthopedics. *Clin Orthop Relat Res*. 2001; 388: 7-16.
4. Hirsch C, Lutz M. History of pediatric orthopedics. *European J Pediatr Surg*. 2007; 17(4): 253-258.
5. Kumar R, Ahlawat S. The evolution of pediatric orthopedics. *Indian J Pediatr*. 2010; 77(9): 967-973.
6. Cummings M. Orthopedic disorders in children: historical overview. *Orthop Clin North Am*. 2013; 44(3): 355-367.
7. Matos-Moctezuma E, Vargas-Guadarrama LA. Anomalías del pie en murales y códices prehispánicos. *Anantrop*. 2011; 9.



Trabajo original

Relación entre el tipo morfológico del escafoides accesorio y su función mediante escala *American Orthopaedic Foot and Ankle Society*, en el paciente pediátrico

Relationship between the morphological type of the accessory scaphoid and its function using the American Orthopaedic Foot and Ankle Society scale, in pediatric patients

Dra. Esli Abril González-Herrera,* Dra. Ana Laura Arenas-Díaz,† Dra. Erika Alejandrina Barrón-Torres,§
Dra. Thania Ordaz-Robles,¶ Dr. Carlos Alfonso Guzmán-Martín||

Hospital Shriners para Niños, México.

* Médico residente Ortopedia Pediátrica.

† Staff Médico, Clínica de Pie y Clínica de Páralisis Cerebral Infantil.

§ Staff Médico, Clínica de Ingresos.

¶ Jefa de Departamento de Investigación.

|| Departamento de Investigación.

RESUMEN

Introducción: el escafoides accesorio es un centro de osificación secundario fuera del escafoides, su sintomatología principal es el dolor y la limitación funcional. Se clasifica en tres diferentes tipos según su morfología. La escala AOFAS valora dolor, alineación y funcionalidad de pie y tobillo. **Objetivos:** determinar si existen diferencias en la puntuación de escala AOFAS respecto al tipo morfológico de escafoides accesorio, así como identificar la frecuencia del escafoides accesorio acorde a morfología en la población pediátrica mexicana. **Material y métodos:** estudio analítico, transversal y retrospectivo en el Hospital Shriners para Niños México. Se incluyeron un total de 87 pacientes (160 pies) con los siguientes criterios de inclusión: edad de 8-18 años, ambos sexos, con diagnóstico radiográfico de escafoides accesorio con o sin tratamiento quirúrgico, con una evaluación funcional y radiográfica completa del pie afectado; la cual se llevó a cabo por cirujanos ortopedistas pediatras capacitados y una residente de la misma área. A todos los pacientes incluidos se les aplicó una prueba funcional mediante la escala AOFAS. **Resultados:** se tomaron en cuenta 87 pacientes con un total de 160 pies (78 pies derechos y 82 pies izquierdos), con una edad al diagnóstico de 10.10-12.4 años, de los cuales 36 fueron mujeres y 51 hombres. Los

ABSTRACT

Introduction: the navicular accessory is a secondary ossification center located outside the scaphoid bone. It can be classified into three different morphological types. The most common symptom is pain and functional limitation. To evaluate the pain, alignment, and functionality of the foot and ankle, the AOFAS score is used. **Objective:** of the study were to determine if there are differences in the AOFAS score concerning the morphological type of accessory scaphoid and to identify the frequency of accessory scaphoids according to morphology in the studied population. **Material and methods:** This was an analytical, cross-sectional, and retrospective study conducted at the Hospital. The study included patients of both sexes aged between 8-18 years. Radiographic diagnosis and functional evaluation were performed with or without surgical treatment. We used the Kolmogorov-Smirnov test to determine normality and calculated interquartile ranges. We used Mann-Whitney U to determine the AOFAS score in patients with and without surgery and Kruskal-Wallis test. **Results:** of the study showed that 87 patients (160 feet) were diagnosed with accessory scaphoid. The age at diagnosis was between 10.10-12.4 years. 58.4% of patients were women, and 41.6% were men. 49% of the patients had accessory scaphoid in the

Recibido: 24/04/2024. Aceptado: 07/10/2024.

Correspondencia: Dra. Ana Laura Arenas-Díaz

Av. del Imán Núm. 257, Col. Pedregal de Santa Úrsula, Alc. Coyoacán, 04600, Ciudad de México, CDMX. Tel: (55) 5424-7850

E-mail: Ana_ArenasMD@outlook.com

Citar como: González-Herrera EA, Arenas-Díaz AL, Barrón-Torres EA, Ordaz-Robles T, Guzmán-Martín CA. Relación entre el tipo morfológico del escafoides accesorio y su función mediante escala *American Orthopaedic Foot and Ankle Society*, en el paciente pediátrico. Rev Mex Ortop Pediat. 2024; 26(1-3); 5-9. <https://dx.doi.org/10.35366/118238>



resultados obtenidos mediante la escala AOFAS fueron los siguientes: 10.6% excelente, 47.5% bueno, 39.4% regular y 2.5% malo. Se realizó quirúrgico a 52% de los pacientes. **Conclusiones:** no existe diferencia estadísticamente significativa entre el score AOFAS y la morfología del escafoides, el resultado bajo en la escala es un factor predisponente para tratamiento quirúrgico.

Palabras clave: escafoides accesorio, pie, función, American Orthopaedic Foot and Ankle Society.

Nivel de evidencia: III

right foot, and 51% had it in the left foot. The AOFAS score results showed that 10.6% of patients had an excellent score, 47.5% had a good score, 39.4% had an average score, and 2.5% had a poor score. 52% of patients underwent surgical treatment. **Conclusion:** the study found that there was no statistically significant difference between the AOFAS score and scaphoid morphology. However, a low score on the AOFAS scale was a predisposing factor for surgical treatment.

Keywords: navicular accessory, foot, function, American Orthopaedic Foot and Ankle Society.

Evidence level: III

Abreviaturas:

AOFAS = American Orthopaedic Foot and Ankle Society.
EA = escafoides accesorio.

INTRODUCCIÓN

El escafoides accesorio (EA), representa una variante de desarrollo, siendo un centro de osificación secundario fuera del escafoides, es uno de los osículos más comúnmente identificados en el pie de pacientes pediátricos y adultos¹ de manera anatómica, presenta íntima asociación con el tendón tibial posterior.^{2,3} Se reporta una estadística general de 2-25% de la población, con mayor incidencia en mujeres siendo bilateral en 90% de los casos.^{4,5} La sintomatología es variable entre los distintos pacientes, puede ser asintomático, diagnosticarse como un hallazgo incidental o presentar una clara sintomatología que limite la función del pie.⁶ Se han descrito cambios biomecánicos en el mediopié, ya que la inserción y tracción del tibial posterior ocasiona la pérdida del efecto suspensivo del arco,⁷ aunado a la tendinitis del mismo, ejerce presión e inflamación sobre la prominencia ósea ocasionado dolor y como consecuencia incapacidad funcional.⁸ La escala de la American Orthopaedic Foot and Ankle Society (AOFAS) es una escala de puntuación que se ha utilizado para valorar a niños y adolescentes, el dolor y función antes y después de algún evento quirúrgico, con la finalidad de conocer la eficacia de los mismos.^{9,10} No se ha descrito en la literatura la relación entre función y el dolor con el tipo de morfología del EA en el paciente pediátrico, por lo cual nos preguntamos si existen diferencias en la puntuación en la escala AOFAS con respecto al tipo morfológico de escafoides accesorio. Así como, de manera secundaria, identificar la frecuencia del mismo, acorde a su morfología en la población estudiada.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio analítico, transversal y retrospectivo en el Hospital Shriners para Niños México. Se incluyeron

a pacientes activos del hospital y que cumplieron con los siguientes criterios de inclusión: 8-18 años, ambos sexos, con diagnóstico radiográfico de escafoides accesorio con o sin tratamiento quirúrgico, y que además contaran con una evaluación funcional y radiográfica completa del pie afectado; la cual se llevó a cabo por cirujanos ortopedistas pediatras capacitados y un residente de la misma área previo al evento quirúrgico y posterior al mismo en los pacientes que ameritaron tratamiento quirúrgico. Los pacientes que presentaron alguna otra patología asociada a miembro pélvico afectado, aquellos que no brindaron datos suficientes para completar el score AOFAS y los pacientes que abandonaron el seguimiento fueron excluidos del estudio.

Se obtuvo una muestra total de 87 pacientes (160 pies), los cuales se clasificaron de acuerdo con la morfología que presentaron según la clasificación de Coughlin (*Figura 1*):

- Tipo 1. Es pequeño, redondo u ovalado.
- Tipo 2. Posee una sincondrosis.
- Tipo 3. Está fusionado con el hueso navicular.⁴

También se evaluaron los aspectos funcionales según la escala AOFAS:

1. Función (actividades, requerimiento del calzado, distancia máxima caminada, tipo de terreno para caminar, cojera).
2. Dolor (ninguno, ocasional, moderado o diario, severo o casi siempre presente).

El protocolo fue aprobado por los comités de ética en investigación del Hospital Shriners para Niños México, cumpliendo con las normativas locales, las guías de buenas prácticas y la Declaración de Helsinki, con el registro CEI 2023-06

RESULTADOS

Se analizaron 87 pacientes con un total de 160 pies, la mediana de edad al diagnóstico fue de 11 años (10.10-

12.45 años). El sexo correspondió a 51 (58.4%) mujeres y 36 (41.6%) hombres. En relación con la lateralidad, se encontraron 78 (48.8%) pies derechos y 82 (51.2%) pies izquierdos (Tabla 1).

En los resultados sobre el tipo de escafoides se observó la siguiente distribución: tipo 1 con 21 pies (13.1%), tipo 2 con 62 pies (38.8%) y tipo 3 con 77 pies (48.1%). El resultado del score AOFAS mostró 17 pies (10.6%) excelentes, 76 pies (47.5%) buenos, 63 pies (39.4%) regulares, 4 pies (2.5%) malos. Del total de 160 pies, se les realizó tratamiento quirúrgico a 83 (51.9%) de ellos, con una mediana de edad de 12.10 (12.11-13.7 años) al momento de realizarse el procedimiento quirúrgico.

Dentro de los resultados obtenidos, el EA tipo 1 fue excelente 0 pies (0%), bueno 10 pies (48%), regular 11 pies (52%) y malo 0 pies (0%). En el EA tipo 2 se reportan en el score excelente 3 pies (4.8%), bueno 33 pies (53.2%), regular 25 pies (40.3%) y malo de 1 pie (1.6%) y en el EA tipo 3 se observaron resultados excelentes en 13 pies (16.8%), bueno 31 pies (40.2%), regular 30 pies (39%) y malo 3 pies (4%) (Tabla 2).

El EA tipo 3 presenta mayor número de score excelente (100-90 puntos), como malos (menos de 69 puntos), el EA tipo 1 no presentó score excelente ni malo. Al comparar la relación entre el tipo de escafoides y el score AOFAS, se obtuvo un valor de p de 0.062, lo cual indica una no significancia estadística, sin embargo, con tendencia a la significancia.

Al comparar la variable cuantitativa del score AOFAS entre los tipos de escafoides, mediante la prueba estadística Kruskal-Wallis no encontramos diferencias significativas (EA tipo 1 mediana:78, rango intercuartílico de 77-80 vs

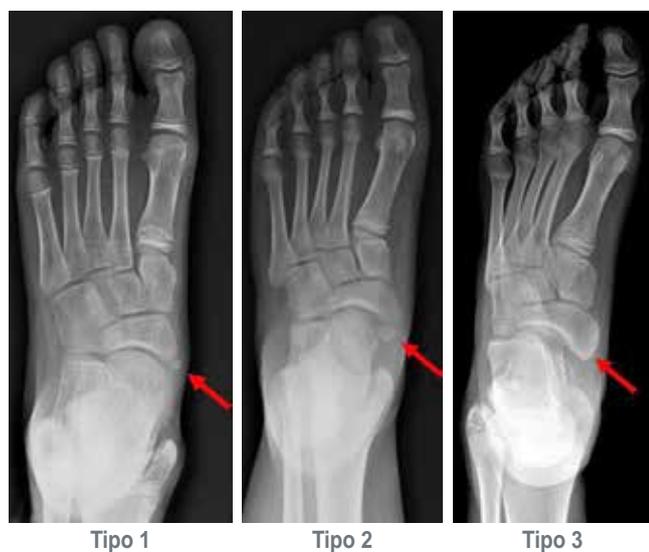


Figura 1: Tipos de escafoides accesorio, expediente radiográfico Hospital Shriners para Niños México.

Tabla 1: Características generales de la población estudiada.

Variable	n (%)
Género	87 pacientes (total 160 pies)
Hombres	36 (41.6)
Mujeres	51 (58.4)
Edad al diagnóstico, (años)	11 (10.10-12.45) †
Lateralidad	
Derecho	78 (48.8)
Izquierdo	82 (51.2)
Tipo de escafoides	
Tipo 1	21 (13.1)
Tipo 2	62 (38.8)
Tipo 3	77 (48.1)
Score AOFAS	
Excelente	17 (10.6)
Bueno	76 (47.5)
Regular	63 (39.4)
Malo	4 (2.5)
Pies a los que se realizó procedimiento quirúrgico*	83 (51.9)

AOFAS = American Orthopaedic Foot and Ankle Society.

* Resección de escafoides accesorio y avance de tibial posterior.

† Mediana (rango intercuartílico).

EA tipo 2 mediana 80, rango intercuartílico 77-83 vs EA tipo 3 mediana 80, rango intercuartílico 77-85; p 0.3522) (Figura 2A).

Al comparar la variable cuantitativa del score AOFAS entre los pacientes que se sometieron a tratamiento quirúrgico, en comparación con los que no, mediante la prueba estadística U de Mann Whitney encontramos que los pacientes que fueron operados tenían menores puntajes del score AOFAS, comparado con los que no presentaron tratamiento quirúrgico (operados mediana: 78, rango intercuartílico de 77-80 vs no operados mediana 82, rango intercuartílico 78-86.5 p < 0.001) (Figura 2B y 2C). Por último, probamos el valor discriminativo del score AOFAS para discernir entre los grupos de pacientes que se sometieron a tratamiento quirúrgico contra los que no, y encontramos que en efecto el score AOFAS puede discriminar entre uno y otro grupo (área bajo la curva = 0.6914, intervalo de confianza 95% de 0.6071- 0.7758, p < 0.001).

DISCUSIÓN

Dentro de los resultados obtenidos en este estudio, observamos la presencia del EA de predominio femenino, así como de manera bilateral, como lo descrito previamente en la literatura en población general.^{4,8} El tipo de EA más frecuente en la población estudiada fue el tipo 3 y el menos frecuente el tipo 1, a diferencia de lo reportado por Chadeer y colaboradores en 2021, donde el más presente fue el tipo 1.^{4,11} Se ha descrito el EA tipo 2 como el más

sintomático debido a su relación con el tibial posterior 12, sin embargo, no se menciona su evaluación funcional y comparativa entre los diferentes tipos de EA. En nuestro estudio el EA tipo 3 tuvo un mayor número de pacientes sintomáticos.

Podríamos pensar que el comportamiento y la sintomatología de las diferencias morfológicas del tipo del EA repercutiría en el resultado del score AOFAS por la afección del tibial posterior;¹² sin embargo, en la población pediátrica estudiada no vimos significancia estadística en la morfología y el score AOFAS. La sintomatología dolorosa y limitante de las actividades que representa el EA es la principal causa de tratamiento quirúrgico.¹³ En nuestro estudio se presenta una relación con significancia estadística entre los bajos puntajes del score AOFAS con los pacientes a los que se intervinieron quirúrgicamente mediante la resección de EA y avance de tibial posterior con el fin de mejorar la sintomatología y la biomecánica del pie, como menciona Pretell-Mazzini en 2014,¹⁴ siendo éstos 51.9% de la población estudiada con una edad promedio de 12.10 años, similar a la edad reportada por Yang A y colegas en 2021.¹⁵ En estudios previos se ha documentado el diagnóstico de EA como un hallazgo radiográfico sin

presencia de sintomatología, independientemente de su tipo, lo cual refuerza nuestros hallazgos sobre que cada tipo de EA se puede comportar funcionalmente de diferente manera. En otra etapa del estudio podemos evaluar la diferencia en el score AOFAS en los pacientes, previo y posteriormente a manejo quirúrgico. La principal fortaleza de nuestro trabajo, hasta nuestro entendimiento, es que es el primer estudio en probar la escala AOFAS en población pediátrica con diagnóstico de escafoides accesorio, lo que podría sentar las bases para futuras investigaciones clínicas. Consideramos que nuestro estudio presenta un sesgo de información como debilidad puesto que es un error que ocurre en toda fase de recolección de datos en un proyecto de investigación. Adicionalmente, la naturaleza retrospectiva del estudio en el caso del cálculo de la escala previo a tratamiento quirúrgico es la principal limitante; se necesitan investigaciones más grandes y prospectivas para fundamentar mayores conclusiones.

CONCLUSIONES

Este estudio nos muestra el comportamiento sintomático y funcional de los tipos de EA en la población pediátrica.

Tabla 2: Distribución del tipo de escafoides y el score AOFAS entre los pacientes analizados (variables categóricas).

Score	Tipo 1 n (%)	Tipo 2 n (%)	Tipo 3 n (%)	Total n (%)	p
Excelente	0 (0)	3 (4.8)	13 (16.8)	16 (10.0)	0.062*
Bueno	10 (48)	33 (53.2)	31 (40.2)	74 (46.2)	
Regular	11 (52)	25 (40.3)	30 (39.0)	66 (41.2)	
Malo	0 (0)	1 (1.6)	3 (4.0)	4 (2.5)	
Total	21 (13.1)	62 (38.7)	77 (48.1)	160 (100)	

AOFAS = American Orthopaedic Foot and Ankle Society.

* Prueba χ^2 .

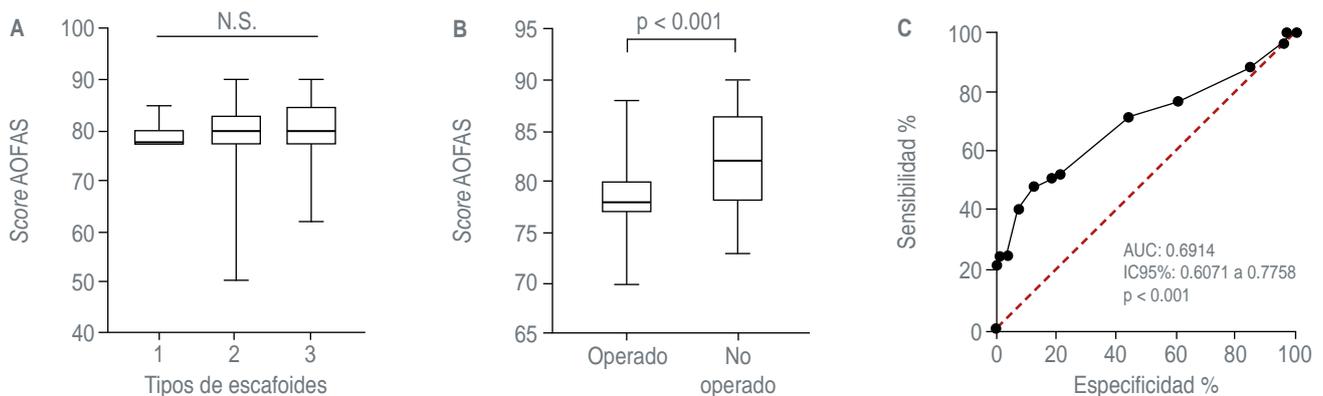


Figura 2: Comparación de score AOFAS cuantitativo entre tipos de escafoides. **A)** Pacientes operados y no operados. **B)** Valor discriminativo del score AOFAS entre pacientes operados. **C)** No operados mediante área bajo la curva.

AOFAS = American Orthopaedic Foot and Ankle Society.

No hay una diferencia estadística entre los diferentes tipos de EA y su score AOFAS, más si podemos establecer una relación entre los bajos puntajes del score como factor predisponente para tratamiento quirúrgico. Hoy en día se desconoce la prevalencia de EA, en estudios previos se ha encontrado que este puede ser un hallazgo radiográfico sin presencia de sintomatología, independientemente del tipo de EA, lo cual refuerza nuestros hallazgos de que cada tipo se puede manifestar de forma diferente.

REFERENCIAS

1. Knapik DM, Guraya SS, Conry KT, Cooperman DR, Liu RW. Longitudinal radiographic behavior of accessory navicular in pediatric patients. *J Child Orthop*. 2016; 10(6): 685-689. Available in: <http://dx.doi.org/10.1007/s11832-016-0777-x>
2. Wariach S, Karim K, Sarraj M, Gaber K, Singh A, Kishita W. Assessing the outcomes associated with accessory navicular bone surgery—a systematic review. *Curr Rev Musculoskelet Med*. 2022; 15(5): 377-384. Available in: <http://dx.doi.org/10.1007/s12178-022-09772-5>
3. Ugolini PA, Raikin SM. The accessory navicular. *Foot Ankle Clin*. 2004; 9(1): 165-180. Available in: [https://doi.org/10.1016/S1083-7515\(03\)00176-1](https://doi.org/10.1016/S1083-7515(03)00176-1).
4. Alsager GA, Alzahrani K, Alshayhan F, Alotaibi RA, Murrad K, Arafah O. Prevalence and classification of accessory navicular bone: a medical record review. *Ann Saudi Med*. 2022; 42(5): 327-333. Available in: <http://dx.doi.org/10.5144/0256-4947.2022.327>
5. Rammelt S, Sands AK. The accessory navicular and its association with flatfoot. *Fub & Sprunggelenk*. 2020; 18(1): 60-71. doi: 10.1016/S1083-7515(03)00176-1. Available in: <http://dx.doi.org/10.1016/j.fuspru.2020.01.011>
6. Knapik DM, Archibald HD, Xie KK, Liu RW. A retrospective study on factors predictive of operative intervention in symptomatic accessory navicular. *J Child Orthop*. 2019; 13: 107-113. doi: 10.1302/1863-2548.13.180168.
7. Campbell JT, Jeng CL. Painful accessory navicular and spring ligament injuries in athletes. *Clin Sports Med*. 2020; 39(4): 859-876. Available in: <http://dx.doi.org/10.1016/j.csm.2020.05.002>
8. Kamel SI, Belair JA, Hegazi TM, Halpern EJ, Desai V, Morrison WB et al. Painful type II os naviculare: introduction of a standardized, reproducible classification system. *Skeletal Radiol*. 2020; 49(12): 1977-1985. Available in: <http://dx.doi.org/10.1007/s00256-020-03503-y>
9. Malviya A, Makwana N, Laing P. Correlation of the AOFAS scores with a generic health QUALY score in foot and ankle surgery. *Foot Ankle Int*. 2007; 28(4): 494-498. doi: 10.3113/FAI.2007.0494.
10. Di Gennaro GL, Stallone S, Olivetto E, Zarantonello P, Magnani M, Tavernini T, Stilli S, Trisolino G. Operative versus nonoperative treatment in children with painful rigid flatfoot and talocalcaneal coalition. *BMC Musculoskelet Disord*. 2020; 21(1): 185. doi: 10.1186/s12891-020-03213-5. Available in: <https://doi.org/10.1186/s12891-020-03213-5>
11. Dare DM, Dodwell ER. Pediatric flatfoot: cause, epidemiology, assessment, and treatment. *Curr Opin Pediatr*. 2014; 26(1): 93-100. doi: 10.1097/MOP.0000000000000039.
12. Keles-Celik N, Kose O, Sekerci R, Aytac G, Turan A, Guler F. Accessory ossicles of the foot and ankle: disorders and a review of the literature. *Cureus*. 2017; 9(11): e1881. Available in: <http://dx.doi.org/10.7759/cureus.1881>
13. Zeng G, Hu X, Chen Y, Yang T, Qiu X, Li C, Song W. Comparison of outcomes of arthrodesis and reconstruction (advancement), posterior tibial tendon with excision of accessory tarsal navicular bone (Kidner procedure) in type 2 accessory navicular. *Foot Ankle Surg*. 2020; 26(8): 930-934. Available in: <http://dx.doi.org/10.1016/j.fas.2019.12.005>
14. Pretell-Mazzini J, Murphy RF, Sawyer JR, Spence DD, Warner WC Jr, Beaty JH, Moisan A, Kelly DM. Surgical treatment of symptomatic accessory navicular in children and adolescents. *Am J Orthop (Belle Mead NJ)*. 2014; 43(3): 110-3.
15. Yang A, Hennrikus WL, Penn State Hershey Pediatric Bone, Hershey PA, Institute Joint. Surgical outcomes of accessory navicular in adolescent athletes. *Orthop J Sports Med*. 2021; 9(7_suppl3): 2325967121S0014. Available in: <http://dx.doi.org/10.1177/2325967121s00140>



Trabajo original

Evaluación clínico-radiográfica del tratamiento quirúrgico en fracturas diafisarias de tibia en población pediátrica

Clinical-radiographic evaluation of surgical treatment in diaphyseal tibia fractures in pediatric population

Dr. Manuel Casas-López,^{*‡} Dra. Mónica Alejandra Osuna-Lizárraga,^{*§} Dr. Víctor Miguel Tapia-De la O,^{*¶} Dr. Óscar Ruíz Mejía^{*¶}
Hospital de Traumatología y Ortopedia «Lomas Verdes». Estado de México.

