



Revista Venezolana de Cirugía Ortopédica y Traumatología

Órgano Científico y Divulgativo Oficial de la Sociedad
Venezolana de Cirugía Ortopédica y Traumatología

CONTENIDO

	Páginas
Editorial	
<i>Pedro I. Carvallo. MD. MSc.....</i>	1
Artículos originales	
Reconstrucción capsular superior con injerto de tereftalato de polietileno (LARS). 2011-2022. <i>Carolina Pisanti, Carlos Goschenko, Juan Valles, Alexey Pérez</i>	2
Experiencia de la Clínica Ponseti del Hospital Rotario de Barquisimeto en el tratamiento del pie equino-varo recidivante. <i>José Pulido, José Hernández, Juan Leal, Adolfo Santana</i>	12
Desbridamiento quirúrgico guiado por fluorescencia con Doxiciclina en pacientes con osteomielitis crónica. <i>Daniela Cárdenas, Wilmer Ruiz, Maiqui Flores.....</i>	19
Protocolo para el tratamiento de fracturas patológicas por tumores óseos en la Unidad de Oncología Ortopédica del Estado Monagas durante el periodo 2006 al 2019. <i>Gonzalo Palomo Hernández.....</i>	26
Osteotomía desrotadora supramaleolar estabilizada con placa LCP en pacientes con torsión. <i>Oswaldo Marcial Alcalá, Nagib Faysal, Omar Rodríguez</i>	40
Evaluación Tomográfica del Uso de Tornillos Pediculares en Curvas Torácicas Utilizando Guía Fluoroscópica. <i>Pineda Fernández A, Soria Brito L., Medina Bereciartu J.....</i>	45
Reporte de casos	
Deformidad compleja multiapical y rotacional en miembros inferiores en paciente con osteogenesis imperfecta. Resolución de caso complejo. Reporte de caso. <i>Betancourt J, Arcia R., Gallardo C., Castro A.....</i>	54
Enfermedad de Trevor en tobillo <i>Rina Córdova, Carmen Marrero Blondell, Alonso Rivas.....</i>	62
Controversias diagnósticas y terapéuticas del Adamantinoma en tibia distal <i>Gonzalo Palomo, Marthelena Acosta, Miguel Molano.....</i>	69
Información para los autores.....	79

Revista Venezolana de Cirugía Ortopédica y Traumatología
Órgano Científico y Divulgativo Oficial de la Sociedad Venezolana de Cirugía Ortopédica y Traumatología

Miembro de Asociación de Editores de Revista Biomédicas Venezolana (Asereme) Incluida en las bases de Datos: Literatura Venezolana en Ciencias de la Salud (LIVECS) Literatura Latinoamericana y del Caribe en Ciencias de la Salud (LILACS) Sistema Regional de información en línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal (LATINDEX). Rif: J-00209391-9

Revista Venezolana de Cirugía Ortopédica y Traumatología Boletín de Ortopedia y Traumatología (1960-1983). Revista de Ortopedia y Traumatología, en 1984 con el Vol. 18(7), hasta 1989; Revista de Ortopedia y Traumatología Venezolana en 1989 con el Vol. 22(1) y desde 1993, Vol. 25(2) se llama Revista Venezolana de Cirugía Ortopédica y Traumatología.

Revista de aparición semestral, de distribución por suscripción en la SVCOT y/o intercambio.

Miembro de: Asociación de Editores de Revistas Biomédicas Venezolanas (ASEREME). Órgano de difusión de: Sociedad Venezolana de Cirugía Ortopédica y Traumatología, Asociación Argentina de Ortopedia y Traumatología, Sociedad Brasileña de Ortopedia y Traumatología, Sociedad Chilena de Ortopedia y Traumatología, Sociedad Colombiana de Cirugía Ortopédica y Traumatología, Sociedad Dominicana de Ortopedia y Traumatología, Sociedad Española de Ortopedia y Traumatología, Colegio Mexicano de Ortopedia y Traumatología, Asociación Mexicana de Colegios de Ortopedia y Traumatología, Sociedad Peruana de Ortopedia y Traumatología, Sociedad Uruguaya de Ortopedia y Traumatología, Federación de Sociedades Latinoamericanas de Ortopedia y Traumatología. Incluida en las Bases de datos: Literatura Venezolana en Ciencias de la Salud (LIVECS). Literatura Latinoamericana y del Caribe en Ciencias de la Salud (LILACS). Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal (LATINDEX). Diciembre 2016



REVISTA VENEZOLANA DE CIRUGÍA ORTOPÉDICA Y TRAUMATOLOGÍA

Volumen 57 | N° 1 | 2025

Editor Director:
Dr. Pedro Carvalho

Comité editorial
Dra. Judith Layas Pinto
Dr. Francisco Grieco
Dr. Manuel Brito Velásquez

JUNTA DIRECTIVA SVCOT

Presidente
Dr. Renny Cárdenas Quintero
Vicepresidente
Dr. Gustavo Garcia Rangel
Secretario
Dr. Fernando Bonmati Fermín
Tesorero
Dra. Judith Layas Pinto
Bibliotecario
Dra. Carolina Pisanti López
Vocal
Dr. Carlos Sánchez Valenciano
Vocal
Dra. Mariángela Mata Espinoza

COMITÉS CIENTÍFICOS SVCOT

Comité de Muñeca y Mano
Dr. Alvaro Aguilar
Comité de Fracturas
Dr. Carlos Sánchez
Comité de Ortopedia
Dr. Rafael Arcia
Comité de Pie y Tobillo
Dr. Gabriel Khazen
Comité de Columna
Dr. Nelson Cruz
Comité de Cadena
Dr. Gustavo García
Comité de Rodilla
Dr. Franco Cordivani
Comité de Tumores
Dr. Fedor Marín
Comité de Hombro
Dr. Juan Valles

Comité de Alargamiento y Reconstrucción
de Miembros Inferiores

Dr. Nagib Faysal

Comité de Lesiones Deportivas

Dr. Ramón Vallenilla

Comité de Investigación

Dr. Francisco Rondón

Comité de Apoyo a Las Comunidades

Directiva SVCOT

Comité de Accidentes

Directiva SVCOT

Comité de Educación Médica Continua

Dr. Renny Cárdenas

COMISIONES SVCOT

Comisión de Pelvis y Acetábulo

Dr. Adrián Roa

Comisión de Infecciones

Dr. Miguel Molano

Comisión de Artroscopia

Dr. Ricardo Planchart

CAPÍTULOS DE LA SOCIEDAD VENEZOLANA DE CIRUGÍA ORTOPÉDICA Y TRAUMATOLOGÍA

Capítulo Anzoátegui: *Dr. Nelsón Mariña*

Capítulo Aragua: *Dr. Fedor Marín*

Capítulo Barinas: *Dr. José Quijada*

Capítulo Bolívar: *Dr. Nagid Faysal*

Capítulo Carabobo-Cojedes:
Dr. Saul Apóstol - Dr. Fernando Guarda

Capítulo Falcón: *Dr. Hugo Zerpa*

Capítulo Mérida: *Dr. Antonio Rivas*

Capítulo Monagas: *Dra. María Esthela Rodríguez*

Capítulo Nueva Esparta: *Dr. Eulogio Vásquez*

Capítulo Sucre: *Dr. Marcos Cova*

Capítulo Táchira: *Dr. Rolando Useche*

Capítulo Trujillo: *Dr. Gerardo Lozada*

Capítulo Yaracuy: *Dra. Rita Moreno*

Capítulo Zulia: *Dr. Fernando Lozada*



REVISTA VENEZOLANA DE CIRUGÍA ORTOPÉDICA Y TRAUMATOLOGÍA

Volumen 57 | N° 1 | 2025

CONTENIDO

Páginas

Editorial

Pedro I. Carvallo, MD, MSc..... 1

Artículos originales

Reconstrucción capsular superior con injerto de tereftalato de polietileno (LARS). 2011-2022.
Carolina Pisanti, Carlos Goschenko, Juan Valles, Alexey Pérez 2

Experiencia de la Clínica Ponseti del Hospital Rotario de Barquisimeto en el tratamiento del pie equino-varo recidivante.
José Pulido, José Hernández, Juan Leal, Adolfo Santana 12

Desbridamiento quirúrgico guiado por fluorescencia con Doxiciclina en pacientes con osteomielitis crónica.
Daniela Cárdenas, Wilmer Ruiz, Maiqui Flores..... 19

Protocolo para el tratamiento de fracturas patológicas por tumores óseos en la Unidad de Oncología Ortopédica del Estado Monagas durante el periodo 2006 al 2019.
Gonzalo Palomo Hernández..... 26

Osteotomía desrotadora supramaleolar estabilizada con placa LCP en pacientes con torsión.
Oswaldo Marcial Alcalá, Nagib Faysal, Omar Rodríguez 40

Evaluación Tomográfica del Uso de Tornillos Pediculares en Curvas Torácicas Utilizando Guía Fluoroscópica.
Pineda Fernández A, Soria Brito L., Medina Bereciartu J..... 45

Reporte de casos

Deformidad compleja multiapical y rotacional en miembros inferiores en paciente con osteogenesis imperfecta. Resolución de caso complejo. Reporte de caso.
Betancourt J., Arcia R., Gallardo C., Castro A..... 54

Enfermedad de Trevor en tobillo
Rina Córdova, Carmen Marrero Blondell, Alonso Rivas..... 62

Controversias diagnósticas y terapéuticas del Adamantinoma en tibia distal
Gonzalo Palomo, Marthelena Acosta, Miguel Molano..... 69

Información para los autores..... 79



REVISTA VENEZOLANA DE CIRUGÍA ORTOPÉDICA Y TRAUMATOLOGÍA

Volumen 57 | N° 1 | 2025

CONTENTS

Pages

Editorial

Pedro I. Carvallo. MD. MSc...... 1

Originals articles

Superior Capsule reconstruction with polyethylene terephthalate graft (LARS). 2011-2022
Carolina Pisanti, Carlos Goschenko, Juan Valles, Alexey Pérez 2

Experience of the Ponseti Clinic of the Rotary Hospital of Barquisimeto in the treatment of recurrent clubfoot.
José Pulido, José Hernández, Juan Leal, Adolfo Santana 12

Surgical desbridement guided by fluorescence with doxycycline in patients with chronic osteomyelitis
Daniela Cárdenas, Wilmer Ruiz, Maiqui Flores..... 19

Protocol for the treatment of pathological fractures caused by bone tumors at the Orthopedic Oncology Unit of Monagas State from 2006 to 2019.
Gonzalo Palomo Hernández..... 26

Supramalleolar derotating osteotomy stabilized with LCP plate in patients with tibial torsion
Oswaldo Marcial Alcalá, Nagib Faysal, Omar Rodríguez 40

CT Scan Assessment of Fluoroscopic-Guided Pedicular Screw Placement in Thoracic Curves
Pineda Fernández A.; Soria Brito L.; Medina Bereciartu J...... 45

Case report

Complex multiapical and rotational deformity in lower limbs in patients with osteogenesis imperfecta. Complex case resolution.
Betancourt J., Arcia R., Gallardo C., Castro A...... 54

Trevor's disease of the ankle
Rina Córdova, Carmen Marrero Blondell, Alonso Rivas..... 62

Controversias diagnósticas y terapéuticas del Adamantinoma en tibia distal
Gonzalo Palomo, Marthelena Acosta, Miguel Molano..... 69

Information for the authors..... 79

Editorial

NUESTRA REVISTA es un instrumento, cuya razón de ser es ofrecer un medio de comunicación para los traumatólogos locales de cualquier parte u origen, así como para médicos interesados en patología ósea, en cualquiera de sus ramas, para publicar sus investigaciones o experiencias, tanto clínicas como de experimentación o laboratorio.

La política de este Comité Editorial, desde que se encargó de su dirección ha sido de apertura, incrementando el nivel de exigencia en términos de calidad de contenido, así como en el rigor metodológico, abriendo las puertas permitiendo una accesibilidad a cualquier persona interesada, traspasando fronteras, haciendo visible su contenido a especialistas de todas las latitudes.

Evidentemente, la Revista se nutre de los aportes de todos los miembros científicamente activos, con trabajos de investigación de cualquier tipo, y que sin duda los autores estarían muy ilusionados en compartir sus experiencias y conclusiones, que serían motivo de orgullo por el aporte realizado.

Todos estamos atareados en nuestro día a día, sin duda, porque la rutina asistencial y docente, y otros quehaceres nos mantiene muy ocupados, pero sabemos que existen grupos de trabajo que están desarrollando proyectos muy interesantes, y se les estimula para que envíen sus resultados y conclusiones, para así nutrir la Revista.




SI NO HAY TRABAJOS PARA PUBLICAR, NO HAY REVISTA.

Nuestra Revista debe significar para la SVCOT, y para todos los miembros de esta Sociedad, una pieza fundamental, motivo de orgullo, porque a fin de cuentas debe ser la voz científica de la Sociedad.

La REVISTA es nuestra ventana hacia el exterior, es el instrumento para hacer saber a los demás, qué estamos haciendo, y por ello debe significar una pieza de mucha importancia para la SVCOT y para cada uno de sus miembros, que debemos cuidar, y con ella colaborar.

Pedro Ignacio Carvallo. MD. MSc.
Editor

Reconstrucción capsular superior con injerto de tereftalato de polietileno (LARS). 2011-2022. *Superior Capsule reconstruction with polyethylene terephthalate graft (LARS). 2011-2022.*

Carolina Pisanti¹ , Carlos Goschenko² , Juan Valles³ , Alexey Pérez⁴ .

Fecha de recepción: 07/06/2024. Fecha de aceptación: 12/03/2025.

Resumen

Introducción: En caso de rupturas masivas del manguito rotador, son pocas las opciones que se pueden manejar, sin necesidad de un reemplazo articular, que permitan al paciente recuperar su función y restablecer la biomecánica nativa para permitir buenos rangos de movilidad y sin dolor. La reconstrucción capsular superior, es una opción para la reparación de lesiones masivas irreparables, existen múltiples opciones para este procedimiento que van desde auto injertos, hasta injertos sintéticos. **Materiales y métodos:** Es un estudio descriptivo, longitudinal, ambispectivo, donde se revisaron casos con lesión masiva irreparable del MR desde 2011 hasta 2022 y con un seguimiento mínimo de 7 años, a quienes se les realizó reconstrucción capsular superior con injerto sintético de tereftalato de polietileno (LARS). **Resultados:** En 11 años se trataron 40 pacientes, se realizó una reintervención por falla traumática, no se tuvieron complicaciones mayores, no se presentaron casos de re-ruptura, 18 pacientes presentaron artrofibrosis que mejoraron con terapia física y bloqueos anestésicos sin necesidad de intervención quirúrgica, todos presentaron mejoría en escala Constant de un promedio de 58,98 a un promedio de 92,83 con $p < 0,001$ y Nivel de satisfacción postoperatorio promedio fue de 96,3% con DES de 4,5. **Discusión:** La reconstrucción capsular superior con LARS es una técnica efectiva y segura, a mediano y largo plazo, en lesiones masivas irreparables del manguito rotador, con mejoría en escala Constant de forma significativa. **Rev Venez Cir Ortop Traumatol, 2025, Vol 57 (1): 2-11.**

Palabras Clave: Hombro, Ruptura del Manguito Rotador, Dolor de Hombro, Intervenciones Quirúrgicas, Lesiones del Hombro.

Nivel de Evidencia: 3b

Abstract

Introduction: In cases of massive rotator cuff tears, there are few options that can be managed, without the need for joint replacement, that allow the patient to recover their function and restore native biomechanics to allow good ranges of motion and without pain. Superior capsular reconstruction is an option for the repair of irreparable massive injuries, there are multiple options for this procedure ranging from autografts to synthetic grafts. **Materials and methods:** A descriptive, longitudinal, ambispective study, where cases with irreparable massive injury of the MR were reviewed from 2011 to 2022 and with a minimum follow-up of 7 years, who underwent superior capsular reconstruction with a synthetic polyethylene terephthalate graft (LARS). **Results:** In 11 years, 40 patients were treated, a reintervention was performed due to traumatic failure, no major complications were present, no cases of re-rupture were presented, 18 patients presented arthrofibrosis that improved with physical therapy and anesthetic blocks without the need for surgical intervention, all presented improvement in Constant scale from an average of 58.98 to an average of 92.83 with $p < 0.001$ and average postoperative satisfaction level was 96.3% with DES of 4.5. **Discussion:** Superior capsular reconstruction with LARS is an effective and safe technique, in the medium and long term, in irreparable massive rotator cuff injuries, with significant improvement in Constant scale. **Rev Venez Cir Ortop Traumatol, 2025, Vol 57 (1): 2-11.**

Key Words: Shoulder, Rotator Cuff Injuries, Shoulder Pain, Surgical Procedures, Operative, Shoulder Injuries.

Level of evidence: 3b

¹Jefe Clínica de Patologías del Hombro de la Fundación Hospital Ortopédico Infantil de Caracas. Adjunto Externo por Clínica de Hombro, Hospital Domingo Luciani IVSS de Caracas. Jefe Unidad de Patología del Hombro Del Instituto Diagnóstico de Caracas de Venezuela.

²Adjunto Unidad de Artroscopia Hospital Universitario de Caracas. Colaborador docente, Cátedra de Traumatología y Ortopedia Hospital Universitario de Caracas, Universidad Central de Venezuela. Asistente Quirúrgico, Clínica de Patologías del Hombro, Fundación Hospital Ortopédico Infantil de Caracas, Venezuela. ³Adjunto Clínica de Patologías del Hombro de la Fundación Hospital Ortopédico Infantil. Caracas, Venezuela. Adjunto Externo

Por Clínica de Hombro, Hospital Domingo Luciani IVSS De Caracas de Venezuela. ⁴Médico Radiólogo. IBERORAD, Barcelona, España.

Instituciones que apoyan este trabajo: Hospital Ortopédico Infantil, Unidad de Patologías del Hombro Dra. Carolina Pisanti.

Autor responsable de la correspondencia: Carolina Pisanti. Correo electrónico: pisantilopezcarolina02@gmail.com.

Conflictos de interés: Los autores declaran que no existen conflictos de interés. Este trabajo fue realizado con recursos propios sin subvenciones.

Introducción

Las rupturas masivas del manguito rotador (MR) son una condición difícil de manejar, debido a la gran tasa de re-ruptura y pobres resultados clínicos cuando se compara con las lesiones más pequeñas^{1,2}, además este tipo de lesiones están relacionadas con complicaciones específicas³.

Clark y Harryman⁴ y Mochizuki⁵ describieron con precisión la histología y la huella de inserción de los músculos del MR, y se determinó que el máximo de ancho y largo en la inserción del supraespinoso era de 12,6 mm y 6,9 mm, respectivamente y era mucho más pequeña que la huella del infraespinoso, sin embargo, la mayoría de los autores consideran una ruptura de más de 6 mm o más como mayor al 50% del grosor del tendón. Es importante considerar que la irrigación del MR es vital para la cicatrización y viene dada por arteriolas provenientes de una red anastomótica entre la arteria supraescapular y subescapular, con un aporte retrógrado de las arterias circunflejas, estas arteriolas decrecen de medial a lateral y son más prominentes en la superficie bursal⁴.

Se considera que existe una ruptura masiva irreparable cuando se ve afectado dos o más tendones o hay una retracción de más de 5 cm en un solo tendón afectado¹⁻³. En 2020 la Sociedad Americana de Cirujanos de Hombro y Codo (ASES) publicó un consenso de expertos por el método Delphi donde definen las lesiones masivas, con un 90% de consenso, como aquellas donde la retracción del tendón llega hasta el borde de la glenoides en el plano coronal o sagital y/o una exposición de la huella del troquíter de más de 67 % en el plano

sagital medido por resonancia magnética nuclear (RMN) o intra-operatorio⁶.

Múltiples clasificaciones se han propuesto para las lesiones masivas⁷⁻⁹, sin embargo aún no hay un consenso en cual es la más útil para definir pronóstico y tratamiento. ISAKOS¹⁰ realizó una recopilación de diferentes parámetros que llevan a determinar el potencial de reparación de una lesión, tomando en cuenta el patrón y extensión de la lesión, el grado de retracción, según lo descrito por distintos autores¹¹⁻¹³. Estos parámetros son importantes para garantizar el éxito de una cirugía, donde se debe lograr una fijación estable, libre de tensión y un tejido relativamente sano que tenga potencial de cicatrización^{1,2,14}. Ante una lesión con gran retracción, atrofia o infiltración grasa importante, que habla de un tejido de mala calidad, es necesario reestablecer la biomecánica de la articulación glenohumeral, y para ello es necesario descender la céfala humeral y reestablecer el equilibrio de fuerzas en la articulación¹⁵, de esta manera el objetivo es cambiar los vectores de fuerza del supraespinoso y el infraespinoso al unirlos al parche superior y lograr el descenso de la céfala humeral, reestableciendo así el balance y centralización de la articulación gleno-humeral¹⁶. La reconstrucción capsular superior (RCS) es una técnica en donde se coloca un parche o injerto que cubre el defecto posterosuperior y este se ancla a los restos del tendón del supraespinoso y se une anterior al subescapular o al intervalo rotador y posterior al infraespinoso^{14,15,17}. Mura¹⁸ determinó que disminuyendo un 25% el ancho del parche y suturándolo al subescapular y al infraespinoso y anclándolo al troquíter, se lograban mejores resultados en cuanto a fuerza y resistencia del injerto.

Rybalko¹⁹ reproduce estos resultados demostrando que la RCS logra resultados muy similares a los fisiológicos en cuando a fuerza abductora, rangos de movilidad y resistencia a la migración superior de la cefálica humeral, Mihata^{20,21} realizó un estudio en especímenes cadavéricos comparando 4 condiciones, hombro intacto, lesión irreparable del supraespinoso, RCS con fascia lata con y sin acromioplastia, demostrando que la RCS, en este caso con fascia lata, lograba un descenso de la cefálica humeral y que la acromioplastia disminuía el área de contacto pero no la presión de contacto subacromial.

Múltiples opciones de parches existen para realizar una RCS superior, se pueden utilizar autoinjertos de fascia lata, aloinjertos de tendón de Aquiles o fascia lata y se han descrito parches de matriz extracelular, xenoinjertos basados en fibras de colágeno ó dermis de porcino-bovino, aloinjertos acelulares utilizando dermis e hipodermis de humanos, injertos sintéticos de polipropileno, poliacrilamida, dacrón, carbón, poliéster, silicón o nylon. Estos últimos han demostrado buenos resultados en cuanto integración al paciente sin mayores complicaciones de rechazo¹⁶. Kanbe y *et al.*²² demostraron una fuerte conexión del injerto sintético al hueso y una conexión más débil con el tejido de manguito rotador y capsula.

Nada y *et al.*²³ obtuvieron buenos resultados funcionales con escalas de Constant y Murley. Petrie y *et al.*²⁴ en 2013 consiguieron buenos resultados en escalas Oxford de Hombro y EVA en una serie de 29 pacientes con el uso de LARS. Seker y *et al.*²⁵ demostraron buenos resultados en rangos de movilidad, utilizando la escala Constan-Murley y ASES.

El presente trabajo tiene como objetivo presentar una cirugía de rescate para lesiones masivas irreparables del manguito rotador, evaluando la efectividad de la reparación quirúrgica con el LARS (*Ligament Augmentation & Reconstruction System*) en estas lesiones, que es un injerto sintético de Tereftalato de Polietileno, mediante técnica de artroscópica más *mini-open*.

Material y métodos

Se realizó un estudio descriptivo, longitudinal, de tipo ambispectivo. Se evaluaron pacientes adultos con edad mayor a 18 años, de ambos sexos, en un período de 11 años, desde 2011 hasta 2022.

Se incluyeron pacientes con patología dolorosa y lesión masiva irreparable del manguito rotador, con una retracción medial tipo III según Patte y una infiltración grasa grado III-IV según Goutallier, sin patología dolorosa acromioclavicular y algunos de ellos con cirugías fallidas previas del manguito rotador, con un seguimiento mínimo de 1 mes, que acudieron al área de consulta externa de la Clínica de Hombro y Codo del Hospital Ortopédico Infantil (HOI) de Caracas y de la Consulta Privada (UPH) del Instituto Diagnóstico de San Bernardino de Caracas y fueron tratados con rescate por lesión masiva irreparable de MR con LARS.

El diagnóstico de lesión masiva del manguito rotador se basó en el examen clínico, estudios radiográficos estándar para hombro (AP verdadera, Perfil de Escapula, Axial), e imágenes de RMN.

Se evaluaron las variables edad, sexo, etiología, entre otras.