* Departamento Clínico de Ortopedia Pediátrica. Instituto Mexicano del Seguro Social. Unidad Médica de Alta Especialidad. Hospital de Traumatología y Ortopedia «Lomas Verdes». Estado de México.

‡ Médico Ortopedista Traumatólogo con Alta Especialidad en Ortopedia Pediátrica, Jefe del Servicio del Departamento Clínico de Ortopedia Pediátrica.

§ Médico residente de cuarto año en la Especialidad de Ortopedia.

¶ Médico Ortopedista Traumatólogo con Alta Especialidad en Ortopedia Pediátrica.

RESUMEN

Introducción: la fractura de la diáfisis tibial es la tercera más frecuente y la segunda causa de hospitalización. El mecanismo es de baja y alta energía. El sexo masculino predomina, su tratamiento es controversial, de conservador a quirúrgico, existiendo varias alternativas.

Objetivo: evaluar clínico-radiográficamente el tratamiento quirúrgico, con los criterios de Karlström y Olerud de las terapéuticas quirúrgicas empleadas en mayores de 10 años, según el implante utilizado; de enero de 2018 a marzo de 2023. **Material y métodos:** estudio retrospectivo, transversal con 26 pacientes. Criterios de inclusión: pacientes pediátricos de 10-17 con diagnóstico de fractura tibial, operados con enclavado endomedular elástico (ESIN, por sus siglas en inglés), placa, clavo centro medulares (CCM) y fijador externo (FE). Criterios de exclusión: fracturas expuestas, polifracturados. **Resultados:** se obtienen 3 grupos: ESIN (n = 10), placas (n = 12), CCM (n = 2) y dos casos aislados, FE (n = 1) y tornillos de compresión (n = 1). La evaluación funcional postoperatoria de los pacientes con ESIN y placa mostraron una mediana de 32 y 30 puntos, respectivamente, (p = 0.238). La media de edad en los pacientes sometidos a ESIN fue menor que los pacientes con uso de placa, 12.6 y 14.5 años (p = 0.009). **Conclusiones:** consolidación y funcionalidad satisfactorias de moderado a bueno, se identificó un tiempo de 12 semanas para el inicio de la marcha, existe una sobre posición en edad entre el uso

ABSTRACT

Introduction: fractures of the tibial shaft are the third most common and the second cause of hospitalization. The mechanism is low and high energy. The male sex predominates, its treatment is controversial from conservative to surgical, with several alternatives existing. **Objective:** to evaluate clinically and radiographically the surgical treatment, with the Karlström and Olerud criteria of surgical therapeutics used in pediatrics over 10 years of age, according to the implant used; from January 2018 to March 2023. **Material and methods:** retrospective, cross-sectional study. 26 patients. **Inclusion criteria:** Pediatric patients aged 10-17, diagnosis of tibial fractures, operated with elastic intramedullary nailing (ESIN), plate, central medullary nail (CMN) and external fixator (EF). **Exclusion criteria:** open fractures, multiple fractures. **Results:** 3 groups are obtained: ESIN (n = 10), plates (n = 12), CCM (n = 2) and 2 isolated cases, FE (n = 1) and compression screws (n = 1). The postoperative functional evaluation of patients with ESIN and plate showed a median of 32 and 30 points, respectively, (p = 0.238). The mean age in patients undergoing ESIN was lower than in patients with plate use, 12.6 and 14.5 years (p = 0.009). **Conclusions:** satisfactory consolidation and functionality of moderate to good, a 12 weeks' time was identified for the start of walking, there is an overlap of one-year in age between the use of the ESIN and plate. Its indication determined by age and

Recibido: 28/09/2023. Aceptado: 14/10/2024.

Correspondencia: Dr. Manuel Casas-López

E-mail: manuel.casasl@imss.gob.mx, drmcasas@prodigy.net.mx

Citar como: Casas-López M, Osuna-Lizárraga MA, Tapia-De la O VM, Ruíz MÓ. Evaluación clínico-radiográfica del tratamiento quirúrgico en fracturas diafisarias de tibia en población pediátrica. Rev Mex Ortop Pediat. 2024; 26(1-3); 10-18. <https://dx.doi.org/10.35366/118239>

del ESIN y la placa de un año para su indicación determinada por la edad y el percentil 80 dejando la opción de complementar el uso de ESIN con otros implantes.

Palabras clave: fractura tibial, adolescentes, sistemas de fijación, consolidación, funcionalidad, criterios de Karlström & Olerud.

Nivel de evidencia: III

the 80 percentile, leaving the option of complementing the use of ESIN with other implants

Keywords: tibial fracture, adolescents, fixation systems, consolidation, functionality, Karlström & Olerud criteria.

Evidence level: III

Abreviaturas:

CCM = clavo centro medulares.

ECM = enclavado centro medular.

ESIN = *Elastic, Stable Intramedullary Nailing*.

EF = fijador externo.

INTRODUCCIÓN

La Organización Mundial de la Salud (OMS), define la adolescencia como la etapa que transcurre de los 10 a 19 años. Esta etapa presenta cambios fisiológicos derivados de la función hormonal, estos son responsables de cambios anatómicos, como el crecimiento longitudinal de los huesos largos al estimular las estructuras fisarias.^{1,2} Asimismo, se encuentran expuestos a agresiones físicas o son víctimas de accidentes como peatones u ocupantes de vehículos, que generan lesiones traumáticas en su economía esquelética.² De acuerdo con ENSANUT (2022 SS) 1.45 millones de individuos entre 10 a 19 años han sufrido alguna lesión accidental, que corresponde a 6.5% de los adolescentes del país. Con predominio del sexo masculino 8.3% y 4.7% para el femenino, en el grupo estudiado.³

El mecanismo de lesión es de baja energía o indirecto, secundario a caídas (lesión por torsión), y de alta energía en su mayoría por accidentes automovilísticos por contusión directa.^{4,5} Las primeras representan 50.3%; los segundos 28.1% y finalmente, otros eventos como agresiones en la vía pública o por animales 8.6%.³ Derivado de esto, el adolescente es susceptible a presentar lesiones traumáticas en el esqueleto apendicular, siendo la fractura de tibia la tercera más frecuente, y la segunda causa de hospitalización.⁴ Los cierres fisarios se dan entre los 18 y 19 años en varones y 16 y 17 años en mujeres para el proximal y 17 a 18 en el distal, dependiendo del sexo del paciente y sus antecedentes heredofamiliares y de localización geográfica.^{5,6} Esto es de relevancia por la lesión secundaria que se pueda ocasionar en el momento de la elección terapéutica.⁵ La vascularidad es de importancia a considerar por su respuesta biológica a la consolidación ósea, ésta es alterada al involucrarse el tercio inferior en donde se identifica el ingreso de la arteria nutricia,^{6,7} responsable del suministro endóctico de sangre en 85%.⁸ Al presentarse una lesión de la arteria nutricia durante la edad pediátrica, o verse

lesionada durante un procedimiento, se limita el suministro sanguíneo lo que puede conllevar a un retardo en la consolidación o pseudoartrosis,⁹ eventos poco deseables en el proceso de consolidación de una fractura.¹⁰ Las imágenes radiográficas en dos proyecciones establecen las características de la fractura, de acuerdo con la literatura la frecuencia de las fracturas diafisarias de tibia, es para las del tercio medio diafisaria (45%), diafisaria distal (42%) y diafisaria proximal (13%); 30% se asocia con fractura de peroné.⁵ La complejidad del trazo refleja la lesión de las partes blandas que junto con el compromiso del resto de la economía, son componentes importantes del pronóstico de dicha fractura.¹¹ Esto se establece en la actualidad con la clasificación de la AO pediátrica para dicho hueso (42D) (*Figura 1*).^{12,13}

En la población pediátrica, los tratamientos conservadores son el estándar de oro para el tratamiento de la mayoría de las facturas en las diáfisis óseas como lo demuestra la *Figura 2* en donde el tamaño del círculo refleja la frecuencia de la fractura y el área sombreada la indicación quirúrgica.¹⁴ En su mayoría, lesiones cerradas no desplazadas y aquellas susceptibles a manipulación cerrada permiten el tratamiento conservador mediante el método de Sarmiento,¹⁵ respetando los grados máximos tolerables para definir una alineación aceptable (*Tabla 1*) y en su caso recurriendo a yesotomías correctoras para lograr la consolidación de la fractura, debe de pasar por sus diferentes etapas biológicas hasta la formación del callo duro y la remodelación, identificando el fenómeno en la imagen radiográfica e identificando su evolución según los cuatro estadios de la clasificación de Montoya para las fracturas de tibia.^{16,17} La opción conservadora ha sido la elección por décadas, sin embargo, con el advenimiento de los implantes metálicos, la facilidad de las técnicas quirúrgicas, y el concepto de la movilización temprana, se cuenta con varios recursos de implantes propuestos para el tratamiento de las fracturas de tibia en adolescentes. La decisión del tratamiento quirúrgico estriba en indicaciones absolutas y relativas, las primeras, incapacidad para lograr o mantener una reducción cerrada adecuada y las segundas, las fracturas expuestas, aquellas asociadas a lesión de tejidos blandos, síndrome compartimental, rodilla flotante, fracturas segmentarias, pacientes politraumatizados, y pa-

cientes en percentiles de peso y talla por arriba de 80%, en donde la inmovilización circunferencial externa es difícil de controlar;^{18,19} considerándose tanto en mujeres y hombres adolescentes. Como alternativa quirúrgica, el advenimiento del sistema de enclavado elástico intramedular estable (ESIN –Elastic, Stable Intramedulary Nailing–), con dos clavos de titanio, inicialmente propuesto por Métaizeau para el húmero en los 90’s y popularizado en la década del 2000. A esto se suman las placas, el enclavado centro medular (ECM) y los fijadores externos que, aun cuando no sea expuesta la fractura, pero derivado de la condición crítica del paciente, la opción puede ser definitiva.¹⁸

La presencia de dichas opciones a generado interés por tratar de establecer la mejor decisión terapéutica para los diferentes segmentos, como los analiza el documento de López Morales,²⁰ sin embargo, es importante conside-

rar la biomecánica de trabajo de cada hueso y segmentos óseos. El sistema ESIN ofrece una fijación interna mediante compresión isoelástica de tres puntos que permite la estabilidad necesaria para mantener la fractura hasta su consolidación.^{21,22} Al igual que el molde de yeso, a nivel de foco se presentan micromovimientos que inducen la formación de callo óseo. La indicación deriva si la resultante del trazo es transversal u oblicua con o sin tercer fragmento y fractura de peroné que corresponden a AO 42D/4.1, 4.2, 5.1 y 5.2, y de si la estructura diafisaria es o no de carga, para las primeras la indicación son niños de 6-14 años y con un peso ≤ 50 kilos.^{4,12,13,22-24} Las ventajas que ofrece este sistema son las incisiones pequeñas con exposición limitada, las cuales evitan lesionar el disco fisario, su uso está descrito en fracturas expuestas tipo I, con sus reservas. El principio mencionado se logra mediante la fijación en

42-D Fracturas diafisarias

Fracturas de ambos huesos		Fracturas de ambos huesos	
Simples	Multifragmentarias	Simples	Multifragmentarias
42-D/1.1  Arqueo		42-D/4.1  Transversal completa (≤ 30°)	42-D/4.2 
42-D/2.1  Palo verde		42-D/5.1  Oblicua completa o espiral (> 30°)	42-D/5.2 

Fracturas aisladas de la tibia

42t-D/1.1  Arqueo	42t-D/4.1  Transversal completa (≤ 30°)	42t-D/4.2 
42t-D/2.1  Palo verde	42t-D/5.1  Oblicua completa o espiral (> 30°)	42t-D/5.2 

Figura 1:

Clasificación AO Pediátrica de las fracturas diafisarias de tibia.¹³
AO = Asociación de grupo de trabajo para el estudio de la fijación de las fracturas.

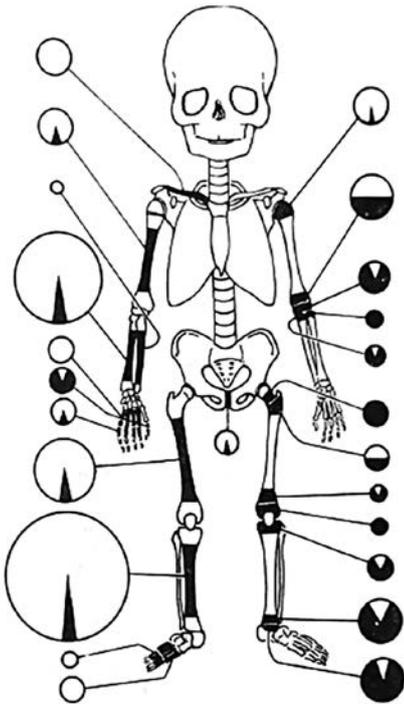


Figura 2: Relación de la frecuencia de fracturas de los huesos en la población pediátrica y la indicación de tratamiento quirúrgico.¹⁴

tres puntos lo que evita el desplazamiento, la rotación y la angulación de la fractura; en manos hábiles es de fácil aplicación con reducción cerrada en la mayoría de los casos, menor tiempo quirúrgico y según la evolución puede autorizarse la movilización articular y la carga paulatina hasta la consolidación ósea (8 a 12 semanas).^{4,11-25} Las desventajas: falta de conocimiento del instrumental, deficiencias de la técnica quirúrgica y selección incorrecta del trazo.²⁶ Las placas están indicadas en pacientes con fracturas cerradas o abiertas (tipo I y II de GA), con extensión metafisaria o articular o fracturas de longitud inestable, en caso de consolidación defectuosa o falta de consolidación. Sus ventajas incluyen la reducción anatómica, estabilidad absoluta para fracturas periarticulares y el inicio de la movilización temprana en cuanto a las articulaciones proximales y distales al segmento fijado. Sus desventajas implican incisiones quirúrgicas grandes para la exposición quirúrgica del foco, aun implementando una técnica mínimamente invasiva, la falta de experiencia y/o el implante inadecuado, puede causar presión innecesaria sobre un periostio robusto, irritación, exposición del implante y necrosis de la piel. Lo anterior genera complicaciones y segundos procedimientos para extracción del implante.²⁶⁻²⁸

La fijación externa (FE) está indicada en el tratamiento de las fracturas abiertas y/o cerradas de la diáfisis tibial con lesiones de partes blandas, fracturas de longitud inestable y/o pacientes politraumatizados. La colocación se realiza mediante pequeñas incisiones, la reducción puede ser bajo visión directa al realizar el aseo del sitio de fractura;

permiten el manejo de los tejidos blandos y, si estos están bien colocados en cuanto a técnica y en los límites permitidos de alineación, puede considerarse como un tratamiento definitivo, al dinamizarse, dar posibilidad al apoyo temprano, respetar rango de movimientos y evitar la fisis de crecimiento. Un segundo procedimiento está latente y es posible la infección de trayecto de inserción del clavo Schanz.^{11,29,30} El uso del ECM está indicado en fracturas cerradas en pacientes cerca de la madurez esquelética -bien identificada-, dentro de las ventajas que presenta es que se realizan pequeñas incisiones, permite iniciar rangos de movimiento tempranos para rodilla y tobillo posterior a evento quirúrgico y carga de peso. Las desventajas están sujetas a la dimensión de los implantes derivado del sistema de inserción que genera una pérdida del stock óseo metafisario, lesionando estructuras de crecimiento que involucran la tuberosidad tibial anterior y la misma fisis, debido al desconocimiento de la técnica quirúrgica, a una incorrecta apreciación de la anatomía vascular generando un colapso de irrigación endóstica y a un desconocimiento de la biología de la consolidación, al mantener el implante estático cuando se requiere de micromovimientos en el foco de la fractura para lograrla.³⁰⁻³³ Las opciones existentes son permisibles, deben de ser seleccionadas en función de lo expuesto anteriormente para evitar generar daño a las estructuras de crecimiento, a la vascularidad endóstica y perióstica, permitir la consolidación ósea y respetar la cubierta cutánea. Al establecer el diagnóstico y decidir la opción terapéutica, los objetivos principales del tratamiento son: la consolidación, la movilización temprana y permitir una marcha normal, para estas dos últimas metas se ha identificado la escala de Karlström y Olerud para evaluar la funcionalidad del segmento óseo diafisario fracturado interarticular, inicialmente utilizada en fracturas diafisarias de dos huesos en el mismo segmento.³²⁻³⁵ Lesiones cutáneas innecesarias, retrasos en la consolidación y pseudoartrosis son condiciones de la terapéutica ortopédica que no nos podemos permitir en esta etapa de la vida del paciente por sus necesidades biopsicosociales y labilidad emocional, por lo que el objetivo del presente trabajo es evaluar el trata-

Tabla 1: Parámetros para considerar una alineación aceptable posterior a manipulación cerrada en una fractura diafisaria de tibia.¹⁶

Alineación aceptable de una fractura tibial diafisaria pediátrica		
Edad del paciente (años)	< 8	≥ 8
Valgo	5°	5°
Varo	10°	5°
Angulación anterior	10°	5°
Angulación posterior	5°	0°
Acortamiento	10 mm	5 mm
Rotación	5°	0°

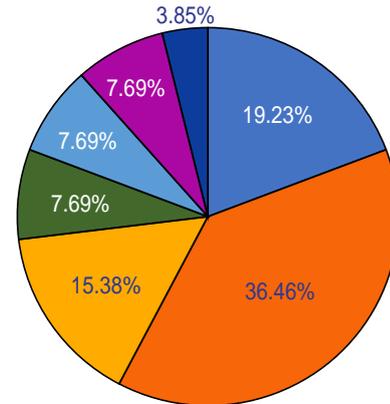
miento quirúrgico de las fracturas de tibia desde el punto de vista clínico, radiográfico y terapéutico identificando aciertos y desaciertos de las opciones utilizadas.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional –serie de casos– de enero de 2018 a marzo de 2023, incluyendo pacientes pediátricos de 10 a 17 años, con diagnóstico de fractura de diáfisis tibial, hospitalizados y operados en el Departamento Clínico de Ortopedia Pediátrica de un Hospital de Concentración. Los tratamientos consistieron en la colocación de ESIN, placas, CCM, y FE. Los criterios de inclusión corresponden a fracturas de la diáfisis tibial en pacientes de 14 a 17 años de edad, intervenidos con ESIN, placas y ECM; los de exclusión, fracturas expuestas y pacientes polifracturados. Veintiséis de 76 casos mediante un muestreo no probabilístico a conveniencia fueron revisados, ESIN (n = 10), placas (n = 12), CCM (n = 2) y dos casos aislados mediante el uso de FE (n = 1) y uso de tornillos de compresión (n = 1). Se evaluó la edad, el sexo, mecanismo de lesión y los rangos percentiles (peso y talla) –sobrepeso, obesidad, normopeso y bajo peso–. Estableciéndose la consolidación ósea radiográfica con la evidencia de callo duro, se evaluaron mediante los criterios de Karlström y Olerud para funcionalidad –apoyo y marcha– en moderado, satisfactorio y bueno. El presente trabajo cuenta con la aprobación del comité local de ética en investigación No. R-2023-1501-030. El análisis estadístico se sustentó mediante el tipo de distribución de las variables (Shapiro-Wilks), llevándose a cabo análisis univariado para las variables demográficas (edad, sexo, percentil, complicaciones y secuelas, etcétera) medidas de tendencia central (media y medianas) y medidas de dispersión (desviación estándar, rangos intercuartiles), según corresponda para la distribución de variables, normal o libre; así como proporciones para variables cualitativas. El análisis bivariado, inferencial, tipo de fractura, tratamiento realizado, tiempo de consolidación, inicio de apoyo y la evaluación funcional postoperatoria, se realizaron con los criterios de Karlström y Olerud modificados funcionalmente categorizándose, con funcionalidad pobre (< 23 puntos), moderada (24-26 puntos), satisfactoria (29-27 puntos), buena (32-30 puntos) y excelente (33 puntos). Se utilizó χ^2 de tendencia lineal o U de Mann-Whitney. Se determinó un nivel de confianza de 95%. Utilizando el programa SPSS® versión 25. Considerando significancia estadística el valor de $p \leq 0.05$. Los resultados se presentarán en tablas y gráficos según su pertinencia.

RESULTADOS

La muestra de estudio consistió en 26 (34.21%) pacientes de 76 (2.20%) con fractura diafisaria de tibia y de un total



Causas de la lesión

- Caída de plano
- Accidente en vehículo automotor
- Practicando deporte
- Atrapamiento
- Atropellamiento
- Caída de vehículo recreativo
- Agresión por tercera persona

Figura 3: Porcentajes de causas de fracturas diafisarias en adolescentes.

de 3,450 casos traumáticos en el intervalo de tiempo estudiado, la mediana de edad fue 14 años, predominio del sexo masculino (88.5%), el percentil del peso corresponde al normal en 61.5% mientras que en conjunto, el sobrepeso y obesidad ocupan 34.6%, el lado afectado con mayor frecuencia fue el derecho con 73.1%, el nivel diafisario de lesión correspondió al tercio distal (53.8%). Se identificó similitud porcentual (50%) en cuanto al trauma de alta y baja energía considerando el mecanismo de torsión y la contusión directa. Las causas de lesión fueron accidente en vehículo (38.4%), seguido de la caída de plano (19.2%) y la práctica deportiva (15.3%), en la *Figura 3* se muestran otras causas de menor frecuencia. Al realizar el análisis con la variable tipo de procedimiento realizado, se obtienen los grupos: ESIN (n = 10), placas (n = 12), CCM (n = 2) y dos casos aislados mediante el uso de FE (n = 1) y uso de tornillos de compresión (n = 1), en la *Tabla 2* se exponen los elementos de interés explicados por cada grupo. En relación a la edad, la media en los pacientes sometidos a ESIN fue menor que los pacientes con uso de placa, 12.6 y 14.5 años, respectivamente ($p = 0.009$). En ambos grupos el tercio distal fue el más afectado, mientras que el tiempo en días para llevar a cabo el tratamiento propuesto estableció una diferencia de dos días entre ambos grupos. Se identificó el uso de un tratamiento complementario interno o externo al procedimiento realizado, en donde el grupo de ESIN requirió al menos una férula o un molde de yeso (80%) mientras que en el de las placas se requirió un molde de yeso en 16.7%. De acuerdo con la clasificación AO pediátrica y la distribución del tipo de fracturas identificadas, 50% de los pacientes se agrupó en 42-D/5.2 como resultante de un

Tabla 2: Comparación de los tipos de procedimiento quirúrgico en los pacientes adolescentes con fractura diafisaria de tibia.

	ESIN n = 10	Placa n = 12	Clavo centro medular n = 2	p
Edad (años)*	12.6 ± 1.8	14.5 ± 1.1	—	0.009
Sexo [†]				
Femenino	0	1 (8.3)	1 (50)	0.016
Masculino	10 (100)	11 (91.7)	1 (50)	
Nivel de la lesión [†]				
Proximal	0	1 (8.3)	0	1.0
Medial	4 (40)	5 (41.7)	2 (100)	
Distal	6 (60)	6 (50)	0	
Mecanismo de lesión [†]				
Contusión directa	4 (40)	6 (50)	2 (100)	0.373
Torsión	6 (60)	6 (50)	0	
Tiempo de tratamiento (días)*	4.6 ± 4.2	6.5 ± 5.1	—	0.381
Tratamiento complementario [†]				
No	2 (20)	9 (75)	2 (100)	0.246
Férula	1 (10)	0	—	
Yeso	7 (70)	2 (16.7)	0	
Injerto	0	1 (8.3)	0	

* Media ± desviación estándar, valor de p por prueba t de Student. † Frecuencia (%), valor de p por prueba de χ^2 de tendencia lineal.