Técnica quirúrgica:

Un mismo cirujano realizó todos los procedimientos quirúrgicos, utilizando para el aumento o cierre de capsula superior; el injerto LARS (*Ligament Augmentation & Reconstruction System*) injerto sintético de Tereftalato de Polietileno (LARS, Arc sur Tille, Francia) (Figura 1a). Previa anestesia general inhalatoria y posición mesa quirúrgica en silla de playa. Primero se realizó artroscopia glenohumeral y subacromial, descompresión y escisión de osteofitos de la articulación acromioclavicular por técnica de coplannig (resección artroscópica de los osteofitos por fresado) y se identificaron los bordes del manguito desgarrado (infra espinoso, supraespinoso y subscapular) se marcaron con suturas de alta resistencia (Super Suturas). Se evaluó la porción larga del tendón del bíceps (PLB) a los pacientes que ingresaron sin lesión completa preoperatoria y donde algunos se les realizo tenotomía libre por la no viabilidad del tendón y a otros tenodesis

de la PLB si presentaba una degeneración viable. Se intentó la reparación primaria si el borde del tendón retraído era de la calidad adecuada para que las suturas no lo rasgaran y pudieran avanzar para permitir una reparación sin tensión. Se preparó el borde superior de glenoides para la colocación del anclaje viable en dicha zona para la inserción glenoidea del LARS. Se utilizó un abordaje abierto (*mini open*) para el injerto del manguito rotador. El área de la huella se reavivó usando fresas artroscópicas y micro perforaciones en el *footprint* del tendón en la céfalica humeral logrando efecto de *Edredón Carmesí* o en inglés *Crisson Duvet*²⁶ para cicatrización del tendón en dicha zona.

Preparación del injerto: Se redondean los bordes puntiagudos extremo proximal del injerto (técnica personal), se colocan en los extremos proximales del injerto 02 suturas trenzadas no absorbibles 1 anterior y 1 posterior) puntas del injerto. Todos (el injerto, suturas y anclas) sumergen en solución con Vancomicina, antes y después de su preparación, para luego ser implantados en el paciente. Los anclajes glenoideos



Figura 1. Descripción Injerto LARS (a); Técnica Quirúrgica (b)

son colocados artroscópicamente. Los pacientes que ameritaron reparación con anclaje o reparación side to side del sub escapular se realizó por artroscopia.

Reparación de lesión masiva del MR y colocación del injerto: Una vez realizada la artroscopia y corregidas todas las lesiones concomitantes (corrección de inestabilidad, tenotomía libre y/o tenodesis de la porción larga del bíceps (PLB), descompresión subacromial, resección de punta acromial en los paciente con acromion tipo III, cura artroscópica de osteofitos acromioclavicular (*coplannig*) y conservando el ligamento coraco-acromial), se comprueba la calidad de los tendones del MR, se realiza el desbridamiento y liberación de los tendones del manguito rotador vía artroscópica y se colocan una o dos anclas con angulación de 45 grados, con diámetro de 2,9, 3,0 o 4,5 mm en borde superior de glenoides, dependiendo del tamaño de la misma y calidad ósea. Se realiza la Reparación del MR por técnica de *MINIOPEN*.

Abordaje Quirúrgico: Usando la incisión del portal lateral de la artroscopia como abordaje inicial, se procede a ampliar este en sentido proximal y/o distal desde el borde lateral del acromion hasta un máximo de 2,5 cm distal a este, se realiza la disección del tejido celular sub-cutáneo, se incide sobre la porción lateral del Deltoides y se realiza la diéresis roma en sentido de sus fibras separándolas en una porción anterior y otra posterior, se colocan separadores auto-estáticos dejando expuesto el espacio sub-deltoideo y sub-acromial, se procede a realizar una Bursectomía reducida y disección de la bursa parcial fibrotica sub-acromial, esta debe conservarse para

posteriormente solaparla sobre el injerto para que contribuya con su cicatrización tipo colchonero. Se exponen los extremos libres de los tendones del manguito rotador y se prueba nuevamente su calidad, se procede a colocar 2 anclas con angulación de 45 o 90 grados, de diámetro el cual depende la calidad ósea entre 4,5, 5,0, 5,5 o 6,5 mm de diámetro en el borde externo del *footprint* del supraespinoso o infra espinoso dependiendo de la lesión y se referencian las suturas, se recuperan las suturas de las anclas colocadas en la glenoides estas se pasan a través de la porción proximal del injerto. Al existir una lesión crónica masiva del MR la liberación de los tendones retraídos no será necesariamente equilibrada por lo que se debe realizar una re-calibración de los vectores de fuerza con los tendones residuales usando puntos "*side to side*" se introduce el injerto LARS, y se procede a anudar las suturas unidas a las anclas de glenoides, luego una vez verificado la imposibilidad de lograr trasladar lateralmente los tendones hasta acercarlos lo más posible a su inserción habitual sin que haya tensión que comprometa la integridad de la reparación usando puntos "*side to side*" se procede a suturar los tendones del MR al injerto con las suturas previamente colocadas en el injerto y se coloca uno o dos puntos más laterales, uniendo el injerto a la los restos del infra espinoso en la cara posterior y al subescapular en la cara anterior, posteriormente el injerto es unido al footprint en la tuberosidad mayor mediante las suturas de las anclas colocadas previamente en la zona, logrando la cobertura de la cefálica y se retiran los cabos distales libres del LARS (Figura 1b), se verifica la estabilidad de los anclajes y

suturas con el brazo en aducción, rotación externa e interna. Todo el procedimiento con el brazo del paciente adosado al tórax.

Resultados

En el periodo estudiado se realizaron 46 cirugías de rescate por lesión masiva irreparable de MR con LARS en 44 pacientes, de los cuales a 4 pacientes (9,09%) no pudieron ser incluidos en el estudio. La población final fue de 40 pacientes, 26(65%) hombres y 18(45%) mujeres. La edad promedio fue de 62 años (42-81) años. El seguimiento mínimo de 1 mes y máximo de 7 años. 10(25%) con cirugía fallida previa de manguito rotador, 1(2,50%) paciente con pseudoparálisis del nervio circunflejo post-traumático.

Todas las intervenciones (100%) se realizaron con artroscopia más técnica de mini-open por el mismo cirujano. Se diagnosticaron 10 lesiones completas de la porción larga del bíceps, se realizaron 10 tenodesis en la corredera y 20 tenotomías libres, 10 reparaciones de subescapular con anclas y 20 reparaciones side to side con suturas, en 29/40(65%) casos se utilizó 1 ancla en glenoides y 3 en la tuberosidad; en 7/40(17,5%) casos, 2 anclas en glenoides y 3 en la tuberosidad; en 2/40(5%) casos, 1 ancla en glenoides y 2 en la tuberosidad, en 1/40(2,55%) solo paciente, 2 anclas en glenoides y 2 en tuberosidad, 1/40(2,5%) paciente con 1 en glenoides y 4 en tuberosidad y 1/40(2,50%) paciente que fue la re intervención por accidente de tránsito, se utilizaron 2 anclas en glenoides y cuatro en tuberosidad para inserción del nuevo LARS con el tendón del subescapular.

1(2,50%) de los pacientes fue bilateral con diferencia de 4 años entre una cirugía y la otra. No se utilizaron los tornillos de fijación del LARS en ningún caso, en todos se fijó el injerto con anclas, tanto en glenoides, como en el troquíter (modificación de la técnica por el cirujano), en todos los casos 40/40(100%) se preservó el ligamento coraco-acromial, en los 40/40(100%) pacientes se encontró artrosis acromio-clavicular grado II-III, no dolorosa, 4/40(10%) pacientes tenían nuevo domicilio de la Bursa subacromial a supra acromioclavicular, de tamaño pequeño, que luego de la cirugía se mejoró en un 100% (solo se realizó coplannig acromioclavicular), 6/40(15%) pacientes ameritaron acromioplastia modificada con resección de punta acromial por acromion tipo III y 7/40(17,5%) pacientes, acromioplastia lateral para mejorar movilidad del arco Coracoacromial, en el resto de los pacientes se realizó un coplannig en el acromion, no se realizó ninguna coracoplastia, 15/40(37,50%) pacientes ameritaron Tuberooplastia. 32/40(80%) pacientes presentaron acromion tipo II, 8/40(20%) acromion tipo III.

No se tuvieron complicaciones por infección. 18/40(45%) pacientes presentaron Artrofibrosis (hombro rígido por gesto quirúrgico articular) que fue manejada con fisioterapia, bloqueos neurales del nervio supraescapular y circunflejo, presentando resolución completa y satisfactoria. Se presentó una reintervención por re-ruptura del subescapular por accidente de tránsito a los 3 meses de la intervención inicial en un paciente, que se solucionó con la colocación de un ancla, más sutura side to side, el injerto se encontraba indemne.

El promedio en la escala Constant pre operatoria fue de 58,98 y un Constant post operatorio promedio de 92,83. Se usaron estadísticas descriptivas para univariabes y comparación de parámetros de pre operatorio y post operatorio con pruebas T emparejada, con $p \leq 0,05$ y diferencia de promedios con límites de confianza del 95%. La escala Constant preoperatoria presento en promedio 58,98 puntos con una desviación estándar (DES) de 10,46, mientras que el promedio postoperatorio fue 92,83 con una DES de 5,06 (Tabla 1, Gráfico 1); se encuentra una diferencia promedio de -33,85 con DES de 8,56; con intervalos de confianza al 95%, desde -31,11 hasta -36,59, y prueba T emparejada con

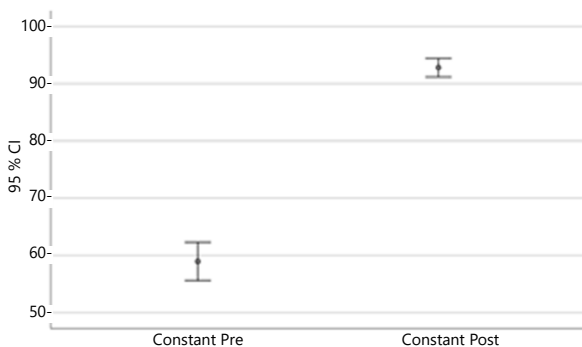
estadístico -25,013 (grados de libertad= 39); con $p < 0,001$, por lo tanto, la diferencia es estadísticamente significativa. El Nivel de satisfacción postoperatorio promedio fue de 96,3% con DES de 4,5; (Tabla 2 y Gráfico 2) con un mínimo de 85% y más del 75% de los pacientes muestran 95% o más.

Tabla 1. Estadísticas de muestras emparejadas

		Media	N	DE	DE Error
Par 1	Constant Pre	58,98	40	10,457	1,653
	Constant Post	92,83	40	5,063	0,801

Fuente: Instrumento de recolección de datos.

Gráfico 1. Promedio Escala Constant pre y Post Operatorio con variación estándar



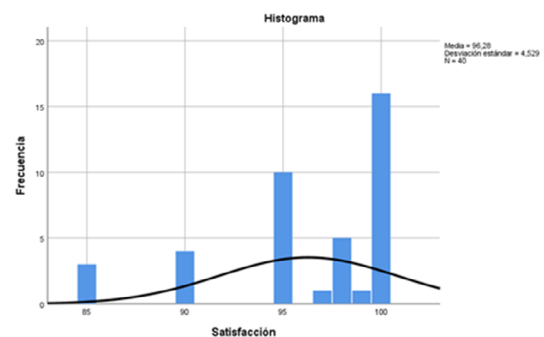
Fuente: Instrumento de recolección de datos.

Tabla 2. Nivel de satisfacción

	FA	%
Válido	85	7,5
	90	10,0
	95	25,0
	97	2,5
	98	12,5
	99	2,5
	100	40,0
	Total	40

Fuente: Instrumento de recolección de datos.

Gráfico 2. Histograma nivel de satisfacción



Fuente: archivos historias médicas del hospital ortopédico infantil

Discusión

En el presente estudio se presentó una serie de casos con diagnóstico de lesión masiva irreparable del manguito rotador a quienes se les realizó una RCS superior con injerto sintético LARS, a los 7 años de seguimiento se demostraron buenos resultados en escala EVA del dolor, rangos articulares y fuerza muscular, resumidos en escala Constant, con controles ecográficos o de RMN que demuestran la indemnidad del injerto durante el seguimiento postoperatorio.

La RCS superior es una técnica quirúrgica que surge como una posible solución para aquellas lesiones masivas irreparables del manguito rotador, en 2013 Shepher y *et al.*²⁷ demostraron en un estudio con 10 años de seguimiento buenos resultados a largo plazo con una ubicación in situ intacta del injerto y con buena movilidad pasiva y activa del hombro sin reintervenciones, comparables a los resultados presentados en este trabajo a los 6 años de seguimiento. Asimismo, Petrie y *et al.*²⁴ también realizaron 31 reparaciones con LARS en lesiones masivas irreparables en 29 pacientes en un estudio prospectivo con buenos resultados en escalas Oxford y mejoría en la medición del intervalo acromio-humeral que fueron estadísticamente significativos, con una sola reintervención que presentó buenos resultados en su postoperatorio, por otro lado Berzosa *et al.*²⁸ publicó una serie de 26 casos en 19 pacientes donde todos presentaron mejoría en rangos de movimiento con disminución del dolor, resultados similares a los presentados en este trabajo donde todos los pacientes recuperaron rangos articulares tanto para la movilidad activa como pasiva.

Nada *et al.*²³, publicaron su serie de 21 pacientes con edad media de 66 años tratados con ligamento sintético de poliéster (DACRON) con resultados estadísticamente significativos en mejoría de escalas Constant y controles de RMN. Por otro lado, Mochizuki²⁹, en 2014 publicó su serie de 62 pacientes con edad media de 65 años comparando el uso de injerto sintético con fascia lata con resultados significativos a favor de los pacientes con injerto de ácido poliglicólico, con mejoría en la función del hombro y menor tasa de re-ruptura que los pacientes con fascia lata. En este caso se presentó una sola reintervención y todos los injertos permanecieron in situ, no se presentó re-ruptura de ningún caso a los 7 años de seguimiento, comparable a los trabajos previos.

En conclusión, revisando la literatura disponible, este trabajo demuestra los excelentes resultados obtenidos en escalas Constant, con diferencia significativa entre los valores pre y post quirúrgicos y con un nivel de satisfacción por encima de 85% con una media de 96,3%, demostrando la eficacia de la RCS superior como una opción de tratamiento para las lesiones masivas irreparables del MR, con buenos resultados a corto, mediano y largo plazo, y bajas tasas de complicaciones y con una baja tasa de reintervención, en nuestro caso una sola, y bajas tasas de re-ruptura, cero en este trabajo. Por esto la RCS superior con injerto sintético de tereftalato de polietileno (LARS) es una técnica fiable, y segura, con buenos resultados a mediano y largo plazo en el tratamiento de las lesiones masivas irreparables del MR.

Referencias

1. Greenspoon JA, Petri M, Warth RJ, Millett PJ. Massive rotator cuff tears: pathomechanics, current treatment options, and clinical outcomes. *J Shoulder Elbow Surg.* 2015;24(9):1493-505. DOI: 10.1016/j.jse.2015.04.005.

2. Di Benedetto P, Mancuso F, Tosolini L, Buttironi MM, Beltrame A, Causero A. Treatment options for massive rotator cuff tears: a narrative review. *Acta Biomed.* 2021;92(S3):e2021026. DOI: 10.23750/abm.v92iS3.11766.
3. Collin P, Matsumura N, Lädermann A, Denard PJ, Walch G. Relationship between massive chronic rotator cuff tear pattern and loss of active shoulder range of motion. *J Shoulder Elbow Surg.* 2014 Aug;23(8):1195-202. DOI: 10.1016/j.jse.2013.11.019.
4. Clark J, Harryman D. Tendons, ligaments, and capsule of the rotator cuff. Gross and microscopic anatomy. *J Bone Joint Surg Am* 1992;74(5):713-25. DOI:10.1007/978-3-030-71281-5_2
5. Mochizuki T, Sugaya H, Uomizu M, Maeda K, Matsuki K, Sekiya I, Muneta T, Akita K. Humeral insertion of the supraspinatus and infraspinatus. New anatomical findings regarding the footprint of the rotator cuff. *J Bone Joint Surg Am.* 2008;90(5):962-9. DOI: 10.2106/JBJS.G.00427.
6. St Pierre P, Millett PJ, Abboud JA, Cordasco FA, Cuff DJ, Dines DM y cols. Consensus statement on the treatment of massive irreparable rotator cuff tears: a Delphi approach by the Neer Circle of the American Shoulder and Elbow Surgeons. *J Shoulder Elbow Surg.* 2021 Sep;30(9):1977-1989. DOI: 10.1016/j.jse.2021.05.012.
7. DeOrio J, Cofield R. Results of a second attempt at surgical repair of a failed initial rotator-cuff repair. *J Bone Joint Surg Am* 1984;66(4):563-7. DOI: 10.2106/00004623-198466040-00011
8. Davidson J, Burkhart SS. The geometric classification of rotator cuff tears: a system linking tear pattern to treatment and prognosis. *Arthroscopy.* 2010;26(3):417-24. DOI: 10.1016/j.arthro.2009.07.009.
9. Millett PJ, Warth RJ. Posterosuperior rotator cuff tears: classification, pattern recognition, and treatment. *J Am Acad Orthop Surg.* 2014;22(8):521-34. doi: 10.5435/JAAOS-22-08-521.
10. Calvo and the ISAKOS Upper Extremity E. ISAKOS Classification System for Rotator Cuff Tears. En: Arce G, Bak K, Shea KP, Savoie III F, Kibler WB, Itoi E, *et al.*, editores. *Shoulder Concepts 2013: Consensus and Concerns* [Internet]. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg; 2013 [citado 2 de septiembre de 2022]. p. 15-23. DOI: 10.1007/978-3-642-38097-6_3
11. Patte D. Classification of rotator cuff lesions. *Clin Orthop Relat Res* 1990;(254):81-6.
12. Goutallier D, Postel JM, Gleyze P, Leguilloux P, Van Driessche S. Influence of cuff muscle fatty degeneration on anatomic and functional outcomes after simple suture of full-thickness tears. *J Shoulder Elbow Surg.* 2003;12(6):550-4. DOI: 10.1016/s1058-2746(03)00211-8.
13. Calvo E, Rebollón C, Itoi E, Imhoff A, Savoie FH, Arce G. Reliable interobserver and intraobserver agreement of the International Society of Arthroscopy, Knee Surgery and Orthopaedic Sports Medicine (ISAKOS) classification system of rotator cuff tears. *J ISAKOS.* 2022;7(2):56-61. DOI: 10.1016/j.jisako.2021.12.004.14.
14. Kim DH, Jung YS, Kim KR, Yoon JP. The best options in superior capsular reconstruction. *Clin Shoulder Elb.* 2021;24(2):114-121. DOI: 10.5397/cise.2021.00136.
15. Okamura K, Makihara T. Cable Graft: Simple Superior Capsule Reconstruction Technique for Irreparable Rotator Cuff Tear Using a Teflon Patch. *Arthrosc Tech.* 2020 Apr 3;9(4):e575-e580. DOI: 10.1016/j.eats.2020.01.009.
16. Gillespie RJ, Knapik DM, Akkus O. Biologic and Synthetic Grafts in the Reconstruction of Large to Massive Rotator Cuff Tears. *J Am Acad Orthop Surg.* 2016;24(12):823-828. DOI: 10.5435/JAAOS-D-15-00229.
17. Cowling P, Hackney R, Dube B, Grainger AJ, Biglands JD, Stanley M, Song D, Conaghan PG, Kingsbury SR. The use of a synthetic shoulder patch for large and massive rotator cuff tears - a feasibility study. *BMC Musculoskelet Disord.* 2020;21(1):213. DOI: 10.1186/s12891-020-03227-z.
18. Mura N, O'Driscoll SW, Zobitz ME, Heers G, An KN. Biomechanical effect of patch graft for large rotator cuff tears: a cadaver study. *Clin Orthop Relat Res.* 2003 Oct;(415):131-8. DOI: 10.1097/01.blo.0000092967.12414.4c.
19. Rybalko D, Bobko A, Amirouche F, Peresada D, Hussain A, Patetta M, Sood A, Koh J, Goldberg B. Biomechanical effects of superior capsular reconstruction in a rotator cuff-deficient shoulder: a cadaveric study. *J Shoulder Elbow Surg.* 2020;29(10):1959-1966. DOI: 10.1016/j.jse.2020.03.007.
20. Mihata T, McGarry MH, Pirolo JM, Kinoshita M, Lee TQ. Superior capsule reconstruction to restore superior stability in irreparable rotator cuff tears: a biomechanical cadaveric study. *Am J Sports Med.* 2012 Oct;40(10):2248-55. doi: 10.1177/0363546512456195.

21. Mihata T, McGarry MH, Kahn T, Goldberg I, Neo M, Lee TQ. Biomechanical Effects of Acromioplasty on Superior Capsule Reconstruction for Irreparable Supraspinatus Tendon Tears. *Am J Sports Med.* 2016;44(1):191-7. doi:10.1177/0363546515608652.
22. Kanbe K, Chiba J, Nakamura A. Histological evaluation after arthroscopic reconstruction of the shoulder using a polytetrafluoroethylene patch for massive rotator cuff tears. *Eur J Orthop Surg Traumatol.* 2013;23 Suppl 2:S183-7. DOI: 10.1007/s00590-012-1134-5.
23. Nada AN, Debnath UK, Robinson DA, Jordan C. Treatment of massive rotator-cuff tears with a polyester ligament (Dacron) augmentation: clinical outcome. *J Bone Joint Surg Br.* 2010;92(10):1397-402. DOI: 10.1302/0301-620X.92B10.24299.
24. Petrie MJ, Ismaiel AH. Treatment of massive rotator-cuff tears with a polyester ligament (LARS) patch. *Acta Orthop Belg.* 2013 Dec;79(6):620-5.
25. Seker V, Hackett L, Lam PH, Murrell GAC. Evaluating the Outcomes of Rotator Cuff Repairs With Polytetrafluoroethylene Patches for Massive and Irreparable Rotator Cuff Tears With a Minimum 2-Year Follow-up. *Am J Sports Med.* 2018;46(13):3155-3164. doi: 10.1177/0363546518801014.
26. Snyder SJ, Burns J. Rotator Cuff Healing and the Bone Marrow "Crimson Duvet" From Clinical Observations to Science. *Techniques in Shoulder & Elbow Surgery.* diciembre de 2009;10(4):130-7. DOI: 10.1097/BTE.0b013e3181c2a940
27. Shepherd HM, Lam PH, Murrell GA. Synthetic Patch Rotator Cuff Repair: A 10-year Follow-Up. *Shoulder Elbow.* 2014 Jan;6(1):35-9. DOI: 10.1111/sae.12046.
28. Berzosa A, Román C, García J, Espinosa M, Alonso M. Plastia artificial "lars" en patología del manguito de los rotadores. Nuestra experiencia. *Revista española de cirugía osteoarticular* 2003;38(214):84-90. DOI: dialnet.unirioja.es/ejemplar/150552.
29. Mochizuki Y, Ochi M. Clinical results of arthroscopic polyglycolic acid sheet patch graft for irreparable rotator cuff tears. *Asia Pac J Sports Med Arthrosc Rehabil Technol.* 2015 Feb 9;2(1):31-35. doi: 10.1016/j.asmart.2014.11.002.

Experiencia de la Clínica Ponseti del Hospital Rotario de Barquisimeto en el tratamiento del pie equino-varo recidivante. *Experience of the Ponseti Clinic of the Rotary Hospital of Barquisimeto in the treatment of recurrent clubfoot.*

José Pulido¹ , José Hernández² , Juan Leal³ , Adolfo Santana⁴ .

Fecha de recepción: 29/10/2024. Fecha de aceptación: 12/05/2025.

Resumen

Introducción: El objetivo de este estudio fue describir la experiencia de la clínica Ponseti en el tratamiento de pie equino-varo recidivante en el Hospital Rotario de Barquisimeto en el periodo 2021-2023. **Material y métodos:** Se realizó un estudio retrospectivo, descriptivo y no experimental. Se incluyeron pacientes de ambos sexos, con diagnóstico de pié-equino-varo-recidivante. El método Ponseti fue empleado para la corrección del pie equino-varo recidivante. **Resultados:** Se incluyeron 25 pacientes. El porcentaje total de yesos ocupados fue de 5 yesos o más (92%). La mayoría de los pacientes aplicaron la férula para dormir hasta los 4 años (48,0%). Los resultados funcionales según la escala de Laaveg-Ponseti fueron excelentes (68,0%), buenos (24,0%) y regular (8,0%). Se pudo establecer que la corrección fue satisfactoria en el 92% de los casos. **Discusión:** El método Ponseti es un método conservador eficaz y eficiente en el tratamiento del pie equino-varo recidivante, que logra corregir la deformidad y mejorar de forma significativa la motilidad del pie, evitando rigideces y asegurando beneficios a futuro, ya que reduce el número de niños con esta deformidad y mejora significativamente su funcionamiento, además de ser más económica y accesible que otras opciones quirúrgicas, por lo que se recomienda su uso y proyección como herramienta clave al momento de planificar el manejo de estas deformidades en los pacientes infantiles principalmente. **Rev Venez Cir Ortop Traumatol, 2025, Vol 57 (1): 12-18.**

Palabras Clave: Talipes Equinovaro, Pie Equinovaro, Método Ponseti, Deformidades Congénitas del Pie, Ortopedia.