Tabla 3: Comparación de las características quirúrgicas con los tipos de procedimiento empleados en los adolescentes con fractura diafisaria de tibia.

	ESIN n = 10	Placa n = 12	Clavo centro medular n = 2	p
Inicio de movilización (meses)*	3 (3-4)	3 (2.2-3)	—	0.248
Complicaciones [†]				
Ninguna	10 (100)	9 (75)	2 (100)	0.034
Infección	0	1	0	
Fístula	0	1	0	
Pseudoartrosis	0	1	0	
Retiro de material [†]				
No	6 (60)	11 (91.7)	2 (100)	0.148
Sí	4 (40)	1 (8.3)	0	
Escala de Montoya [†]				
III	1 (10)	5 (41.7)	1 (50)	0.589
IV	9 (90)	7 (58.3)	1 (50)	
Criterios de Karlström y Olerud (puntos)*	32 (30.5-32)	30 (28-32)	—	0.238
Percentil peso Tx Complementario [§]	ESIN n = 7	Placa n = 2		
Normal	5 (71.4)	0	—	0.132
Sobrepeso/obesidad	2 (28.6)	1 (100)	—	

ESIN = Elastic, Stable Intramedullary Nailing.

* Mediana (percentil 25-75), valor de p por prueba U de Mann Whitney. † Frecuencia (%), valor de p por prueba de χ^2 de tendencia lineal. § n (%) Férula o yeso circular.

trazo transversal u oblicuo. Los resultados postoperatorios no mostraron diferencias en relación al proceso de reparación biológica, consolidación tipo III y IV para los tres grupos, ni en el inicio de la movilización 10-12 semanas –apoyo y deambulacion– entre los pacientes sometidos a ESIN o placa, pero sí un retraso con el uso de CCM (Tabla 3); no

hubo complicaciones en los grupos de ESIN y clavo centro medular, mientras que en 25% de placa presentó al menos una, como proceso infeccioso, fístula o pseudoartrosis (p = 0.034). Cuarenta por ciento de los pacientes con ESIN requirió el retiro de los implantes, no así aquellos con el uso de una placa, en donde 91.7% lo conservó.

Acorde con la puntuación para la evaluación de la funcionalidad, los pacientes con ESIN y placa mostraron una mediana de 32 y 30 puntos, respectivamente, ($p = 0.238$) (Tabla 3).

El grupo de estudio se identificó dentro de los rangos de moderado a bueno dejando ausentes los extremos, no hubo diferencias estadísticamente significativas entre la edad, el sexo, el tiempo de espera quirúrgica, el uso de tratamiento complementario, ni tiempo de inicio de la movilización y el tipo de procedimiento quirúrgico. Sin una significación estadística, los pacientes con estado funcional «bueno», no desarrollaron complicaciones en comparación con 75% de los casos en los pacientes con funcionalidad «moderada» (Tabla 4). Se identificó en nuestra serie de casos la combinación de dos procedimientos como el uso de ESIN o placa a los que se le complementó con un molde de yeso. Esta combinación terapéutica reporta 87.5% con funcionalidad buena, sin un valor de p significativo. No hay diferencias en el tiempo de intervención y en el inicio de la movilización si se emplea o no una o dos alternativas terapéuticas ($p > 0.5$).

DISCUSIÓN

La importancia de las fracturas de tibia en el paciente adolescente estriba en su frecuencia como causa de hos-

pitalización; si bien los criterios quirúrgicos son claros, la adolescencia es una etapa de transición en donde la decisión conservadora puede ser delegada por la quirúrgica en función del diagnóstico correcto y las alternativas disponibles, todo en función de lograr la consolidación ósea, respetar la integridad de estructuras endólicas y periólicas, el estado neurovascular y lograr la pronta movilización del paciente. Es de interés mencionar que el grupo de edad estudiado cuenta con características biopsicosociales importantes que intervienen en su vida diaria por lo que los tiempos de inmovilización motivo del tratamiento, presencia de dolor, la presencia de cicatrices, infecciones y la posibilidad de pseudoartrosis, entre otras complicaciones, son un reto para el ortopedista pediatra.³²

La prevalencia de las fracturas de tibia en la población pediátrica obtenida es 2.2% con un total de 76 casos identificados de donde se parte para obtener la muestra para su análisis, a nivel mundial la estimación de su incidencia es en función a 15-20% en huesos largos.⁷ De acuerdo con la literatura, se establecen dos picos de incidencia según con la edad, el primero de los tres a los cuatro años y el segundo de los 14 a los 16 años que corresponde al grupo de estudio cuya somatometría se considera como un criterio en la toma de decisiones, la mediana de edad de nuestra muestra de estudio fue de 14 (12-15) años lo que coincide con el segundo pico de incidencia antes mencionado.^{5,7} La predominancia del sexo es a favor del masculino con 88.5% derivado, hasta estas épocas, de las actividades que generan eventualmente una mayor exposición. El principal mecanismo de lesión encontrado corresponde a los de alta energía, identificados por los accidentes en vehículo automotor con 38.4%, seguido de la caída del plano de sustentación por un evento provocado 19.23% y dejando al final los incidentes sufridos durante la práctica deportiva con 15.38%; los primeros dos eventos se invierten en frecuencia según las series revisadas.¹¹ Raducha y colegas coinciden con lo expuesto, los mecanismos de lesión observados como de baja y alta energía son referidos, en nuestra serie, eventualmente como una contusión directa al sufrir caída de plano mientras que las lesiones por torsión son bien identificadas en la práctica deportiva y en los accidentes vehiculares, lo que en nuestra serie se observó en partes iguales para ambos casos.⁴ La frecuencia de las fracturas de acuerdo con el segmento anatómico no varía en relación con la literatura; el segmento diafisario es el más afectado (53.8%), lo siguen el segmento medio diafisario (42.3%) y el segmento proximal (3.8%).¹¹ Cincuenta por ciento de los casos corresponde a una lesión medio diafisaria tibioperonea con fragmento (42-D/5.2 AO pediátrica); el lado derecho predominante (73.1%). La literatura no hace referencia en la predominancia de lado afectado. Los tratamientos realizados se identifican en cuatro grupos,

Tabla 4: Relación de ESIN y placas en función de la edad y complicaciones.

Implante	ESIN	Placa
Edad (años)*	12.6 ± 1.8	14.5 ± 1.1
	10.8	14.4
	13.4	15.6
Complicaciones ESIN	Tratamientos complementarios	Complicaciones de placas
Exposición del implante	Férula	Exposición del implante
Solicitud del implante	Yeso	Incisión extensa
Irritación del sitio de inserción		Irritación (metalosis) Infección Necrosis cutánea Pseudoartrosis

ESIN = *Elastic, Stable Intramedullary Nailing*.

* Los datos indican la media ± desviación estándar.

Elaboración propia: Hallazgos obtenidos de los registros del Departamento Clínico O. Ped UMAE HTOLV 2023.

La tabla evidencia la media de la edad y DE para la utilización de ESIN y placas. En el renglón amarillo se evidencia el rango de edad en que se utilizaron ESIN, así mismo en el renglón naranja se evidencia el rango de edad en que se utilizaron placas, la superposición de los valores de edad 13.4 a 14.4 habla de nuestro hallazgo de usar uno u otro implante. En las columnas se exponen las complicaciones de los ESIN y las placas y en el centro se expuso, en ese lapso, la necesidad de usar férulas o aparatos de yeso.

ESIN (n = 10), placa (n = 12), CCM (n = 2) y otros ([n = 2] FE y tornillos de compresión + yeso); la media de edad para el grupo con ESIN es de 12.6 (\pm 1.8) años y para la placa de 14.5 (\pm 1.1) en donde se identifica una superposición de la opción del ESIN sobre la placa de unos años entre ambos grupos de edad (Tabla 4), identificado por Pennock en 2018, en un estudio de serie de casos.²⁵

La consolidación ósea no presentó diferencias en tiempo derivado del tipo de procedimiento quirúrgico y la necesidad de inmovilización complementaria, cabe mencionar que nuestra serie evidencia una pseudoartrosis (4.8%)³³ en un caso tratado con placa. Llama la atención el hallazgo del inicio de apoyo, inicio de marcha, con una mediana de tres meses (2.2 a 4), si bien el recurso quirúrgico invita a la movilización temprana, el hallazgo establecido puede deberse a la idiosincrasia del cirujano para proteger el resultado del procedimiento, la necesidad de proteger la osteosíntesis por defectos técnicos y los tiempos de consulta subsecuente institucionales que no permiten un seguimiento estrecho.³³ En nuestra serie no se identificaron complicaciones asociadas al tratamiento con ESIN ni con el CCM, no así para el uso de las placas en donde se identificaron infecciones, fístulas e incluso una pseudoartrosis. A este respecto es importante considerar las correctas técnicas quirúrgicas, el trato adecuado de los tejidos blandos y el conocimiento de la anatomía en función de cuidar y preservar la irrigación tras la manipulación correcta del periostio y el endostio, así como respetar, cuando así se requiera, los discos de crecimiento en las zonas metafisioepifisarias del hueso.

La mayoría de los estudios se enfocan al resultado del tratamiento quirúrgico aplicado, sin embargo, la evaluación funcional de acuerdo con los criterios de Karlström y Olerud aplicados en nuestra serie establecen resultados buenos para los grupos de ESIN y placa con 32 y 30 puntos, incluyendo la permisibilidad de angulaciones residuales, además de ser claros en la evaluación de las articulaciones proximal y distal a la diáfisis fracturada. Se estableció una relación entre una buena funcionalidad y el no desarrollo de complicaciones sin que esto tenga una significancia estadística.^{28,29} En nuestra serie de estudio, se identificó la complementariedad con dos opciones terapéuticas, aplicando en 8 casos (80%) con TENS un complemento con aparato de yeso, mientras que el grupo de placa fue en 16%, sin tener relación con percentil somatométrico de sobre peso u obesidad (0.132), lo anterior abre la puerta a plantear la propuesta de tratamientos complementarios en el grupo transicional de edad entre los 12 y 14 años, considerando la somatometría (percentil 80) de cada paciente mediante el uso de ESIN y el fijador externo²⁹⁻³¹ con base en lo fútil que puedan resultar las férulas y los yesos circulares al demeritar los objetivos de la osteosíntesis como la movilización temprana.

CONCLUSIONES

Son debilidades del presente estudio la limitación del número de casos revisados en el grupo de edad con clavo centro medular derivado de la reciente inclusión de los pacientes mayores de 16 años en la cartera de servicios del Departamento clínico de Ortopedia Pediátrica. Los criterios de evaluación Karlström y Olerud establecen resultados buenos para los grupos de ESIN incluyendo la permisibilidad de angulaciones residuales. En los pacientes con 50 kg o menos el estándar de oro del tratamiento es la colocación de ESIN debido a las ventajas que estos presentan y a las desventajas de las placas. El respeto a la integridad vascular y el uso correcto de los principios biomecánicos permitirá una adecuada consolidación ósea y por ende la función de la extremidad, buscando evitar las complicaciones propias de la técnica quirúrgica y exacerbar las secuelas propias que la lesión pueda generar. En su mayoría las lesiones identificadas corresponden a trazos de resultante transversa u oblicua AO 42-D/5.2. Existe una superposición en edad para el uso de los ESIN y las placas, en donde identificar al paciente en una percentil \geq 85 con inmadurez esquelética obliga a valorar la opción adecuada para el tratamiento, debido a que estos pacientes aún se encuentran en etapa de crecimiento óseo y un tratamiento quirúrgico mal planificado y ejecutado en lugar de promover la consolidación podría causar secuelas catastróficas y permanentes en esta etapa de la vida en la cual los pacientes se encuentran en proceso de desarrollo biopsicosocial.

REFERENCIAS

1. Secretaría de Salud página [Internet] México: *Gobierno de México. ¿Qué es la adolescencia?* [Actualización 15 de agosto de 2015; citado 15 de marzo de 2023]. Disponible en: <https://www.gob.mx/salud/articulos/que-es-la-adolescencia#:~:text=La%20Organizaci%C3%B3n%20Mundial%20de%20la,de%2015%20a%2019%20a%C3%B1os>
2. WHO.int [Internet]. *World Health Organization*. [2023 April 28; cited 2023 August 5]. Available in: <https://news-room/fact-sheets/detail/adolescents-health-risks-and-solutions>
3. ENSANUT.insp.mx [Internet]. *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición Continua 2022*. [Actualización: 2023; citado el 9 de agosto de 2023]. Disponible en: <https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanutcontinua2022/descargas.php>
4. Raducha JE, Swarup I, Schachne JM, Cruz AI Jr, Fabricant PD. Tibial shaft fractures in children and adolescents. *JBJS Rev*. 2019; 7(2): e4.
5. Ramo B, Bone H. *Lower extremity injuries*. In: Herring JA, Tachdjian's Pediatric orthopaedics: texas scottish rite hospital for children: 6a ed. Texas: Elsevier; 2022. p. 1364.
6. Moore K, Persaud TVN, Torchia M. *Embriología clínica*. 11ª ed. España: Elsevier.2019.
7. Waters P, Skaggs D, Flynn, J. *Fracturas de Rockwood y Wilkins en niños*. 9ª ed. EUA: Wolters Kluwer 2020.
8. Levack AE, Klingner C, Gadinsky NE, Dyke JP, Fung MM, Helfet DL et al. Endosteal vasculature dominates along the tibial cortical diaphysis: a quantitative magnetic resonance imaging analysis. *J Orthop Trauma*. 2020; 34(12): 662-668.
9. Liang C, Jacoby J, Reumann M, Braun B, Ehnert S, Nikolaou K et al. The impact of injury of the tibial nutrient artery canal on type of

- nonunion of tibial shaft fractures: a retrospective computed tomography study. *Acad Radiol*. 2023; 30(11): 2625-2635.
10. Murphy D, Raza M, Monsell F, Gelfer Y. Modern management of paediatric tibial shaft fractures: an evidence-based update. *Eur J Orthop Surg Traumatol*. 2021; 31(5): 901-909.
 11. Cruz AI Jr, Raducha JE, Swarup I, Schachne JM, Fabricant PD. Evidence-based update on the surgical treatment of pediatric tibial shaft fractures. *Curr Opin Pediatr*. 2019; 31(1): 92-102.
 12. Slongo T, Audigé L, Schlickewei W, Clavert JM, Hunter J; International Association for Pediatric Traumatology. Development and validation of the AO pediatric comprehensive classification of long bone fractures by the pediatric expert group of the AO foundation in collaboration with AO clinical investigation and documentation and the International Association for Pediatric Traumatology. *J Pediatr Orthop*. 2006; 26(1): 43-49.
 13. Slongo T, Audigé L. AO pediatric comprehensive classification of long-bone fractures (PCCF). AO Foundation Switzerland: AO Pediatric Classification Group. 2010.
 14. Müller ME, Allgöwer M. Fractures in children, Cap. 18. En: Müller ME, Allgöwer M, Schneider R, Willenegger H. Manual of internal fixation. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. Germany. 1991. pp. 689- 712.
 15. Sarmiento A, Sobol PA, Sew Hoy AL, Ross SD, Racette WL, Tarr RR. Prefabricated functional braces for the treatment of fractures of the tibial diaphysis. *J Bone Joint Surg Am*. 1984; 66(9): 1328-1339.
 16. Kattan JM, Leathers MP, Barad JH, Silva M. The effectiveness of cast wedging for the treatment of pediatric fractures. *J Pediatr Orthop B*. 2014; 23(6): 566-571.
 17. Montoya AJ. Tratamiento de las fracturas de la diáfisis tibial. [Tesis]. México D.F., 1977. IMSS-UNAM; 28-30.
 18. Oztürk A, Arican G, Demir KR, Sibar K, Ersan O, Alemdaroglu KB. Risk factors for failure of cast treatment in displaced pediatric tibial shaft fractures. *J Pediatr Orthop*. 2021; 41(3): e252-e258.
 19. Martus JE. Operative fixation versus cast immobilization: tibial shaft fractures in adolescents. *J Pediatr Orthop*. 2021; 41(Suppl 1): S33-S38.
 20. López MF, Tapia de la OVM, Casas LM. Funcionalidad clínica en el tratamiento de fracturas subtrocantéricas en niños de 6 a 15 años con enclavado endomedular vs placa. *Rev Mex Ortop Pediat*. 2022; 24(1-3) 14-18.
 21. Ramírez J, Nafarrate E, Núñez J, Campbell O, Peña J, Madrid A. Clavos centromedulares flexibles en el tratamiento de fracturas pediátricas. *Rev Mex Ortop Pediat*. 2004; 6(1): 6-17.
 22. Metaizeau JD, Denis D. Update on leg fractures in paediatric patients. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2019; 105(1S): S143-S151.
 23. Uludag A, Tosun HB. Treatment of unstable pediatric tibial shaft fractures with titanium elastic nails. *Medicina (Kaunas)*. 2019; 55(6): 266.
 24. Hanf-Osetek D, Bilski P, Labadz D, Snela S. Tibial shaft fractures in children: flexible intramedullary nailing in growing children especially weighing 50 kg (110 lbs) or more. *J Pediatr Orthop B*. 2023; 32(3): 253-259.
 25. Durga PV, Sangeet G, Venkatadass K, Rajasekaran S. Ender's nailing of displaced tibia shaft fractures in children - A nine-year experience. *Injury*. 2021; 52(4): 837-843.
 26. Pennock AT, Bastrom TP, Upasani VV. Elastic intramedullary nailing versus open reduction internal fixation of pediatric tibial shaft fractures. *J Pediatr Orthop*. 2017; 37(7): e403-e408.
 27. Kang H, Song JK, Rho JY, Lee J, Choi J, Choi S. Minimally invasive plate osteosynthesis (MIPO) for mid-shaft fracture of the tibia (AO/OTA classification 42): a retrospective study. *Ann Med Surg (Lond)*. 2020; 60: 408-412.
 28. Kang H, Rho JY, Song JK, Choi J, Kwon YS, Choi S. Comparison between intramedullary nailing and minimally invasive plate osteosynthesis for tibial shaft fractures. *Injury*. 2021; 52(4): 1011-1016.
 29. Hong P, Rai S, Liu X, Tang X, Liu R, Li J. Which is the better choice for open tibial shaft fracture in overweight adolescent with open physis: a comparative study of external fixator plus elastic stable intramedullary nail versus external fixator alone. *Injury*. 2021; 52(10): 3161-3165.
 30. Miller B, Phillips M, Krech L, Biberstein B, Parker J, Pounders S, Fisk C et al. Outcomes of simultaneous versus staged intramedullary nailing fixation of multiple long bone lower extremity fractures. *Injury*. 2023; 54(7): 110831.
 31. Shukla R, Jain A, Jain R. Long-term study of functional outcomes of floating knee injuries. *Journal of Orthopaedics, Traumatology and Rehabilitation*. 2020; 12(1): 23-30. doi: 10.4103/jotr.jotr_10_20.
 32. Karlstrom G, Olerud S. Ipsilateral fracture of the femur and tibia. *J Bone Joint Surg Am*. 1977; 59(2): 240-243.
 33. Hamilton AA, Mehta R, Sue Epstein B, Fabricant PD, Fragomen AT, Robert Rozbruch S. Core psychosocial issues for children and adolescents in the context of limb lengthening and reconstruction surgery treatment. *J Child Orthop*. 2021; 15(2): 122-129.
 34. Thabet AM, Craft M, Pisquiy J, Jeon S, Abdelgawad A, Azzam W. Tibial shaft fractures in the adolescents: treatment outcomes and the risk factors for complications. *Injury*. 2022; 53(2): 706-712.
 35. Swart E, Lasceski C, Latario L, Jo J, Nguyen UDT. Modern treatment of tibial shaft fractures: is there a role today for closed treatment? *Injury*. 2021; 52(6): 1522-1528.



Trabajo original

Utilidad del laboratorio de análisis de movimiento en la detección de alteraciones de la alineación en pacientes con prótesis transtibial

Utility of the motion analysis laboratory in the detection of alignment alterations in patients with transtibial prostheses

Dra. Ana Laura Arenas-Díaz,* Dr. Román Capdevila-Leonori,† Dra. Erika A Barrón-Torres,*
Dr. Clemente Hernández-Gómez,* Dr. Erik G Molina-Montaño,§ Dra. Carlos A Guzmán-Martín¶
Hospital Shriners para Niños México.

* Staff Médico. Hospital Shriners para Niños. Ciudad de México.

† Staff Médico. Departamento de Ortopedia, Hospital Ángeles Lomas, Huixquilucan, Estado de México, México.

‡ Residente V Ortopedia Pediátrica. Hospital Shriners para Niños. Ciudad de México.

§ Coordinador de Proyectos de Investigación. Departamento de Proyectos de Investigación. Hospital Shriners para Niños. Ciudad de México.

RESUMEN

Los componentes del sistema locomotor se pierden con la amputación. La amputación de una extremidad durante la infancia es un evento que se percibe sistemáticamente como una catástrofe, primero por la familia y más tarde por el niño. Debido a esto, la función se pierde en parte. El objetivo del estudio fue determinar la utilidad del análisis de movimiento en laboratorio para obtener una alineación protésica adecuada en pacientes pediátricos con deformidades en el plano coronal (varus/valgus) y amputación transtibial. Se estudiaron 26 pacientes. Cincuenta y siete punto seis por ciento de las amputaciones fueron en la pierna derecha y 42.3% en la izquierda. La velocidad promedio de los pacientes antes de la alineación fue de 0.914 m/s, mientras que después del ajuste de la alineación la velocidad fue de 0.91 m/s. Se observó un aumento en la longitud del paso después del ajuste (de 0.53 a 0.54 m), aunque las diferencias en el número de pasos por minuto y la distancia recorrida no fueron significativas. En cuanto a las deformidades de rodilla, se mostró una mejoría de 75% en el plano coronal (valgus) después del ajuste, lo que resultó ser estadísticamente significativo ($p = 0.05$). Por último, el efecto de la alineación en la pelvis, incluyó cambios en la inclinación y en la oblicuidad pélvica, especialmente en los casos de deformidad coronal en valgo, donde el ajuste de la alineación de la prótesis corrigió eficazmente la inclinación

ABSTRACT

The musculoskeletal system loses components with amputation, which is often seen as a catastrophe by both the family and the child. This leads to a partial loss of function. A study aimed to assess the use of laboratory gait analysis in aligning prosthetics for pediatric patients with coronal plane deformities (varus/valgus) and transtibial amputation. The study included 26 patients, with 57.6% undergoing right leg amputation and 42.3% undergoing left leg amputation. Before alignment, the average speed of the patients was 0.914 m/s, which improved to 0.91 m/s after alignment adjustment. There was an increase in step length from 0.53 m to 0.54 m after adjustment, while differences in the number of steps per minute and distance traveled were not significant. In terms of knee deformities, there was a 75% improvement in valgus deformities after adjustment, which was statistically significant ($p = 0.05$). Alignment of the prosthesis also had significant effects on pelvic inclination and obliquity, especially in cases of valgus. The study concluded that gait analysis in patients with transtibial prostheses provides a deeper understanding of the body's adaptation strategies, aiding in correcting angular deformities and improving pelvic stability. The study also demonstrated that fine-tuning prosthetic alignment not only improves knee biomechanics but also positively impacts pelvic symmetry.

Recibido: 13/09/2024. Aceptado: 13/10/2024.

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

Citar como: Arenas-Díaz AL, Capdevila-Leonori R, Barrón-Torres EA, Hernández-Gómez C, Molina-Montaño EG, Guzmán-Martín CA. Utilidad del laboratorio de análisis de movimiento en la detección de alteraciones de la alineación en pacientes con prótesis transtibial. Rev Mex Ortop Pediat. 2024; 26(1-3); 19-24. <https://dx.doi.org/10.35366/118240>



anterior pélvica y la oblicuidad elevada en los pacientes estudiados. En conclusión, el análisis del movimiento en pacientes con prótesis transtibial permite una comprensión más profunda de las estrategias de adaptación del cuerpo humano, facilitando la corrección de deformidades angulares en el plano coronal (varus/valgus), y mejorando la estabilidad pélvica. Este estudio demuestra que el ajuste preciso de la alineación protésica no sólo mejora la biomecánica de la rodilla, sino que también tiene un impacto positivo en la simetría pélvica.