Nivel de Evidencia: 3b

Abstract

Introduction: The objective of this study was to describe the experience of the Ponseti clinic in the treatment of recurrent clubfoot at the Rotary Hospital of Barquisimeto during the period 2021-2023. **Material and methods:** A retrospective, descriptive, and non-experimental study was conducted. Patients of both sexes, with a diagnosis of recurrent clubfoot, were included. The Ponseti method was used for the correction of recurrent clubfoot. **Results:** Twenty-five patients were included. The total percentage of casts occupied was 5 or more casts (92%). Most patients applied the splint while sleeping until the age of 4 (48.0%). The functional results according to the Laaveg-Ponseti scale were excellent (68.0%), good (24.0%), and fair (8.0%). It was established that the correction was satisfactory in 92% of cases. **Discussion:** The Ponseti method is an effective and efficient conservative treatment for recurrent clubfoot. It corrects the deformity and significantly improves foot mobility, preventing stiffness and ensuring future benefits. It reduces the number of children with this deformity and significantly improves function. It is also more affordable and accessible than other surgical options. Therefore, its use and projection are recommended as a key tool when planning the management of these deformities, especially in children. **Rev Venez Cir Ortop Traumatol, 2025, Vol 57 (1): 12-18.**

Key Words: Talipes Equinovarus, Clubfoot, Ponseti Method, Congenital Foot Deformities, Orthopedics.

Level of evidence: 3b

¹Especialista en Ortopedista y Traumatología. Especialista en Cirugía Ortopédica Reconstructiva. Hospital Rotario, Barquisimeto. ²Especialista en Ortopedista y Traumatología. Fellowship de la Unidad de Cirugía Ortopédica Reconstructiva de Centro-Occidente. ³Especialista en Cirugía Ortopédica Reconstructiva. Instituto Vivir Mejor, Bionic-Medical-Center, Valencia. ⁴Especialista en Cirugía Ortopédica Reconstructiva. Centro Clínico "Leopoldo Aguerrevere", Caracas.

Autor de correspondencia: José Hernández, email: drjoseignacio@hotmail.com

Conflictos de interés: Este trabajo fue realizado con recursos propios sin subvenciones. El autor declara que no existen conflictos de interés. Los autores declaran que no existe ningún conflicto de interés.

Introducción

El pie equino-varo es la deformidad congénita de los miembros inferiores más frecuente que afecta a 1 de cada 1000 nacidos vivos que si es detectada y tratada precozmente tiene una corrección en un porcentaje muy alto con métodos

no invasivos, siendo el método Ponseti, uno de los más importantes e innovadores procedimientos aceptados por la comunidad internacional¹.

Es una deformidad bien descrita desde los tiempos de Hipócrates hace 400 años, aún se desconoce su etiología, hay polémica sobre la forma de clasificar sus variadas formas de presentación y existen diferencias radicales sobre la mejor manera de tratarlos. Se le conoce también como talipes equinovarus, pie chapín, pie bot, pie torto, o pie zambo. Se caracteriza por varo del talón, equino del tobillo, aducto y supino del antepie, y en algunos casos se acompaña de cavo y torsión tibial interna².

Pero existen factores que conllevan a un pie equino-varo recidivante debido a no cumplir adecuadamente con el protocolo, definido como la reaparición de la deformidad del pie equino-varo luego de recibir tratamiento conservador con el método de Ponseti³.

La Clínica Ponseti es un programa de corrección de deformidades de las extremidades. La principal causa de la recidiva es el uso inadecuado de la férula de abducción, que tiene la función de estirar los tejidos blandos posteriores e internos de la pierna y el pie. Por esta razón, es fundamental una comunicación estrecha del médico con los padres o acudientes del niño para hacerles entender la importancia de la férula y animarlos a su uso. Clínicamente, se debe estar atento al primer signo que hace sospechar que el pie está recidivando: la disminución de la dorsiflexión, seguido en el tiempo de la aparición de otras deformidades. El tratamiento es la aplicación del método de

Ponseti con corrección de la deformidad con nuevos yesos, si es necesario tenotomía y el mantenimiento de la misma con férulas^{2,3}.

Aunque el pie equino-varo es una de las deformidades más comunes e importantes del sistema musculoesquelético aún existe discrepancia en cuanto a qué método de tratamiento usar para esta patología. Durante más de 50 años, el método popularizado por Kite ha sido el método más utilizado. En la gran mayoría de los pacientes, los yesos correctivos múltiples aplicados consecutivamente durante varios meses o incluso años de tratamiento, sólo dieron como resultado una corrección parcial y terminaron en procedimientos quirúrgicos extensos, con resultados pobres a mediano y largo plazo. En los últimos años se ha popularizado el manejo conservador, desarrollado por el Dr. Ignacio Ponseti, como un método eficaz, sencillo, de bajo costo y que produce excelentes resultados a largo plazo, en la gran mayoría de pacientes¹⁻³.

A menudo se requiere alguna cirugía: tenotomía (~90%), transferencia del tendón tibial anterior (TATT) (~15% al 40%) y también repetir el alargamiento del tendón de Aquiles (TAL) y en ocasiones fasciotomía plantar para ciertas recaídas⁴.

Se han analizado las causas de reintervención quirúrgica en el pie equino-varo congénito, se estudiaron 86 pies, y de 65 pacientes tratados quirúrgicamente, 29 requirieron reintervenciones por persistir diversos componentes de la deformidad, de estos la más común fue el aducto de ante pie seguido del varo y el equino. La causa más frecuente de reintervención fue una insuficiente liberación y por consiguiente una corrección incompleta⁵.

No se tienen muchos estudios internacionales, y prácticamente ninguno a nivel nacional que nos hable sobre la experiencia con el tratamiento de pie equino-varo recidivante. No obstante, las recaídas aún ocurren, pero se relacionan principalmente con un protocolo de tratamiento incorrecto o con el incumplimiento de la férula.

El objetivo de este trabajo es describir la experiencia de la Clínica Ponseti en el tratamiento de pie equino-varo recidivante en el Hospital Rotario de Barquisimeto.

Material y métodos

Estudio retrospectivo, descriptivo y no experimental con muestra no probabilística intencional. Se incluyeron todos los pacientes de ambos sexos, con deformidad de pie equino-varo recidivante tratado mediante el método Ponseti, en la Clínica Ponseti localizada en la sede de la Unidad de Cirugía Ortopédica Reconstructiva de Centro-Occidente, Hospital Rotario de Barquisimeto, Venezuela, entre enero de 2021 y enero de 2023. Se excluyeron todos aquellos que no cumplan con los criterios antes mencionados.

Protocolo de trabajo

Una vez evaluado previamente el paciente se procede a la colocación del enyesado mediante el método Ponseti en la consulta de la Clínica Ponseti mediante la colocación de los yesos inguinopédicos seriados, instruyendo a los padres acerca del pie equino-varo congénito recidivante, informando que deben realizar el retiro de

la inmovilización en el centro el día de la consulta pautada y tomando en cuenta que los yesos serán cambiados semanalmente. Luego, como siguiente paso, la tenotomía percutánea del tendón de Aquiles es realizada para corregir la deformidad en equino. Finalmente, la utilización de una férula de abducción mantiene la corrección de la deformidad.

En el proceso de la investigación, se tomó en cuenta las características demográficas, incluidas el sexo, edad, raza y procedencia, el promedio del enyesado para la corrección, evaluación clínica pre y post tratamiento, incluyendo tipo de pie equino-varo, pie afectado (derecho, izquierdo o bilateral), el seguimiento de los mismos, evaluación de las complicaciones (recidiva por abandono del tratamiento, mal uso o desuso de la férula, lesiones relacionadas al enyesado), el tratamiento de las mismas y el empleo de las transferencias tendinosas.

Procesamiento y análisis de los resultados

Los datos plasmados en la historia médica, archivos digitales, fotográficos fueron recolectados y la información se vació en una tabla maestra diseñada en Microsoft® Excel para luego presentar, organizar y analizar los resultados mediante las técnicas estadísticas descriptivas en tablas de distribuciones de frecuencias (absolutas y relativas). Todo se realizó a partir del procesador estadístico SPSS en su versión 18 (*software* libre), adoptándose como nivel de significancia estadística p valores inferiores a 0,05 ($p < 0,05$). Se realizó el estudio no experimental, bajo consentimiento informado y aprobación del comité institucional de ética e investigación.

Resultados

La Unidad de Cirugía Ortopédica Reconstructiva de Centro-Occidente, funciona en el Hospital Rotario de Barquisimeto en Venezuela, se estudiaron un total de 25 pacientes con diagnóstico de pie equino-varo recidivado, cuyas edades se ubicaron en los rangos 1 año – 3 años (68,0%); 4 años a 5 años o más (20,0%) y entre 1 mes y 11 meses (12,0%). El sexo predominante fue el masculino (84,0%), seguido del femenino (16,0%). La raza de mayor presencia fue la mestiza (64,0%). La mayoría de los pacientes procedían del sector urbano (64,0%) como se observa en la Tabla 1.

Al detallar la evolución clínica de los pacientes con pie equino recidivante

estudiados durante el período 2021-2022, se tiene que el tipo de pie equino predominante fue el recidivado (56,0%), seguido del idiopático (24,6%). En la afectación de los miembros predominó la condición bilateral (60,0%) seguido del pie derecho (24,0%). El grado de gravedad que prevaleció según la clasificación de Dimeglio y Canavese fue moderada (64,0%), seguida del nivel grave (36,0%) como se observa en la Tabla 2.

Las complicaciones presentadas durante el estudio, reportaron abandono precoz del tratamiento (16,0%); Recidiva (12,0%); Complicación neurológica (12,0%); úlcera por presión (8,0%); Cirugía de transferencia tendinosa del tibial anterior (8,0%). Ningún paciente presentó aparición de deformidades secundarias (0%) (Ver Tabla 3).

Tabla 1. Características demográficas de la muestra de estudio

Criterio	Resultados	
	FA	%
Edad		
1 Mes – 11 Meses	3	12,0%
1 Año – 3 Años	17	68,0%
4 Años – 5 Años o Más	5	20,0%
Sexo		
Masculino	21	84,0%
Femenino	4	16,0%
Raza		
Blanca	9	36,0%
Mestiza	16	64,0%
Negra	0	0,0%
Procedencia		
Urbano	16	64,0%
Extraurbano	9	36,0%

FUENTE: Instrumento de recolección de datos

Tabla 2. Características demográficas de la muestra de estudio

Criterio	Resultados	
	FA	%
Tipo de Pie Equino		
Típico	0	0,0%
Atípico	4	16,0%
Recidivado	14	56,0%
Idiopático	6	24,0%
Complejo	1	4,0%
Miembro Afectado		
Derecho	6	24,0%
Izquierdo	4	16,0%
Bilateral	15	60,0%
Grado de Deformidad (Dimeglio y Canavese)		
Muy grave	0	0,0%
Grave	9	36,0%
Moderada	16	64,0%
Benigna	0	0,0%

FUENTE: Instrumento de recolección de datos

Tabla 3. Complicaciones presentadas en el estudio

Criterio	Resultados	
	FA	%
Abandono Precoz del Tratamiento	4	16,0%
Úlcera por Presión	2	8,0%
Complicación Neurológica	3	12,0%
Cirugía de Transferencia Tendinosa del Tibial Anterior	2	8,0%
Recidiva	3	12,0%
Aparición de Deformidades Secundarias	0	0,0%

FUENTE: Instrumento de recolección de datos

Al analizar los resultados obtenidos en el tratamiento del pie equino-varo recidivado en pacientes tratados en la Clínica Ponseti del Hospital Rotario de Barquisimeto durante el periodo 2021-2022, se logró determinar que el porcentaje total de yesos ocupados fue de 5 yesos o más (92%). La mayoría de los pacientes aplicaron la férula para dormir hasta los 4 años (48,0%); seguido del 40,0% que la aplicaron 2 horas x día x 3 meses y un 12% que la utilizó 23 horas x día x 3 meses. Los resultados funcionales según la escala de Laaveg-Ponseti fueron excelentes

(68,0%), buenos (24,0%) y regular (8,0%). Se pudo establecer que la corrección fue satisfactoria en el 92% de los casos, como se observa en la Tabla 4 y Figura 1.

Tabla 4. Resultados obtenidos en el tratamiento

Criterio	Resultados	
	(f)	(%)
Número Total de Yesos Ocupados		
1 a 2 yesos	0	0,0%
3 a 4 yesos	2	8,0%
5 yesos o más	23	92,0%
Tiempo de Aplicación de Férula		
23 horas x día x 3 meses	3	12,0%
2 horas x día x 3 meses	10	40,0%
Para dormir hasta los 4 años:	12	48,0%
Evaluación Laaveg-Ponseti		
Excelente (54%)	17	68,0%
Bueno (20%)	6	24,0%
Regular (14%)	2	8,0%
Malo (12%)	0	0,0%
Corrección Satisfactoria		
Si	23	92,0%
No	2	8,0%

FUENTE: Instrumento de recolección de datos



Figura 1. Imagen de pie equino-varo de un paciente del estudio pre y post tratamiento donde se evidencia la mejoría con el tratamiento Ponseti.

Discusión

El método Ponseti implica una manera específica de manipular, enyesar, prevenir la recaída y tratar correctamente el pie equino-varo. Es por esto que es esencial comprender y utilizar los principios del método Ponseti, además de prestar mucha atención a los detalles de la manipulación, ya que es importante no confundir esta clínica con la simple colocación de un yeso⁶.

Varios estudios han demostrado que los errores de aplicación en la técnica, afectan negativamente la corrección obtenida y aumentan la necesidad de cirugías más invasivas. Por esto es recomendable establecer Clínicas Ponseti especializadas, en lugar de asumir un tratamiento sin un protocolo uniforme y estricto por parte de los profesionales del área⁶.

El presente estudio fue realizado en la Unidad de Cirugía Ortopédica Reconstructiva de Centro-Occidente, que funciona en el Hospital Rotario de Barquisimeto en Venezuela. Al evaluar retrospectivamente los resultados obtenidos en la literatura revisada se observa que las muestras fueron de 48 pacientes en el estudio de Oviol⁷; 67 pacientes en Ponseti²; 70 pacientes estudiados por Mahan *et al.*⁴ y 10 infantes estudiados por Romero⁸, lo que difiere en comparación con este estudio que tuvo una muestra de 25 pacientes. En la mayoría de los trabajos anteriormente mencionados, incluyendo el actual, predominó el sexo masculino sobre el femenino. La edad de mayor prevalencia en este estudio fue de 1 a 3 años, lo que difiere de los estudios de Oviol⁷; Ponseti²; Romero⁸ y Rosselli⁹ cuyos resultados reportaron promedios

de edades que oscilaron entre 5 días de nacidos a 6 meses de edad.

En la valoración clínica, en este estudio predominó el tipo de pie equino recidivado seguido del idiopático. Contrario a lo reportado por Rosselli⁹ quien encontró mayoría de pie equino-varo de origen idiopático en un 96% de los casos y sólo un 20% presentó recidiva. En esta investigación predominaron los pacientes con afectación bilateral (60%) y en las afectaciones unilaterales predominó el miembro derecho (24,0%) sobre el izquierdo (16,0%). Contrario a lo encontrado por Oviol⁷ quien reportó mayor presencia de casos unilaterales (60,41%). De estos casos unilaterales 35,41% eran derechos y 25,0% eran izquierdos.

En cuanto al promedio de yesos colocados Ponseti² refiere que para alcanzar éxito en el tratamiento se debe tener en cuenta las características del pie y la experiencia del médico tratante, siendo habitual un conjunto de entre 5 a 7 sesiones de yeso para corregir la deformidad. En el presente estudio, el mayor promedio fue entre 5 o más yesos (92,0%), lo que coincide con lo antes expuesto.

Se encontró en este estudio que la principal complicación fue el abandono precoz del tratamiento (16,0%) seguido de la recidiva (12,0%). En el caso de la duración del tratamiento, Ponseti² recomienda luego del retiro del último yeso, la colocación de una férula durante 23 horas al día por 3 meses, para luego realizar una reducción hasta 12 horas durante el sueño hasta los 5 años. En el caso de este estudio, predominó el abandono precoz del tratamiento pues sólo

el 48,0% de los pacientes cumplieron con el uso de la férula para dormir hasta los 4 años. En el caso de la recidiva, los resultados (12,0%) se acercan a los presentados por Rosselli⁹ quien reportó una recidiva de 17,8% en sus hallazgos.

En cuanto a los resultados del tratamiento en este estudio se obtuvo en la evaluación funcional según la escala de Laaveg-Ponseti predominio de un nivel excelente (68,0%) y bueno (24,0%) en los pacientes atendidos, lo que tiene similitud y cercanía porcentual con los hallazgos reportados por Rosselli⁹ quien encontró resultados funcionales según esta escala de excelentes (71%), buenos (23%) o regulares (6%).

En conclusión, el método Ponseti es un método conservador eficaz y eficiente en el tratamiento del pie equino-varo recidivante, que logra corregir la deformidad y mejorar de forma significativa la motilidad del pie, evitando rigideces y asegurando beneficios a futuro, ya que reduce el número de niños con esta deformidad y mejora significativamente su funcionamiento, además de ser más económica y accesible que otras opciones quirúrgicas, por lo que se recomienda su uso y proyección como herramienta clave al momento de planificar el manejo de estas deformidades en los pacientes infantiles principalmente.

Referencias

1. Hosseinzadeh P, Kelly D, Zionts L. Management of the Relapsed Clubfoot Following Treatment Using the Ponseti Method. *J Am Acad Orthop Surg.* 2017;25(3):195-203. DOI: 10.5435/JAAOS-D-15-00624.
2. Ponseti IV, Smoley EN. The classic: congenital club foot: the results of treatment. 1963. *Clin Orthop Relat Res.* 2009;467(5):1133-45. DOI: 10.1007/s11999-009-0720-2.
3. Bhaskar A, Patni P. Classification of relapse pattern in clubfoot treated with Ponseti technique. *Indian J Orthop.* 2013;47(4):370-6. DOI: 10.4103/0019-5413.114921.
4. Mahan S, Spencer S, May C, Prete V, Kasser J. Clubfoot relapse: does presentation differ based on age at initial relapse? *J Child Orthop.* 2017;11(5):367-372. DOI: 10.1302/1863-2548.11.170016.
5. Eidelman M, Kotlarsky P, Herzenberg JE. Treatment of relapsed, residual and neglected clubfoot: adjunctive surgery. *J Child Orthop.* 2019 Jun 1;13(3):293-303. DOI: 10.1302/1863-2548.13.190079.
6. Mayne AI, Bidwai AS, Beirne P, Garg NK, Bruce CE. The effect of a dedicated Ponseti service on the outcome of idiopathic clubfoot treatment. *Bone Joint J.* 2014 Oct;96-B(10):1424-6. DOI: 10.1302/0301-620X.96B10.33612.
7. Oviol J. Método de Ponseti como tratamiento conservador del pie equino Varo congénito. Trabajo Especial de Grado para optar al grado de Especialista en Ortopedia y Traumatología. Facultad de Medicina de la Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela 2010. Página 32.
8. Romero C. Evolución del pie equinovaro congénito idiopático tratados con la técnica Ponseti en pacientes menores de 6 meses. Servicio de Ortopedia del Hospital Universitario "Dr. Ángel Larralde" Enero – marzo 2019. 2020. [Internet] [Universidad de Carabobo. Trabajo de Especialización] [Consultado 29jul2023] DOI:mriuc.bc.uc.edu.ve/bitstream/handle/123456789/8759/cromero.pdf?
9. Rosselli P, Suárez J y Rodríguez S. Resultados del tratamiento de pie equino-varo congénito con el método de Ponseti. *Rev Colomb Ortop Traumatol.* 2018;32(2):134-140 DOI: 10.1016/j.rccot.2017.09.003

Desbridamiento quirúrgico guiado por fluorescencia con Doxiciclina en pacientes con osteomielitis crónica. *Surgical debridement guided by fluorescence with doxycycline in patients with chronic osteomyelitis.*

Daniela Cárdenas¹ , Wilmer Ruiz² , Maiqui Flores² .

Fecha de recepción: 11/12/2023. Fecha de aceptación: 05/02/2025.

Resumen

Introducción: Determinar la eficacia del desbridamiento quirúrgico guiado por fluorescencia con doxiciclina en pacientes con osteomielitis crónica en el Servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital Central de Maracay mayo del 2023 a agosto 2023. **Material y métodos:** Se realizó un diseño observacional, diagnóstico terapéutico, de corte transversal. Se incluyeron pacientes ingresados con diagnóstico clínico y radiológico de osteomielitis crónica o anatomopatológico (biopsia). Las variables estudiadas fueron edad, sexo, causas de la osteomielitis, clasificación Cierny y Mader, Tipo de tejido según el desbridamiento quirúrgico guiado por fluorescencia con doxiciclina y corroborado por resultados de la biopsia. **Resultados:** Se incluyeron 10 pacientes, con edad promedio de $45,08 \pm 12,8$ años, 7(70,00%) de sexo masculino. Las causas más comunes fueron infecciones por materiales de osteosíntesis en 40,00%, seguido por fracturas abiertas 20,00%. De acuerdo a la clasificación Cierny y Mader: Tipo 1 30,00%, Tipo 2 30,00%, Tipo 3 10,00%, Tipo 4 20,00%. A 20,00%, B 10,00% Y C 10,00%. El desbridamiento quirúrgico guiado por fluorescencia con doxiciclina en pacientes con osteomielitis crónica presentó una sensibilidad de 85,71% y especificidad de 33,33% para el diagnóstico de tejidos viable y no viables con referencia de la biopsia **Discusión:** El desbridamiento quirúrgico guiado por fluorescencia con doxiciclina fue eficaz en el diagnóstico de tejidos viables y no viables en pacientes con osteomielitis crónica. **Rev Venez Cir Ortop Traumatol, 2025, Vol 57 (1): 19-25.**

Palabras Clave: Osteomielitis, Doxiciclina, Desbridamiento, Complicaciones Posoperatorias, Biopsia.

Nivel de Evidencia: 4

Abstract

Introduction: To determine the efficacy of fluorescence-guided surgical debridement with doxycycline in patients with chronic osteomyelitis in the Traumatology and Orthopedics Department of the Central Hospital of Maracay from May 2023 to August 2023. **Materials and methods:** An observational, diagnostic, therapeutic, cross-sectional design was used. The study population consisted of 10 patients admitted with a clinical and radiological diagnosis of chronic osteomyelitis or a pathological diagnosis (biopsy) of chronic osteomyelitis, aged 20 to 85 years. Variables were categorized as age, sex, causes of osteomyelitis, Cierny and Mader classification, tissue type according to fluorescence-guided surgical debridement with doxycycline, and corroborated by biopsy results. **Results:** Mean age was $45,8 \text{ years} \pm 12,8$; males predominated, 7% (70,00%). Causes: Infections due to osteosynthesis materials predominated (40.00%), followed by open and open fractures (20,00%). Patients presented according to the Cierny and Mader classification: Type 1 30,00%, Type 2 30,00%, Type 3 10,00%, Type 4 20,00%, Type A 20,00%, Type B 10,00%, and Type C 10,00%. Fluorescence-guided surgical debridement with doxycycline in patients with chronic osteomyelitis showed a sensitivity of 85.71% and a specificity of 33.33% for the diagnosis of viable and nonviable tissue with biopsy reference. **Discussion:** Fluorescence-guided surgical debridement with doxycycline was effective in the diagnosis of viable and nonviable tissue in patients with chronic osteomyelitis. **Rev Venez Cir Ortop Traumatol, 2025, Vol 57 (1): 19-25.**

Key Words: Osteomyelitis, Doxycycline, Debridement, Postoperative Complications, Biopsy.

Level of evidence: 4

Introducción

La osteomielitis es una inflamación del hueso producida por un agente infeccioso. Puede permanecer localizado o puede extenderse por el hueso para afectar la medula ósea, cortical, el periostio o los tejidos blandos circundantes^{1,2}.

¹Médico Especialista en Traumatología y Ortopedia Hospital Central de Maracay. ²Médico Especialista en Traumatología y Ortopedia Hospital Central de Maracay. ³Médico Docente Investigador. Profesor Universitario, Especialista en Salud Pública, Gerencia Hospitalaria y Metodología de Investigación y Tesis de Grado.

Autor de correspondencia: Daniela Cárdenas. email: docenciaaragua@gmail.com

Fuente de financiamiento: Este trabajo fue realizado con recursos propios sin subvenciones. Conflicto de intereses: El autor declara que no existe ningún conflicto de interés en la redacción del artículo.

Los agentes causales de la osteomielitis por lo general están relacionados con ciertos factores de riesgo que favorecen el crecimiento de un microorganismo en particular. Entre los agentes infecciosos más comúnmente asociados con la enfermedad se encuentran agentes bacterianos como el *Staphylococcus aureus* y *Staphylococcus epidermidis*. Esta patología representa un problema de salud pública debido a la elevada morbilidad asociada a la potencial incapacidad en la persona a causa de la enfermedad. Por lo cual, de no ser tratada de forma adecuada tiene efectos devastadores y un pronóstico sombrío para el individuo afectado. Los agentes causales de la osteomielitis por lo general están relacionados con ciertos factores de riesgo que favorecen el crecimiento de un microorganismo en particular^{2,3}.

El tratamiento de la osteomielitis crónica requiere un enfoque multifacético. Además de la supresión de antibióticos y el desbridamiento quirúrgico y la reconstrucción, se deben considerar las morbilidades del huésped y tomar medidas para corregirlas, como la optimización de los niveles de azúcar en sangre en pacientes con diabetes, el abandono del hábito de fumar y el tratamiento de la disfunción hepática o renal. La osteomielitis crónica generalmente no se puede erradicar sin tratamiento quirúrgico.

Rocco y cols³ describe la resección ósea en conjunto con terapia antibiótica, ya que permite el control de infecciones, inflamación y dolor a largo plazo, sin embargo, los márgenes quirúrgicos de la resección ósea son determinados clínicamente por el cirujano basados en su experiencia y parámetros subjetivos como el color del hueso, y

sangrado de los márgenes, reportándose complicaciones asociadas a una exéresis insuficiente y/o excesiva⁴⁻⁸.

Recientemente, se ha propuesto la resección ósea guiada por fluorescencia, ya que permitiría la delimitación objetiva de los márgenes quirúrgicos, mediante la discriminación entre tejido óseo vital y necrótico. Por otro lado, se identificaron dos tipos de técnicas de fluorescencia utilizadas a nivel clínico: Fluorescencia estimulada con tetraciclinas (FT) y autofluorescencia (AF). La primera utiliza específicamente doxiciclina o minociclina, ya que presentan una alta afinidad por el calcio, incorporándose en zonas con altas tasa de remodelado y aposición ósea, características de tejido óseo vital. Por otro lado, la auto-fluorescencia se produce por fluoróforos internos del tejido que como el colágeno, elastina, tejido mineralizado, etc. Ambas técnicas requieren un estímulo luminiscente adecuado, que logre estimular la fluorescencia permitiendo la discriminación de los tejidos⁴⁻⁹.

En el estado Aragua, el Servicio Autónomo Docente Hospital Central de Maracay (SAHCM) cuenta con el único Servicio de Traumatología y Ortopedia público del Estado. El objetivo de este trabajo es determinar la eficacia del desbridamiento quirúrgico guiado por fluorescencia con doxiciclina en pacientes con osteomielitis crónica en el Servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital Central de Maracay.

Material y métodos

Se realizó un trabajo con un diseño observacional, diagnóstico, terapéutico,

de corte transversal, en la emergencia traumatológica y servicio de hospitalización en piso 6 del Servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital Central de Maracay entre mayo del 2023 y agosto del 2023.

Se incluyeron pacientes ingresados con diagnóstico clínico y radiológico de osteomielitis crónica o anatomopatológicos (biopsia) de osteomielitis crónica según la clasificación Cierny y Mader, que voluntariamente desee participar en el estudio.

Se excluyeron pacientes tratados anteriormente por esta patología.

Las variables de investigación fueron edad, sexo, causas de la osteomielitis, clasificación Cierny y Mader (Tipo I, II, III- Huésped A B C) Tipo de tejido viable, no viables según el desbridamiento quirúrgico guiado por fluorescencia con doxiciclina y corroborado por resultados de la biopsia de esos mismos tejidos.

Protocolo de trabajo:

Para dar respuesta a lo antes expuesto es necesario: distribuir por sexo y grupo etario los pacientes con osteomielitis crónica. Describir las causas osteomielitis crónica. Clasificar anatómica y fisiológicamente la osteomielitis crónica según en Cierny y Mader¹ y finalmente relacionar los tejidos viables y no viables del desbridamiento quirúrgico guiados x fluorescencia con doxiciclina con los resultados de la biopsia ósea intraoperatoria de los mismos tejidos, criterios de inclusión y exclusión mencionados anteriormente.

En cuanto los procedimientos, luego del llenado del consentimiento informado

por parte del paciente. Se procedió a llenar el formulario, datos personales y demográficos de los pacientes en esperas de resolución quirúrgica del caso.

Se aplicó el tratamiento con antibioticoterapia a los pacientes ingresados en el área de hospitalización Se administró doxiciclina oral (100 mg/12 h) durante 14 días previos a la cirugía y previo a las evaluaciones y laboratorios preoperatorios.

Técnica quirúrgica:

Paciente en decúbito supino, en mesa radiolúcida, se procedió a apagar las luces del quirófano y con una lámpara de Wood o una luz negra genérica se va a evidenciar debido a fluorescencia, como el tejido sano se tiñe de verde, debido al tratamiento previo con doxiciclina permitiendo así un desbridamiento de las zonas de tejido óseo que no presente fluorescencia por la incapacidad para captar la doxiciclina, luego se obtiene muestra de tejido con captación (viable) y no captación (no viable) se traslada al laboratorio de anatomía patológica en centro privado para realizar biopsia y se espera resultados a los 21 días.

Análisis de los resultados y procesamiento de la información

Se aplicó un análisis estadístico de tipo descriptivo con un Intervalo de confianza del 95%. Se calculó el intervalo de confianza (IC 95%; $p > 0,05$). El análisis fue realizado, a través del cálculo de la distribución numérica y porcentual y representado en tablas de distribución de frecuencia utilizando el paquete estadístico SPSS 23 (IBM; Chicago, Illinois, USA) para Windows.

Requisitos éticos

En forma previa se les explicó y describió a todos los pacientes el tipo de procedimiento a realizar, aceptando participar en el estudio al firmar el consentimiento informado. Se garantizó el anonimato y la confidencialidad de la identidad de los pacientes, respetando las normas del FONACIT y de la Declaración de Helsinki.

Resultados

Se incluyeron 10 pacientes hospitalizados, la edad promedio fue $45,08 \pm 12,8(27-62)$ años. 7(70,00%) del sexo masculino (Tabla 1).

Se observa la causa de la osteomielitis crónica de los pacientes hospitalizados. El estudio demostró que, de los 10 pacientes, 4 (40,00%) la causa mas frecuente es Infección por material de Osteosíntesis, seguido de 2 (20,00%) defecto cutáneos y Fracturas

Tabla 1. Frecuencia por sexo y grupo etario

Variables	FA	%	IC 95%*	
			IC min	IC máx
Edad DE $45,8 \pm 12,8$ (27-62) años				
Grupo etario				
27 - 41	5	50,00	18,71	81,29
42 - 56	1	10,00	0,25	44,50
57 >	4	40,00	12,16	73,76
Sexo				
Femenino	3	30,00	6,67	65,25
Masculino	7	70,00	34,75	93,33

IC 95%= Intervalo de confianza al 95% de probabilidad
FUENTE: Instrumento de recolección de datos.

Abiertas, 1(10,00%) por heridas por proyectil percutado por arma de fuego (Tabla 2).

Tabla 2. Frecuencia por causas de osteomielitis crónica

Variables	FA	%	IC 95%*	
			IC min	IC máx
Amputación	1	10,00	0,25	44,50
Defecto Cutáneo	2	20,00	2,52	55,61
Fractura abierta expuesta	2	20,00	2,52	55,61
Herida por proyectil Arma fuego	1	10,00	0,25	44,50
Infección Material Osteosíntesis	4	40,00	12,16	73,76

IC 95%= Intervalo de confianza al 95% de probabilidad
FUENTE: Instrumento de recolección de datos.

Se logró identificar que de los 10 pacientes evaluados con la clasificación de osteomielitis crónica Cierny y Mader, En 3(30,00%) se evidencio que según la clasificación anatómica la de mayor frecuencia es tipo 1 y 2, sin embargo, 1(10,00%) representaron tipo 3. Con respecto al tipo fisiológico en 7 (70,00%) se evidencio de mayor frecuencia tipo A, seguido de tipo B (20,00%) (Tabla 3).

De los 10 pacientes, hospitalizados 6(85.71%) coinciden con los resultados de tinción con fluorescencia y resultados de biopsia intraoperatoria, siendo estos resultados positivos verdaderos, seguido de 1(14.29%) resultado viable con tinción de fluorescencia y no viable por biopsia intraoperatoria, siendo este un falso negativo, seguido de 2(66,67%) pacientes que resulto no viable por medio de la tinción con fluorescencia y viable con resultados de biopsia intraoperatoria y 1(33,33%) paciente que resultó viable

Tabla 3. Resultados según la clasificación anatómica de Cierny y Mader

Variables	FA	%	IC 95%*	
			IC min	IC máx
Clasificación anatómica				
No clasificado	1	10,00	0.25	44.50
Tipo 1	3	30,00	6.67	65.25
Tipo 2	3	30,00	6.67	65.25
Tipo 3	1	10,00	0.25	44.50
TIPO 4	2	20,00	2.52	55.61
Clasificación fisiológica				
A	7	70,00	34.75	93.33
B	2	20,00	2.52	55.61
C	1	10,00	0.25	44.50
Infección Material Osteosíntesis	4	40,00	12,16	73,76

IC 95%= Intervalo de confianza al 95% de probabilidad
FUENTE: Instrumento de recolección de datos.

Tabla 4. Resultados según la clasificación anatómica de Cierny y Mader

Debridamiento Fluorescencia	Resultados de biopsia tejido		
	No viable FR (%)	Viable FR (%)	
No viable	6 (85,71)	2(66,67)	
Viable	1 (14,29)	1 (33,33)	
Valores de pruebas predictivas	%	IC 95%*	
Sensibilidad (%)	85,71	78,41	93,01
Especificidad (%)	33,33	16,34	50,32
Índice de Validez (%)	70,00	64,83	75,17
Valor predictivo + (%)	75,00	68,57	81,43
Valor predictivo - (%)	50,00	24,58	75,42
Prevalencia (%)	70,00	64,83	75,17

Prueba predictiva calculada programa EPIDAT. Intervalo de confianza 95%

FUENTE: Instrumento de recolección de datos.

por tinción con fluorescencia y viable con biopsia, coincidiendo muestras, siendo así un

negativo verdadero (Tabla 4). En las figuras 1 y 2 presentamos algunos casos tratados.

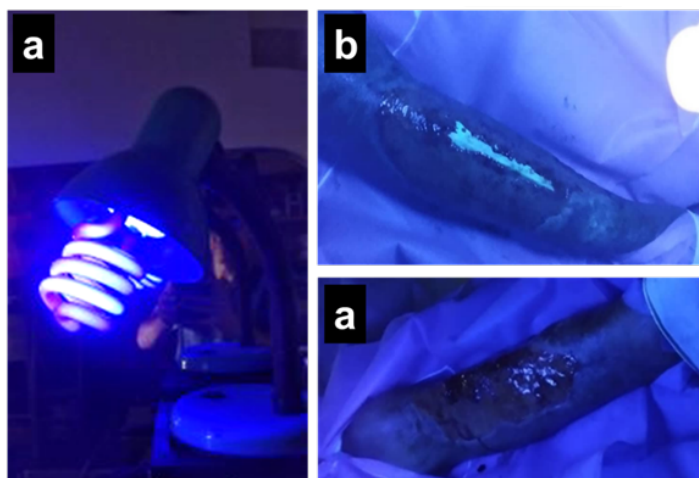


Figura 1. (a) Lámpara de Wood o lámpara negra previo a ingresar a quirófano; (b y c) Paciente masculino de 25 años, en mesa operatoria, una vez encendida la luz se observa la fluorescencia por el segmento comprometido de la tibia (b), posteriormente se observa el tejido sano, sin signos macroscópicos de osteomielitis por ausencia de fluorescencia.

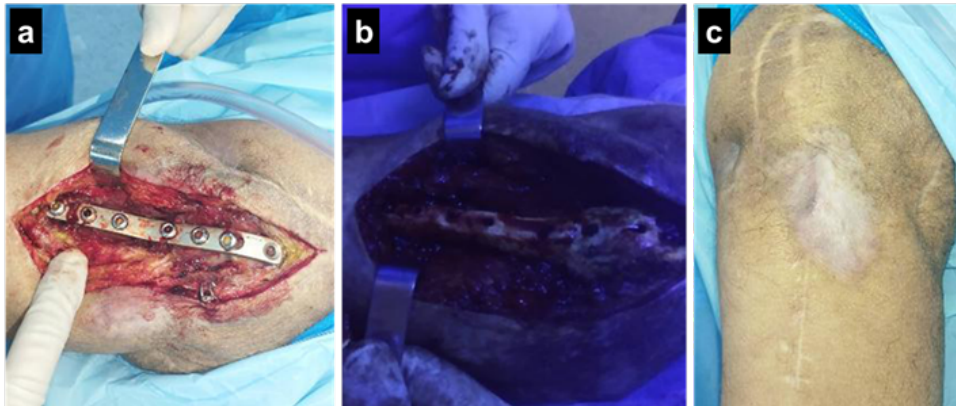


Figura 2. Paciente masculino de 32 años. Con antecedentes de PCI y operado a los 15 años, se evidencia el material (a) con osteomielitis, se retira a través de la luz de Wood (b) las zonas de captación de la doxiciclina. Se observa la curación final (c).

Discusión

La osteomielitis afecta tanto a hombres como mujeres que son ingresados con este diagnóstico en el Hospital Central de Maracay. En este estudio, se incluyeron un total de 10 pacientes que cumplieron con los criterios exigidos, con una edad promedio fue $45,08 \pm 12,8$. Se pudo evidenciar un predominio del sexo masculino, siendo 7 (70,00%) lo cual concuerda con otros trabajos^{3,4,6}.

Asimismo se pudo observar en ésta investigación que la mayoría de los pacientes presentaron diversas causas, siendo las Infecciones por materiales de osteosíntesis la de mayor frecuencia (40,00%) seguido fracturas abiertas y expuestas (20,00%).

Encontramos que la distribución según clasificación de Cierny y Mader (1) fue Tipo 1 30,00%, Tipo 2 30,00%, Tipo 3 10,00% y Tipo 4 20,00%, mientras que tipo A 20,00%, B 10,00% Y C 10,00%.

Uno de los datos más destacables de esta investigación ha sido el poder identificar y estadificar la clasificación Cierny y Mader¹ en pacientes con diagnóstico clínico y anatomopatológicos.

Se estableció la eficacia del desbridamiento quirúrgico guiado por fluorescencia con doxiciclina con referencia de los resultados de la biopsia ósea intraoperatoria, con una sensibilidad de 85,71% y especificidad de 33,33%.

En Conclusión, la osteomielitis crónica representa una complicación de difícil manejo en el manejo de fracturas y otras patologías músculo-esqueléticas, provocando altos costos, reintervenciones y complicaciones.

Encontramos que el desbridamiento quirúrgico guiado por fluorescencia con doxiciclina puede ser eficaz en el diagnóstico de tejidos viables y no viables en pacientes con osteomielitis crónica.

Sin embargo, recomendamos realizar otros estudios comparativos de asociación de variables que permita relacionar de forma simultánea los diagnósticos de osteomielitis. Asimismo se recomienda la realización de estudios longitudinales y prospectivos para dar seguimiento a individuos particulares durante un período prolongado de tiempo para evidenciar mejorías y tratamientos adecuados, así como incluir mayor cantidad de individuos.

Referencias

1. Frederick A, James B, Canale T, editors. Campbell's Operative Orthopaedics. Volúmen 4, 13th ed. Philadelphia: Elsevier; 2017, p. 4776. DOI: 10.1016/j.artd.2017.05.008
2. Llerena F, Guaman F, Suárez F, Martínez F, Sinchiguano F, Aldaz F. y cols. Osteomielitis: Abordaje diagnóstico terapéutico. Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica 2019;38(1):53. DOI: redalyc.org/articulo.oa?id=55959379012
3. Roco B, Pinto G, Dethlefs C. Resección ósea guiada por fluorescencia en pacientes con osteonecrosis mandibular asociada a medicamentos: scoping review. Int. J. Odontostomat 2022;16(2):321-330. DOI:10.4067/S0718-381X2022000200321
4. Muñoz E, Fernández Á, Combalia A, Morata L, Soriano Á. Fluorescent tetracycline bone labeling as an intraoperative tool to debride necrotic bone during septic hip revision: a preliminary case series. J Bone Jt Infect. 2021;6(4):85-90. DOI: 10.5194/jbji-6-85-2021.
5. Otto S, Ristow O, Pache C, Troeltzsch M, Fliefel R, Ehrenfeld M, Pautke C. Fluorescence-guided surgery for the treatment of medication-related osteonecrosis of the jaw: A prospective cohort study. J Craniomaxillofac Surg. 2016;44(8):1073-80. DOI: 10.1016/j.jcms.2016.05.018.
6. Harvey B, Ephros H, Defalco R. Tetracycline bone labeling in surgical management of chronic osteomyelitis: a case report. J Oral Maxillofac Surg. 2004;62(6):752-4. DOI 10.1016/j.joms.2003.08.036.
7. Ballardín C, Pereira C, Stabile G. Use of a generic violet light in the surgical management of medication-related osteonecrosis of the jaws: a technical note. Oral Maxillofac Surg. 2018 Dec;22(4):477-481. DOI: 10.1007/s10006-018-0718-6.
8. Pautke C, Bauer F, Tischer T, Kreutzer K, Weitz J, Kesting M, Hölzle F, Kolk A, Stürzenbaum S, Wolff K. Fluorescence-guided bone resection in bisphosphonate-associated osteonecrosis of the jaws. J Oral Maxillofac Surg. 2009;67(3):471-6. DOI: 10.1016/j.joms.2008.09.037.

Protocolo para el tratamiento de fracturas patológicas por tumores óseos en la Unidad de Oncología Ortopédica del Estado Monagas durante el periodo 2006 al 2019. *Protocol for the treatment of pathological fractures caused by bone tumors at the Orthopedic Oncology Unit of Monagas State from 2006 to 2019.*

Gonzalo Palomo Hernández¹ 

Fecha de recepción: 19/08/2024. Fecha de aceptación: 03/03/2025.

Resumen

Introducción: Las fracturas patológicas, cuyas causas son las neoplasias, representan un verdadero reto quirúrgico para los grupos especializados en el manejo de estas lesiones. **Material y métodos:** Se realizó un estudio prospectivo, descriptivo, de seguimiento, cuantitativo para demostrar la efectividad de un protocolo de trabajo que se desarrolla en la Unidad de Oncología Ortopédica del estado Monagas, del año 2006 al año 2019. Se incluyeron pacientes que acudieron con fracturas provocadas por tumores óseos. **Resultados:** Se incluyeron 276 casos de fracturas provocadas por tumores óseos, 63,4% es del sexo masculino y 36,6% femenino. Mayor frecuencia en la segunda década de la vida con 34,42%. Se agruparon por etiología en tres grupos, Grupo I: tumores primarios benignos, 63,4% quiste óseo solitario, el quiste óseo aneurismático y el fibroma no osificante, representaron más del 85% de los diagnósticos. Tumores primarios malignos Grupo II, representaron el 14,8%, siendo el Osteosarcoma el más frecuente, mientras que los casos del Grupo III, representaron el 21,7%, siendo el Mieloma y los carcinomas metastásicos de Mama y Próstata las patologías más frecuentes. **Discusión:** La estrategia terapéutica definida por grupo etiológico, establece un marco seguro de acción en las fracturas patológicas este protocolo sintetiza un flujograma sencillo, pero requiere conocimiento de imagenología, entendimiento del comportamiento biológico de las lesiones y una conciencia clara del médico y el paciente, sobre las intenciones del tratamiento a realizar. **Rev Venez Cir Ortop Traumatol, 2025, Vol 57 (1): 26-39.**

Palabras Clave: Ortopedia, Neoplasias de Tejido Óseo, Fracturas Óseas, Fracturas Patológicas, Oncología Quirúrgica.

Nivel de Evidencia: 3b

Abstract

Introduction: Pathological fractures, caused by neoplasia, represent a true surgical challenge for groups specializing in the management of these injuries. **Material and methods:** A descriptive prospective, descriptive, follow-up, quantitative study was conducted to demonstrate the effectiveness of a work protocol developed at the Orthopedic Oncology Unit of Monagas State, from 2006 to 2019. Patients who presented with fractures caused by bone tumors were included. **Results:** A total of 276 cases of fractures caused by bone tumors were included; 63.4% were male and 36.6% female. The highest frequency was in the second decade of life, at 34.42%. They were grouped by etiology into three groups: Group I: benign primary tumors, 63.4% solitary bone cysts, aneurysmal bone cysts, and non-ossifying fibromas, representing more than 85% of diagnoses. Group II: malignant primary tumors, represented 14.8%, with osteosarcoma being the most common, while Group III cases represented 21.7%, with myeloma and metastatic breast and prostate carcinomas being the most common pathologies. **Discussion:** The therapeutic strategy defined by etiological group establishes a safe framework for action in pathological fractures. This protocol summarizes a simple flowchart, but requires knowledge of imaging, an understanding of the biological behavior of the lesions, and a clear understanding of the intentions of the treatment to be performed by both the physician and the patient. **Rev Venez Cir Ortop Traumatol, 2025, Vol 57 (1): 26-39.**

Key Words: Orthopedics, Bone Neoplasms, Bone Fractures, Pathological Fractures, Surgical Oncology.

Level of evidence: 3b

¹Especialista en Oncología Ortopédica. Jefe de La Unidad de Oncología Ortopédica del "Hospital Universitario Dr. Manuel Núñez Tovar". Presidente de la Asociación Venezolana de Tumores Músculo esqueléticos. Maturín, Estado Monagas. Autor de correspondencia: Gonzalo Antonio Palomo Hernández, email: gpalomo3@gmail.com

Lugar al cual se atribuye la investigación: Departamento de Traumatología y Ortopedia "Dr. Cruz Peraza Beaupérthuy" del Hospital Universitario "Dr. Manuel Núñez Tovar", Maturín, Estado Monagas.

Conflictos de interés: Este trabajo fue realizado con recursos propios sin subvenciones. Los autores declaran que no existen conflictos de interés.

Introducción

En el caso de las fracturas patológicas, cuyas causas son las neoplasias, algunos elementos deben considerarse en su etiopatogenia: cuando el tumor invade al

hueso, se producen acciones directas de las células neoplásicas sobre la estructura del hueso, e indirectas, a través, de la influencia química sobre los osteoclastos u osteoblastos, lo cual afecta tres funciones fisiológicas del hueso: Soporte estructural, hematopoyesis y metabolismo mineral¹. En lo referente al soporte estructural, el hueso es afectado en sus dos elementos de soporte de carga: las fibras colágenas y los cristales de hidroxapatita. Un concepto paralelo es el de fracturas inminentes, el cual, se refiere a un estado previo a la fractura, a una situación latente donde los elementos de deterioro óseo, quedan en evidencia en estudios imagenológicos y es predecible que ocurrirá un colapso en la estructura anatómica del hueso².

Los elementos diagnósticos y terapéuticos que se analizan en las situaciones fracturarias de aquellos huesos que poseen en su seno una neoplasia merecen consideraciones diferentes, ya que deben prevalecer en tales, los criterios oncológicos sobre los funcionales^{1,2}, para lo cual, el traumatólogo general tiene poca formación. Estos criterios incluyen: Evaluación por métodos imagenológicos de extensión, local y a distancia, correcta toma de biopsia, decisiones en conjunto con oncólogos clínicos sobre terapias adyuvantes, correcta estadificación, tipo de resección oncológica a realizar (intralesional, marginal, amplia o radical)³. Posterior a estas consideraciones se deben evaluar los aspectos reconstructivos que en cada caso son diferentes. Todos estos elementos, ponen a prueba la habilidad del médico tratante toda vez que tiene en sus manos una situación que debe resolver lo antes posible, pero con el debido respeto a las pautas oncológicas. Aunque, como

en el resto de los tratamientos de las fracturas se perseguirá: el alivio del dolor, la restauración de la función y la mejora de la independencia funcional, deberá distinguirse que la intervención quirúrgica en este entorno, tendrá 2 posibles objetivos: ser curativo o ser paliativo. En todo caso, el ortopedista ha de desmontarse de la idea de que la fractura siempre se trata de una urgencia que debe resolverse a toda velocidad y a todo costo; debe estructurar un plan mental, al cual, le imprimirá la velocidad según la posible etiología^{1,3}.