Palabras clave: análisis de marcha, niños, prótesis transtibial, deformidad en varo y valgo.

Nivel de evidencia: III

Keywords: gait analysis, children, transtibial prosthesis, deformity in varus and valgus.

Evidence level: III

INTRODUCCIÓN

La amputación de una extremidad, en especial en la infancia, representa un evento traumático tanto para el niño como para su familia, afectando de manera significativa la función motora y la calidad de vida.¹⁻⁴ Los niños amputados dependen de una prótesis para recuperar la capacidad de soportar el peso corporal y permitir el movimiento articular durante la marcha.⁵ La efectividad de una prótesis para compensar la pérdida de la extremidad está directamente relacionada con su alineación y sus propiedades mecánicas, tal como han señalado Blumentritt y colaboradores (2001)⁶ y Culham y colaboradores (1986).⁷ Una alineación inadecuada puede alterar la funcionalidad de la prótesis y aumentar el riesgo de sobrecarga en la extremidad sana, lo que es común en amputados unilaterales.³ En estos casos, la asimetría en la marcha genera un patrón de carga desbalanceado que puede afectar las articulaciones y la estabilidad a largo plazo. Diversos estudios han demostrado que los amputados transtibiales tienden a depender más de la extremidad sana para aumentar el tiempo de apoyo y la carga, lo que se asocia a la pérdida de la articulación del tobillo. Sin embargo, investigaciones recientes sugieren que ciertos mecanismos compensatorios pueden desarrollarse en la extremidad amputada, reduciendo la dependencia de la pierna intacta.^{3,4} La alineación adecuada de la prótesis es un componente crucial para optimizar el rendimiento funcional del paciente amputado, ya que influye directamente en la biomecánica de la marcha y en la estabilidad global del cuerpo.^{8,9} Tradicionalmente, la alineación de la prótesis se ha basado en la observación clínica visual de la marcha y en la retroalimentación subjetiva del paciente, lo que limita la precisión de los ajustes.⁹ En las últimas décadas, el análisis tridimensional del movimiento ha surgido como una herramienta valiosa para la evaluación objetiva de la marcha. Este método permite medir de forma cuantitativa los parámetros cinemáticos y cinéticos, ofreciendo una retroalimentación inmediata y precisa que facilita el ajuste óptimo de la prótesis.¹⁰ A pesar de los avances en

el análisis de movimiento, existen pocos estudios que evalúen sistemáticamente la utilidad de esta herramienta en el contexto pediátrico, en especial en lo que respecta a las deformidades en el plano coronal, como el varo y valgo de rodilla, en pacientes con amputación transtibial.^{2,11,12}

El presente estudio tuvo como objetivo principal determinar la utilidad del análisis de movimiento en laboratorio para obtener una alineación protésica adecuada en pacientes pediátricos con deformidades en el plano coronal (varus/valgus) y amputación transtibial. De manera secundaria, se evaluó si el ajuste de la alineación protésica tuvo un efecto significativo sobre la inclinación y la oblicuidad pélvica, dos parámetros críticos para mantener la simetría y estabilidad durante la marcha. Este enfoque tiene el potencial de mejorar no sólo la función de la extremidad protésica, sino también la estabilidad pélvica, lo que podría reducir las complicaciones a largo plazo asociadas con la asimetría de la marcha en niños con amputación transtibial. Con este estudio esperamos contribuir a la base de evidencia que respalda el uso del análisis de movimiento como una herramienta de evaluación y ajuste más precisa, que permita optimizar la funcionalidad y calidad de vida de los pacientes pediátricos amputados.

MATERIAL Y MÉTODOS

En este estudio se implementó un diseño prospectivo, transversal y analítico, enfocado en evaluar el impacto del ajuste de la alineación protésica sobre la biomecánica de la marcha en pacientes con amputación transtibial unilateral. Se incluyeron 26 pacientes, todos usuarios de prótesis transtibial, tratados en el Hospital Shriners para Niños en la Ciudad de México, entre enero y septiembre de 2017. Los criterios de inclusión especificaron que los participantes debían ser usuarios de una prótesis transtibial exoesquelética utilizada por al menos un año, con rango completo de movimiento tanto en cadera como en rodilla. Asimismo, los participantes debían tener una amputación unilateral transtibial y ser capaces de caminar

de manera independiente, sin la ayuda de dispositivos de apoyo. Además, fue indispensable que contaran con un análisis previo de movimiento disponible. Por otro lado, se excluyeron aquellos pacientes que hubieran usado una prótesis transtibial por menos de un año, quienes presentaran limitaciones en el rango de movimiento de cadera o rodilla, o que tuvieran lesiones cutáneas en el muñón. También se excluyeron aquellos pacientes cuyo patrón de marcha fuera inestable o que dependieran de dispositivos de apoyo como muletas o andadores para desplazarse. Una vez definidos los criterios de selección, se identificaron pacientes que presentaban deformidades en el plano coronal de la rodilla (varo o valgo) y que utilizaban una prótesis transtibial. Tras obtener el consentimiento informado de los pacientes o sus tutores, se procedió a realizar dos estudios de análisis de movimiento. El primer estudio se llevó a cabo antes de realizar cualquier ajuste en la alineación de la prótesis. Posteriormente, se realizó un segundo análisis de movimiento después de ajustar la prótesis para corregir la alineación. Para garantizar la precisión de las mediciones, se empleó un laboratorio especializado de análisis de movimiento equipado con 12 cámaras distribuidas estratégicamente, utilizando tecnología de captura óptica (OptiTrack). El sistema de análisis contaba con un software especializado en análisis tridimensional del movimiento, que incluía los programas Amass, Shortcut Capture y V3D, todos ellos utilizados para la captura y procesamiento de los datos obtenidos. A los participantes se les colocaron marcadores reflectantes en puntos anatómicos clave del cuerpo y la prótesis para facilitar la medición de diversas variables cinemáticas y cinéticas. Los marcadores se situaron bilateralmente en las espinas ilíacas anterosuperiores, el sacro, el vasto lateral, los cóndilos laterales de la rodilla, los maléolos laterales, las vainas peroneas, el calcáneo y la cabeza del segundo metatarsiano. Los participantes caminaron descalzos a lo largo de un pasillo de 10 metros, completando al menos cuatro pasos en ambas direcciones para asegurar una cantidad suficiente de datos válidos para el análisis. Cada participante realizó el recorrido en al menos seis ciclos completos de marcha, lo que permitió capturar los datos tanto en la fase de aceleración como en la de desaceleración. Las variables cinemáticas evaluadas incluyeron la velocidad de marcha, la longitud del paso, la frecuencia de pasos por minuto, y los ángulos de varo/valgo en la rodilla, tanto antes como después del ajuste de la alineación protésica. Adicionalmente, se midieron la inclinación pélvica (rotación anterior o posterior de la pelvis en el plano sagital) y la oblicuidad pélvica (balanceo lateral de la pelvis en el plano coronal), con el objetivo de evaluar los efectos del ajuste protésico, no sólo sobre la rodilla, sino también sobre la biomecánica de la pelvis. Estos parámetros fueron seleccionados debido a su relevancia en la marcha y su influencia en la distribución de las cargas

sobre las extremidades y la columna vertebral. El análisis estadístico de los datos recolectados se realizó utilizando medidas de tendencia central (media y desviación estándar) para describir las características generales de las variables. Para evaluar las diferencias entre las mediciones pre y postajuste, se aplicó la prueba t de Student para muestras independientes. Este análisis permitió determinar si existían diferencias significativas en las variables de interés tras el ajuste de la alineación de la prótesis. Se consideró un valor de $p < 0.05$ como estadísticamente significativo. Todas las pruebas estadísticas fueron procesadas con el software SPSS, versión 22.0.

RESULTADOS

Se estudiaron 26 pacientes (21 hombres y 5 mujeres) con una edad promedio de 11.8 años; 57.6% de las amputaciones fueron en la pierna derecha y 42.3% en la izquierda. En la [Tabla 1](#), se muestra que la velocidad promedio de los pacientes antes de la alineación fue de 0.914 m/s, mientras que después del ajuste de la alineación la velocidad fue de 0.91 m/s. Aunque se observó una ligera diferencia, ésta no fue estadísticamente significativa. En la [Tabla 2](#), se comparan las variables de longitud de paso, pasos por minuto y distancia recorrida por minuto antes y después de la alineación. Se observó un aumento en la longitud del paso (de 0.53 a 0.54 m) después del ajuste, aunque las diferencias en el número de pasos por minuto y la distancia recorrida no fueron significativas. En cuanto a las deformidades de rodilla, la [Tabla 3](#) muestra una mejora de 75% en las deformidades en valgo después del ajuste, lo que resultó ser estadísticamente significativo ($p = 0.05$). Por último, la [Tabla 4](#) detalla el efecto de la alineación en la inclinación y oblicuidad pélvica, especialmente en los casos de valgo, donde el ajuste de la alineación de la prótesis corrigió eficazmente la inclinación anterior pélvica y la oblicuidad elevada en los pacientes estudiados. De

Tabla 1: Velocidad promedio sin y con alineación protésica.

Variable	Sin alineación	Con alineación
Velocidad (m/s)	0.914	0.91

Tabla 2: Análisis del paso con y sin alineación de la prótesis transtibial.

Variable	Sin alineación	Con alineación
Longitud del paso (m)	0.53	0.54
Pasos por minuto	105.4	104
Distancia por minuto (m)	53.1	52.4

Tabla 3: Mejora en las deformidades de rodilla antes y después del ajuste de la alineación.

Deformidad de rodilla	Alineación		Porcentaje de mejora	p
	Preoperatorio	Postoperatorio		
Varo	2	1	50	No significativo 0.05
Valgo	23	6	75	

Tabla 4: Efecto de la alineación en la inclinación y oblicuidad pélvica.

Deformidad de rodilla	Inclinación pélvica	p	Oblicuidad pélvica	p
Varo derecho	Inclinación anterior derecha	0.03	Oblicuidad derecha elevada	0.08
Valgo izquierdo	Inclinación anterior izquierda	0.043	Oblicuidad izquierda elevada	0.05

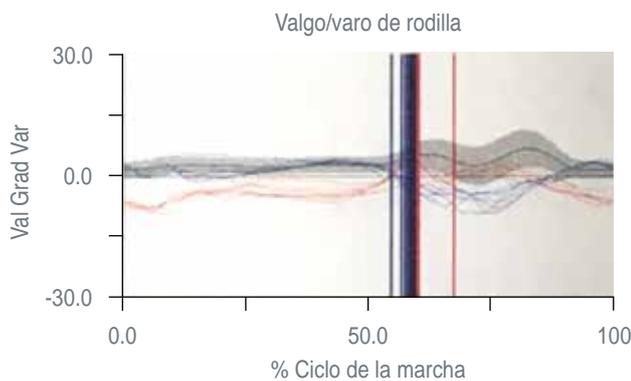


Figura 1: El análisis de movimiento inicial mostró una marcada deformidad en valgo de la rodilla derecha. Esto fue visualizado a través de un patrón de alineación en la rodilla que se desvió de la línea base normal (representada por la línea gris). Durante la primera fase de la marcha, el comportamiento de la alineación protésica (línea roja) estaba significativamente alterado en comparación con los parámetros normales.

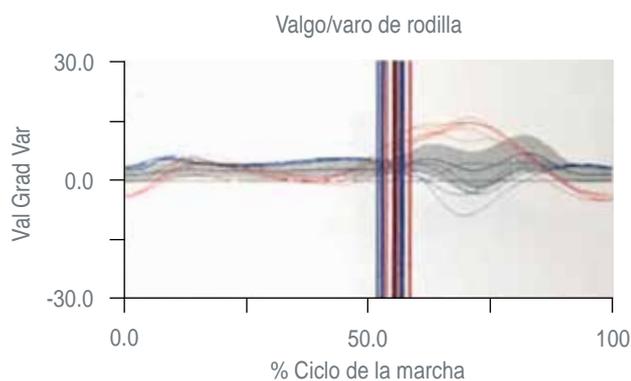


Figura 2: Después de realizar el ajuste clínico de la alineación de la prótesis, se observó una mejoría notable en la alineación de la rodilla. En la primera fase de la marcha, el patrón de alineación de la rodilla con la prótesis (línea roja) se acercó considerablemente a la línea base (línea gris), y en la segunda fase del ciclo de marcha el comportamiento fue similar al normal. Esto indica que el ajuste de la prótesis logró corregir la desviación en la rodilla, lo que mejoró la alineación de la extremidad durante todo el ciclo de la marcha.

forma representativa, se muestra el segmento del análisis de movimiento de un paciente masculino de 13.11 años con amputación y uso de prótesis transtibial, deformidad clínica en valgo de la rodilla derecha, el cual tenía más de un año de ser usuario de prótesis transtibial. El análisis de movimiento se realizó tanto antes como después de alinear la prótesis, como se muestra en las Figuras 1 y 2. En la misma evaluación se muestra de manera gráfica en las Figuras 3 y 4, el efecto de la alineación de la prótesis en la pelvis del mismo paciente.

DISCUSIÓN

El diseño y alineación de una prótesis transtibial juegan un papel fundamental en la marcha del paciente amputado, influyendo no sólo en la eficiencia biomecánica de la extremidad afectada, sino también en la simetría global de la marcha. Tal como lo demuestran los hallazgos de Hannah RE y colaboradores (1984),¹³ la mal alineación puede impactar negativamente la velocidad de la marcha y la frecuencia de los pasos, además de afectar la comodidad del paciente. En estudios previos, gran parte de la atención se ha centrado en parámetros como la simetría y estabilidad de la marcha, en tanto que el efecto de la alineación protésica sobre la pelvis y la corrección de deformidades angulares ha sido relativamente menos estudiada. Este trabajo aporta nuevos datos sobre la relación entre la alineación protésica, la estabilidad pélvica y la mejora en las deformidades de rodilla en el plano coronal, principalmente en el valgo.^{1,8,9} Los resultados obtenidos en este estudio coinciden en gran medida con la literatura existente,^{4,12} al demostrar que la alineación de la prótesis transtibial afecta tanto la inclinación como la oblicuidad pélvica. En particular, la inclinación pélvica, que mide el ángulo de rotación de la pelvis en el plano sagital, y la oblicuidad, que se refiere al balanceo lateral de la pelvis en el plano coronal, son parámetros sensibles a las alteraciones en la alineación de la prótesis. Como se observa en las Figuras 3 y 4, antes de la corrección de la alineación protésica, el

paciente presentaba una oblicuidad marcada hacia el lado derecho y una inclinación pélvica leve. Tras la corrección, ambas alteraciones mejoraron significativamente, con una alineación pélvica simétrica respecto a la línea de referencia, lo que confirma que un ajuste adecuado de la prótesis puede restaurar la biomecánica pélvica durante la marcha.

No obstante, a pesar de las mejoras observadas en la alineación pélvica y las deformidades en valgo de la rodilla, los resultados no mostraron diferencias significativas en la velocidad de la marcha tras el ajuste protésico, como se muestra en la *Tabla 1*. Este hallazgo difiere de estudios anteriores que han señalado una mejora en la velocidad tras la corrección de la alineación.¹¹ Es posible que este resultado esté relacionado con la variabilidad individual de los pacientes, ya que factores como la edad, el tiempo de uso de la prótesis y las condiciones subyacentes pueden influir en la velocidad de la marcha. Además, es importante señalar que la velocidad es un parámetro relativamente crudo, que puede no captar completamente los beneficios biomecánicos del ajuste protésico en otros aspectos de la

marcha, como la reducción de la asimetría o la mejora en la eficiencia energética. La mejora en la alineación de la rodilla tras el ajuste protésico fue notable, en especial en aquellos pacientes con deformidades en valgo, como se muestra en las *Figuras 1 y 2*. En la *Figura 1*, antes de la corrección, la rodilla mostraba un marcado desplazamiento hacia el valgo, alejándose de la línea de referencia normal. Después del ajuste, en la *Figura 2*, el patrón de marcha se normalizó considerablemente, con la alineación de la rodilla mucho más cercana a la línea base, lo que indica una corrección efectiva. Además, la *Tabla 3* resalta una mejora de 75% en las deformidades en valgo, con una diferencia estadísticamente significativa ($p = 0.05$) después del ajuste protésico, lo que respalda la efectividad del análisis de movimiento como herramienta para identificar y corregir deformidades angulares en pacientes con prótesis transtibial.^{12,14} El impacto de la alineación protésica sobre la pelvis es un aspecto que merece mayor atención. En la literatura, se ha documentado que las alteraciones en la alineación del miembro inferior pueden tener efectos indirectos sobre

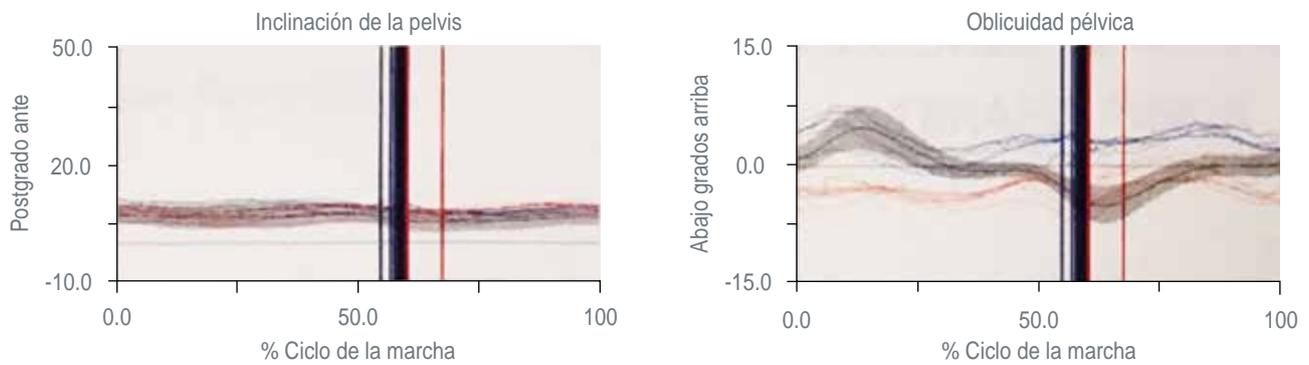


Figura 3: Antes de la corrección de la alineación, se observó que el paciente no presentaba alteraciones significativas en la inclinación pélvica, pero sí se detectó una oblicuidad pélvica en el lado derecho hacia abajo durante la primera fase de la marcha. Esta alteración en la oblicuidad afectaba la simetría del movimiento pélvico. La oblicuidad pélvica izquierda (línea azul) se comportaba de manera cercana a la normalidad, mientras que la derecha mostraba un desplazamiento inferior en relación con la línea base (línea gris).

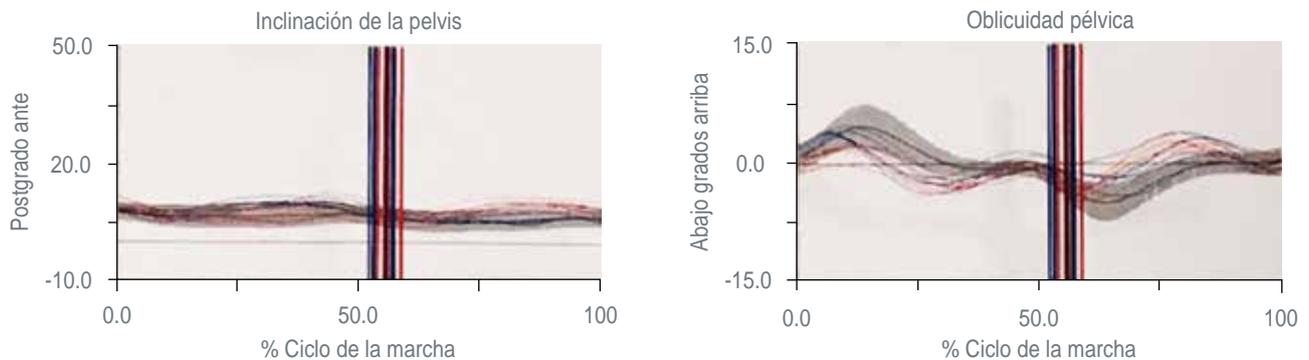


Figura 4: Tras el ajuste clínico de la prótesis, tanto la inclinación como la oblicuidad de la pelvis mostraron un patrón normal en ambos lados. Las líneas roja, azul y gris se alinearon, lo que sugiere que la corrección de la alineación protésica no sólo mejoró la mecánica de la rodilla, sino que también tuvo un impacto positivo en la pelvis, restaurando su simetría durante el ciclo de marcha.

la mecánica pélvica, lo que a su vez puede influir en la estabilidad general del paciente durante la marcha.¹ En este estudio, los cambios en la inclinación y oblicuidad pélvica tras la corrección de la alineación sugieren que una mala alineación de la prótesis no sólo afecta la extremidad afectada, sino que también puede alterar la simetría global de la marcha, comprometiendo la estabilidad del paciente. Este fenómeno puede ser particularmente problemático en pacientes pediátricos o jóvenes, como el caso descrito de un paciente masculino de 13 años con una marcada deformidad en valgo, que mostró mejoras tanto en la alineación de la rodilla como en la simetría pélvica después del ajuste protésico (Figuras 1 a 4). La importancia de una alineación protésica adecuada también se refleja en el confort del paciente. Una mala alineación puede generar dolor en el muñón, aumentar el riesgo de lesiones secundarias en las articulaciones no afectadas y reducir la calidad de vida del paciente. Aunque este estudio no evaluó directamente el confort, la mejora en los parámetros biomecánicos tras el ajuste sugiere que una mejor alineación puede también mejorar la experiencia diaria del paciente con la prótesis.

CONCLUSIÓN

El análisis de la marcha en pacientes con prótesis transtibial permite una comprensión más profunda de las estrategias de adaptación del cuerpo humano, facilitando la corrección de deformidades angulares, como el varo y valgo, y mejorando la estabilidad pélvica. Este estudio demuestra que el ajuste preciso de la alineación protésica no sólo mejora la biomecánica de la rodilla, sino que también tiene un impacto positivo en la simetría pélvica. Aunque no se observaron cambios significativos en la velocidad de marcha, la corrección de las deformidades y la estabilización pélvica subrayan el valor clínico de estas intervenciones. Además, el uso del análisis de marcha proporciona una mayor sensibilidad en la evaluación de estos cambios que los métodos tradicionales de observación visual, lo que apoya su relevancia en la práctica clínica. Estos resultados preliminares sugieren que, con estudios futuros que incluyan un mayor número de pacientes y variables, se podrán dirigir mejor las decisiones clínicas, optimizando el uso de prótesis y mejorando la calidad de vida de los pacientes

amputados. Así, el análisis de movimiento se presenta como una herramienta esencial para la evaluación y ajuste protésico en el manejo integral de estos pacientes.

REFERENCIAS

1. Van Velzen JM, Houdijk H, Polomski W, Van Bennekom CA. Usability of gait analysis in the alignment of trans-tibial prostheses: a clinical study. *Prosthet Orthot Int.* 2005; 29 (3): 255-267.
2. Griffet J. Amputation and prosthesis fitting in paediatric patients. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2016; 102(1 Suppl): S161-175.
3. Eshraghi A, Abu Osman NA, Karimi M, Gholizadeh H, Soodmand E, Wan Abas WA. Gait biomechanics of individuals with transtibial amputation: effect of suspension system. *PLoS One.* 2014; 9(5): e96988.
4. Hafner BJ, Sanders JE, Czerniecki JM, Ferguson J. Transtibial energy-storage-and-return prosthetic devices: a review of energy concepts and a proposed nomenclature. *J Rehabil Res Dev.* 2002; 39(1): 1-11.
5. Marinakis GN. Interlimb symmetry of traumatic unilateral transtibial amputees wearing two different prosthetic feet in the early rehabilitation stage. *J Rehabil Res Dev.* 2004; 41(4): 581-590.
6. Blumentritt S, Schmalz T, Jarasch R. Die Bedeutung des statischen Prothesenaufbaus für das Stehen und Gehen des Unterschenkelamputierten [Significance of static prosthesis alignment for standing and walking of patients with lower limb amputation]. *Orthopade.* 2001;30(3):161-168.
7. Culham EG, Peat M, Newell E. Below-knee amputation: a comparison of the effect of the SACH foot and single axis foot on electromyographic patterns during locomotion. *Prosthet Orthot Int.* 1986;10(1):15-22.
8. Boone DA, Kobayashi T, Chou TG, Arabian AK, Coleman KL, Orendurff MS, Zhang M. Influence of malalignment on socket reaction moments during gait in amputees with transtibial prostheses. *Gait Posture.* 2013; 37(4): 620-626.
9. Pitkin MR. Effects of design variants in lower-limb prostheses on gait synergy. *J Prosthet Orthot.* 1997; 9(3): 113-122.
10. Rusaw D, Ramstrand N. Motion-analysis studies of transtibial prosthesis users: a systematic review. *Prosthet Orthot Int.* 2011; 35(1): 8-19.
11. Rietman JS, Postema K, Geertzen JH. Gait analysis in prosthetics: opinions, ideas and conclusions. *Prosthet Orthot Int.* 2002; 26(1): 50-57.
12. Fitzsimons T, Clark A, Symonds A, Navarrete M, Saad N, Fitzsimons T et al. Physiotherapy following lower limb amputation. Physiotherapy Departments in SWAHS-Western Cluster, 2006, pp. 66-82.
13. Hannah RE, Morrison JB, Chapman AE. Prostheses alignment: effect on gait of persons with below-knee amputations. *Arch Phys Med Rehabil.* 1984;65(4):159-162.
14. Raschke SU, Orendurff MS, Mattie JL, Kenyon DE, Jones OY, Moe D et al. Biomechanical characteristics, patient preference and activity level with different prosthetic feet: a randomized double blind trial with laboratory and community testing. *J Biomech.* 2015; 48 (1): 146-152.