En definitiva, al esquematizar o protocolizar los tratamientos para las fracturas patológicas por tumores óseos, se hace necesario agrupar las propuestas según el tipo de neoplasia que afecta al hueso, así entonces, es pertinente establecer las siguientes premisas: 1. Generalmente los tumores primarios aparecen en las primeras décadas de la vida y los secundarios en las últimas décadas de la vida. 2. En los tumores óseos primarios benignos se establece una meta siempre curativa, mientras los primarios malignos es necesario distinguir si la meta del tratamiento será paliativo o curativo, las lesiones secundarias casi siempre son múltiples y el planteamiento por lo general, es una meta paliativa. 3. Al tratamiento de los tumores benignos casi siempre lo acompaña resecciones oncológicas intralesionales (ROIL) y reconstrucciones biológicas, al de los tumores primarios malignos lo acompañan resecciones amplias o radicales (ROA y ROR) y reconstrucciones biológicas o sintéticas estructurales, en el caso de lesiones metastásicas, las resecciones van desde lo intralesional a lo radical y las reconstrucciones son tan variadas como osteosíntesis acompañadas por

polimetilmetacrilato hasta aquellas, donde se usan reconstrucciones con mega prótesis^{1,2,4}. Por todo lo anterior, en la Unidad de Oncología Ortopédica del estado Monagas, se establecieron protocolos de diagnóstico y tratamiento de pacientes con fracturas patológicas clasificándolos en tres grupos. Grupo I para fracturas por tumores primarios de hueso, benignos; Grupo II para fracturas por Tumores primarios de huesos, malignos; Grupo III: para fracturas por Mieloma Múltiple y tumores metastásicos del esqueleto. En la presente investigación se realiza una evaluación de la efectividad del protocolo llevado a cabo en la Unidad de Oncología Ortopédica, basado en análisis de parámetros funcionales y oncológicos.

Material y métodos

Se realizó una investigación prospectiva, descriptiva, de seguimiento, cuantitativa para demostrar la efectividad de un protocolo de trabajo que se desarrolla

en la Unidad de Oncología Ortopédica del estado Monagas desde el año 2006 al año 2019. Se incluyeron todos los casos que acudieron por fracturas patológicas o fracturas inminentes provocadas por tumores óseos, benignos y malignos, primarios y secundarios, de cualquier edad, sexo, y a quienes las decisiones diagnósticas y terapéuticas fueron dictadas y llevadas a cabo, totalmente por la unidad.

Se excluyeron tumores de partes blandas que ocasionaron afectación secundaria ósea y tumores del esqueleto axial.

Los protocolos que se llevaron a cabo están representados en la Figura 1 para el Grupo I que fueron las fracturas provocadas por tumores óseos primarios benignos. En la Figura 2 para el Grupo II, que fueron las fracturas provocadas por tumores óseos primarios malignos y en la Figura 3 para el Grupo III, que fueron las fracturas provocadas por tumores metastásicos o por Mieloma múltiple. En el protocolo, siempre se inicia con el dato clínico del

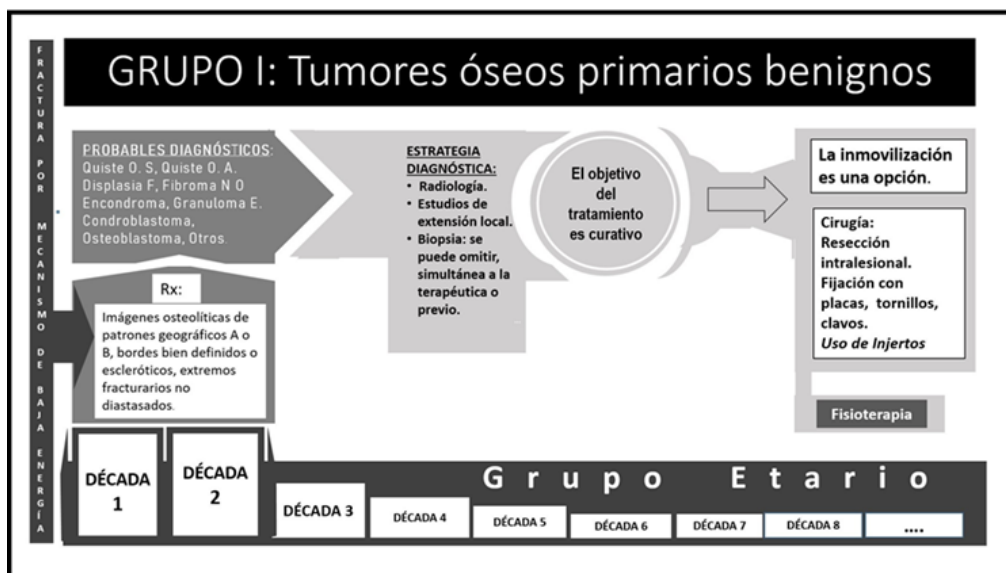


Figura 1: Protocolo de tratamiento de los tumores óseos primarios benignos, que se sigue en la Unidad de Oncología Ortopédica del Estado Monagas (Grupo I).

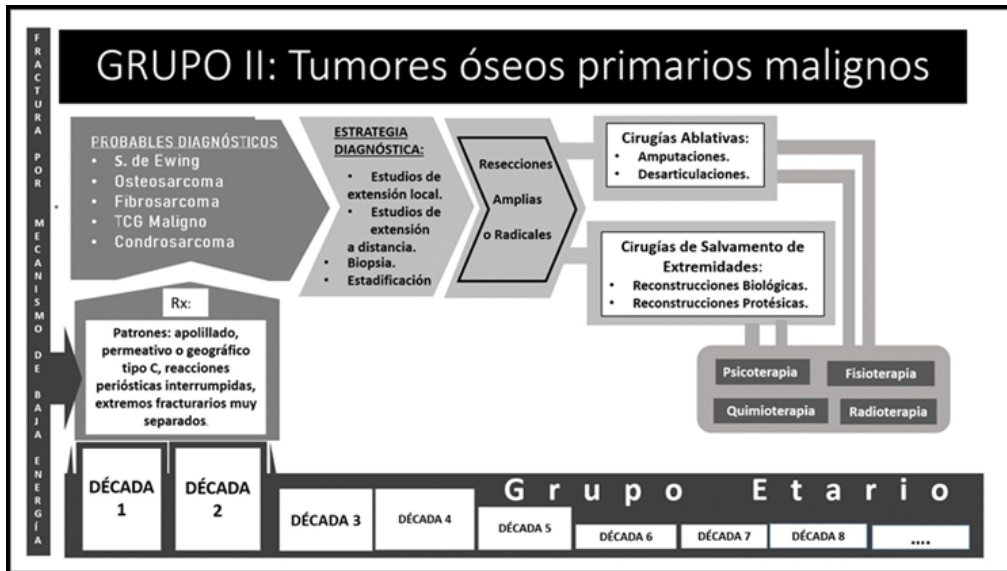


Figura 2: Protocolo de tratamiento de los tumores óseos primarios malignos, que se sigue en la Unidad de Oncología Ortopédica del Estado Monagas (Grupo II).

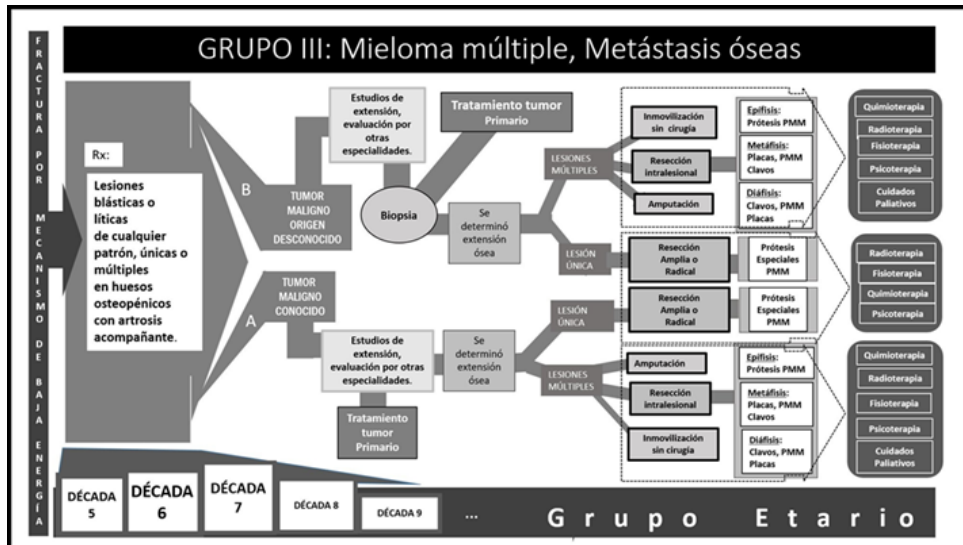


Figura 3: Protocolo de tratamiento de los tumores óseos metastásicos y Mieloma múltiple que se sigue en la Unidad de Oncología Ortopédica del Estado Monagas (Grupo III).

mecanismo de baja energía como causa de fractura o dolor persistente en la zona, se hace un reconocimiento al grupo etario para comenzar a pensar en el tipo de neoplasia que puede haber causado el debilitamiento óseo en jóvenes: tumores

primarios y en adultos mayores: tumores secundarios o Mieloma, luego viene la evidencia objetiva de la fractura, que la aporta, el estudio radiológico, en el cual, reconoceremos algunos signos que nos mejoran la aproximación diagnóstica

hacia benigno o maligno (patrones líticos, calcificaciones de la matriz ósea, reacciones periósticas, separación de los bordes de las fracturas, signos radiológicos específicos). A partir de ese momento se diversifica las estrategias diagnósticas según el Grupo I, II o III.

Siempre se establecía en la historia de la Unidad, si la propuesta de tratamiento tenía finalidad curativa o paliativa y a cada grupo se le realizó un análisis de efectividad cuando era factible, basado en parámetros funcionales (clínicos y radiológicos) y parámetros oncológicos. El estudio funcional permitía determinar mediante análisis del segmento anatómico del paciente, los movimientos de flexo-extensión de articulaciones proximales y distales al sitio de la fractura, así como también, se analizó su reintegro social y la dependencia o no de mecanismos de protección para estimar su recuperación.

Desde el punto de vista radiológico se analizó para el caso del material biológico utilizado para reconstrucciones (autoinjerto, aloinjerto), su integración al hueso huésped y la cobertura lograda en el defecto. Desde el punto de vista oncológico se revisó parámetros de sobrevida, recidivas locales, metástasis a distancia. Se asignaron valores y se estableció una tabla para poder cuantificar las metas alcanzadas y en cada grupo definir los porcentajes de éxito que se lograron (Figura 4). Los seguimientos se hicieron mensuales, pero se tomaron valores a los 6 meses (Parámetros funcionales) y 24 meses (Parámetros oncológicos). Se usaron como parámetros propios de la Unidad, cuando fue necesario para clasificar las lesiones líticas, la clasificación radiológica de Lodwic⁵, para la parte de anatomía patológica: La clasificación histológica de Broders⁵. La Estadificación utilizada fue la de Enneking⁵ y los Criterios de fracturas Inminentes de Mirels⁶.

RENGLÓN	TIPO DE PARAMETRO FUNCIONAL	SE EVALÚA:	INDICADORES	VALORES ASIGNADOS
I A	FUNCIONAL CLINICO	PROMEDIO DE MOVIMIENTOS LOGRADOS A LOS 6 MESES	75 A 100 %	3
I B	FUNCIONAL CLINICO	PROMEDIO DE MOVIMIENTOS LOGRADOS A LOS 6 MESES	50 A 75 %	2
I C	FUNCIONAL CLINICO	PROMEDIO DE MOVIMIENTOS LOGRADOS A LOS 6 MESES	MENOS DE 50%	1
II A	FUNCIONAL CLINICO	LA NECESIDAD DE SOPORTE PARA MOVER LA EXTREMIDAD	NO REQUIERE	2
II B	FUNCIONAL CLINICO	LA NECESIDAD DE SOPORTE PARA MOVER LA EXTREMIDAD	SI REQUIERE	1
III A	FUNCIONAL CLINICO	LA REINCORPORACIÓN A SUS ACTIVIDADES HABITUALES	NO HA VUELTO	2
III B	FUNCIONAL CLINICO	LA REINCORPORACIÓN A SUS ACTIVIDADES HABITUALES	SI HA VUELTO	1
IV A	FUNCIONAL RADIOLOGICO	INTEGRACION DEL MATERIAL BIOLOGICO APORTADO	AUMENTO GLOBAL DE RADIOPACIDAD	2
IV B	FUNCIONAL RADIOLOGICO	INTEGRACION DEL MATERIAL BIOLOGICO APORTADO	PUENTES ÓSEOS INTERFRAGMENTARIOS	1
V A	FUNCIONAL RADIOLOGICO	RESPUESTA BIOLOGICA (CALLO ÓSEO)	CALLO GENERALIZADO	2
V B	FUNCIONAL RADIOLOGICO	RESPUESTA BIOLOGICA (CALLO ÓSEO)	CALLO PARCIAL	1
VI A	FUNCIONAL RADIOLOGICO	PERSISTENCIA O REPARACIÓN DE ZONAS DE OSTEOLISIS	NO HAY ZONAS DE OSTEOLISIS	2
VI B	FUNCIONAL RADIOLOGICO	PERSISTENCIA O REPARACIÓN DE ZONAS DE OSTEOLISIS	SI HAY ZONAS DE OSTEOLISIS	1

PUNTOS ACUMULADOS	CALIFICACIÓN
13	EXCELENTE
12	EXCELENTE
11	BUENO
10	BUENO
9	REGULAR
8	REGULAR
7	MALO
6	MALO

Figura 4: Escala para evaluación funcional post quirúrgica del protocolo de tratamiento seguido en la Unidad de Oncología Ortopédica del Estado Monagas para pacientes con fracturas patológicas por tumores óseos benignos.

Para efectos de unificación de criterios, se asumieron ciertas situaciones que ayudan a la aplicabilidad del protocolo de la unidad y del análisis objetivo de esta investigación: Lesiones benignas de menos de 4 centímetros tipo Quiste Óseo Solitario (QOS) o Defecto Fibroso Cortical (DFC), no se les practicó biopsia y no se les dio aporte biológico, porque la reparación generada por la fractura generalmente es suficiente para su relleno. El tratamiento del Quiste Óseo Solitario, se hizo en función de su actividad, solo se indicó tratamiento definitivo en los inactivos. El Tumor de Células Gigantes (TCG), para efectos de este trabajo se decide su tratamiento así: Los Campanacci tipo I y II⁷ según esquema del Grupo I y los Campanacci III⁷ en conjunto con los sarcomas ya que el proceder diagnóstico y terapéutico es más parecido a los de este grupo. El Mieloma múltiple es un tumor primario de hueso, sin embargo, se agrupa en conjunto con los tumores secundarios por su comportamiento clínico, la edad de afectación y su condición casi siempre múltiple. Los esquemas de quimioterapia y otras modalidades se siguen como norma en la unidad según la patología y Estadío del paciente y es acompañante en el protocolo quirúrgico practicado.

Procesamiento y evaluación de los resultados

La información se clasifica sobre grupos de edades, patología que provocó la fractura, Estadíos, metas y tratamientos propuestos; la información fue analizada por Grupos, se verificaron los análisis de respuesta funcional radiológica y oncológica. Se agruparon los datos y fueron expresados

en distribución de frecuencias, para su análisis. Se utilizó para análisis estadístico el programa SPSS 2 de IBM®, mediante tabla de contingencias.

Resultados

Se incluyeron 276 casos de fracturas provocadas por tumores óseos, 63,4% de sexo masculino y 36,6% femenino. El grupo etario más comprometido fue la segunda década de la vida con 34,42% seguido de la primera con 24,70% y la tercera con 11,9%, el grupo de la tercera edad totalizaba un 25% de todos los casos.

Al estratificar los casos por diagnósticos se observó que el grupo de los tumores primarios benignos representaron el 63,4%; los tumores primarios malignos representaron el 14,8% mientras que los casos con tumores óseos metastásicos y Mieloma múltiple constituyeron el 21,7%. De todos los casos valorados fue el Quiste Óseo Solitario la lesión más frecuente involucrada en la génesis de fracturas patológicas. En general, la región anatómica del esqueleto más afectada en este estudio, fue el fémur en sus distintas porciones, proximal, medio y distal.

Al comparar los Grupos propuestos en este trabajo: En el Grupo I: el QOS, el Quiste Óseo Aneurismático (QOA) y el DFC, representan más del 85% de los diagnósticos y casi siempre fue el fémur, la tibia y el húmero en las regiones metafisarias las localizaciones donde estos tumores causaron fracturas. La forma de presentación fue de apenas un 13,8% de fracturas inminentes, el resto fueron fracturas completas con poco

desplazamiento (86,2%). Las lesiones líticas menores de 4 centímetros constituyeron el 16% y las mayores de 4 centímetros representaron el 84%. En lo referente al QOS, se encontraron activos el 20,5% contra un 79,5% de quistes inactivos. La biopsia previa se llevó a cabo, solo al 28% de los casos. La radiología fue el método para establecer el diagnóstico, en el otro 72%. En la evaluación de los tratamientos, en el Grupo I, de los 175 casos, todos fueron tratados con criterios curativos y el 100% curó su enfermedad de base. En cuanto a las modalidades aplicadas: se usó inmovilizaciones con aparatos de yeso (14 casos), para lesiones con fracturas no desplazadas de menos de 4 centímetros; para los quistes óseos activos se usó drenajes de quiste e instilación de médula ósea en varias sesiones (19 casos), para fracturas inminentes se realizó Resección Oncológica Intralesional (ROIL) simples con inmovilizaciones (14 casos) o ROIL mas injerto más inmovilizaciones (24 casos), para aquellas con fracturas desplazadas se realizó ROIL mas injerto más material de osteosíntesis (94 casos). Para evaluación de efectividad de este protocolo se incluyeron solo 123 pacientes, lo que representa el 69% de los casos de este grupo, los mismos fueron seleccionados porque tenían en común intervención quirúrgica, aporte biológico, cuidados post quirúrgicos terapias y seguimiento. Los resultados en el Grupo I obtenidos en el tiempo de 6 meses post quirúrgicos, fueron: 82,9% Excelentes; 15,8% Buenos y 0,9% de Regulares Resultados, luego de aplicar la escala funcional y radiológica diseñada para este trabajo.

En el Grupo II: Fueron el TCG y al Osteosarcoma (Os) los motivos principales de fracturas. El

TCG apareció más en fémur, tibia y radio, si se excluyera este tumor, se encontraría al Osteosarcoma como el más frecuente de los sarcomas capaces de producir fracturas patológicas, afectando predominantemente a fémur, tibia y húmero. Entre el Os y el TCG, se encuentra el 78% de los casos de este grupo, otras lesiones fueron Sarcoma de Ewing (SE), Condrosarcoma (Cs), Linfoma (Li) y Sarcoma Pleomórfico Indiferenciado (SPI). Los estudios de extensión local y a distancia, biopsia previa y la estadificación según Enneking se realizaron en todos los casos. Las referencias a oncología y otros servicios se indicaron como norma. Se estableció según el compromiso oncológico del paciente propuestas de tratamiento con fines curativos en el 73% de los casos (Estadíos 3, IB, IIB) y solo paliativo para el 27% (Estadíos III). Las modalidades utilizadas fueron: ROIL más adyuvancias quirúrgicas más cemento óseo más material de osteosíntesis (21%), para TCG y fracturas poco desplazadas. La resección Oncológica Amplia (ROA) y reconstrucción con Aloinjerto(21%), para regiones como tibia distal y proximal, radio distal en niños y adolescentes y la ROA y reconstrucción con prótesis (29,3%), para regiones como fémur distal y proximal, húmero proximal y las cirugías ablativas en el 26,6%, para pacientes con enfermedad extensa y a distancia. Los resultados obtenidos fueron: De los casos cuya intención de tratamiento fue paliativa, se observó una sobrevida a los 2 años de 21%, de aquellos a quienes la intención fue curativa la sobrevida a los 2 años fue 73%.

En el Grupo III: el Mieloma, los carcinomas metastásicos de Mama y Próstata se describen como las patologías más involucradas en la génesis de fracturas de este grupo. Los casos obtenidos, se

corresponden con apenas un porcentaje del monto real de estas patologías, pues, la mayoría son tratados por otras unidades o especialidades. La casuística de fracturas acá se refiere solo a los casos que afectaron al esqueleto apendicular, ya que el grueso de afectación esquelética ocurre en el esqueleto axial. Bajo esta premisa, los casos revisados ocurrieron en el fémur, tibia y húmero en un porcentaje de 86,6% de los casos, sobre todo hacia las zonas proximales. Las Metástasis de Ca Broncogénico siempre se encontraron en el miembro superior. Ca de Próstata fue predominante en casos de hombres 52 % y Ca de Mama en las mujeres 50%. La biopsia fue necesaria en casos donde la enfermedad de origen era desconocida, llegando a realizarse en el 43% de los casos.

En cuanto al tratamiento en el Grupo III: se estableció según el compromiso oncológico del paciente propuestas de tratamiento con fines paliativos en el 83,3% de los casos y apenas 16,6% de intenciones paliativas.

Las modalidades utilizadas fueron: Cirugías Ablativas (10% de los casos); ROIL más cemento más placas para lesiones metafisarias o diafisarias únicas en ese hueso (36,6%), ROIL más cemento más clavos para lesiones múltiples en un solo hueso (18,3%), Prótesis convencionales con cemento para lesiones epifisarias en pacientes muy afectados por la enfermedad (21,66%), Prótesis no convencionales luego de resecciones amplias en pacientes con una sola lesión esquelética y donde la intención es curativa (13,3%). Los resultados obtenidos fueron: De los casos a quienes se les practicó cirugías con

Tabla 1: Distribución de casos de fracturas patológicas, según entidad neoplásica que la produjo y el hueso afectado, en la Unidad de Oncología Ortopédica del Estado Monagas entre el año 2006 y el año 2019

DIAGNOSTICOS	TOTALES	FEMUR	HUMERO	TIBIA	PERONE	RADIO	CUBITO	MTT	MTC	FLGS	OTROS	
QOS:	93	35	42	11	1	1	2	1				
QOA:	24	9	1	11	1	1	1					
DFC:	33	8	1	22	2							
DF:	7	4		3								
TBFC:	7	3	3	1								
TBFH:	2			2								
GE:	4	1				1	2					
OTROS:	5			1		1			1	1	1	
TOTAL GRUPO I 63,4%	175	60	47	51	4	4	5	1	1	1	1	
TCG:	16	10	1	2		3						
OSTEOSARCOMA:	16	9	3	3		1						
SARCOMA DE EWING:	4	2	2									
CONDROSARCOMA:	3	2						1				
LINFOMA:	1	1										
SARCOMA P. INDIF:	1	1										
TOTAL GRUPO II 14,85%	41	25	6	5		3	1	1				
MIELOMA M:	17	10	4	1		1	1					
MTT. MAMA:	11	9	1	1								
MTT. CUELLO UTERINO:	2										2	
MTT. CA RENAL:	6	3		3								
MTT. GLANDULAS SALIV:	4	4										
MTT. CA BRONCOGENICO:	8		4			4						
MTT. PROSTATA:	10	5		5								
MTT. CA DE COLON:	2	2										
TOTAL GRUPO III 21,73%	60	33	9	10		4	1	1			2	
TOTAL TODOS GRUPOS	276	118	55	22,5%	23,9%	1,4%	11	3,9%	7	2,5%	3	1%

intenciones curativas, sobrevivió a los dos años el 50%, la mortalidad resultó de sus enfermedades primarias, de este grupo la ablación constituyó el grupo con más éxito pues representaron el 65% de los casos. En el otro 35% se había practicado resecciones amplias y reconstrucciones con prótesis no convencionales.

Para los casos donde la intención era paliativa, la mortalidad fue de 85% a los dos años, con mejor sobrevida los casos con menos de 3 metástasis óseas, lesiones epifisarias intervenidas con prótesis convencionales 37%, seguida de lesiones metafisarias intervenidas con placas y tornillos más cemento óseo con 23%.

Tabla 2: Distribución de casos de fracturas patológicas, según Grupo de neoplasias causantes y tratamientos quirúrgicos aplicados, en la Unidad de Oncología Ortopédica del Estado Monagas entre el año 2006 y el año 2019.