Caso clínico

Miositis osificante en niños: serie de casos y revisión bibliográfica

Myositis ossificans in children: a case series and literature review

Dra. Raquel Garrido-Rojo,*‡ Dr. Manuel Fuertes-Lanzuela,§ Dr. Vicent Simón-Pérez,*‡
Dr. Julio Alberto Deserio-Cuesta,*‡ Dra. Marta García-Chamorro,*‡ Dra. Marta Salom-Taverner*‡
Hospital Universitario y Politécnico La Fe. Valencia, España.

* Hospital Universitario y Politécnico La Fe. Valencia, España.

‡ Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología.

§ Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Hospital Lluís Alcanyis. Játiva, Valencia, España.

‡ Jefa de la Unidad de Ortopedia y Traumatología Infantil, Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología.

RESUMEN

Introducción: la miositis osificante (MO) se describe como una formación de hueso heterotópico no neoplásica a nivel de tejidos blandos, sobre todo músculo. Se trata de una entidad rara en niños, pero que debe estar comprendida dentro del diagnóstico diferencial de una tumoración maligna o una infección. **Material y métodos:** el objetivo de este estudio retrospectivo es describir tres casos clínicos de miositis osificante circunscrita; la primera una niña de 10 años con una lesión a nivel cervical de tipo postraumático, el segundo un niño de 11 años con una lesión a nivel distal de muslo de tipo atraumático y el tercero un niño de ocho años con una tumoración en muslo derecho postraumática. **Resultados:** el diagnóstico se llevó a cabo basándonos en la clínica, las pruebas de imagen radiográficas y la biopsia de la lesión. Los resultados obtenidos mediante el tratamiento conservador fueron buenos en todos los casos, con resolución del dolor y disminución progresiva de las lesiones, sin registrarse complicaciones durante el seguimiento. **Conclusión:** la miositis osificante es una entidad poco frecuente, cuyo diagnóstico suele ser complejo y puede requerir de un equipo multidisciplinar. Su pronóstico, sin embargo, es favorable.

Palabras clave: miositis osificante, tumoración, circunscrita, calcificación distrófica, osificación.

Nivel de evidencia: III

ABSTRACT

Introduction: myositis ossificans (MO) is described as a non-neoplastic heterotopic bone formation at soft tissues and muscle. It is a rare entity in children, but it must be included within the differential diagnosis of a malignant tumor or an infection. **Material and methods:** the objective of this retrospective study is to describe three clinical cases of circumscribed myositis ossificans; the first one is a 10-year-old girl with a post-traumatic cervical injury, the second one is an 11-year-old boy with an atraumatic-type distal thigh injury, and the third one is an 8-year-old boy with a post-traumatic right thigh tumor. **Results:** the diagnosis was made on the basis of the clinical presentation, radiologic imaging and histopathological findings. The results obtained by conservative treatment were good in all cases, with resolution of pain and progressive reduction in size of lesions, without registering complications during follow-up. **Conclusion:** myositis ossificans is a rare entity, whose diagnosis is usually complex and may require a multidisciplinary team, and whose prognosis is nevertheless favorable.

Keywords: myositis ossificans, tumor, circumscribed, dystrophic calcification, ossification.

Evidence level: III

Recibido: 30/11/2022. Aceptado: 09/10/2024.

Correspondencia: Dra. Raquel Garrido-Rojo

Avenida de Fernando Abril Martorell Núm. 106, 46026, Valencia, España. Tel: (+34) 60037-4433

E-mail: raquelgr3293@gmail.com

Citar como: Garrido-Rojo R, Fuertes-Lanzuela M, Simón-Pérez V, Deserio-Cuesta JA, García-Chamorro M, Salom-Taverner M.

Miositis osificante en niños: serie de casos y revisión bibliográfica. Rev Mex Ortop Pediat. 2024; 26(1-3): 25-31. <https://dx.doi.org/10.35366/118241>



Abreviaturas:

MO = miositis osificante.

RM = resonancia magnética.

Rx = rayos X.

TM = tomografía computarizada.

INTRODUCCIÓN

Llamamos miositis osificante (MO) a la formación de hueso lamelar maduro en tejidos blandos donde normalmente no existe hueso. Esta condición recibe otros nombres como osificación ectópica o heterotópica, fibromiopatía osificante, paraosteartropatía, osificación periarticular, etcétera.¹ Aunque su patogenia sigue siendo desconocida, sí se sabe que se necesitan una serie de elementos para su producción,¹ como las BMPs (*bone morphogenetic proteins*) para la diferenciación de los progenitores mesenquimales en condroblastos y osteoblastos.

Esta enfermedad se divide en genética y no genética o adquirida. La primera, llamada fibrodysplasia osificante progresiva, es la forma más grave e irreversible. Puede ser diagnosticada al nacimiento, siendo indicativa de la misma, la malformación del primer dedo del pie. En cuanto a las lesiones adquiridas, éstas se subdividen a su vez en las que están relacionadas con enfermedades neurológicas y las no neurogénicas. Estas últimas son las llamadas circunscritas, que pueden ser postraumáticas (las más frecuentes, entre 65-70% de los casos)² o idiopáticas/pseudotumorales.¹⁻³

La miositis osificante circunscrita, que es la forma más frecuente, puede ser observada en cualquier rango de edad, pero el mayor pico de incidencia lo encontramos en adolescentes y adultos jóvenes, siendo muy rara en niños menores de 10 años.² La presentación clínica inicial,¹⁻⁴ por lo general se caracteriza por molestia a la palpación de una zona tumefacta, caliente y eritematosa, con dolor y limitación al movilizar de la articulación adyacente. Después de la maduración de la lesión podemos encontrar limitación del rango de movimiento y una masa ósea palpable. Esta masa puede ser fácilmente confundible con lesiones malignas como osteosarcomas o sarcomas de tejidos blandos, así como infecciones. Por ello, el diagnóstico preciso de esta enfermedad puede ser difícil y requiere de una serie de hallazgos radiológicos y/o histológicos.⁵

PRESENTACIÓN DEL CASO

En este estudio retrospectivo describimos tres nuevos casos de miositis osificante en población infantil. Se presentarán los aspectos clínicos, las imágenes radiológicas y los hallazgos histológicos, así como las modalidades de tratamiento y posibles complicaciones. Todos los casos fueron identificados y tratados en nuestra unidad de ortopedia infantil, desde

septiembre de 2017 hasta agosto de 2020. El primer caso corresponde a una niña de 10 años, el segundo a un varón de 11 años y el tercero a un varón de ocho años, todos de raza caucásica y previamente sanos. En los tres casos se trata de una miositis osificante tipo circunscrita: el primer caso postraumático, a nivel de región cervical posterior izquierda; el segundo idiopático con aparición a nivel distal de bíceps femoral derecho; y el tercero también postraumático, a nivel de compartimento anterior de muslo derecho.

En los tres casos el diagnóstico se basó en la clínica y los hallazgos radiológicos, utilizando la biopsia de la lesión para confirmar nuestra sospecha y excluir otros diagnósticos.

Caso 1

El primer caso corresponde a una niña de 10 años que consulta por dolor a nivel cervical y tortícolis de cuatro semanas de evolución. Como antecedente refería una caída por las escaleras por el peso de la mochila, dos meses antes del comienzo de la clínica. A la exploración física destacaba una tumefacción a nivel infraoccipital izquierdo, pétreo a la palpación, que era fuente de dolor y limitación de la movilidad cervical, sobre todo a la extensión y lateralización. La primera prueba de imagen realizada fue una ecografía, que informaba de nódulo sólido de 27 mm con calcificaciones en su interior, no siendo posible distinguir entre una adenopatía patológica o un tumor. Se realizaron también una radiografía cervical y una resonancia magnética (RM), donde se observan hallazgos sugestivos de una tumoración muscular de carácter probablemente maligno. Ante estos resultados se decidió ampliar el estudio con la realización de una tomografía computarizada (TC), el cual informa de una lesión nodular adyacente a la vertiente izquierda del arco posterior de C1, que presenta una calcificación distrófica circunferencial en su interior, sin signos de agresividad, compatible con el diagnóstico de miositis osificante (*Figuras 1 y 2*). Ante esta sospecha diagnóstica se decide realizar un estudio histológico de la lesión mediante biopsia, la cual corrobora el diagnóstico al encontrar una proliferación de células fusiformes mitóticas junto con material osteoide y patrón zonal característico. En la TC de control realizado un mes más tarde, se aprecia una maduración de la lesión, traducida en un notable aumento de la osificación, evolución normal de la miositis osificante (*Figura 3*). En el seguimiento clínico a los seis meses se aprecia una disminución de la masa tumoral, mientras que la paciente se encuentra asintomática y con rango de movilidad cervical completo.

Caso 2

El segundo caso corresponde a un niño de 11 años, que acude a su pediatra por un dolor a nivel de la cara lateral

de la rodilla desde hacía tres meses, que había ido aumentando poco a poco. No refería ningún antecedente traumático previo ni enfermedades sistémicas concomitantes. A la exploración destacaba la presencia de una tumoración a nivel posterolateral del muslo distal derecho, de inicio insidioso y aumento de tamaño progresivo durante esos meses. La masa era dolorosa a la palpación, pero no afectaba a la movilidad de la rodilla. En este caso se decidió comenzar el estudio con una radiografía anteroposterior y lateral de rodilla, así como una ecografía, y completarlo con una RM. En esta se informa de una lesión de alrededor de 4 cm que afecta a la parte distal del vientre muscular del bíceps femoral, que presenta un engrosamiento muscular junto con edema e hiperemia rodeando a un área central de hipointensidad que sugiere calcificación (*Figuras 4 y 5*). Para descartar la posibilidad de que se tratase de una entidad agresiva se completa el estudio con una biopsia percutánea de la lesión, que informa de tejido fibroso y óseo de aspecto benigno, compatible con la sospecha diagnóstica de miositis osificante. Durante el seguimiento, realizado con rayos X (Rx) y RM, se aprecia a los seis meses una disminución del tamaño de la lesión junto con un aumento de la calcificación, según la evolución natural de la enfermedad. Al año el paciente se encontraba asintomático y realizando vida normal (*Figuras 6 y 7*).

Caso 3

El tercer caso se trata de un niño de ocho años que es remitido a la unidad de ortopedia infantil de nuestro hospital ante la presencia de una tumoración en la cara anterior y tercio medio del muslo derecho. El paciente explicaba que la tumoración había aparecido tras una caída en bicicleta 20 días antes de su ingreso. A la exploración, esta tumoración era dolorosa y le condicionaba una limitación de la flexión de la rodilla a 90°. Se comenzó el estudio de la lesión mediante una radiografía anteroposterior y lateral de fémur derecho, que se completó con una RM y un TC. En estas exploraciones se podía observar la presencia de una tumoración de alrededor de 10 × 5 cm afectando a vasto intermedio, con una zona profunda de osificación irregular adyacente a la cortical femoral. Ante estos hallazgos radiográficos tan sugestivos se realiza el diagnóstico de miositis osificante, y se decide tratar al paciente de manera conservadora y realizar un seguimiento clínico y radiológico (*Figuras 8-10*). A los tres meses, el paciente se encuentra asintomático; la tumoración ha disminuido de tamaño hasta no poder palparse, se encuentra sin dolor y el rango de movilidad de la articulación de la rodilla es completo. Se realizó una radiografía de fémur completa y un TC de



Figura 1: Radiografía simple anteroposterior y lateral de raquis cervical donde se observa una tumoración de partes blandas a nivel cervical alto, sugestiva de miositis osificante circunscrita.



Figura 2: Cortes axiales de tomografía computarizada donde se aprecia una masa calcificada adyacente al arco posterior izquierdo de C1.

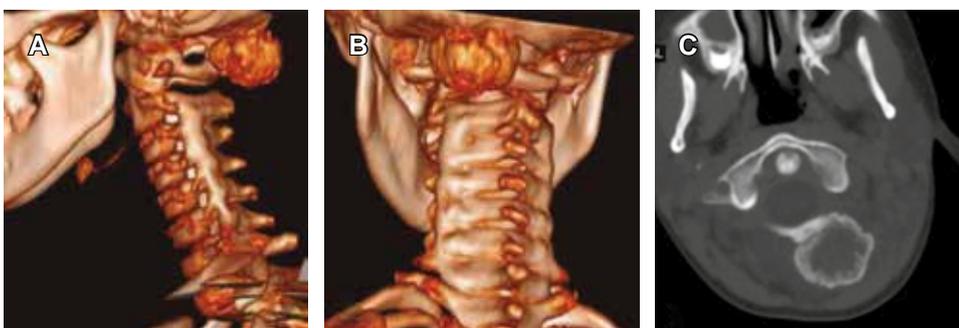


Figura 3:

Tomografía computarizada de control un mes después: reconstrucciones tridimensionales (A-B) y corte axial (C). Se observa un aumento de la osificación periférica de la masa conocida, bien definida, con una zona central no mineralizada.

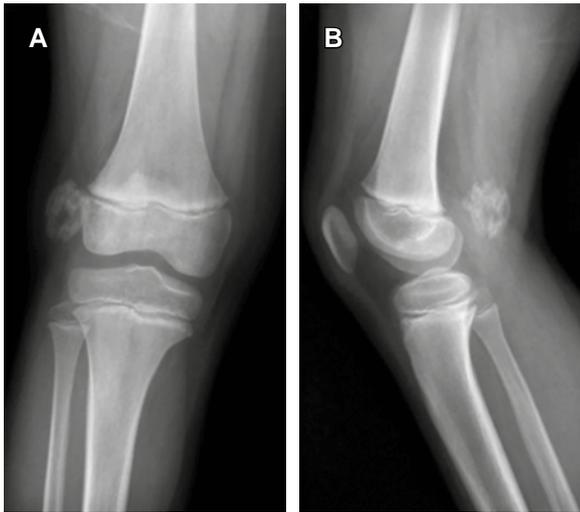


Figura 4: Radiografía simple anteroposterior (A) y lateral (B) de rodilla derecha, donde se aprecia una tumoración de partes blandas a nivel posterolateral sugestiva de osificación heterotópica.

control, donde se puede apreciar una notable reducción de la osificación de partes blandas como signo de miositis osificante en fase de resolución (Figura 11).

DISCUSIÓN

Todos los casos fueron tratados de forma conservadora, y en los tres se obtuvo un resultado satisfactorio, permaneciendo asintomáticos durante el seguimiento (sin dolor, con rango de movilidad completa) y apreciándose una disminución progresiva del tamaño de la lesión. La miositis osificante es una forma benigna de formación ósea heterotópica.¹⁻³ Las formas de miositis postraumática pueden deberse a un traumatismo directo, como en el primer y tercer caso que presentamos, o a microtraumatismos repetitivos o lesiones por sobreuso.² Si no existe un traumatismo evidente ni ninguna enfermedad sistémica concomitante la lesión es llamada no-traumática o pseudotumoral. Según los últimos artículos publicados,^{4,6} normalmente se localiza a nivel de los grandes grupos musculares del muslo en varones jóvenes, como es el caso del segundo y tercer paciente que presentamos. El mayor conflicto en cuanto a esta patología lo encontramos a la hora de realizar el diagnóstico diferencial.^{3,5} Este tipo de lesiones pueden confundirse con frecuencia con tumores malignos de hueso, tejidos blandos o infecciones como osteomielitis o abscesos. Como ya hemos dicho, el diagnóstico se basa en la exploración clínica, pruebas de imagen radiológicas y en el estudio histológico si se precisa. En cuanto al examen físico, encontraremos una masa firme y muy dolorosa a la palpación, localizada en

tejidos blandos, pero la consistencia pétreo la alcanzará unas cuatro semanas después cuando se calcifique. Después de un periodo de crecimiento, de unas diez



Figura 5: Resonancia magnética de rodilla derecha: corte axial en T1 (A) y T2 (B), corte coronal (C) y sagital (D) en T1. Se observa una lesión en bíceps femoral derecho calcificada, sugestiva de miositis osificante.



Figura 6: Radiografía de control anteroposterior (A) y lateral (B) de rodilla derecha, seis meses después, donde se aprecia una maduración y disminución del tamaño de la lesión conocida.

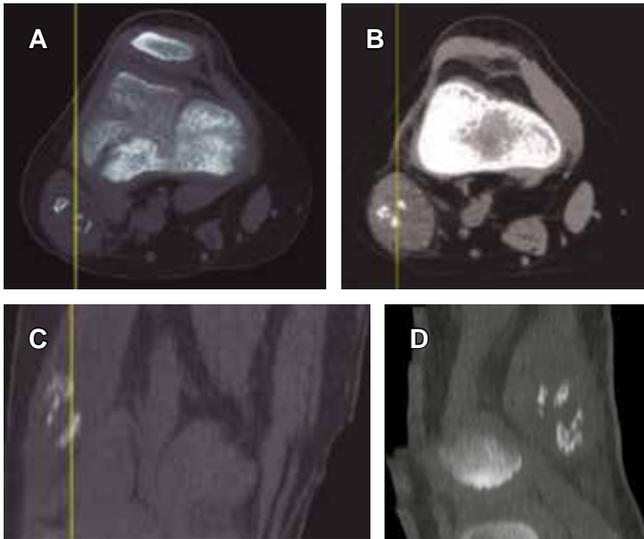


Figura 7: Resonancia magnética de control de rodilla derecha, seis meses después. Se observa una mejor delimitación de la lesión, disminución de su tamaño y aumento de la calcificación periférica, señal de cronificación.



Figura 8: Radiografía anteroposterior (A) y lateral (B) de fémur derecho al diagnóstico, donde se aprecia una tumoración de partes blandas a nivel del compartimento anterior profundo del muslo.

semanas, la masa deja de ser dolorosa y comienza a disminuir de tamaño espontáneamente.³ En cuanto a la exploración radiológica, característicamente veremos una zona lúcida entre la lesión y el hueso subyacente, una localización de la lesión adyacente a la diáfisis del hueso y una mayor calcificación en la periferia de la lesión.⁷

Estos hallazgos nos pueden ayudar en el diagnóstico diferencial con una lesión ósea maligna. Las mejores técnicas son la radiografía convencional y la RM,⁸ tanto

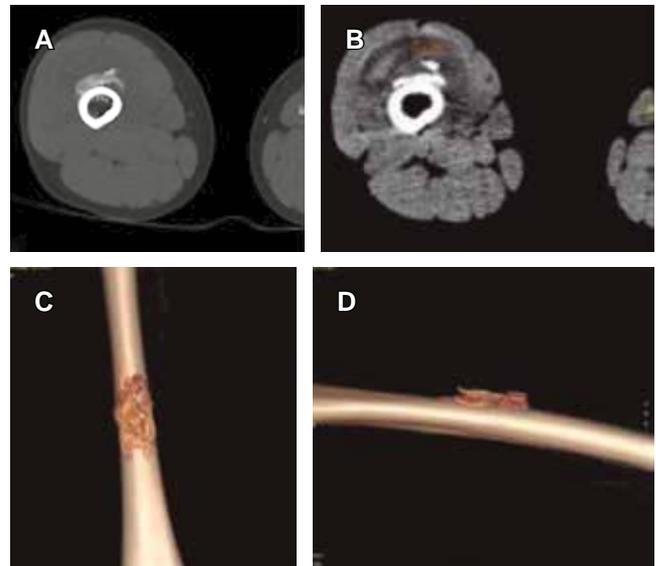


Figura 9: Cortes axiales (A-B) y reconstrucción en 3D (C-D) de tomografía computarizada, donde se observa una lesión de partes blandas calcificada adyacente a la cortical anterior del fémur.

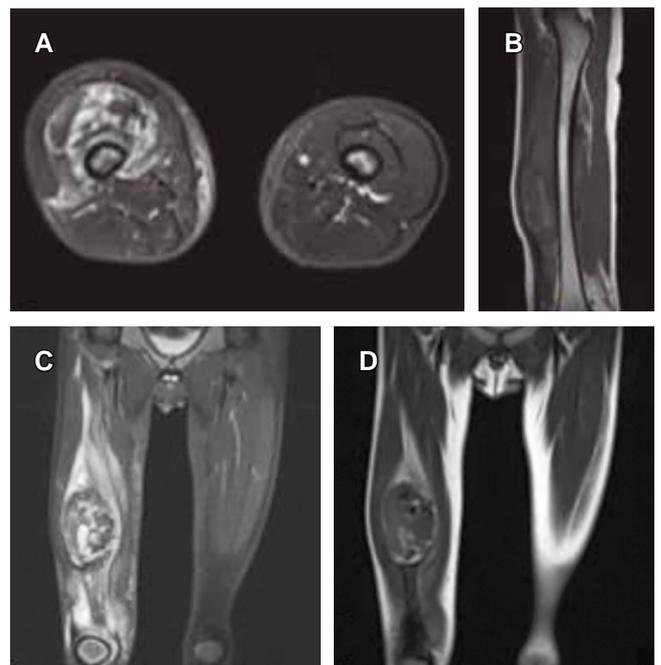


Figura 10: Resonancia magnética de rodilla derecha: corte axial en STIR (A), sagital en T1 (B), y coronal en STIR (C) y T2 (D). Tumoraación en vasto intermedio con osificación central distrófica, sugestiva de miositis osificante. Secuencia STIR = Short T1 inversion recovery.