PROCEDIMIENTOS TERAPEUTICOS UTILIZADOS EN EL GRUPO I : TUMORES PRIMARIOS BENIGNOS							
DIAGNOSTICOS:	INMOVILIZC	DRENAJE DE QUISTE + INYECCIÓN DE MEDULA ÓSEA	ROIL SIMPLE SIN ELEMENTOS BIOLÓGICOS + INMOVILIZC	ROIL + MATERIAL BIOLÓGICO + INMOVZC	ROIL MAS MATERIAL BIOLÓGICO + OSTEOSINT	ROM MAS COLOCACIÓN DE ALOINJERTO MASIVO	OTROS PROCEDIMNTS
QOS:	7	19	10	8	49		
QOA:				3	21		
DFC:	6		3	15	9		
DF:				1	4	2	
TBFC:			1	2	4		
TBFH:					2		
GE:					2		2
OTROS:	1				3		1
TOTAL	14	19	14	29	94	2	3
PORCENTAJE	8%	10,90%	8%	16,7	53%	1,20%	1,70%

PROCEDIMIENTOS TERAPEUTICOS UTILIZADOS EN EL GRUPO II: TUMORES PRIMARIOS MALIGNOS				
DIAGNOSTICOS	ABLACIÓN	ROA + PROTESIS	ROA + ALOINJERTO	ROIL MAS CEMENTO
TCG	1	5	2	8
OSTEOSARCOMA	6	6	4	0
SARCOMA DE EWING	1	0	3	0
CONDROSARCOMA	2	1	0	0
LINFOMA	0	0	0	1
S PLEOMORFICO INDIF	1	0	0	0
TOTAL	11	12	9	9
PORCENTAJE	26,60%	29,30%	21%	21%

PROCEDIMIENTOS TERAPEUTICOS UTILIZADOS EN EL GRUPO III: TUMORES SECUNDARIOS Y MIELOMA						
	ABLACIÓN	ROIL +CEMENTO +PLACA	ROIL +CEMENTO +CLAVO	PROTESIS CONVENC	SOLO MATERIAL DE OSTEOSINTESIS	PROTESIS NO CONV ENC
MIELOMA M:	1	3	3	5	2	3
MTT. MAMA		3	2	2	1	3
MTT. CERVIX		2				
MTT. CA RENAL		3	1			2
MTT. G SALIV	1	1		2		
MTT. CA BRONC	2	3	1	2		
MTT. CA PROST	1	4	3	2		
MTT. CA COLON	1	1				
TOTAL	6	20	10	13	3	8
PORCENTAJE	10%	33,30%	16,60%	21,66%	5,00%	13,30%



Foto 1: Casos de fracturas patológicas, intervenidos, en la Unidad de Oncología Ortopédica del Estado Monagas entre el año 2006 y el año 2019. A: Lesiones múltiples metastásicas tratadas con clavo bloqueado. B: Fractura inminente por DFC tratada con placa e injerto. C: Fractura Subtrocantérica completa tratada con placa y aloinjerto. D: Fractura Subtrocantérica por metástasis tratada con polimetilmetacrilato y material de osteosíntesis.

Discusión

En la presente investigación de 13 años (2006 al 2019), se consideró el proceder terapéutico definido en tres renglones: Un primer grupo: Fracturas Patológicas por tumores óseos primarios benignos y el TCG (grado I y II de Campanacci); un segundo grupo: tumores óseos primarios malignos; y TCG Campanacci (III). Un tercer grupo: tumores óseos malignos secundarios donde además se reúnen los casos de Mieloma múltiple. El principio de este protocolo es que la etiología de la fractura determina la elección del tratamiento. Dormans *et al.*⁸, propuso agrupar los tratamientos de fracturas patológicas en cuatro tipos de tratamientos que incluyen: 1) ningún tratamiento: la fractura y la lesión pueden sanar espontáneamente; 2) tratar primero la fractura y luego la lesión; 3) tratar la fractura y la lesión simultáneamente; y 4) tratar solo el proceso subyacente, donde también es importante el conocimiento

etiológico de la enfermedad que origina la fractura. La anamnesis y el examen físico y los estudios radiológicos son útiles para determinar el diagnóstico probable. La mayoría de las lesiones óseas benignas se pueden diagnosticar correctamente por su apariencia radiológica y su ubicación en el hueso^{2,4,8,9}, como ocurrió con las lesiones del Grupo I, donde no se realizó como norma, en todos los casos, la biopsia previa. Para los pacientes del Grupo I, las metas siempre son curativas, el diagnóstico es relativamente sencillo, la resección intralesional es el método de retirar el tumor más ampliamente utilizado, el aporte biológico a la fractura se asocia con frecuencia a este grupo.

El método de tratamiento depende del diagnóstico de la lesión subyacente, su localización y el tipo de fractura^{4,8,9}. Si el tumor es benigno y está indicada la cirugía para la estabilización de la fractura, es fundamental seleccionar el tipo de

resección, el óptimo método de relleno para el defecto residual, la reducción de la fractura, una neutralización adecuada de las fuerzas a través del hueso, y el tipo de inmovilización posterior y el material de relleno debe estar asociado con una mínima afectación secundaria^{4,9,10}. En esta investigación, se cumplió en el Grupo I siempre metas curativas y los tratamientos fueron aplicados con efectividad (82,9% de Excelentes resultados).

En el Grupo II por otra parte, el tratamiento de una fractura patológica por sarcoma debe ser riguroso: un error en el diagnóstico y/o tratamiento inapropiado puede poner en riesgo la vida del paciente, se estima que entre el 5% y el 13% de los casos de sarcomas se diagnostican después de una fractura^{11,12}. Por eso para los pacientes del grupo II, los métodos diagnósticos son numerosos complejos y la biopsia previa es una norma. La prioridad es tratar el tumor y su extensión. El hueso fracturado es una segunda prioridad; la fijación interna de una fractura patológica en este grupo, está prohibida ya que contribuye a la diseminación de las células tumorales^{11,12}. Las resecciones generalmente son amplias o radicales, los métodos reconstructivos son elaborados y pueden ser biológicos, sintéticos o mixtos¹². La mayoría de los estudios recientes han encontrado que la aparición de una fractura patológica en los sarcomas óseos se asocia con una tasa de supervivencia más baja¹³ aunque muchos otros no encuentran diferencias significativas^{12,13}. Por eso las metas del tratamiento deben ser aclaradas desde el principio y serán paliativas o curativas y esto se consigue con una correcta estadificación.

En una revisión del Instituto Rizzoli, en 735 pacientes con osteosarcoma de alto grado de las extremidades tratado con cinco protocolos diferentes de quimioterapia neo adyuvante, la tasa de amputación fue significativamente mayor en pacientes con una fractura patológica que en los pacientes sin una fractura patológica^{3,12}. Hoffman y colaboradores estudiaron a 593 pacientes con Sarcoma de Ewing y no encontraron un impacto significativo de la fractura patológica en la tasa de supervivencia; Lee *et al.* no encontraron ninguna influencia sobre el resultado oncológico en 227 pacientes con Condrosarcoma, 46 de los cuales sufrieron una fractura patológica^{3,13}.

Cuando la resección completa del sarcoma es anatómicamente posible y se pueden obtener márgenes adecuados, la cirugía conservadora de la extremidad no parece tener una influencia negativa, es decir, la tasa de recurrencia local y metástasis a distancia no es mayor, y la duración de la supervivencia no es menor^{3,4,12-14} en nuestro caso, los procedimientos se apegaron estrictamente a una adecuada estadificación y las metas desde el principio determinaron la conducta. Los resultados en fracturas por sarcomas fueron los esperados según el grado de compromiso que tenía el paciente, así cuando la meta era paliativa es porque había amplio compromiso y extensión de la enfermedad y era predecible que la sobrevida sería reducida en el grupo (Intención paliativa sobrevida a los 2 años de 21%; intención curativa la sobrevida a los 2 años fue 73%).

Para los pacientes del grupo III: Generalmente personas de la tercera edad, en quienes se sospecha que la fractura la

provoca un Mieloma múltiple o Metástasis de un primario generalmente carcinoma. En este grupo casi siempre la meta es paliativa para mejorar calidad de vida, las resecciones van desde las intralesionales, pasando por las marginales y amplias hasta las radicales. Una de las características más frecuente en este grupo es que se pueden encontrar más de una lesión en el esqueleto, lo que en conjunto a su ubicación y su pronóstico definen el tipo de reconstrucción y material de osteosíntesis que se utilizará. Aunque en el pasado, se favorecieron los tratamientos principalmente paliativos, la radioterapia y el alivio del dolor; hoy en día, las modernas herramientas de diagnóstico (PET-CT, resonancia magnética corporal, etc.) se incluyen en los protocolos de seguimiento¹⁶, permitiendo la detección temprana de metástasis óseas, por eso en el protocolo de la unidad, se observa mayor complejidad en las estrategias de estudios diagnósticos así como un amplio espectro de opciones quirúrgicas disponibles para la reconstrucción de defectos, muchas de las técnicas de osteosíntesis pueden realizarse con abordajes mínimamente invasivos. Todos estos factores han dado como resultado una supervivencia significativamente más prolongada para los pacientes metastásicos, incluso con metástasis múltiples¹⁶.

En el presente trabajo las consideraciones sobre lesiones metastásicas se hace en huesos del esqueleto apendicular, donde claramente no asientan la mayoría de las lesiones metastásicas. La carga metastásica es diferente en los diferentes áreas esqueléticas, de acuerdo con las grandes estadísticas del Registro Escandinavo de metástasis esqueléticas¹⁵⁻¹⁷, el fémur está

afectado en un 64%, el húmero en 21% y la pelvis en 9%, menos del 1% ocurre en la región de las manos y los pies. Tres cuartas partes de las lesiones aparecen en el 1/3 proximal del fémur, mientras que en el húmero la diáfisis es la zona más afectada. Esto es coincidente con este estudio.

Hoy en día, existen muchas herramientas quirúrgicas diferentes para la osteosíntesis y la reconstrucción de defectos óseos. El tipo de tumor primario (controlado oncológicamente o no), el estado de salud general del paciente, otros factores pronósticos para la supervivencia esperada y la extensión local de la metástasis juegan un papel en la planificación de la cirugía^{17,18}. En la mayoría de los casos, se justifica un abordaje intralesional con una técnica mínimamente invasiva como solución al final de la vida para evitar reintervenciones por complicaciones. Las lesiones metastásicas en el esqueleto tienen una capacidad limitada de curación espontánea. El 50% de los casos no tendrán unión después de la cirugía, la fijación quirúrgica debe ser duradera para la esperanza de vida del paciente. Por lo tanto, la otra premisa será, que debemos realizar una intervención, que no podrá repetirse, porque probablemente el paciente no la resistirá. En la región epifisaria de los huesos largos, generalmente se prefiere la artroplastia de reemplazo sobre la fijación interna. Las reconstrucciones protésicas (endoprótesis, prótesis segmentarias, artroplastia articular hemi y total) que en el presente estudio suma cerca del 40% de los casos intervenidos, proporcionan estabilidad inmediata, independiente del grado de curación de la fractura, y se minimiza el riesgo de progresión local o falla del implante. El principal

inconveniente de este método es el alto riesgo de complicaciones. La cirugía es extensa, los músculos necesitan separarse y volverse a unir, y se asocia con una mayor pérdida de sangre^{17,18}. Más de dos tercios de las metástasis aparecen en las regiones epifiso metafisarias, la mayoría de los autores favorecen la implementación de endoprótesis cementadas de vástago largo o endoprótesis tumorales modulares en estos casos, que permiten la movilidad inmediata del paciente y se asocian con menos complicaciones que los clavos intramedulares o placas^{17,18}. Así se hizo en la Unidad, en un total de 21,66% de los casos.

Las regiones metafisarias y diafisarias generalmente pueden abordarse con enclavado intramedular o fijación con placas con cemento, en el presente estudio representó el 36,6%. Los clavos intramedulares ofrecen varias ventajas: protegen un segmento largo de hueso, la disección necesaria es relativamente pequeña, se preserva el suministro de sangre. Los clavos intramedulares sin aumento de cemento corren el riesgo de fallar, ya que son dispositivos de carga compartida en lugar de dispositivos de carga, el cemento nos ofrece una estabilidad mecánica adicional¹⁷⁻²⁰. De los casos a quienes se les practicó cirugías con intenciones curativas, sobrevivió a los dos años el 50%, de este grupo la ablación constituyó el grupo con más éxito pues representaron el 65% de los casos. Para los casos donde la intención era paliativa, la mortalidad fue de 85% a los dos años.

La estrategia terapéutica definida por grupo etiológico, establece un marco seguro




de acción en las fracturas patológicas este protocolo sintetiza un flujograma sencillo, pero requiere conocimiento de imagenología, entendimiento del comportamiento biológico de las lesiones y una conciencia clara del médico y el paciente, sobre las intenciones del tratamiento a realizar.

Referencias

1. Canavese F, Samba A, Rousset M. Pathological fractures in children: Diagnosis and treatment options. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2016;102 (1 Suppl):S149-59. DOI: 10.1016/j.otsr.2015.05.010.
2. De Mattos C, Binitie O, Dormans J. Pathological fractures in children. *Bone Joint Res.* 2012 Oct 1;1(10):272-80. DOI: 10.1302/2046-3758.110.2000120.
3. Ruggieri P, Mavrogenis AF, Casadei R, Errani C, Angelini A, Calabrò T, Pala E, Mercuri M. Protocol of surgical treatment of long bone pathological fractures. *Injury.* 2010;41(11):1161-7. DOI: 10.1016/j.injury.2010.09.018.
4. Bae J, Lee I, Song Y, Kim JII, Cho K, Lee S, *et al.* Bone Tumors with an Associated Pathologic Fracture: Differentiation between Benign and Malignant Status Using Radiologic Findings *J Korean Soc Radiol.* 2015;73(4):240-248. DOI: 10.3348/jksr.2015.73.4.240
5. Wodajo F, Bickels J, Wittig J, Malawer M. Complex reconstruction in the management of extremity sarcomas. *Curr Opin Oncol.* 2003;15(4):304-12. DOI: 10.1097/00001622-200307000-00005.
6. Jawad M, Scully S. In brief: classifications in brief: Mirels' classification: metastatic disease in long bones and impending pathologic fracture. *Clin Orthop Relat Res.* 2010;468(10):2825-7. DOI: 10.1007/s11999-010-1326-4.
7. de Carvalho D, Torres Dos Santos C, Farias Costa V, Gonçalves Souza A, Gomes Lima P. Giant-cell tumor: analysis on the importance of early diagnosis and the epidemiological profile. *Rev Bras Ortop.* 2016;51(1):58-62. DOI: 10.1016/j.rboe.2015.12.012.
8. Cortés R, Mora F, Insunza A, Mejía L, Ruiz S, Pérez C. Tumores benignos que producen fracturas en niños. *Acta Ortop Mex.* 2018 Sep-Oct;32(5):283-286. doi:10.35366/84434.

9. Willeumier J, van der Linden Y, van de Sande M, Dijkstra P. Treatment of pathological fractures of the long bones. *EFORT Open Rev.* 2017;1(5):136-145. DOI: 10.1302/2058-5241.1.000008.
10. Steensma M, Healey J. Trends in the surgical treatment of pathologic proximal femur fractures among musculoskeletal tumor society members. *Clin Orthop Relat Res* 2013 471:2000–2006; DOI: 10.1007/s11999-012-2724-6
11. Haynes L, Kaste S, Ness K, Wu J, Ortega-Laureano L, Bishop M, Neel M, Rao B, Fernandez-Pineda I. Pathologic fracture in childhood and adolescent osteosarcoma: A single-institution experience. *Pediatr Blood Cancer.* 2017;64(4): DOI:10.1002/pbc.26290.
12. Bryson D, Wicks L, AshfordRU. The investigation and management of suspected malignant pathological fractures: a review for the general orthopaedic surgeon. *Injury.* 2015;46(10):1891-9. DOI: 10.1016/j.injury.2015.07.028.
13. Deng Z, Ding Y, Puri A, Wang EH, Gulia A, Durban C, Niu XH. The Surgical Treatment and Outcome of Nonmetastatic Extremity Osteosarcoma with Pathological Fractures. *Chin Med J (Engl).* 2015;128(19):2605-8. DOI: 10.4103/0366-6999.166025.
14. Body J, Acklin Y, Gunther O, Hechmati G, Pereira J, Maniadakis N, Terpos E, Finek J, von Moos R, Talbot S, Sleeboom H. Pathologic fracture and healthcare resource utilisation: A retrospective study in eight European countries. *J Bone Oncol.* 2016;5(4):185-193. DOI: 10.1016/j.jbo.2016.07.003.
15. Szendrői M, Antal I, Szendrői A, Lazáry Á, Varga PP. Diagnostic algorithm, prognostic factors and surgical treatment of metastatic cancer diseases of the long bones and spine. *EFORT Open Rev.* 2017;2(9):372-381. DOI: 10.1302/2058-5241.2.170006.
16. Huang H, Hu Y, Lun D, Miao J, Wang F, Yang X, Ma X. Outcomes of Intercalary Prosthetic Reconstruction for Pathological Diaphyseal Femoral Fractures Secondary to Metastatic Tumors. *Orthop Surg.* 2017;9(2):221-228. DOI: 10.1111/os.12327.
17. Benca E, Patsch J, Mayr W, Pahr D, Windhager R. The insufficiencies of risk analysis of impending pathological fractures in patients with femoral metastases: A literature review. *Bone Rep.* 2016; 5:51-56. DOI: 10.1016/j.bonr.2016.02.003.
18. Colello M, Pichiotino E, Tanner S, Porter H, Gurich R. Predicting pathologic bone lesions using scout Computed Tomography (CT) Imaging Sarcoma Volume 2020. DOI:10.1155/2020/5105196
19. Deheshi B, Jaffer S, Griffin A, Ferguson P, Bell R, Wunder J. Joint salvage for pathologic fracture of giant cell tumor of the lower extremity. *Clin Orthop Relat Res.* 2007; 459:96-104. DOI: 10.1097/BLO.0b013e31805d85e4.
20. Piccioli A, Maccauro G, Spinelli MS, Biagini R, Rossi B. Bone metastases of unknown origin: epidemiology and principles of management. *J Orthop Traumatol.* 2015;16(2):81-6. doi: 10.1007/s10195-015-0344-0.

Osteotomía desrotadora supramaleolar estabilizada con placa LCP en pacientes con torsión tibial *Supramalleolar derotating osteotomy stabilized with LCP plate in patients with tibial torsion*

Oswaldo Marcial Alcalá¹ , Nagib Faysal² , Omar Rodríguez³ .
Fecha de recepción: 10/09/2023. Fecha de aceptación: 10/01/2025

Resumen

Introducción: Los problemas de torsión o andar con las puntas de los pies hacia adentro o hacia fuera preocupan comúnmente a los padres. La corrección quirúrgica de la torsión es necesaria cuando esta se encuentra por fuera de 2 desviaciones estándar de la normalidad y cuando produce disfunción del brazo de palanca o tiene un aspecto estético inaceptable. **Material y métodos:** Se realizó un trabajo retrospectivo, longitudinal y descriptivo, mediante la revisión documental del archivo de historias clínicas del Servicio de Traumatología. Se incluyeron todos los pacientes a los que se les realizó osteotomía desrotadora supramaleolar, estabilizadas con placa LCP, por presentar torsión tibial, durante el periodo de enero de 2012 a agosto de 2023. **Resultados:** Se incluyeron 39 pacientes a los cuales se les realizó 69 osteotomías. 19/39(48,71%) de sexo femenino y 20/39(51,28%) masculino. 2/39(5,12%) presentaron como patología asociada Parálisis Cerebral Infantil. 37/39(94,87%) no tenían patología asociada por lo que se consideró como torsión tibial pura. Sólo 2(5,12%) pacientes presentaron retardo de consolidación y 37(94,87%) pacientes no presentaron complicaciones. **Discusión:** Esta técnica logró una versión adecuada, sin pérdida de la corrección con buena consolidación contribuyendo a la mejoría en la biomecánica de la marcha de todos los pacientes estudiados, el diagnóstico de las variaciones torsionales debe basarse en la historia clínica y el perfil rotacional, el sitio óptimo para la osteotomía desrotadora de tibia debe ser bien planificado y escogido. **Rev Venez Cir Ortop Traumatol, 2025, Vol 57 (1): 40-44.**

Palabras Clave: Deformidades Congénitas de las Extremidades, Ortopedia, Osteotomía, Dispositivos de Fijación Ortopédica, Traumatología.

Nivel de Evidencia: 3b

Abstract

Introduction: Torsion problems or walking with the toes turned in or out are a common concern for parents. Surgical correction of the torsion is necessary when it is outside 2 standard deviations of normality and when it produces dysfunction of the lever arm or has an unacceptable aesthetic appearance. **Material and methods:** A retrospective, longitudinal and descriptive work was carried out, through a documentary review of the clinical records archive of the Traumatology Service. All patients who underwent supramalleolar derotating osteotomy, stabilized with an LCP plate, due to tibial torsion, were included during the period from January 2012 to August 2023. **Results:** 39 patients were included, who underwent 69 osteotomies. 19/39(48.71%) female and 20/39(51.28%) male. 2/39 (5.12%) presented Infantile Cerebral Palsy as an associated pathology. 37/39 (94.87%) did not have associated pathology, which was considered pure tibial torsion. Only 2 (5.12%) patients presented delayed union and 37 (94.87%) patients did not present complications. **Discussion:** Our technique achieved an adequate version, without loss of correction with good consolidation, contributing to the improvement in the biomechanics of gait of all the patients studied, the diagnosis of torsional variations should be based on the clinical history and the rotational profile. The optimal site for the tibial osteotomy must be well planned and chosen. **Rev Venez Cir Ortop Traumatol, 2025, Vol 57 (1): 40-44.**

Key Words: Congenital Limb Deformities, Orthopedics, Osteotomy, Orthopedic Fixation Devices, Traumatology.

Level of evidence: 3b

¹Especialista en Traumatología y Ortopedia. Hospital Universitario Manuel Núñez Tovar, Maturín, Estado Monagas, Venezuela. ²Especialista en Traumatología y Ortopedia. Especialista en Reconstrucción y Alineación de Miembros inferiores. Unidad de Patologías de Rodillas y Miembros Inferiores (UPRYMI) Puerto Ordaz, Estado Bolívar, Venezuela. ³Especialista en Traumatología y Ortopedia. Hospital General Regional Uyapar- IVSS Puerto Ordaz, Estado Bolívar, Venezuela.
Autor de correspondencia: Oswaldo Alberto Marcial. Correo electrónico: osmarcial@gmail.com
Conflictos de interés: Los autores declaran que no existen conflictos de interés. Este trabajo fue realizado con recursos propios sin subvenciones.

Introducción

El crecimiento del niño es un proceso dinámico con periodos alternados de aceleración y desaceleración, cuya variabilidad, de uno a otro, puede ser significativa. Si a esto se le añade la presencia de enfermedades

locales o sistémicas, como: secuelas de lesiones fisiarias, trastornos metabólicos, endocrinológicos o de crecimiento, como displasias óseas, esta variabilidad puede ser enorme. La alteración torsional en los miembros inferiores constituye la primera causa de consulta en ortopedia infantil, y es motivo de preocupación de los padres^{1,2}.

Estas alteraciones normalmente son fisiológicas siendo así un proceso evolutivo y variable en la edad y por lo tanto normalmente no precisan tratamiento. Se debe tener un control evolutivo para poder diagnosticar precozmente si puede haber una patología neurológica o neuromuscular, cuando el proceso fisiológico se altera dando patrones rotacionales anormales. Para ello se debe realizar una anamnesis exhaustiva para tener información valiosa para el control del niño realizando exploraciones de calidad evitándonos así pruebas diagnósticas complementarias de poca utilidad¹.

Cualquiera alteración previa, durante el desarrollo intrauterino del sistema neuromuscular, podrá alterar la postura fetal y traer consecuencias como la torsión tibial².

El primero en describir la torsión tibial fue Le Damany en 1903. Cuando la medición de estas torsiones es superior a dos desviaciones estándar (DE) respecto a la edad e incluso al sexo, se habla de anomalías rotacionales de los miembros inferiores³. Sin embargo, en la gran mayoría, estas variaciones de rotación caen dentro de la amplia gama de normal y no requieren tratamiento¹.

El giro de un hueso a través del eje longitudinal tiene varias denominaciones: versión, rotación y torsión. Según la

Sociedad de Ortopedia Pediátrica de los Estados Unidos, los problemas rotacionales que se encuentran dentro de la normalidad se denominan variaciones rotacionales y aquellos que se encuentren por fuera de la normalidad se denominan deformidades torsionales².

La versión tibial es la diferencia angular entre el eje de la rodilla y el eje transmalleolar. La tibia normal esta rotada lateralmente. Una deformidad torsional puede ser simple, suponiendo un solo nivel, o compleja, que supone la afectación de múltiples segmentos. La torsión tibial interna es la causa más común de andar con la punta de los pies torcidas hacia dentro. A menudo es bilateral. La TTI unilateral es más común en el lado izquierdo. La observación es el mejor tratamiento⁴.