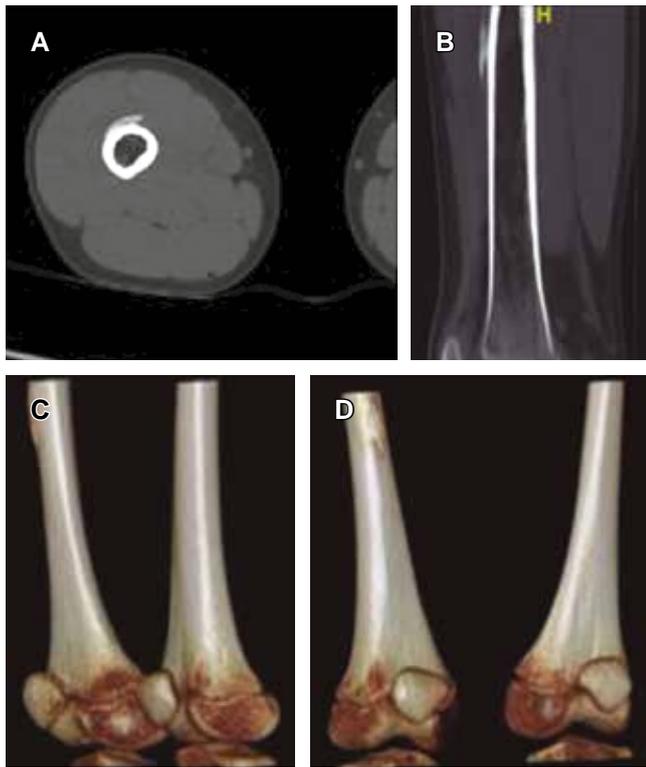


Figura 11: Tomografía computarizada de control tres meses después, corte axial (A), sagital (B) y reconstrucciones tridimensionales (C-D). Se observa una notable disminución del tamaño de la lesión.

para el diagnóstico inicial como de cara al seguimiento. La tomografía computarizada es importante para el diagnóstico diferencial, ya que revela mejor el patrón de osificación de la lesión, sin embargo tiene la desventaja de que supone una mayor irradiación para el paciente.⁹ En ausencia de signos radiográficos característicos, la biopsia es necesaria para el diagnóstico diferencial. Histológicamente, el fenómeno de zona¹⁻⁴ es un importante criterio diagnóstico que encontraremos cuando la lesión aún es inmadura. No obstante, es muy difícil observarlo en las muestras cilíndricas obtenidas con biopsia de aguja fina o gruesa, es más, una muestra obtenida del centro de la lesión sería indistinguible histológicamente de un osteosarcoma. Para ello deberíamos realizar una resección completa de la lesión, que nos mostraría las cuatro zonas de las que se compone, la no invasión de tejidos adyacentes y la presencia de fibras musculares viables dentro de la lesión.¹⁰ Con la maduración de la lesión, la cual es variable, el patrón zonal típico se desarrolla en tres estadios:^{1,3} 1. El centro consiste en una rápida proliferación de fibroblastos con áreas de hemorragia y músculo necrótico, 2. La zona intermedia se caracteriza por tener osteoblastos con formación de material osteoide inmaduro e islas de cartílago debido

a la osificación endocondral, 3. la zona periférica se compone de tejido maduro, normalmente separado del tejido circundante por material mixoide fibroso. A las 3 o 4 semanas aparecen calcificaciones u osificaciones en el interior de la masa, a las 6 u 8 semanas se forma en la periferia un hueso cortical bien diferenciado. A los seis meses encontraremos un denso anillo de hueso compacto con un centro de hueso lamelar (Figura 12).¹ Sin embargo, no se recomienda realizar una extirpación quirúrgica hasta la completa maduración de la lesión, por el riesgo que existe de recidiva. En caso de lesiones calcificadas en niños, se ha visto que no es necesaria su resección a menos que cause dolor o limitación de la movilidad.¹¹ El pronóstico de estas lesiones, en general, es benigno con recuperación completa.¹⁻³ En ninguno de los casos que presentamos se observó una regresión completa de la lesión, probablemente debido a que el período de seguimiento no ha sido lo suficientemente extenso.

CONCLUSIONES

Es necesario tener en cuenta la miositis osificante dentro del diagnóstico diferencial de pacientes jóvenes que presenten una tumoración dolorosa en tejidos blandos, ya sea en relación con un traumatismo previo o no. Se trata de una lesión rara en niños y su correcto diagnóstico puede ser complicado. Este diagnóstico se basa, además de la exploración física, en técnicas de imagen como la radiografía simple y la resonancia magnética, unidas en la mayoría de los casos al estudio histológico mediante biopsia. Por ello, puede ser de gran utilidad trabajar en equipos multidisciplinares. Se ha visto que el pronóstico de estas lesiones es en general benigno, tendiendo, en la mayoría de los casos, con el tiempo su resolución completa.

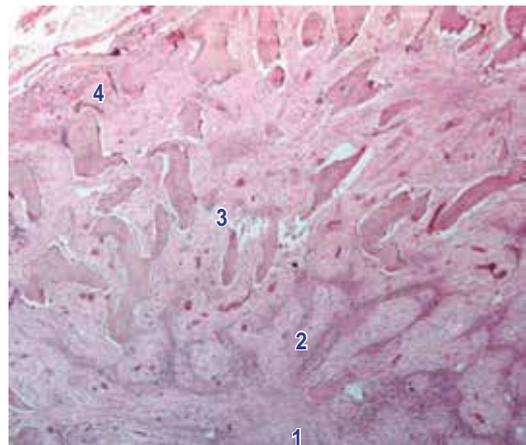


Figura 12: Examen microscópico de una lesión por miositis osificante idiopática, que muestra las cuatro zonas histológicas características de su patrón zonal.¹

REFERENCIAS

1. Sferopoulos NK, Kotakidou R, Petropoulos AS. Myositis ossificans in children: a review. *Eur J Orthop Surg Traumatol*. 2017; 27(4): 491-502.
2. Gindele A, Schwamborn D, Tsironis K, Benz-Bohm G. Myositis ossificans traumatica in young children: report of three cases and review of the literature. *Pediatr Radiol*. 2000; 30(7): 451-459.
3. Micheli A, Trapani S, Brizzi I, Campanacci D, Resti M, de Martino M. Myositis ossificans circumscripta: a paediatric case and review of the literature. *Eur J Pediatr*. 2009; 168(5): 523-529.
4. Paterson DC. Myositis ossificans circumscripta. Report of four cases without history of injury. *J Bone Joint Surg Br*. 1970; 52(2): 296-301.
5. Goldman AB. Myositis ossificans circumscripta: a benign lesion with a malignant differential diagnosis. *AJR Am J Roentgenol*. 1976; 126(1): 32-40.
6. Ogilvie-Harris DJ, Fornasier VL. Pseudomalignant myositis ossificans: heterotopic new-bone formation without a history of trauma. *J Bone Joint Surg Am*. 1980; 62(8): 1274-1283.
7. Tyler P, Saifuddin A. The imaging of myositis ossificans. *Semin Musculoskelet Radiol*. 2010; 14(2): 201-216.
8. Hanquinet S, Ngo L, Anooshiravani M, Garcia J, Bugmann P. Magnetic resonance imaging helps in the early diagnosis of myositis ossificans in children. *Pediatr Surg Int*. 1999; 15(3-4): 287-289.
9. Amendola MA, Glazer GM, Agha FP, Francis IR, Weatherbee L, Martel W. Myositis ossificans circumscripta: computed tomographic diagnosis. *Radiology*. 1983; 149(3): 775-779.
10. Ragunathan N, Sugavanam C. Pseudomalignant myositis ossificans mimicking osteosarcoma: a case report. *J Orthop Surg (Hong Kong)*. 2006; 14(2): 219-221.
11. Spencer JD, Missen GA. Pseudomalignant heterotopic ossification ("myositis ossificans"). Recurrence after excision with subsequent resorption. *J Bone Joint Surg Br*. 1989; 71(2): 317-319.

Conflicto de intereses: los autores declaran no tener conflicto de intereses.



Caso clínico

Enclavado endomedular profiláctico en paciente con un fibroma no osificante: reporte de caso

Prophylactic intramedullary nailing in a patient with non-ossifying fibroma: case report

Dr. Jorge Dania Calderón,* Dr. José Torrealba Araujo†

Universidad de Valparaíso, Chile.

* Residente de postgrado Traumatología y Ortopedia, Universidad de Valparaíso, Chile.

† Residente de postgrado Traumatología y Ortopedia, Universidad Finis Terrae, Chile.

RESUMEN

El fibroma no osificante es definido como una lesión ósea de origen no neoplásico, caracterizada por la presencia de tejido fibroso en remolinos, se diferencia del defecto fibroso cortical por su tamaño, siendo el resultado del defecto de desarrollo del hueso cortical periosteal que lleva al fracaso de la osificación. Se presenta el caso de una adolescente femenina de 12 años quien presenta gonalgia, claudicación y rango de movilidad de rodilla izquierda disminuido y que en la tomografía computarizada (TC) se evidencia una lesión hipercaptante, hipointensa en T1, hiperintensa en T2, además de lesión cortical a nivel de ambos fémures distales. Se realiza planificación para toma de biopsia percutánea cuyo informe reporta fibroma no osificante de fémur distal bilateral, y se decide realizar cirugía de fémur distal derecho, en el caso se describen características clínicas y radiográficas del paciente y la resolución de éste.

Palabras clave: fibroma no osificante, enclavado endomedular, defecto fibroso cortical, ortopedia infantil.

Nivel de evidencia: IV (grado de recomendación C)

ABSTRACT

Non-ossifying fibroma is defined as a bone lesion of non-neoplastic origin, characterized by the presence of fibrous tissue in eddies, it differs from the fibrous cortical defect due to its size, being the result of the periosteal cortical bone development defect that leads to failure of ossification. We present a case of a 12-year-old female adolescent who comes to this center presenting knee pain, claudication while walking and reduced range of motion of the left knee and that in the CT scan shows a hyper-enhanced lesion, hypointense on T1, hyperintense on T2, in addition to cortical lesion at the level of both distal femurs. Planning is carried out for taking a percutaneous biopsy whose report reports a non-ossifying fibroma of the bilateral distal femur, and it is decided to perform surgery on the right distal femur, with good results, in the case the clinical and radiographic characteristics of the patient and the resolution of this are described.

Keywords: non-ossifying fibroma, intramedullary nailing, cortical fibrous defect, children's orthopedics.

Evidence level: IV (degree of recommendation C)

INTRODUCCIÓN

El fibroma no osificante es definido por la Organización Mundial de la Salud como una lesión ósea no neoplásica de etiología oscura, caracterizada por la presencia de tejido fibroso dispuesto en remolinos, conteniendo células gigan-

tes multinucleadas, pigmento de hemosiderina e histiocitos cargados de lípidos. El fibroma no osificante (fibroma no osteogénico) y el defecto fibroso cortical (defecto metafisario) son las lesiones fibrosas más frecuentes del hueso y son histológicamente idénticas. Se diferencian por su tamaño, si es menor de 2 cm, se denomina defecto fibroso y si es mayor de

Recibido: 24/07/2023. Aceptado: 09/10/2024.

Correspondencia:

Dr. Jorge Dania Calderón

E-mail: jldania.2108@gmail.com

Citar como: Dania CJ, Torrealba AJ. Enclavado endomedular profiláctico en paciente con un fibroma no osificante: reporte de caso. Rev Mex Ortop Pediat. 2024; 26(1-3): 32-35. <https://dx.doi.org/10.35366/118242>



2 cm se le llama fibroma no osificante. La lesión es debida a la proliferación de bandas de células de tejido conjuntivo en el hueso; es el resultado del defecto de desarrollo del hueso cortical periosteal que lleva al fracaso de la osificación.¹⁻³

No existen manifestaciones clínicas específicas y el diagnóstico se establece a menudo a partir de radiografías tomadas después de un traumatismo. Debido a su localización adyacente o cercana a la inserción de músculos, tendones y ligamentos, los síntomas como el dolor, en ocasiones no son interpretados con claridad y son confundidos con otras enfermedades, de allí la importancia de mantener un alto índice de sospecha de esta lesión.⁴ Los medios diagnósticos más empleados son la radiografía simple, tomografía computarizada (TAC) e imagen de resonancia magnética (IRM). La gammagrafía ósea muestra una imagen hipercaptante y en la fase de cicatrización existe aumento de la captación de forma homogénea.⁵

PRESENTACIÓN DEL CASO

Paciente adolescente femenina de 12 años es evaluada en compañía de su madre, derivada por gonalgia izquierda en estudio de un año de evolución y tumor de fémur distal y tibia proximal izquierda, que se evidencia en radiografía anteroposterior (AP) y lateral de rodilla izquierda (*Figura 1*) y en radiografía AP y lateral de fémur distal izquierdo (*Figura 2*). Al examen físico presenta claudicación a la marcha y rango de movilidad de rodilla izquierda disminuido con dolor a la flexión > 90°. Se realizó resonancia magnética nuclear con contraste (*Figura 3*) con el hallazgo de una lesión hipercaptante, hipointensa en T1, hiperintensa en



Figura 1: Radiografía anteroposterior y lateral de rodilla izquierda, donde se evidencia imagen multiloculada, de borde esclerótico fino, sin reacción cortical, sin lesión de partes blandas.



Figura 2: Radiografía anteroposterior y lateral de fémur distal izquierdo, donde se evidencia imagen multiloculada, de borde esclerótico fino, sin reacción cortical, sin lesión de partes blandas.

T2, además de lesión cortical a nivel de ambos fémures distales. Se complementa estudios con exámenes endocrinos con resultados dentro de límites normales y radiografías de huesos largos descartando algún otro foco de lesión.

Se realiza planificación para toma de biopsia percutánea, cuyo informe reporta fibroma no osificante de fémur distal bilateral. Se decide colocar inmovilizador de rodilla y deambulador con bastones en descarga de extremidad inferior izquierda como medida de protección a futura fractura de hueso patológico. Se mantuvo en controles semanales para evaluación clínica y radiológica con adecuada evolución, descartándose presencia de fractura. En control postoperatorio al mes, se indica retiro de inmovilizador e inicio de marcha libre en casa y uso de bastones para largos recorridos.

Se planifica cirugía de fémur distal derecho donde se realiza abordaje lateral de fémur distal derecho, se horada ventana cuadrada en región central de defecto principal, curetaje de la lesión, toma de tejido para biopsia y aseo con abundante suero fisiológico, luego se realiza curetaje a distal de la lesión completamente. Se rellena con 50 cm³ de aloinjerto óseo marca Sinermed (Providencia, Chile) en defecto metafisodiafisario, se determina el tamaño del istmo del canal medular y se introduce a nivel metafisodiafisario distal dos clavos TEN marca Synthes de 3.5 mm y uno de 2.5 mm contorneados con una curva de 45° en el extremo de inserción y una curvatura suave y uniforme sobre la longitud restante, entrelazadas entre sí en el canal medular, se comprueba adecuado relleno con injerto de la lesión y

buena posición del *hardware*. Paciente permanece hospitalizada 72 horas postoperatorias con adecuada evolución y se da de alta con indicaciones de mantener la extremidad operada en descarga. Posteriormente asiste a control clínico, destacándose buena tolerancia al dolor con leve limitación a la flexoextensión, la radiografía de control postoperatorio muestra un adecuado posicionamiento de material de osteosíntesis y relleno óseo a nivel del defecto (Figura 4). Se inicia kinesioterapia y carga parcial. Al control radiológico se aprecian signos de consolidación en zona del injerto, por lo que se decide carga total a tolerancia y se controla al segundo mes de la cirugía, la paciente presenta mejoría en relación a marcha, mayor fuerza y rango articular de rodilla.

DISCUSIÓN

El fibroma no osificante (FNO), también conocido como defecto fibroso metafisario o cortical, es considerado una

lesión con regresión espontánea en la maduración esquelética. La presentación de esta enfermedad puede variar desde la forma asintomática hasta la presencia de fractura patológica. Debido a su localización adyacente o cercana a la inserción de músculos, tendones y ligamentos, los síntomas como el dolor, en ocasiones no son interpretados con claridad y son confundidos con otras enfermedades, de allí la importancia de mantener un alto índice de sospecha de esta lesión.⁶ El FNO predomina en el sexo masculino en 60% de los casos. La mayor incidencia ocurre en las dos primeras décadas de la vida, en especial la segunda.⁵

El diagnóstico de FNO en los huesos largos se basa en el aspecto radiográfico y clínico característico, típicamente el FNO aparece como una lesión asintomática multiloculada, a menudo identificada incidentalmente durante una evaluación radiográfica indicada por otra razón.⁷ La arquitectura interior tiene una apariencia espumosa. Normalmente, hay una corteza de hueso reactivo o esclerosis que rodea la lesión. Puede haber adelgazamiento cortical y, en algún caso, una ligera expansión, que puede malinterpretarse como un cambio maligno. El tamaño varía de 0.5 a 7 cm. La localización más frecuente es las metáfisis de los huesos largos, sobre todo en extremidades inferiores, alrededor de la rodilla (fémur distal, tibia proximal o distal y peroné). En el hueso suelen ser excéntricos, varios centímetros apartados de la cortical y con más frecuencia intramedular. Muy raramente son sólo diafisarios. Por lo general las radiografías simples son suficientes para el diagnóstico, en caso de duda, se pueden realizar estudios de imagen adicionales.⁸

En los casos de una reacción perióstica lamelar interrumpida, los hallazgos radiográficos podrían imitar malignidad en el hueso.⁹ Sin embargo, una sola capa de formación de hueso nuevo en el periostio es típica de una lesión por estrés; la fractura y malignidad podrían ser excluidas debido a la falta de destrucción cortical o tumor extensión en los tejidos blandos circundantes.¹⁰ También



Figura 3: Resonancia magnética nuclear de rodilla izquierda, con lesión hipercaptante, hipointensa en T1 e hipointensa en T2.



Figura 4:

Radiografía de control postoperatorio.

podría considerarse una infección en el diagnóstico diferencial, si la naturaleza de esfuerzo del dolor de varios meses de duración junto con los hallazgos de laboratorio normales no descartaron esta posibilidad. La evidencia radiográfica de avance de la cicatrización ósea también podría ayudar al diagnóstico. En la mayoría de los pacientes, el tratamiento es conservador.¹¹

Flinck y colegas realizan una comparación biomecánica de clavos endomedulares bloqueados semirrígidos versus clavos endomedulares elásticos de titanio en modelos de fractura de fémur, donde evalúan la combinación de dos clavos endomedulares elásticos de titanio de 4.0 mm o modelos de fracturas de fémur tratada con clavos endomedulares elásticos de titanio de 3.0 mm adicionales, producen una estabilidad mucho mayor. Los modelos tratados con dos clavos endomedulares elásticos de titanio de 3.0 mm tenían fallas en la estabilidad rotacional en muchas pruebas.¹²

CONCLUSIONES

El fibroma no osificante es una patología compleja, que necesita ser diagnosticada, evaluada y tratada de forma adecuada para obtener buenos resultados, en nuestro caso, posterior al diagnóstico, se realiza planificación para toma de biopsia percutánea y se decide realizar cirugía de fémur distal derecho, con buenos resultados, se describen características clínicas y radiográficas del paciente y la resolución de éste. Es importante tener en cuenta que es una patología donde no encontramos hallazgos clínicos característicos y/o distintivos, y que pueden tener una progresión variable en

el tiempo, por lo que es ideal que se realicen más estudios e investigaciones sobre este cuadro.

REFERENCIAS

1. Adriá-Mico JM, Ibor-Alos P, Marín-Marín M. Hallazgo casual tras esguince de rodilla en varón de 19 años. *FMC*. 2006; 13: 159.
2. Olazabal-Zudaire A, Hernández-Morales D. Fibroma no osificante de la tibia. *FMC*. 2006; 13: 85.
3. Álvarez A, Casanova C, Sánchez L, Manuel P. Fibroma no osificante. Estudio de 10 años. *AMC*. 2001; 5(5): 1-7.
4. Gouin F, Noailles T, Waast D, Crenn V. Fibroma no osificante. EMC - *Aparato Locomotor*. 2018; 51(4):1-7. doi:10.1016/s1286-935x(18)41471-2
5. Keny SM, Sonawane DV, Garg BK, Savant SP. Pathological fracture of the tibia in a monostotic anterior cortical fibrous dysplasia: hybrid fixation with unicorticalosteoperiosteal non-vascularized fibula graft - a case report. *J Orthop Case Rep*. 2020; 9 (6): 19-22.
6. Eyesan SU, Katchy AU, Idowu OO, Adesina SA, Ayandele BO, Ano-Edward U. Non-ossifying fibroma of the right clavicle. *Niger Postgrad Med J*. 2018; 25(2): 126-129.
7. Brassesco MS, Valera ET, Engel EE, Nogueira-Barbosa MH, Becker AP, Scrideli CA, Tone LG. Clonal complex chromosome aberration in non-ossifying fibroma. *Pediatr Blood Cancer*. 2010; 54: 764-767.
8. Álvarez A, Casanova C, Sánchez L, Manuel P. Fibroma no osificante. Estudio de 10 años. *AMC*. 2001; 5(5): 1-7.
9. Stacy GS, Kapur A. Mimics of bone and soft tissue neoplasms. *Radiol Clin North Am*. 2011; 49 (6): 1261-1286, vii.
10. Shimal A, Davies AM, James SL, Grimer RJ. Fatigue-type stress fractures of the lower limb associated with fibrous cortical defects/non-ossifying fibromas in the skeletally immature. *Clin Radiol*. 2010; 65(5): 382-386.
11. Easley M, Kneisl J. Pathologic fractures through nonossifying fibromas: is prophylactic treatment warranted? *J Pediatr Orthop*. 1997; 17: 808-813.
12. Flinck M, von Heideken J, Janarv PM, Wätz V, Riad J. Biomechanical comparison of semi-rigid pediatric locking nail versus titanium elastic nails in a femur fracture model. *J Child Orthop*. 2015 Feb; 9(1): 77-84. doi: 10.1007/s11832-014-0629-5. Epub 2014 Dec 16.



Caso clínico

Pulgar trifalángico duplicado bilateral: reporte de un caso y su tratamiento

Bilateral duplicated triphalangeic thumb: report of a case and its treatment

Dr. Jorge Luis Soriano Márquez,^{*,‡} Dr. Claudio Alberto Maldonado Román,^{*,‡} Dr. Armando Pérez Martínez,^{*,§}
Dr. Jorge Enrique Cervantes Gudiño,^{*,¶} Dr. José Antonio Robles García^{*,||}

Centenario Hospital Miguel Hidalgo, Aguascalientes, México.

* Centenario Hospital Miguel Hidalgo, Aguascalientes, México.

‡ Residente de cuarto año.

§ Residente de segundo año.

¶ Médico adscrito al Servicio de Ortopedia Pediátrica.

|| Médico adscrito al Servicio de Cirugía de Mano.

RESUMEN

Introducción: la polidactilia radial engloba un grupo amplio de malformaciones congénitas del pulgar, siendo la segunda malformación congénita más frecuente de la mano, con una incidencia de 1 en 3,000 nacidos vivos. **Objetivo:** reportar el caso clínico de un paciente femenino lactante con presencia de un pulgar trifalángico duplicado bilateral, su protocolo diagnóstico, tratamiento y seguimiento durante un año. **Caso clínico:** paciente femenino de nueve meses con diagnóstico de polidactilia radial bilateral Wassel VII B más sindactilia cubital. Se realiza como tratamiento quirúrgico inicial una resección de pulgar cubital con técnica *on top plasty*, así como liberación quirúrgica de la sindactilia de manera bilateral. Dos años posteriores se realiza cirugía de corrección de pulgar trifalángico mediante una osteotomía de reducción, rotación y abducción del primer metacarpiano asociado a una osteotomía de reducción y artrodesis de la articulación interfalángica distal de manera bilateral. Se realiza seguimiento clínico de un año observando presencia de pulgar con buen aspecto (dos falanges, un pliegue de flexión interfalángico bien definido, lamina ungueal con crecimiento uniforme y altura del pulgar con relación a los demás dedos), con arcos de movilidad con adecuada abducción, extensión, flexión y oposición, presencia de pinza fina y gruesa, con adecuada fuerza muscular, sensibilidad conservada de forma bilateral. **Conclusiones:** las polidactilias del pulgar presentan una malformación congénita muy poco frecuente y con múltiples características que hacen difícil la toma de decisión en cuanto al tratamiento quirúrgico definitivo, por lo cual se debe realizar un

ABSTRACT

Introduction: radial polydactyly encompasses a large group of congenital malformations of the thumb, being the second most common congenital malformation of the hand with an incidence of 1 in 3,000 live births. **Objective:** to report the clinical case of a lactating female patient with the presence of a bilateral duplicated triphalangeal thumb, its diagnostic protocol, treatment and follow-up for one year. **Clinical case:** nine-month-old female patient diagnosed with bilateral Wassel VII B radial polydactyly plus ulnar syndactyly. An ulnar thumb resection with an on top plasty technique is performed as an initial surgical treatment, as well as surgical release of the syndactyly bilaterally. Two years later, trifalangeic thumb correction surgery was performed through a reduction, rotation and abduction osteotomy of the first metacarpal associated with a reduction osteotomy and arthrodesis of the distal interphalangeal joint bilaterally. A 1-year clinical follow-up is carried out, observing the presence of a thumb with an adequate appearance, with ranges of mobility with adequate abduction, extension, flexion and opposition, presence of a fine and thick clamp, with adequate muscle strength, preserved sensitivity bilaterally. **Conclusions:** polydactylies of the thumb present a very rare congenital malformation with multiple characteristics which make it difficult to make a decision regarding definitive surgical treatment, which is why an analysis of the pathological variant of the malformation and the possible causes must be carried out. types of treatment prior to its final resolution with the objective of presenting functional results and satisfactory evolution.

Recibido: 22/10/2023. Aceptado: 10/09/2024.