El diagnóstico de las variaciones torsionales se puede realizar mediante la historia clínica y el examen físico evaluando el perfil rotacional, mediante el ángulo muslo-pie (AMP), el cual se realiza con el niño en decúbito prono y las rodillas flexionadas a 90º, el AMP es la diferencia angular entre los ejes del pie y del muslo; la gravedad se obtiene por el AMP menor de -15º grave, menor de -10º moderado, menor de -5º leve, normal de 10 a 15º. También se recomienda valorar la progresión del ángulo del pie (PAP) cuando el niño camina, ésta es la diferencia angular entre el eje del pie y la línea de progresión. Se determina el grado medio de marcha en abducción o aducción de las puntas de los pies, se asigna un valor negativo al modo de caminar con las puntas de los pies torcidas hacia dentro, siendo de -5 a -10º leve, de -10 a -15º moderado, más de -15º es grave y normal es 10º. Stuberg comparo los hallazgos en

tomografías computarizadas y el examen físico obteniendo diferencias poco significativas entre los dos métodos^{3,5-7}.

En la tibia la osteotomía desrotadora en la metáfisis proximal suele realizarse en los casos en que se presente una deformidad angular en este segmento o un malencamamiento patelofemoral^{8,9}. El riesgo de complicaciones neurovasculares es mayor por lo que se recomienda realizarla a nivel distal donde el procedimiento es más simple y con requerimientos mínimos para la fijación y cicatriz cosméticamente aceptable.

Las osteotomías supra maleolares de tibia son una técnica quirúrgica de efectividad demostrada para la corrección de deformidades, restauración del eje mecánico adecuado, aliviando sobrecarga y disminuyendo la progresión del proceso osteodegenerativo, siempre que se realice una buena selección del paciente y una planificación preoperatoria correcta¹⁰.

Esta técnica modificada permite realizar una osteotomía supramaleolar percutánea transversa con broca y osteotomo, al lograr la rotación deseada se fija con una placa LCP de 6 orificios mediante un abordaje medial mínimamente invasivo, se adiciona la confección de un yeso suropedico y se inicia apoyo en el post operatorio inmediato, a las 4 semanas se indica control radiológico, retiro de la inmovilización y deambulación.

Material y métodos

Se realizó un trabajo retrospectivo, longitudinal y descriptivo. Se realizó la

revisión documental del archivo de historias médicas de la Unidad de Patología de Rodillas y miembros inferiores (UPRYMI) de la ciudad de Puerto Ordaz, Estado Bolívar, Venezuela.

Se incluyeron todos los pacientes, de ambos sexos, con diagnóstico de torsión tibial a los cuales se les realizó tratamiento quirúrgico mediante osteotomía desrotadora supramaleolar que fueron estabilizadas con placa LCP desde el 01 de enero de 2012 hasta el 31 de diciembre de 2023.

Se excluyeron paciente con diagnóstico de torsión tibial, que fueron tratados mediante otros métodos u otras osteotomías.

El diagnóstico de los pacientes se realizó con la historia clínica y examen físico evaluando el perfil rotacional mediante el ángulo muslo pie y el ángulo de progresión de la marcha.

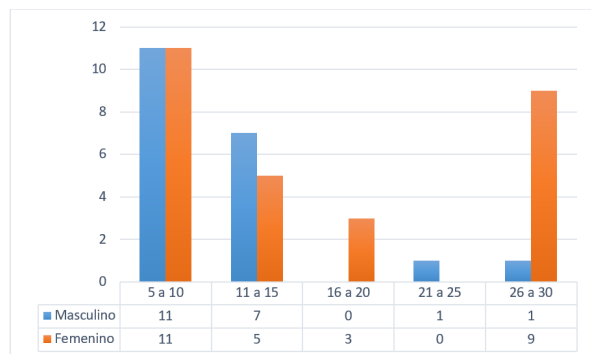
Se elaboró una ficha de recolección de datos por cada paciente que contiene: nombre, edad, sexo, motivo de consulta, diagnóstico, cirugía realizada, evolución y complicaciones como pérdida de la corrección, retraso de consolidación, infección del sitio operatorio, rechazo del material de osteosíntesis.

Resultados

Durante el periodo de estudio se realizaron 69 osteotomías desrotadoras supramaleolares de tibia estabilizadas con placa LCP a 39 pacientes, 19/39(48,71%) de sexo femenino y 20/39(51,28%) masculino. El grupo etario más frecuente tanto para

pacientes femeninos como masculinos fue el de 5 a 10 años (Gráfico 1).

Gráfico 1: Distribución por edad y sexo.



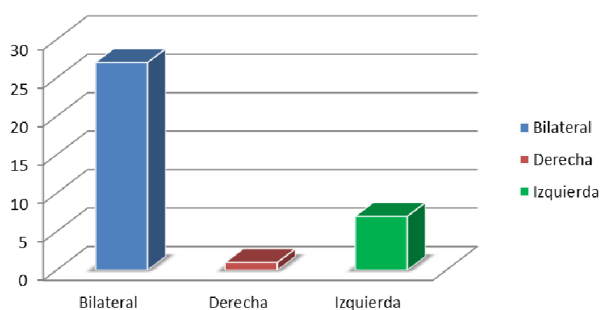
Fuente: Instrumento de recolección de datos.

Con respecto a la lateralidad

2/39(5,12%) presentaron como patología asociada Parálisis Cerebral Infantil, mientras que 37/39(94,87%) no tenían ninguna patología asociada, por lo que se consideró como torsión tibial pura.

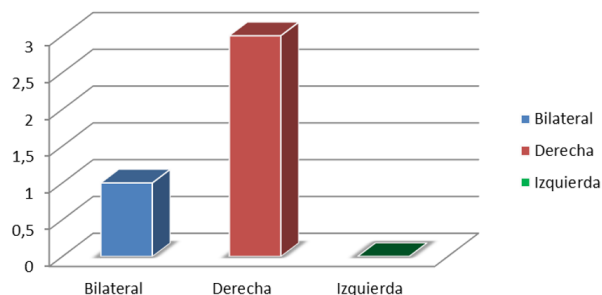
Con respecto a las complicaciones, solo 2(5,12%) pacientes presentaron retardo de consolidación, 37(94,87%) no presentaron complicaciones.

Gráfico 2: Distribución de pacientes con Torsión tibial interna.



Fuente: Instrumento de recolección de datos.

Gráfico 3: Distribución de pacientes con Torsión Tibial Externa.



Fuente: Instrumento de recolección de datos.

Discusión

Las variaciones rotacionales de la tibia pueden causar alteraciones de la marcha y si no corrigen de forma natural van a requerir tratamiento quirúrgico, para el diagnóstico de las variaciones torsionales, Stuber *et al.*⁷ comparó los hallazgos en tomografías computarizadas y el examen físico obteniendo diferencias poco significativas entre los dos métodos, por lo que consideramos que los estudios imagenológicos solo exponen a radiaciones innecesarias a los pacientes y el diagnóstico de las variaciones torsionales debe basarse en el conocimiento del crecimiento y desarrollo normal de los miembros inferiores, la historia clínica y la evaluación del perfil rotacional establecido por Staheli considerando que el tratamiento quirúrgico debe ser indicado siempre que las torsiones se encuentren por fuera de 2 desviaciones estándar de la normalidad y en quienes dicha torsión produzca disfunción del brazo de palanca o aspecto estético inaceptable, la edad de los pacientes que fueron evaluados en este estudio fue superior a los 8 años de edad coincidiendo con la edad recomendada

por Staheli⁴ para realizar la corrección en pacientes con torsión tibial pura, solo un paciente fue intervenido a los 5 años por presentar torsión tibial interna severa asociada a patología neuromuscular, sin embargo el procedimiento logró una versión adecuada contribuyendo a la mejoría en la biomecánica de la marcha de todos los pacientes estudiados.

Seleccionar el nivel de la osteotomía es otro punto clave en el tratamiento quirúrgico de las torsiones tibiales puesto que hay estudios que demuestran la asociación de mayor complicaciones en las osteotomías proximales incluyendo parálisis nerviosas o síndromes compartimentales, aunque debe ser considerada en casos de genu varo, genu valgo o malencamiento patelar, las complicaciones en este estudio solo fueron encontradas en 2 pacientes representando el 5% de la muestra con retardo de consolidación pero se mantuvo el seguimiento clínico y radiológico hasta evidenciar consolidación de la osteotomía por lo que concordamos con los autores que recomiendan como sitio óptimo la osteotomía supramaleolar desrotadora de tibia. Aunque se cuenta con diversos métodos para la estabilización de las osteotomías distales de tibia nuestra técnica que combina el uso de placa LCP con un yeso suropedico, carga en el postquirúrgico inmediato y retiro de la inmovilización a las 4 semanas con evidencia radiológica de buena consolidación de la osteotomía sin pérdida de la corrección coincide con Selber *et al.*⁸ quienes sugieren el uso de una placa bloqueada en T frente al uso de AK cruzados y yeso pero con la desventaja de tener que someter al paciente a una

segunda cirugía para el retiro del material de osteosíntesis.

Referencias

1. Pons F. Importancia de las torsiones tibiales en el desarrollo infantil de los 4 a 7 años. [Trabajo final de grado]. Barcelona: Universitat de Barcelona; 2015, 48.
2. Rosselli P, Duplat JL, Uribe I, Turriago C. Crecimiento y desarrollo esquelético. Ortopedia Infantil. 1ra Ed. Colombia: Editorial Medica Panamericana; 2005.
3. Oliveros J, Mendoza L, Forestieri F, Quiñonez J, Melgar J. Manejo quirúrgico de la marcha por torsión tibial interna en niños. Acta Ortop Mex. 2020;34(5):267-271. DOI:10.35366/97986.
4. Staheli LT. Ortopedia pediátrica. 1ra Ed. España. Editorial Marbán; 2003.
5. de Pablos J, Duart J. Capítulo 15: Trastornos angulares y rotacionales constitucionales de la extremidad inferior. En: Ortopedia infantil para residentes. Sociedad Española de Ortopedia Pediátrica; 2019.
6. Sarikaya IA, Seker A, Erdal OA, Talmac MA, Inan M. Minimally invasive plate osteosynthesis for tibial derotation osteotomies in children with cerebral palsy. Acta Orthop Traumatol Turc. 2018;52(5):352-356. DOI: 10.1016/j.aott.2018.02.003.
7. Stuber W, Temme J, Kaplan P, Clarke A, Fuchs R. Measurement of tibial torsion and thigh-foot angle using goniometry and computed tomography. Clin Orthop Relat Res. 1991;(272):208-12.
8. Selber P, Filho E, Dallalana R, Pirpiris M, Natrass G, Graham H. Supramalleolar derotation osteotomy of the tibia, with T plate fixation. Technique and results in patients with neuromuscular disease. J Bone Joint Surg Br. 2004;86(8):1170-5. DOI: 10.1302/0301-620x.86b8.14479.
9. Paley, D. Rotation and Angulation-Rotation Deformities. En: Principles of Deformity Correction. Springer, Berlin, Heidelberg. 2002. DOI: 10.1007/978-3-642-59373-4_9
10. González J, Mora E, Matas M, Albertí G. Osteotomía supramaleolares de tibia. En: 56 Congreso. Sociedad Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología. 2019.

Evaluación Tomográfica del Uso de Tornillos Pediculares en Curvas Torácicas Utilizando Guía Fluoroscópica. *CT Scan Assessment of Fluoroscopic-Guided Pedicular Screw Placement in Thoracic Curves.*

Pineda Fernández A¹ , Soria Brito L² , Medina Bereciartu J¹ .

Fecha de recepción: 15/09/2023. Fecha de aceptación: 23/01/2025.

Resumen

Introducción: Los tornillos pediculares son considerados por muchos el sistema ideal para corregir las deformidades de la columna ya que poseen varias ventajas: mejor fijación a la vértebra, mayor capacidad de desrotar la columna, mayor capacidad de corrección en los planos sagital y coronal y menor índice de pseudoartrosis. El objetivo de este estudio es evaluar con TAC la eficacia y seguridad de esta técnica de introducción de tornillos con guía fluoroscópica. **Material y métodos:** Se realizó un estudio descriptivo. Utilizamos la Tomografía Axial Computarizada (TAC) para demostrar la eficacia de la técnica con guía fluoroscópica en la colocación de tornillos pediculares de forma segura en curvas torácicas. El seguimiento mínimo fue de 3 años. **Resultados:** Se incluyeron 79 pacientes con escoliosis. Nuestro estudio evidenció un 90,4% de posicionamiento adecuado y solo un 9,6% de mal posicionamiento de los tornillos. Nuestras complicaciones fueron del 0,9%. **Discusión:** La técnica de colocación de tornillos pediculares en curvas torácicas guiado por fluoroscopia es un método seguro con un porcentaje de posicionamiento adecuado del 90,4% y con muy pocas complicaciones tanto en el postoperatorio inmediato (0,9%) como después de 3 años de seguimiento (0%). Por estos motivos recomendamos su uso en presencia de pedículos torácicos muy pequeños y dismórficos, en curvas con gran rotación, en casos de cirugía de revisión donde se pierden los reparos anatómicos normales y al inicio de la curva de aprendizaje del cirujano de columna. **Rev Venez Cir Ortop Traumatol, 2025, Vol 57 (1): : 45-53.**

Palabras Clave: Escoliosis, Pedículos Vertebrales, Curvaturas de la Columna Vertebral, Procedimientos Quirúrgicos Operativos.

Nivel de Evidencia: 3b

Abstract

Introduction: Pedicle screws are considered by many to be the ideal system for correcting spinal deformities as they offer several advantages: improved fixation to the vertebra, greater ability to derotate the spine, greater correction capacity in the sagittal and coronal planes, and a lower rate of nonunion. The objective of this study was to evaluate the efficacy and safety of this fluoroscopically guided screw insertion technique using CT. **Material and methods:** A descriptive study was conducted. We used Computed Tomography (CT) to demonstrate the efficacy of the fluoroscopically guided technique for safely placing pedicle screws in thoracic curves. The minimum follow-up was 3 years. **Results:** We included 79 patients with scoliosis. Our study showed 90.4% correct screw positioning and only 9.6% malpositioning. Our complications were 0.9%. **Discussion:** Fluoroscopy-guided pedicle screw placement in thoracic curves is a safe method with an adequate positioning rate of 90.4% and very few complications both in the immediate postoperative period (0.9%) and after 3 years of follow-up (0%). For these reasons, we recommend its use in the presence of very small and dysmorphic thoracic pedicles, in curves with significant rotation, in revision surgery where normal anatomical landmarks are lost, and at the beginning of the spine surgeon's learning curve. **Rev Venez Cir Ortop Traumatol, 2025, Vol 57 (1): : 45-53.**

Key Words: Scoliosis, Vertebral Pedicles, Spinal Curves, Operative Surgical Procedures.

Level of evidence: 3b

Introducción

Los tornillos pediculares son considerados por muchos el sistema ideal para corregir las deformidades de la columna^{1,2} ya que poseen varias ventajas: mejor fijación a la vértebra, mayor capacidad de desrotar la

¹Traumatólogo-Ortopedista/Especialista en Cirugía de Columna Vertebral. Clínica Santa Sofía, Caracas, Venezuela. ²Traumatólogo-Ortopedista/Especialista en Cirugía de Columna Vertebral. Hospital Horacio Oduer, Oranjestad, Aruba.

Autor de correspondencia: Armando Pineda Fernández, email: apinedaspine@gmail.com
Conflictos de interés: Este trabajo es autofinanciado. No se recibieron ni se recibirán beneficios económicos por la realización de este artículo. Los autores niegan conflictos de interés.

columna, mayor capacidad de corrección en los planos sagital y coronal y menor índice de pseudoartrosis. Casi todos los autores están de acuerdo con estos argumentos, sin embargo, el mayor punto de discusión radica en su uso de forma segura para el paciente^{2,3}, especialmente en las curvas torácicas donde los pedículos son más pequeños que los lumbares y pueden presentar diferentes grados de dismorfismo⁴⁻⁶, y por ende mayor riesgo de complicaciones.

Existen reportes variables de mal posición de tornillos que van desde 1,2% hasta 20%⁷⁻¹⁰. Esta variabilidad depende de factores como el método utilizado para colocar los tornillos, sea con técnica de manos libres^{1,2,6} guiado por fluoroscopia^{11,12} o utilizando neuronavegación^{13,14}; también depende del método evaluador utilizado, sea radiología simple^{7,8} o tomografía computarizada (TC)^{9,10}. Los estudios que utilizan la radiología simple como método evaluador reportan un menor porcentaje de mal posición de tornillos que los que utilizaron la TAC y esto se explica por la mayor capacidad de la TAC para detectar la posición del tornillo en la vértebra. A pesar de los reportes de mal posición de los tornillos en escoliosis la literatura reporta relativamente pocas complicaciones¹⁵⁻¹⁸, no obstante pensamos que estas complicaciones son potencialmente graves y por eso debemos utilizar los métodos que nos ofrezcan mayor seguridad durante la colocación de cada tornillo en especial en la columna torácica y en manos de cirujanos de columna que inician su curva de aprendizaje^{19,20}. El propósito de este estudio es evaluar con TAC la eficacia y seguridad de esta técnica de introducción de tornillos con guía fluoroscópica¹².

Material y métodos

Se realizó un estudio de tipo descriptivo. Entre diciembre del 2014 y mayo 2018, se incluyeron pacientes de ambos sexos, sin restricción de edad, a los cuales se realizó artrodesis vertebral posterior consecutivos con escoliosis, utilizando tornillos pediculares guiados por fluoroscopia. Estos pacientes fueron sistemáticamente evaluados mediante TAC y sólo se tomaron en cuenta para el estudio los tornillos torácicos. El seguimiento mínimo fue de 3 años.

Las cirugías fueron realizadas por 6 diferentes cirujanos ortopédicos de columna, incluyendo a los autores, de 3 centros hospitalarios diferentes, utilizando la misma técnica de inserción de los tornillos que consiste en utilizar solo la proyección posteroanterior (PA) del arco en C12, orientando o rotando el fluoroscopio en dos planos: el plano coronal (orientación medio – lateral), y el plano sagital (orientación céfalo – caudal), con el fin de lograr una verdadera imagen PA, es decir, una imagen simétrica y centrada de cada vertebra a medida que se va instrumentando. Esto se logra girando gradualmente el arco en C siguiendo la rotación de cada vértebra en cada segmento hasta lograr una perfecta imagen PA (plano coronal). Luego se gira el arco en C en sentido céfalocaudal (plano sagital) hasta obtener una imagen nítida y lineal de ambos platos basales superior e inferior. A continuación, se coloca el iniciador de pedículo en el borde lateral de cada pedículo (lado derecho a las 3 o lado izquierdo a las 9, según las agujas del reloj) para luego avanzar con la lezna medial y paralelamente al plato basal superior, teniendo cuidado de no avanzar más allá del punto central de la vértebra

señalado por la apófisis espinosa, siempre en proyección PA.

La evaluación tomográfica de cada paciente se realizó entre 1 y 2 meses posterior a la cirugía y se utilizó la clasificación propuesta por Kasim²¹ (Tabla 1, Figura 1) para evaluar la posición de los tornillos en cada vertebra torácica instrumentada. La revisión de las tomografías fue realizada por un cirujano ortopedista diferente a los cirujanos que participaron en las cirugías.

Se excluyeron los casos de revisión, los casos cervicales y los casos de trauma, tumores, espondilolistesis, espina bífida, distrofia muscular y deformidades con displasia ósea.

El seguimiento post operatorio mínimo fue de 3 años (3,0 a 3,8 años).

La información se recogió de las historias clínicas y del análisis de las TAC. Estos datos fueron analizados con el programa

Tabla 1. Clasificación de Kasim para evaluar de la posición de los tornillos pediculares²¹.

Perforación de la cortical medial del pedículo	Perforación de la cortical anterior del cuerpo vertebral
<p>Grado 0 Colocación aceptable. Tornillo pasa totalmente dentro del canal pedicular o con una lesión mínima de la cortical medial del pedículo (menos de la mitad del diámetro del tornillo atraviesa la cortical medial del pedículo)</p> <p>Grado 1 Tornillo parcialmente medializado (mas de la mitad del diámetro del tornillo atraviesa la cortical medial del pedículo)</p> <p>Grado 2 Tornillo completamente medializado (tornillo atraviesa totalmente la cortical medial del pedículo)</p>	<p>Grado 0 Colocación aceptable. La punta del tornillo se encuentra dentro del cuerpo vertebral</p> <p>Grado 1 Perforación de la cortical anterior. La punta del tornillo penetra la cortical anterior del cuerpo vertebral. Los grados de la perforación son reportados en milímetros.</p>
Perforación de la cortical lateral del pedículo	Perforación de la placa terminal
<p>Grado 0 Colocación aceptable. Tornillo pasa totalmente dentro del canal pedicular o con una lesión mínima de la cortical lateral del pedículo (menos de la mitad del diámetro del tornillo atraviesa la cortical lateral del pedículo)</p> <p>Grado 1 Tornillo parcialmente lateralizado. (mas de la mitad del diámetro del tornillo atraviesa la cortical lateral del pedículo)</p> <p>Grado 2 Tornillo completamente lateralizado. (tornillo atraviesa totalmente la cortical lateral del pedículo)</p>	<p>Grado 0 Colocación aceptable. La punta del tornillo se encuentra dentro del cuerpo vertebral.</p> <p>Grado 1 Perforación de la placa terminal. La punta del tornillo penetra la placa superior o inferior de los espacios discales adyacentes.</p>
	Perforación foraminal
	<p>Grado 0 Colocación aceptable. La punta del tornillo no penetra el borde del pedículo de la parte superior o inferior del foramen.</p> <p>Grado 1 Perforación foraminal. La punta del tornillo penetra el borde del pedículo en la parte superior o inferior del foramen.</p>

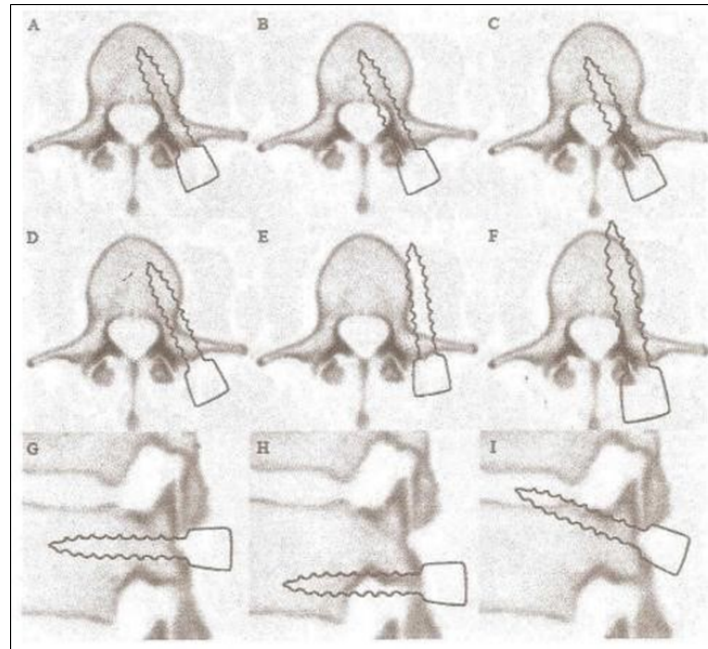


Figura 1. Clasificación de Kasim *et al.*²¹. A: Tornillo aceptablemente colocado, B: Perforación Cortical Medial (PCM) Grado 1, C: PCM Grado 2, D: Perforación Cortical Lateral (PCL) Grado 1, E: PCL Grado 2, F: Perforación Cortical Anterior (PCA), G: tornillo aceptablemente colocado en vista sagital, H: Perforación hacia el foramen, I: Perforación hacia el plato basal superior.

Fuente: Kasim *et al.*, Spine 2009,34(9): 941-948

estadístico epi info versión 3.4.3 para Windows, con tablas de frecuencia absolutas y relativas.

Se solicitó autorización y consentimiento informado a cada padre o representante legal de cada paciente según formato utilizado en cada centro de salud involucrado en este estudio. Se respetaron y cumplieron todas las normas de bioética nacionales e internacionales vigentes.

Resultados

Entre diciembre del 2014 y mayo del 2018, se intervinieron quirúrgicamente 79 pacientes de forma consecutiva, a los cuales se les realizó artrodesis vertebral posterior con

tornillos pediculares bajo guía fluoroscópica y control postoperatorio con TAC entre el 1er y el 2do mes. Los datos demográficos pueden observarse en la tabla 2.