Correspondencia: Dr. Jorge Luis Soriano Márquez

E-mail: jorge.luis.soriano@outlook.com

Citar como: Soriano MJL, Maldonado RCA, Pérez MA, Cervantes GJE, Robles GJA. Pulgar trifalángico duplicado bilateral: reporte de un caso y su tratamiento. Rev Mex Ortop Pediat. 2024; 26(1-3); 36-41. <https://dx.doi.org/10.35366/118243>



análisis de la variante patológica de la malformación y los posibles tipos de tratamiento previo a su resolución final con el objetivo de presentar resultados funcionales y una evolución satisfactoria.

Palabras clave: pulgar, trifalángico, bilateral.

Nivel de evidencia: IV

Keywords: thumb, triphalangeal, bilateral.

Evidence level: IV

INTRODUCCIÓN

La polidactilia radial engloba un grupo amplio de malformaciones congénitas del pulgar, siendo la segunda malformación congénita más frecuente de la mano, con una incidencia de 1 en 3,000 nacidos vivos.¹ La primera clasificación de esta malformación congénita fue realizada por Wassel y colegas en el año de 1962, posterior al estudio de 70 casos de polidactilia radial donde se realizó una clasificación basada en el nivel de duplicación del pulgar. Después Wood y asociados² y Miura T y colaboradores^{1,3} realizaron descripciones de polidactilias complejas asociadas a pulgares trifalángicos. En 2007 se realizó un sistema de clasificación incluyendo todas las descripciones con un total de 121 polidactilias radiales, en la cual observamos que el tipo VII B, la cual se define como una polidactilia radial trifalángica en ambos dedos a nivel de metacarpiano, representa 4% de este tipo de malformaciones.⁴ Dicha malformación también puede ser valorada por el sistema de clasificación de Oberg-Manske-Tonkin (OMT) la cual permite que las anomalías congénitas de las extremidades superiores se registren bajo sus diagnósticos específicos, la polidactilia radial se incluye dentro de los patrones en la diferenciación anormal del eje correspondiente al tipo B, en la subclasificación II del eje radiocubital anteroposterior.^{5,6} En una serie de 187 manos con pulgares trifalángicos, 62% de los pacientes presentaban asociación con polidactilia radial,⁷ la presentación bilateral de dicha deformidad es muy poco común, en la literatura se encuentra un reporte de un paciente masculino con presencia de pulgar trifalángico duplicado bilateral, el cual presenta asociación con labio hendido.⁸

El objetivo de este estudio es presentar el caso clínico de una paciente lactante mayor con presencia de un pulgar trifalángico duplicado bilateral, su protocolo diagnóstico, tratamiento y seguimiento.

PRESENTACIÓN DEL CASO

Se trata de paciente femenino de nueve meses de edad, originaria y residente de la ciudad de Aguascalientes, sin antecedentes personales patológicos o heredofamiliares de importancia.

Es llevada a consulta de ortopedia pediátrica debido a presentar un pulgar trifalángico duplicado bilateral así como

sindactilia de cuarto y quinto dedo de mano izquierda. En la exploración física inicial, la paciente presenta en ambas manos pulgares supernumerarios, ambos pulgares de longitud anormal, que sobrepasan la articulación interfalángica proximal del dedo índice, pulgar del lado radial sin flexo-extensión, pulgar radial y cubital bilateral con oposición inadecuada, además en mano izquierda presencia de sindactilia de anular y meñique. Radiografía dorso-palmar mano bilateral: donde se observa la presencia de una polidactilia radial, con metacarpo supernumerario y tres falanges. Mano derecha: donde se observa la presencia de un dedo pulgar supernumerario, dependiente de la primera articulación metacarpofalángica, con presencia de pulgar trifalángico, con falange adicional completa (*Figura 1*). Se ingresa a cargo del servicio de ortopedia pediátrica, para una resección de pulgar radial, la cual se realiza mediante la siguiente técnica quirúrgica: paciente bajo anestesia regional, se realiza una incisión dorsal en el espacio entre el pulgar cubital y el dedo índice, además de una incisión a través de las articulaciones metacarpofalángicas, se procede a realizar una resección de la porción proximal del pulgar radial, mediante microsierra, posteriormente se



Figura 1: Se observa mano derecha con presencia de polidactilia radial trifalángica.



Figura 2: Control radiográfico cuatro semanas postquirúrgico. **A)** Proyección dorso-palmar de mano izquierda. **B)** Proyección dorso-palmar de mano derecha. **C)** Proyección oblicua mano izquierda. **D)** Proyección oblicua mano derecha.



Figura 3: Radiografías previas a segunda cirugía donde se observa falange intermedia rectangular en pulgar de manera bilateral. **A)** Proyección dorso-palmar de mano derecha. **B)** Proyección dorso-palmar de mano izquierda. **C)** Proyección oblicua mano derecha. **D)** Proyección oblicua mano izquierda.

realiza una osteotomía en metacarpiano de pulgar radial a nivel proximal, realizando una resección de todas las estructuras distales a dicho dedo, se realiza reducción y reconstrucción de metacarpos según la técnica de *on top plasty* y se fija con clavillos Kirschner de 1.2 mm, después se realiza la transferencia de *abductor pollicis longus*, *flexor pollicis brevis* y oponente del pulgar, se cierran heridas con sutura absorbible, se realiza mismo procedimiento en ambas manos.

Se mantiene con inmovilización tipo corbata durante cuatro semanas, posterior a esto se retira y se solicitan radiografías de control dorso-palmar y oblicuas de ambas manos observando datos de consolidación ósea grado II de Montoya a nivel de diáfisis media de primeros metacarpianos de ambos dedos (*Figura 2*).

Un año después de la primera cirugía se observa presencia de pulgar trifalángico bilateral, con actitud en rotación externa de ambos pulgares con dificultad para la oposición y movimientos de pinza gruesa y fina, se solicitan radiografías dorso-palmares y oblicuas de mano observando consolidación total de ambos metacarpianos. Dos años posteriores acude a consulta de seguimiento

donde se observa radiográficamente una consolidación total de primer metacarpiano bilateral, así como la presencia de una falange intermedia tipo rectangular (*Figura 3*), clínicamente se observa en ambas manos presencia de pulgar trifalángico, con dedo en actitud de rotación externa con dificultad para la oposición, con una longitud similar a dedo índice (*Figura 4*).

Se procede a realizar una segunda intervención quirúrgica, se inicia por mano derecha, bajo anestesia general con la paciente en decúbito supino, con isquemia mediante vendaje smarch y bajo visión microquirúrgica, se procede a con osteotomía de reducción, rotación y abducción de primer metacarpiano, se realiza una incisión en Z en cara dorsal de primer metacarpiano y disección por planos, se realiza una ventana entre *extensor pollicis brevis* y *extensor pollicis longus*, posteriormente procedemos a realizar una diafisectomía oblicua a nivel de diáfisis media de primer metacarpiano, realizando un acortamiento de 1 cm de la longitud de metacarpiano, así como restauración en la abducción y rotación interna de todo el pulgar, se procede a mantener la posición mediante un clavillo Kirschner de 1.2 mm, posteriormente se procede a realizar una incisión en

Ha nivel de segundo y tercer metacarpiano, procedemos a realizar disección por planos, ubicamos la articulación interfalángica distal y procedemos a realizar resección de cápsula articular en su totalidad, posteriormente procedemos a ubicar la porción fisaria de la tercer falange, y realizamos una resección de la porción epifisaria, procedemos a realizar remodelación de segmento distal conservando la inserción del extensor *policis longus*, posteriormente procedemos a realizar una osteotomía en tercio proximal de segunda falange, transversa, con un margen de 0.7 mm de distancia de la zona fisaria sin lesionarla, seguida de una fijación entre el segmento distal de la tercera falange y el segmento proximal de segunda falange fijándola mediante un clavillo Kirschner de 1.2 mm, se procede a con irrigación de heridas se corrobora adecuada fijación mediante fluoroscopia, se realiza sutura de con monocryl 3-0, se retira isquemia corroborando ausencia de sangrado activo, se procede a colocar una férula tipo corbata y un vendaje simple, posteriormente se realiza mismo procedimiento quirúrgico en mano izquierda, con una duración total de

2 horas y 30 minutos, con un sangrado mínimo, tiempo de isquemia por miembro superior de 1 hora y 10 minutos, sin complicaciones transoperatorias (Figura 5).

La paciente egresa a su domicilio, con profilaxis antibiótica a base de cefalotina y analgésicos, se mantiene vigilancia estrecha semanal en la consulta externa para valoración de heridas y llenado capilar. Se realiza valoración a las cinco semanas postquirúrgicas con nueva radiografía de control, donde se observa adecuada cicatrización de tejidos blandos, sitio de entrada de calvillos sin datos de sangrado o exudado, sin presencia de eritema (Figura 6); acude con radiografía de control donde se observan datos de consolidación ósea a nivel de primer metacarpiano, así como una fusión entre la porción proximal de f2 y la porción distal de f3 de ambos pulgares (Figura 7), clínicamente sin dolor, se retiran clavillos y se envía a rehabilitación. Un año posterior al segundo evento quirúrgico la paciente es valorada, encontrando mano derecha e izquierda con presencia de pulgar con adecuado aspecto (dos falanges, un pliegue de flexión interfalángico bien definido, lamina



Figura 4:

Manos previas a segundo evento quirúrgico. **A)** Mano izquierda. **B)** Mano derecha.



Figura 5: **A)** Transoperatorio mano izquierda. **B)** Control fluoroscópico transoperatorio. **C)** Transoperatorio mano derecha.

ungueal con crecimiento uniforme y altura del pulgar con relación a los demás dedos), en ligera rotación interna, con arcos de movilidad con adecuada abducción, extensión, flexión y oposición, presencia de pinza fina y gruesa, con

adecuada fuerza muscular, sensibilidad conservada de forma bilateral (*Figura 8*).

DISCUSIÓN

En el presente reporte se evaluó el caso de un paciente femenino con diagnóstico inicial de polidactilia radial trifalángica bilateral, clasificada como Wassel modificada VII B. La presencia de un pulgar trifalángico es rara, comúnmente suele estar acompañada de otro tipo de malformaciones en 68% de los casos, siendo la más frecuente la polidactilia radial, en la cual se observa un antecedente familiar.⁵ En el caso de nuestra paciente, se realizó el interrogatorio intencionado en presencia de familiares de primer y segundo grado con antecedente de pulgar trifalángico o polidactilia radial, siendo negativo. Con respecto al tratamiento inicial se decidió la realización del tratamiento en dos tiempos debido a la complejidad del caso, inicialmente se decidió tratar la polidactilia radial, utilizamos la técnica *on top plasty* descrita por Dobyns y colegas,⁹ con-

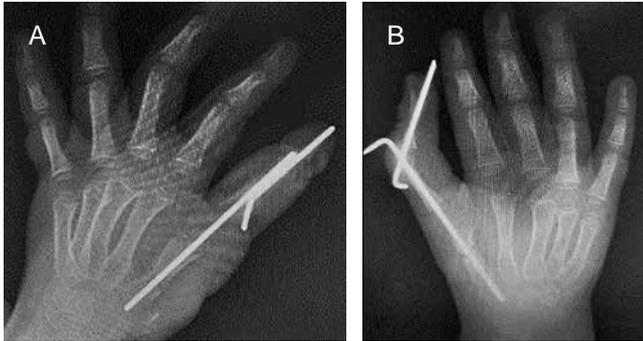


Figura 6: Control radiográfico cinco semanas postoperatorio. **A)** Mano derecha proyección oblicua. **B)** Mano izquierda proyección oblicua.



Figura 7: Fotografía clínica de la paciente a las cinco semanas postquirúrgicas. **A)** Mano derecha vista palmar. **B)** Mano izquierda vista palmar. **C)** Mano derecha vista dorsal. **D)** Mano izquierda vista dorsal.

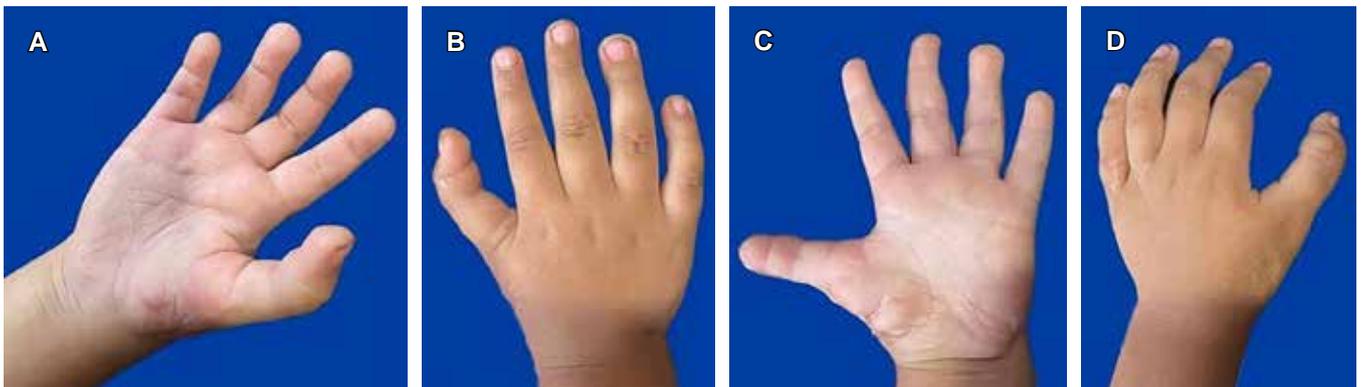


Figura 8: Fotografía clínica de la paciente al año de postoperatorio. **A)** Mano derecha vista palmar. **B)** Mano derecha vista dorsal. **C)** Mano izquierda vista palmar. **D)** Mano izquierda vista dorsal.

servando la porción proximal del pulgar más radial, la cual presentaba una articulación trapecio metacarpiana íntegra y funcional, adicionalmente nos permitió aumentar el primer espacio interfalángico, permitiendo en un segundo tiempo realizar sólo la resección de la falange supernumeraria. Para el segundo procedimiento quirúrgico decidimos utilizar la combinación de dos procedimientos, el primero en realizarse fue la osteotomía de reducción, rotación y abducción del primer metacarpiano asociado, posteriormente, una osteotomía de reducción y artrodesis de la articulación interfalángica distal, según lo descrito por Hovius y colaboradores en 2004,¹⁰ donde asocia estas dos técnicas en pacientes con falange intermedia rectangular, el cual es el caso de nuestro paciente, clasificada por Wood¹¹ en su descripción realizada en 1976.

CONCLUSIONES

Las polidactilias del pulgar presentan una malformación congénita muy poco frecuente y con múltiples características, las cuales hacen difícil la toma de decisión en cuanto al tratamiento quirúrgico definitivo, por lo cual se debe realizar un análisis de la variante patológica de la malformación y los posibles tipos de tratamiento previo a su resolución final con el objetivo de presentar resultados funcionales y una evolución satisfactoria.

REFERENCIAS

1. Watt AJ, Chung KC. Duplication. *Hand Clin.* 2009; 25(2): 215-227. Available in: <http://dx.doi.org/10.1016/j.hcl.2009.01.001>.
2. Wood VE. Polydactyly and the triphalangeal thumb. *J Hand Surg Am.* 1978; 3(5): 436-444. Available in: [http://dx.doi.org/10.1016/s0363-5023\(78\)80136-1](http://dx.doi.org/10.1016/s0363-5023(78)80136-1).
3. Miura T. Triphalangeal thumb. *Plast Reconstr Surg.* 1976; 58(5): 587-594. Available in: <http://dx.doi.org/10.1097/00006534-197611000-00009>.
4. Zuidam JM, Selles RW, Ananta M, Runia J, Hovius SER. A classification system of radial polydactyly: inclusion of triphalangeal thumb and triplication. *J Hand Surg Am.* 2008; 33(3): 373-377. Available in: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jhsa.2007.12.012>.
5. Tonkin MA, Oberg KC. The OMT classification of congenital anomalies of the hand and upper limb. *Hand Surg.* 2015; 20(3): 336-342. doi: 10.1142/S0218810415400055.
6. Goldfarb CA, Ezaki M, Wall LB, Lam WL, Oberg KC. The obergmanske-tonkin (OMT) classification of congenital upper extremities: update for 2020. *J Hand Surg Am.* 2020; 45(6): 542-547. doi: 10.1016/j.jhsa.2020.01.002. Epub 2020 Feb 21. Erratum in: *J Hand Surg Am.* 2020; 45(8): 771-772.
7. Potuijt JWP, Galjaard RH, van der Spek PJ, van Nieuwenhoven CA, Ahituv N, Oberg KC, et al. A multidisciplinary review of triphalangeal thumb. *J Hand Surg Eur Vol.* 2019; 44(1): 59-68. Available in: <http://dx.doi.org/10.1177/1753193418803521>.
8. Calcia A, Gai G, Di Gregorio E, Talarico F, Naretto VG, Migone N, et al. Bilaterally cleft lip and bilateral thumb polydactyly with triphalangeal component in a patient with two de novo deletions of HSA 4q32 and 4q34 involving PDGFC, GRIA2, and FBXO8 genes. *Am J Med Genet A.* 2013; 161A(10): 2656-2662. Available in: <http://dx.doi.org/10.1002/ajmg.a.36146>.
9. Dobyms JH, Lipscomb PR, Cooney WP. Management of thumb duplication. *Clin Orthop Relat Res.* 1985; 195(5): 26-44.
10. Hovius SER, Zuidam JM, de Wit T. Treatment of the triphalangeal thumb. *Tech Hand Up Extrem Surg.* 2004; 8(4): 247-256. Available in: <http://dx.doi.org/10.1097/00130911-200412000-00008>.
11. Wood VE. Treatment of the triphalangeal thumb. *Clin Orthop Relat Res.* 1976; (120): 188-200. Available in: <http://dx.doi.org/10.1097/00003086-197610000-00029>.



Caso clínico

Dificultad respiratoria leve asociada a quilotórax masivo y destrucción ósea masiva. Síndrome de Gorham-Stout. Estudio de un caso

Mild respiratory distress associated with massive chylothorax and massive bone destruction. Gorham Stout syndrome. Study of a case

Dr. Alejandro Vera-Nava,* Dra. Mariel Flores-Fernández,† Dr. Roberto Vargas-Gonzalez,§
Dr. Elías Rogelio Castelán-Estrada,¶ Dr. Esteban Marrufo Sumanoll

Hospital del Niño Poblano.

*Médico adscrito al servicio de Ortopedia Pediátrica, Hospital del Niño Poblano (HNP).

† R3 de Ortopedia y Traumatología Hospital General "Dr. Aurelio Valdivieso" (HGDAV).

§ Médico adscrito al servicio de Histopatología HNP.

¶ R2 de pediatría HNP.

|| R4 de Cirugía General HGDAV.

RESUMEN

El síndrome de Gorham-Stout, hueso evanescente o fantasma u osteólisis masiva idiopática es una entidad patológica poco conocida, de la cual, hasta el momento, se desconoce el cursor etiopatogénico. Sin embargo, en su histología se ha demostrado típicamente resorción ósea y alteración a nivel de los tejidos vasculares o linfáticos, el cual clínicamente se acompaña de dificultad respiratoria de inicio insidioso asociado a quilotórax masivo y a datos radiográficos de osteólisis masiva en distintas regiones óseas anatómicas. En este artículo se presenta un caso clínico de un escolar quien, ante el desconocimiento de la enfermedad, es abordado como una artritis séptica, posteriormente ante la evolución tórpida se trata de manera multidisciplinaria con el objetivo de llegar al diagnóstico.

Palabras clave: Gorham-Stout, insuficiencia musculoesquelética, dificultad respiratoria, quilotórax, osteólisis invasiva, bifosfonatos.

Nivel de evidencia: IV. Estudio de caso, retrospectivo, revisión sistemática.

ABSTRACT

Gorham's syndrome, evanescent or phantom bone or idiopathic massive osteolysis is a little known pathologic entity, whose etiopathogenic cursor is still unknown. However, histologically it has typically been demonstrated bone resorption and alteration at the level of vascular or lymphatic tissues which clinically is accompanied by respiratory distress of insidious onset associated with massive chylothorax and radiographic data of massive osteolysis in different anatomical bone regions. In this article we present a clinical case of a schoolboy who, due to the lack of knowledge of the disease, is treated as a septic arthritis, and later, due to the torpid evolution, it is treated in a multidisciplinary approach in order to reach the diagnosis.

Keywords: Gorham-Stout, skeletal muscle failure, respiratory distress, chylothorax, invasive osteolysis, bisphosphonates.

Evidence level: IV. Case study, retrospective, systematic review.

Recibido: 12/09/2024. Aceptado: 14/10/2024.

Correspondencia: Dra. Mariel Flores-Fernández

E-mail: flores_fdez@outlook.es

Citar como: Vera-Nava A, Flores-Fernández M, Vargas-Gonzalez R, Castelán-Estrada ER, Marrufo SE. Dificultad respiratoria leve asociada a quilotórax masivo y destrucción ósea masiva. Síndrome de Gorham-Stout. Estudio de un caso. Rev Mex Ortop Pediat. 2024; 26(1-3): 42-47. <https://dx.doi.org/10.35366/118244>

INTRODUCCIÓN

El síndrome de Gorham-Stout (GSD) es un padecimiento raro, de etiología idiopática y clínica agresiva que se caracteriza por una osteólisis importante que afecta a cualquier estructura ósea del cuerpo y se acompaña de afectación a nivel pulmonar. El primer caso se describió en 1838 por Jackson y en 1955 por Gorham y Stout.¹ En 2005 se publicaron 28 reportes de los cuales la mayor afectación ósea se estableció a nivel de columna vertebral;² a la fecha encontramos menos de 300 casos publicados. Este padecimiento parece no tener predilección por el sexo, área geográfica o edad; la mayoría de los casos que se han descrito han ocurrido antes de los 40 años, con una edad promedio de 25 años.³ Alrededor de 50% de todos los pacientes presentan un episodio de trauma antes del diagnóstico.³

PRESENTACIÓN DEL CASO

Se trata de paciente de 13 años, de sexo masculino, con antecedente de hipotiroidismo congénito, sin antecedentes familiares y perinatales de importancia; con antecedente de caída de su propia altura que le condicionó clínica a nivel de cadera izquierda, protocolizada inicialmente como artritis séptica por facultativo en el año 2017. Ingresa por primera vez al hospital en mayo del año 2022, por consulta externa de ortopedia e infectología pediátrica con el objetivo de continuar vigilancia por secuelas de osteomielitis de cadera izquierda secundario a síndrome hemofagocítico en el año 2017, el cual es diagnosticado y manejado quirúrgicamente en unidad hospitalaria externa.

A la exploración física inicial encontramos a paciente fenotípicamente masculino, neurológicamente íntegro, toracoabdominal asignológico en ese momento, con talla baja para la edad. A la exploración dirigida se observa moderada escoliosis torácica, hipotrofia muscular, se palpan adenomegalias prominentes en región axilar izquierda, aumento de volumen en región de muslo izquierdo, con cicatriz hipertrófica en cara lateral proximal de cadera izquierda, sin datos de infección; fuerza muscular en extremidades superiores y arcos de movilidad conservados, marcha bipodálica, plantígrada, con leve basculación hacia la izquierda secundario al acortamiento de extremidad pélvica izquierda de menos de 2 cm, arcos de movilidad completos, no dolorosos y fuerza disminuida en escala de Daniels 4/5, con ayuda de ortesis para su desplazamiento.

Durante su seguimiento hospitalario por consulta externa, durante el año 2022, es valorado por el servicio de ortopedia pediátrica quien al no cursar con reactividad de la enfermedad establece un manejo expectante y complementario con terapia física. A su vez es valorado por servicios complementarios como endocrinología para el

manejo del hipotiroidismo, talla baja, pubertad retardada y osteopenia, la cual se manejó con levotiroxina 125 µg/día, colecalciferol 4,000 UI al día y suplementación con testosterona. Debido a la persistencia de las adenopatías axilares, de predominio izquierdo y a la deficiencia progresiva para la deambulación, en el año 2023 el servicio de infectología decide iniciar protocolo de estudio para descartar *Bartonella henselae* y toma de biopsia de ganglio axilar para tuberculosis ósea. Sin embargo, dichos resultados se reportaron negativos, con reporte histopatológico de hiperplasia folicular. A su vez se descarta artritis juvenil por el servicio de reumatología debido a la cronicidad del padecimiento articular a nivel de cadera izquierda. Para el 27/07/23 acude nuevamente al servicio de ortopedia por aparente fractura de fémur izquierdo en terreno previamente lesionado; debido a los hallazgos de lesión ósea severa se opta por establecer un manejo conservador y se le solicita control tomográfico de pelvis y cadera izquierda, en los cuales se evidencia progresión de las lesiones óseas hasta la evanescencia de los segmentos óseos, por lo que se continúa con protocolo de estudio mediante servicios complementarios.

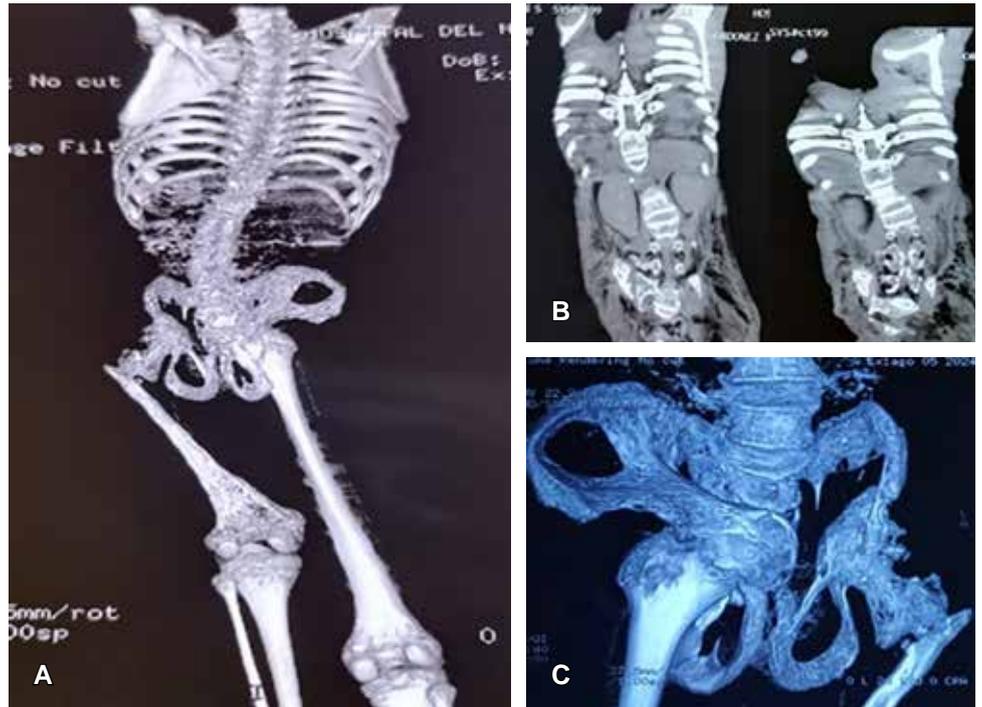
Debido al estado inmunocompetente del paciente, al antecedente de síndrome hemofagocítico, a la leucopenia persistente y evolución tórpida es valorado por el servicio de Inmunoalergología pediátrica por la sospecha de enfermedad por hongos de cadera izquierda. Los estudios de laboratorio reportaron: IgE = inmunoglobulina E 365, PCR = reacción en cadena de la polimerasa < 6, IgG = inmunoglobulina G 2,722, IgA = inmunoglobulina



Figura 1: Proyección radiográfica anteroposterior donde se observa imagen radiopaca en hemitórax derecho sugestivo de derrame pleural derecho. Imágenes líticas a nivel de procesos costales 3 y 4. Imagen lítica en región clavicular izquierda con adelgazamiento de corticales a nivel humeral proximal izquierdo.

Figura 2:

A) Tomografía computarizada con reconstrucción ósea en donde se observa destrucción ósea masiva a nivel de cuerpos vertebrales lumbosacros, pelvis y ausencia de cabeza femoral izquierda. Indicios de destrucción ósea en rodilla izquierda. **B)** Tomografía computarizada simple corte coronal en la cual se observa escoliosis toracolumbar, con lesiones líticas asociadas. **C)** Tomografía de pelvis con reconstrucción ósea en la cual se observa destrucción ósea masiva en pelvis. Con desavenencia de cabeza femoral izquierda.



A 212, IgM = inmunoglobulina M 119, BH = biometría hemática leucocitos 4,860, neutrófilos 3,600, BH 12, plaquetas 343,000 y virus de inmunodeficiencia humana (VIH) negativo. Clínicamente se hallan datos clínicos de ocupación pulmonar por lo que se decide su ingreso para iniciar su protocolo de estudio.

Estado al ingreso: presenta dificultad respiratoria de inicio insidioso y leve, a nivel torácico se ausculta hipoventilación y matidez basal de predominio derecho, a nivel abdominal hepatomegalia y esplenomegalia. Espalda baja con aumento de volumen, cadera izquierda con aumento de temperatura local, con dificultad para la bipedestación y la marcha, con ayuda de ortesis para su traslado. Por último, a nivel de genitales se halla hidrocele izquierda. Motivo por el cual se inicia protocolo de estudio con toma de radiográfico de tórax, el cual mostró derrame pleural en hemitórax derecho de etiología a determinar (Figura 1). Ameritó manejo por el servicio de cirugía para colocación de sello pleural con drenaje de alto gasto 3,400 mL de características lechoso, turbio, quilo con aumento del gasto de 4,500 cm³ con un total de 7,900 cm³. Durante su estancia hospitalaria se realiza reposición de líquidos a 100% más albumina. Así como manejo con oxígeno suplementario 5 L/min y antibioticoterapia con doble esquema de ceftriaxona y clindamicina. Se recaba estudio citológico y citoquímico de líquido pleural en el cual se halló un aumento de triglicéridos, por lo que se inicia manejo con octreotide. Tras una evolución tórpida, donde aumenta el gasto del quilotórax, con aumento de requerimiento de

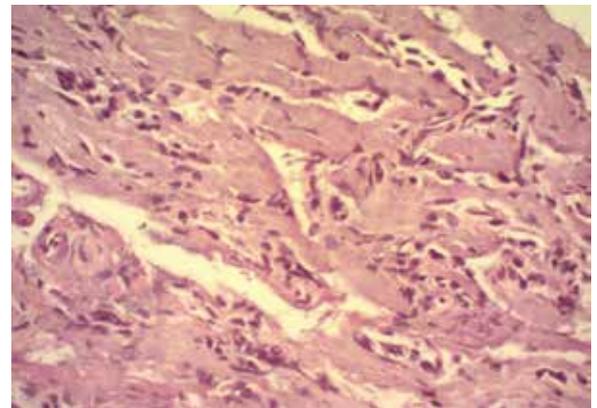


Figura 3: Aspecto microscópico de la biopsia de tejido óseo el cual muestra tejido fibroso, con abundante tejido linfático proliferativo (HE).

oxígeno a 7 L/min, una atelectasia sobreagregada y datos ultrasonográficos de fungomas en bazo, se inician cuidados avanzados por el servicio de unidad de cuidado intensivos (UCI) y se agrega anfotericina B al esquema antimicrobiano. Por otro lado, se realiza protocolo de estudio de baciloscopias seriadas para descartar tuberculosis ósea y marcadores tumorales con reporte negativos para ambos (fracción beta gonadotropina coriónica humana (GCH) 0.100 y alfafetoproteína (AFP) 0.60).

Tras mes y medio de hospitalización y 20 días de manejo antimicrobiano se decide cierre de conducto linfático por parte del servicio de cirugía, que si bien durante los

primeros días muestra decremento del derrame pleural, ésta recidiva nuevamente con gasto alto. Durante su seguimiento por parte del servicio de ortopedia pediátrica tras la documentación del quilotórax masivo y la evanescencia progresiva de las regiones óseas de la columna dorso lumbar, pelvis y caderas se decide la toma de biopsia de tejido óseo de región clavicular (Figura 2). Esto con el objetivo de llegar al diagnóstico, ya que nos encontrábamos ante la alta sospecha de un síndrome de angiogénesis y linfangiomatosis. Cabe destacar que la sospecha diagnóstica se consideró ya que se contaba con el conocimiento previo de la existencia de este padecimiento. El resultado histopatológico de la muestra ósea reportó: angiomatosis y linfangiomatosis compatible con síndrome de Gorham-Stout (Figura 3).

Se inicia sirolimus 1.6 mg al día y se continúa con octreótida, mostrando una reducción del quilotórax a 90 mL, una mejoría hemodinámica y ventilatoria. Actualmente el paciente, tras un año de evolución, se encuentra hemodinámicamente estable, sin recidiva pulmonar. Sin embargo, a nivel osteomuscular con un pronóstico desfavorable, se observa un fenotipo caquético, con tórax en tonel y atrofia muscular (Figura 4). Topográficamente persiste la destrucción ósea marcada a nivel columna, pelvis y cadera izquierda.

DISCUSIÓN

El síndrome de Gorham-Stout es una enfermedad desafiante en cuanto al diagnóstico y manejo. Ya que si no estamos relacionados con el conocimiento de este padecimiento llegar al diagnóstico puede ser complejo, tardío y perjudicial para el paciente, puesto que retrasa su manejo. Como sucede en este caso que, tras dos meses del padecimiento, múltiples estudios e intervenciones se dio con el diagnóstico por exclusión. Las manifestación clínica varía con edades de inicio que oscilan entre un mes y 92 años. La gravedad de la enfermedad suele depender de las estructuras complicadas y la progresión de la osteólisis, por lo general no hay síntomas.⁴ Si embargo, existen casos en donde se asocian a un trauma previo.^{3,4} Como en el presente caso, el cual presentó una fractura en terreno previamente lesionado, aun después del inicio de la enfermedad. Dentro de los datos clínicos que más destacan son: malestar localizado, hinchazón, debilidad, deformidad,¹ deterioro funcional de las extremidades afectadas, dificultad e insuficiencia respiratoria, problemas neurológicos, deformidades y parálisis conjuntas.^{3,4} Las áreas afectadas son las costillas, la columna vertebral, la pelvis, los huesos de las extremidades y omóplatos.⁴ Siendo los sitios comúnmente involucrados el cráneo, el



Figura 4:

Fenotipo asociado a paciente con síndrome de Gorham-Stout. Complejión caquética, tórax en tonel, atrofia muscular, insuficiencia musculoesquelética de extremidades pélvicas.

hombro y la pelvis.³ El diagnóstico se realiza mediante los aspectos clínicos antes mencionados y los elementos imagenológicos como estudios radiográficos o tomográficos. Dentro de los hallazgos diagnósticos podemos encontrar en estudios imagenológicos datos de derrame pleural compatible con quilotórax masivo,⁵ el cual se presenta como una complicación de esta enfermedad tras invadir la pleura o el conducto torácico, siendo la causa de la insuficiencia respiratoria y la inestabilidad hemodinámica.⁶ Aunado a estos podemos encontrar, en estudios radiográficos y tomográficos, fracturas previas durante el periodo agudo de la enfermedad⁶ o imágenes de tumoraciones líticas⁷ con destrucción masiva a nivel de pelvis y columna vertebral, que de acuerdo con su etapa diagnóstica condicionan deterioro neurológico.

El diagnóstico es clínico, complementado por estudios de imagen y se realiza por exclusión de afecciones como trastornos de tiroides o paratiroides, cáncer, linfoma, trastornos autoinmunes y otros síndromes con osteólisis masiva,⁷ pero principalmente se da al blanco mediante el estudio histopatológico que reporta proliferación anormal de linfáticos no neoplásicos, vasculares o tejido conectivo fibroso hiperplásico sin atipia celular, infiltración de células inflamatorias u osteoclastos, es decir, la osteólisis masiva se acompaña de angiogénesis y linfangiomatosis, con proliferación de estructuras vasculares benignas y destrucción de matriz ósea³ como el reporte histopatológico de nuestro caso. Dentro de la literatura se encontró que Heffez estableció un conjunto de criterios de diagnóstico para GSD: 1) biopsia que muestra tejido angiomatoso o tejido conectivo fibroso; 2) ausencia de atipia celular; 3) mínima o nula respuesta osteoblástica y ausencia de calcificaciones distróficas; 4) evidencia de progreso de resorción ósea local; 5) la lesión no es ulcerosa y no provoca expansión cortical; 6) ausencia de afectación visceral; 7) patrón radiográfico osteolítico y 8) etiología hereditaria, metabólica, neoplásica, inmunológica e infecciosa negativa. Teniendo en cuenta que los aspectos comórbidos del paciente pudieron ser un factor de riesgo para su presentación.

Al ser un padecimiento de exclusión no existe una guía de manejo para su diagnóstico y tratamiento oportuno, ya que debe ser multidisciplinario con servicios como cirugía general para el manejo y estudio del gasto pleural, endocrinología, ortopedia para el manejo de las deficiencias minerales óseas y el manejo de las lesiones musculoesqueléticas; oncología, inmunología, entre otros. El tratamiento farmacológico descrito en las revisiones literarias hace alusión a la implementación de interferón, bifosfonatos,^{1,2} sales de calcio y vitamina; interferón y ácido zoledrónico; ciclofosfamida y fluoro uracilo; calcitonina, alendronato sódico y sirolimus. El sirolimus es un inhibidor de rapamicina (mTOR), que tiene actividad antiangiogénica y el efecto de mejorar síntomas clínicos

y calidad de vida en los pacientes.^{6,8} Para el quilotórax, el tratamiento quirúrgico incluye drenaje, ligadura del conducto torácico, pleurodesis y cirugía torácica. La radioterapia puede ser eficaz para prevenir la progresión de la enfermedad.^{6,8} Como se mostró en nuestro caso la implementación quirúrgica junto con el sirolimus mostró una evolución favorable en nuestro paciente tras sólo unos días del inicio de la terapia y a un año de evolución continua sin recidiva. Tras la experiencia ortopédica con estos pacientes, se ha visto que el abordaje quirúrgico mediante la estabilización ortopédica de las lesiones óseas puede asociarse a una aceleración de la destrucción ósea, por lo cual se sugiere un manejo expectante. Por último, la cronicidad de la enfermedad es lenta en estos pacientes, se estima una mortalidad global de 13% con un aumento de 30% cuando ésta afecta la columna por las complicaciones implicadas y de 6-50% en los casos que se acompaña de quilotórax,⁸ siendo más sombrío su pronóstico. Si hablamos de un pronóstico funcional es desfavorable a largo plazo ya que no permitirá que nuestro paciente regrese a su estilo de vida convencional.

CONCLUSIONES

El síndrome de Gorham-Stout, al ser un padecimiento raro y no tener el conocimiento necesario de la enfermedad, puede confundirse con un sinnúmero de diagnósticos diferenciales y de manera subsecuente nos lleva un abordaje inadecuado del paciente y como consecuencia a retardar el diagnóstico oportuno y la terapia adecuada para la enfermedad.

El objetivo de este artículo es brindar el conocimiento y dar a conocer nuestra experiencia con esta entidad patológica, para que al enfrentarnos a un paciente previamente sano, funcionalmente hablando, con o sin antecedente de traumatismo que llega a consulta con datos clínicos de deterioro osteomuscular, dificultad respiratoria, lesiones líticas masivas y datos sugerentes de derrame pleural asociado a un quilotórax, tener en cuenta que nos podemos encontrar frente la presencia de un caso de síndrome de Gorham-Stout, y sobre todo explicar bien al paciente y familiar la cronicidad de la enfermedad y el pronóstico funcional.

AGRADECIMIENTO

Este proyecto se desarrolló gracias al apoyo brindado por los tutores del servicio de Ortopedia de la institución del Hospital del Niño Poblano. A los médicos rotantes del Hospital General "Dr. Aurelio Valdivieso" (HGDAV) de Oaxaca de Juárez, quienes contribuyeron estrechamente en la realización de este artículo para que fuera posible el compartir este concepto a la comunidad de traumatólogos y ortopedistas.

REFERENCIAS

1. Moreno-Regidor A, Borrego-Ratero D, Cabo-Rodríguez A. Síndrome de Gorham-Stout. *Rev Ortop Traumatol*. 2004; 48(4): 295-297.
2. Malpica Ramírez LM, Fernández de Lara CLG, Cuaulli TLA, Cuéllar MY, Solís SD, Malpica RJD. Enfermedad de Gorham en la columna lumbar. *Rev Esp Méd Quir*. 2012; 17(4): 330-333.
3. Domínguez Samaniego SV, Guzmán Vega O. Síndrome de gorham stout. Caso clínico. *Pediatría (Asunción)*. 2020; 47(3): 175-179.
4. Hong PY, Zhang XB, Zeng HQ, Zhao YL, Huang MH. Gorham-Stout syndrome: a chylothorax disease with bony destruction: a case report. *Medicine (Baltimore)*. 2022; 101(50): e32105.
5. Páez CFM, Morillo DMC, Dorado GA. Una causa infrecuente de quilotórax. El síndrome de Gorham-Stout. *Arch Bronconeumol*. 2017; 53(11): 640.
6. Yang T, Liu L. Gorham-Stout syndrome: a case of a 7-year-old girl with massive osteolysis and chylothorax. *Am J Respir Crit Care Med*. 2024; 209(1): 101-103.
7. Hurtado GR, Nortes CE, Ruiz MJ, Paredes MM. Síndrome de Gorham. *Rev Osteoporos Metab Min*. 2018; 10(2): 96-97.
8. Momanu A, Caba L, Gorduza NC, Arhire OE, Popa AD, Ianole V, Gorduza EV. Gorham-Stout disease with multiple bone involvement-challenging diagnosis of a rare disease and literature review. *Medicina*. 2021; 57(7): 681. Available in: <https://doi.org/10.3390/medicina57070681>



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

1. Una evaluación completa de estudios individuales requiere de una valoración crítica de todos los aspectos del diseño del estudio.
2. Una combinación de resultados de dos o más estudios previos.
3. Estudios que hayan brindado resultados consistentes.
4. El estudio inició antes de que el primer paciente fuera enrolado.
5. 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.
6. El estudio inició después de que el primer paciente fuera enrolado.
7. 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.
8. 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>)

REVISTA MEXICANA DE ORTOPEDIA PEDIÁTRICA

BIBLIOTECAS E ÍNDICES EN LOS QUE SE HA REGISTRADO

Medigraphic, literatura biomédica
<http://www.medigraphic.org.mx>

Biblioteca de la Universidad de Regensburg, Alemania
<https://ezb.uni-regensburg.de/>

Biblioteca del Instituto de Investigaciones Biomédicas, UNAM
<http://www.revbiomedicas.unam.mx/>

LATINDEX. Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal
<https://www.latindex.org/>

Biblioteca del Instituto de Biología UNAM
<http://www.biblioteca.ibt.unam.mx/revistas.php>

Fundación Ginebrina para la Formación y la Investigación Médica, Suiza
https://www.gfmer.ch/Medical_journals/Revistas_medicas_acceso_libre.htm

PERIODICA (Índice de Revistas Latinoamericanas en Ciencias) UNAM
<https://periodica.dgb.unam.mx>

Google Académico
<https://scholar.google.es>

Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung, Berlin WZB
<https://www.wzb.eu/de/literatur-daten/bereiche/bibliothek>

Virtuelle Bibliothek Universität des Saarlandes, German
<https://ezb.ur.de/ezeit/search.phtml?bid=SULB&colors=7&lang=de>

Biblioteca electrónica de la Universidad de Heidelberg, Alemania
<https://ezb.ur.de/ezeit/search.phtml?bid=UBHE&colors=3&lang=de>

Biblioteca de la Universidad de Bielefeld, Alemania
<https://ub-bielefeld.digibib.net/eres>

Yeungnam University College of Medicine Medical Library, Korea
http://medlib.yu.ac.kr/journal/subdb1.asp?table=otdb&Str=%B1%E2%C5%B8&Field=ncbi_sub

Research Institute of Molecular Pathology (IMP)/Institute of Molecular Biotechnology (IMBA) Electronic Journals Library, Viena, Austria
<https://ezb.uni-regensburg.de/ezeit/index.phtml?bibid=IMP&colors=7&lang=en>

Biblioteca de la Universidad de Ciencias Aplicadas y Artes, Hochschule Hannover (HSH), Alemania
<https://www.hs-hannover.de/ueber-uns/organisation/bibliothek/literatursuche/elektronische-zeitschriften/?libconnect%5Bsubject%5D=23>

Max Planck Institute for Comparative Public Law and International Law
<https://ezb.uni-regensburg.de/ezeit/index.phtml?bibid=MPIV&colors=7&lang=en>

Library of the Carinthia University of Applied Sciences (Austria)
<https://ezb.ur.de/ezeit/fl.phtml?bibid=FHTK&colors=7&lang=en>

Biblat (Bibliografía Latinoamericana en revistas de investigación científica y social) UNAM
<https://biblat.unam.mx>

Scilit (scientific literature) base de datos de trabajos académicos
https://www.scilit.net/wcg/container_group/109298

CROSSREF
https://search.crossref.org/search/works?q=2007-087X&from_ui=yes&sort=year

medigraphic

Literatura Biomédica



Más de 77,000 artículos disponibles en versión completa



<https://www.medigraphic.com>



Facebook: MedigraphicOficial



Instagram: medigraphic.lb



Twitter: medigraphic_o



Febrax[®]

Naproxeno sódico / Paracetamol

35 años Brindando salud a toda la familia





ORTOPEDIA TLALPAN

Ayudando a mover tu vida



Amplia línea de productos y aparatos ortopédicos



WHEATON
BRACE CO.



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

BIOGRAFT®



<https://biograft.com.mx>

BIO SPONGE®

BioBMNANO®

BIOXILIUM D®



FLAT PANEL VIVIX S-V

ESTACIÓN DE TRABAJO TOUCH



- Calidad de imagen superior
- Pantalla de estado LED
- Soporta hasta 400k
- Comunicación inalámbrica
- Método de carga (USB.C)
- Resistencia al agua y polvo
- 2 baterías integradas

EDAN AX3

- Teclado touch
- Monitor LCD
- Puertos USB y HDMI
- Modo B y Color (PDI/DPDI)



POSKOM 20BT



ECO 3
ADVANCE



SONOEYE



CBIT 10

-MIROKU
MEDICAL EQUIPMENT



Delta - Cast®

Contamos con un portafolio amplio en el Manejo de fracturas en pacientes pediátricos.



Productos para cada etapa de inmovilización

1

Stockinette

Vendaje que se coloca por encima de la piel, antes de la Huata.

Protouch®

Vendaje tubular en rollo
Fibra 100% poliéster



Resistente al agua

Delta-Dry® Stockinette®

Stockinette resistente al agua, se puede combinar con fibra de vidrio o poliéster.



2

Huata

Vendaje que se coloca por encima de la Huata del inmovilizador.

Protouch® & Soffban® Huata

Fibra 100% poliéster



Resistente al agua

Delta-Dry® Huata

Huata resistente al agua, se puede combinar con fibra de vidrio o poliéster.



3

Yeso o sintético

Vendaje inmovilizador.

Yesos

Gypsona®

Venda enyesada de gasa de algodón



Sintéticos

Delta-Lite® Plus

Fibra de vidrio



Delta-Cast® Conformable

Fibra de poliéster



Delta-Cast® Soft

Fibra de poliéster



Delta-Cast® Prints

Fibra de poliéster con diseños



ORTHO-GLASS

Vendaje sintético en rollo de fibra de vidrio para la elaboración de férulas



*Esta información es sugerencia del uso y/o aplicación del producto de acuerdo a su ficha técnica. Su aplicación correcta debe ser realizada por un profesional de la salud al paciente.



Artrolife

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

Lider en Biológicos

Medtronic

Biologics



ALLOGRAFT

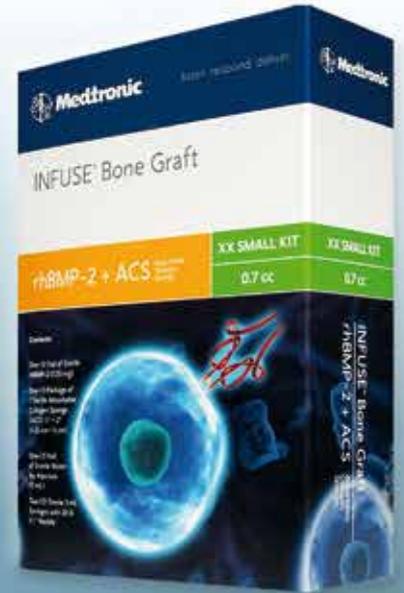
Traditional Tissue

INFUSE

Bone Graft rhBMP-2

GRAFTON

Demineralized Bone Matrix



HyProCure®