En el 92,4% (n=73) el diagnóstico fue escoliosis idiopática del adolescente, seguido de 3 casos de escoliosis congénita, 2 casos de escoliosis neuromuscular y 1 caso asociado a síndrome de Marfan (Tabla 2).

El valor angular promedio preoperatorio de las curvas fue de 64° (rango, 40° a 95°), lográndose un porcentaje de corrección promedio de 69,6%.

Se colocaron 1359 tornillos pediculares distribuyéndose el 72,2% (n=981) a nivel torácico y el 27,8% (n=378) a nivel lumbar.

Tabla 2. Información demográfica de los pacientes incluidos.

Datos Demográficos	n	%
Pacientes	79	100
Edad (años)	15,2 (11 – 31)	
≤de 19	71	89,9
≥de 20	8	10,1
Sexo		
Femenino	69	87,3
Masculino	10	12,7
Total de Tornillos	1.359	100
Torácicos	981	72,2
Lumbares	378	27,8
Densidad promedio de tornillos torácicos	12,4	69,0
Etiología		
Idiopática	73	92,4
Congénita	3	3,7
Neuromuscular	2	2,5
Marfan	1	1,2
Valor angular promedio de las curvas Torácicas	64° (40° - 95°)	
Corrección Lograda	69,6%	
Tiempo Quirúrgico (minutos)	189,5 m (120 – 310 m)	

Fuente: Historias Médicas

Todos los tornillos se colocaron bajo guía fluoroscópica. La densidad promedio de los tornillos (relación entre el número de vertebra involucradas en cada curva torácica y el número de tornillos utilizados) fue del 69%, con un promedio de 12,4 tornillos por paciente.

A todos los pacientes se les realizó TAC, realizándose cortes transversos en cada nivel donde se colocó algún tornillo, tomándose en cuenta para este estudio solo los tornillos torácicos (Figura 2).

De los 981 tornillos colocados a nivel torácico, el 90,4% fue colocado de forma aceptable (Grado 0) y el 9,6% presentó algún tipo de mal posición, según la clasificación de Kasim²¹. De este 9,6% que presentó algún tipo de mal posición la perforación medial fue la más frecuente (5,1%), seguida de la perforación anterior (3,6%) y por último la perforación lateral (0,7%) (Tabla 3).

Las complicaciones en el transoperatorio, postoperatorio inmediato y durante el

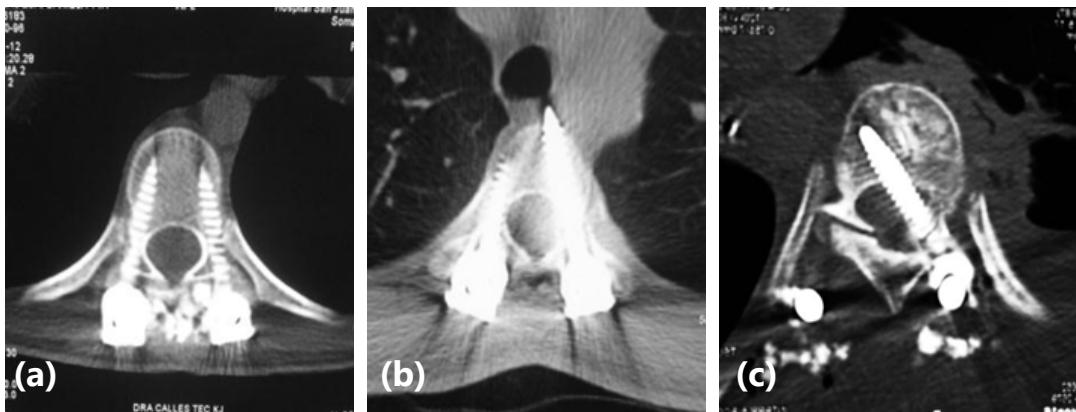


Figura 2. Imágenes tomográficas de los distintos tipos de colocación de tornillos: (a) Colocación Aceptable; (b) Perforación de la Cortical Anterior del Cuerpo Vertebral; (c) Perforación de la Cortical Medial.

Tabla 3. Distribución de la posición de los tornillos torácicos según la clasificación de Kasim *et al.*²¹.

Posición de Tornillos	n	%
Tornillos Bien Posicionados (Grado 0)	887	90,4
Tornillos Mal Posicionados (Grados 1 y 2)	94	9,6
Perforación Cortical Anterior	36	3,6
Perforación Cortical Medial	51	5,1
Grado 1	41	4,2
Grado 2	10	1
Perforación Cortical lateral	7	0,7
Grado 1	5	0,5
Grado 2	2	0,2
Total de Tornillos Torácicos	981	100

Fuente: Historias Médicas

período de recolección de datos, alcanzaron el 0,9% (n=9) y pueden observarse en la Tabla 4. Los 3 hemotórax se resolvieron con drenaje torácico, las 2 fugas de líquido céfalo raquídeo ocurrieron al perforar la cortical medial y se resolvieron con solo colocar cera de hueso en el agujero óseo de inicio, las 3 parestesias ocurrieron en la región intercostal y se resolvieron con

Tabla 4. Complicaciones.

Complicaciones	n	%
Trans y Post operatorio inmediato	9	0,9
Hemotorax	3	0,3
Fuga de LCR	2	0,2
Parestesias transitorias	3	0,3
Monoparesia miembro inferior	1	0,1
Después de 3 años de seguimiento	0	0

la administración de pregabalina (75 mgr VO, BID por 30 días), y la mono paresia del miembro inferior derecho con alteración de la marcha requirió de cirugía de revisión para retirar 2 tornillos que habían perforado la cortical medial (grado 2, según Kasim²¹). Este caso en particular, se recuperó totalmente después de 2 meses de realizar fisioterapia y rehabilitación. Esos 2 únicos tornillos retirados representan el 0,2% del total de tornillos torácicos colocados.

El seguimiento final fue de 3 años como mínimo (3,0 a 3,8 años) no registrando ninguna complicación neurológica ni vascular a pesar de nuestro 9,6% de mal posición de los tornillos (tabla 4).

Discusión

En la última década la instrumentación con tornillos pediculares ha ganado popularidad en la cirugía de deformidades debido a su mayor capacidad de fijación y corrección^{1,2}. Se han descrito varias técnicas para la colocación de los tornillos pediculares que van desde la técnica a manos libres^{1,2}, pasando por técnicas que usan fluoroscopia^{11,12}, hasta el uso de la neuronavegación^{13,14}. Así mismo, existen varios métodos para evaluar la posición de los tornillos en las vértebras siendo los más usados la radiología simple^{7,8} y la TAC^{9,10}.

En la literatura existen reportes muy variables de mal posición de tornillos que oscilan entre 2% y 20%⁷⁻¹⁰. Esta gran variabilidad depende básicamente de la técnica utilizada para la introducción de los tornillos y del método evaluador utilizado,

ya que la TAC es mucho más sensible que la radiología simple para evidenciar la posición de los tornillos en las vertebra^{9,10}.

Para el presente estudio se decidió primero, colocar todos los tornillos bajo guía fluoroscópica utilizando solo la proyección PA del arco en C12, segundo, evaluar la posición solo de los tornillos torácicos pues su colocación lleva implícito un riesgo neurológico y vascular mayor que los lumbares y tercero, realizar la evaluación del posicionamiento de los tornillos mediante TAC. Este estudio reportó un 9,6% de mal posición de tornillos torácicos, cercano a lo reportado por estudios similares⁷⁻¹⁰.

La mayoría de las perforaciones ocurrieron en dirección medial (5,1%), anterior (3,6%) y lateral (0,7%). A pesar de que el porcentaje total de tornillos mal posicionados fue de 9,6%, la mayoría de estas son de grado 1, que se considera dentro del margen seguro²¹.

En la literatura, los reportes de complicaciones son muy escasos, especialmente si consideramos las estructuras anatómicas cercanas y pocas se reportan como graves¹⁵⁻¹⁸. De igual manera, el porcentaje reportado de cirugía de revisión para recolocar o retirar tornillos mal posicionados es muy pequeño^{13,17}. En el estudio solo 2 tornillos (0,2%) tuvieron que ser retirados en un mismo paciente por presentar perforación de la cortical medial grado 2, que se acompañó de déficit neurológico parcial que mejoró totalmente después de 2 meses de fisioterapia y rehabilitación. La mayoría de los autores concuerdan que la invasión del canal de hasta 2 mm es aceptable

y no conlleva peligro a los elementos nerviosos cercanos^{17,21}, pero están descritas complicaciones neurológicas graves por la perforación de la cortical medial del pedículo incluso 2 o más años después de la cirugía en pacientes inicialmente asintomáticos^{17,18}, por eso la importancia del seguimiento post operatorio de 3 años como mínimo sin que tuviésemos evidencia de complicaciones neurológicas.

Hicimos especial énfasis en evaluar y seguir los pacientes que presentaron tornillos con perforación de la cortical anterior del cuerpo vertebral¹⁶. (n=36, 3,6%) por la cercanía de estructuras vasculares importantes y por el hecho de que decidimos no retirar esos tornillos aún después de haber identificado con TAC su posición; ninguno de estos pacientes presentó complicaciones vasculares después de 3 años de seguimiento.

Aunque la tendencia natural nos lleva a introducir los tornillos a manos libres porque reduce la exposición a radiaciones²², la técnica fluoroscópica nos resulta muy útil especialmente al inicio de nuestra formación como cirujanos de columna^{19,20}.

Otro aspecto resaltante de esta técnica es su reproductibilidad por diferentes cirujanos. En el estudio participaron 6 cirujanos ortopédicos de columna, de 3 centros hospitalarios diferentes, y con diferentes grados de formación y experiencia. Todos obtuvieron resultados equivalentes, lo que demuestra su fácil aprendizaje.

El estudio presenta varias limitaciones. No se realizó un estudio morfométrico de los pedículos para correlacionarlos con el

riesgo de perforación, y no se realizó el análisis de la cantidad de radiación a la que se expusieron los cirujanos y demás personal de quirófano.

En conclusión, la técnica de colocación de tornillos pediculares en curvas torácicas guiado por fluoroscopia es un método seguro con un porcentaje de posicionamiento adecuado del 90,4% y con muy pocas complicaciones tanto en el postoperatorio inmediato (0,9%) como después de 3 años de seguimiento (0%). Por estos motivos recomendamos su uso en presencia de pedículos torácicos muy pequeños y dismórficos, en curvas con gran rotación, en casos de cirugía de revisión donde se pierden los reparos anatómicos normales y al inicio de la curva de aprendizaje del cirujano de columna.

Referencias

1. Suk S, Lee C, Kim W, Park Y, Chung Y, Song K. Segmental pedicle screw fixation in the treatment of Thoracic idiopathic scoliosis. *J Korean Orthop Assoc* 1995;30(1):49-58. DOI: 10.4055/jkoa.1995.30.1.49
2. Suk SI, Kim WJ, Lee SM, Kim JH, Chung ER. Thoracic pedicle screw fixation in spinal deformities: are they really safe? *Spine* 2001;26(18):2049-57. DOI: 10.1097/00007632-200109150-00022.
3. Kim YJ, Lenke LG, Bridwell KH, Cho YS, Riew KD. Free hand pedicle screw placement in the thoracic spine: is it safe? *Spine* 2004;29(3):333-42; discussion 342. DOI: 10.1097/01.brs.0000109983.12113.9b.
4. Watanabe K, Lenke LG, Matsumoto M, Harimaya K, Kim YJ, Hensley M, Stobbs G, Toyama Y, Chiba K. A novel pedicle channel classification describing osseous anatomy: how many thoracic scoliotic pedicles have cancellous channels? *Spine (Phila Pa 1976)*. 2010 Sep 15;35(20):1836-42. DOI: 10.1097/BRS.0b013e3181d3cfde.
5. Chang S, Hernández J, Dávila V. Análisis morfológico de pedículos torácicos en escoliosis idiopática del adolescente. *Rev Venez de Cirug Ortop y Traumatol* 2015;47(1):17-23. DOI: <https://www.svcot.org/ediciones/2015/1/art-2/>
6. Dede O, Ward WT, Bosch P, Bowles AJ, Roach JW. Using the freehand pedicle screw placement technique in adolescent idiopathic scoliosis surgery: what is the incidence of neurological symptoms secondary to misplaced screws? *Spine* 2014;39(4):286-90. DOI: 10.1097/BRS.000000000000127.
7. Weinstein JN, Spratt KF, Spengler D, Brick C, Reid S. Spinal pedicle fixation: reliability and validity of roentgenogram-based assessment and surgical factors on successful screw placement. *Spine*;13(9):1012-8. DOI: 10.1097/00007632-198809000-00008.
8. Sappas GS, Papadakis SA, Stathakopoulos DP, Papagelopoulos PJ, Badeskas AC, Kaiser JH. Evaluation of pedicle screw position in thoracic and lumbar spine fixation using plain radiographs and computed tomography. A prospective study of 35 patients. *Spine* 1999;24(18):1926-9. DOI: 10.1097/00007632-199909150-00011.
9. Kwan MK, Chiu CK, Gani SMA, Wei CCY. Accuracy and Safety of Pedicle Screw Placement in Adolescent Idiopathic Scoliosis Patients: A Review of 2020 Screws Using Computed Tomography Assessment. *Spine* 2017;42(5):326-335. DOI: 10.1097/BRS.0000000000001738.
10. Rao G, Brodke DS, Rondina M, Bacchus K, Dailey AT. Inter- and intraobserver reliability of computed tomography in assessment of thoracic pedicle screw placement. *Spine* 2003;28(22):2527-30. DOI: 10.1097/01.BRS.0000092341.56793.F1.
11. Hansen-Algenstaedt N, Chiu CK, Chan CY, Lee CK, Schaefer C, Kwan MK. Accuracy and safety of fluoroscopic guided percutaneous pedicle screws in thoracic and lumbosacral spine: a review of 2000 screws. *Spine* 2015;40(17):E954-63. DOI: 10.1097/BRS.0000000000000958.
12. Lee CS, Kim MJ, Ahn YJ, Kim YT, Jeong KI, Lee DH. Thoracic pedicle screw insertion in scoliosis using posteroanterior C-arm rotation method. *J Spinal Disord Tech*. 2007;20(1):66-71. doi: 10.1097/01.bsd.0000211248.75200.3f.
13. Ughwanogho E, Patel NM, Baldwin KD, Sampson NR, Flynn JM. Computed tomography-guided navigation of thoracic pedicle screws for adolescent idiopathic scoliosis results in more accurate placement and less screw removal. *Spine* 2012;37(8):E473-8. DOI: 10.1097/BRS.0b013e318238bbd9.

14. Kaur J, Koltsov J, Kwong J, Cheng I, Vorhies J. Does Navigation Make Spinal Fusion for Adolescent Idiopathic Scoliosis Safer? Insights From a National Database. *Spine* 2021;46(19):E1049-E1057. DOI: 10.1097/BRS.0000000000004037.
15. Sansur CA, Smith JS, Coe JD, Glassman SD, Berven SH, Polly DW Jr, Perra JH, Boachie-Adjei O, Shaffrey CI. Scoliosis research society morbidity and mortality of adult scoliosis surgery. *Spine*. 2011;36(9):E593-7. DOI: 10.1097/BRS.0b013e3182059bfd.
16. Parker SL, Amin AG, Santiago-Dieppa D, Liauw JA, Bydon A, Sciubba DM, Wolinsky JP, Gokaslan ZL, Witham TF. Incidence and clinical significance of vascular encroachment resulting from freehand placement of pedicle screws in the thoracic and lumbar spine: analysis of 6816 consecutive screws. *Spine* 2014 Apr 15;39(8):683-7. DOI: 10.1097/BRS.0000000000000221.
17. Hicks JM, Singla A, Shen FH, Arlet V. Complications of pedicle screw fixation in scoliosis surgery: a systematic review. *Spine* 2010;35(11):E465-70. DOI: 10.1097/BRS.0b013e3181d1021a.
18. Mac-Thiong JM, Parent S, Poitras B, Joncas J, Hubert L. Neurological outcome and management of pedicle screws misplaced totally within the spinal canal. *Spine* 2013;38(3):229-37. DOI: 10.1097/BRS.0b013e31826980a9.
19. Gonzalvo A, Fitt G, Liew S, de la Harpe D, Turner P, Ton L, Rogers MA, Wilde PH. The learning curve of pedicle screw placement: how many screws are enough? *Spine*;34(21):E761-5. doi: 10.1097/BRS.0b013e3181b2f928. PMID: 19934796.
20. Samdani AF, Ranade A, Sciubba DM, Cahill PJ, Antonacci MD, Clements DH, Betz RR. Accuracy of free-hand placement of thoracic pedicle screws in adolescent idiopathic scoliosis: how much of a difference does surgeon experience make? *Eur Spine J*. 2010;19(1):91-5. DOI: 10.1007/s00586-009-1183-6.
21. Abul-Kasim K, Strömbeck A, Ohlin A, Maly P, Sundgren PC. Reliability of low-radiation dose CT in the assessment of screw placement after posterior scoliosis surgery, evaluated with a new grading system. *Spine* 2009;34(9):941-8. DOI: 10.1097/BRS.0b013e31819b22a4.
22. Yoshihara H, Paulino CB. Radiation Exposure to the Surgeons and Patients in Fluoroscopic-Guided Segmental Pedicle Screw Placement for Pediatric Scoliosis. *Spine* 2018;43(23):E1398-E1402. DOI: 10.1097/BRS.00000000000002718.

Deformidad compleja multiapical y rotacional en miembros inferiores en paciente con osteogenesis imperfecta. Resolución de caso complejo. *Complex multiapical and rotational deformity in lower limbs in patients with osteogenesis imperfecta. Complex case resolution.*

José Betancourt¹ , Rafael Arcia² , Elena Carolina Gallardo³ , Andrés Castro⁴ .

Fecha de recepción: 25/11/2024. Fecha de aceptación: 09/04/2025.

Resumen

Introducción: La osteogénesis imperfecta es una patología cuyas deformidades producidas en los huesos largos de las extremidades, en especial las inferiores, requieren de un manejo altamente demandante para el cirujano ortopedista. Desde la comprensión de la enfermedad y todos los bemoles que esta presenta hasta una adecuada interpretación y orientación espacial de las complejas deformidades producidas. **Reporte de caso:** Paciente masculino de 38 años de edad con osteogénesis imperfecta según la clasificación de Sillence modificada por Glorieux tipo III tomando en cuenta el grado de complejidad y la adecuación del tratamiento teniendo en cuenta la personalidad de la deformidad. Se realizaron múltiples osteotomías en cuña con base hacia la dirección de la deformidad en ambas tibias siendo dos en tibia derecha y tres en tibia izquierda lográndose una apropiada alineación de ambas tibias y peroné desde el punto de vista clínico y radiológico mejorando el desenvolvimiento del paciente en sus actividades diarias. **Discusión:** Este tipo de deformidades no son comunes de observar dado a que actualmente la mejora en los tratamientos precoces de este tipo de pacientes ha disminuido alteraciones óseas de tan compleja presentación, sin embargo, aún se pueden observar pacientes con este nivel de complejidad y que requiere mejorar su calidad de vida. **Rev Venez Cir Ortop Traumatol, 2025, Vol 57 (1): 54-61.**

Palabras Clave: Osteogénesis Imperfecta, Enfermedades Genéticas Congénitas, Fracturas Patológicas, Fijación de Fractura, Extremidades Inferiores.

Nivel de Evidencia: 4

Abstract

Introduction: Osteogenesis imperfecta is a pathology whose deformities produced in the long bones of the extremities, especially the lower ones, require a highly demanding management for the orthopedic surgeon. From the understanding of the disease and all the drawbacks that it presents to an adequate interpretation and spatial orientation of the complex deformities produced. **Case report:** Male patient, 38 years old, with osteogenesis imperfecta according to the Sillence classification modified by Glorieux type III, taking into account the degree of complexity and the adequacy of the treatment taking into account the personality of the deformity. Multiple wedge osteotomies were performed based in the direction of the deformity in both tibias, two in the right tibia and three in the left tibia, achieving an appropriate alignment of both tibias and fibula from the clinical and radiological point of view, improving the patient's performance in their daily activities **Discussion:** These types of deformities are not commonly observed, given that improvements in early treatment for these patients have reduced bone abnormalities of such complex presentation. However, patients with this level of complexity can still be seen, requiring improvements in their quality of life. **Rev Venez Cir Ortop Traumatol, 2025, Vol 57 (1): 54-61.**

Key Words: Osteogenesis Imperfecta, Congenital Genetic Diseases, Pathological Fractures, Fracture Fixation, Lower Extremities.

Level of evidence: 4

Introducción

La osteogénesis Imperfecta es una displasia ósea inicialmente descrita como un trastorno genético en donde producto de una mutación genética en los genes COL1A1 (brazo largo cromosoma 17) y COL1A2 (brazo largo cromosoma 7)

¹Ortopedista Infantil, Fellowship en Reconstructiva de Miembros Inferiores.
²Ortopedista Infantil. Adjunto Clínica Reconstructiva de Miembros Inferiores FHOI. ³Ortopedista Infantil. Adjunto Clínica de Preservación de Cadera FHOI.
⁴Ortopedista Infantil. Adjunto Clínica Reconstructiva de Miembros Inferiores. Fundación Hospital Ortopédico Infantil. Caracas – Venezuela.
Autor de correspondencia: José Betancourt, email: dr.josedavidortopedia@gmail.com

se produce una inadecuada formación de colágeno tipo 1, ya sea de manera cuantitativa o cualitativa (siendo está asociada a presentaciones graves), lo que deriva en manifestaciones clínicas siendo la más importante la fragilidad ósea, malformación de la dentina, hipoacusia, entre otros¹.

Sin embargo, desde el año 2006, dicha etiología ha variado dado el advenimiento del descubrimiento de diferentes genes (CRTAP, LEPRE1, BMP1, FKBP10) que se han visto involucrados en el metabolismo del colágeno o en sus modificaciones postraduccionales, transporte a la matriz extracelular e incluso en su ensamblaje en la fibras finales de colágeno pudiendo tener un comportamiento autosómico dominante²; todas estas mutaciones genéticas constituyen aproximadamente el 25% de todos los casos diagnosticados con fragilidad ósea³.

La OI es descrita como una entidad clínicamente heterogénea con una incidencia estimada de aproximadamente 1 en 10,000 a 1 en 20,000⁴ y una prevalencia general de 6 – 7 casos por cada 100.000 nacidos vivos⁵ por lo que pertenece a las descritas como "Enfermedades Raras", afecta de manera similar a ambos sexos, raza y grupos étnicos⁶.

Las manifestaciones clínicas se clasifican en esqueléticas y extra-esqueléticas, dentro de las primeras está el síntoma cardinal que es dado por la fragilidad ósea, lo que conlleva a alto riesgo de fracturas de baja energía o patológicas, las deformidades óseas también se encuentran descritas con características particulares en los miembros inferiores, en especial en las formas graves: deformidad en el plano oblicuo anterolateral del fémur y un antecurvatum severo asociado a disminución

del canal medular en el plano coronal a nivel de tibia y peroné o "tibia en sable"; también han sido descritas a nivel de huesos largos unas metafisis y epífisis en forma de "popetas" o "cotufas", al igual que escoliosis y presencia de huesos wormianos a nivel de cráneo⁷.

Dentro de las manifestaciones extraesqueléticas¹ podemos encontrar:

Oculares: Glaucoma, defectos de refracción, alteraciones corneales y las escleras azules o grisáceas que usualmente son es la más asociada a esta patología aunque no es patognomónica de la misma.

Orales: dentinogénesis imperfecta dado por una coloración ocre por malformación de la dentina, al igual que malposición dental y mal-oclusión mandibular.

Audición: hipoacusia progresiva que se manifiesta entre la 2da y 3ra década de la vida, producto de un trastorno de conducción, aunque no se descarta su condición neurosensorial o mixta.

Múltiples tipos de clasificaciones han intentado describir esta patología desde su primera descripción clínica, sin embargo no es sino hasta 1979 que el Dr. Silience⁸ tipificó esta enfermedad basándose en los hallazgos clínicos y correlacionándolos con el patrón de herencia que presentaban describiendo así 4 tipos: Tipo I: Forma leve no deformante de tipo Autosómico Dominante (AD), Tipo II: Forma letal perinatal, Tipo III: Forma grave progresivamente deformante y Tipo IV: Forma moderada menos deformante. En el año 2000 y 2002 el Dr. Glorieux^{9,10} agregó 2 tipos más a la clasificación observado diferencias en la presentación clínica de estos pacientes con respecto a los 4 tipos inicialmente descritos.

Aunque actualmente la bioingeniería ha evolucionado de manera admirable, el tratamiento de enfermedades como la osteogénesis imperfecta sigue siendo no curativo sino enfocado en limitar su expresión clínica al mínimo. De aquí que el tratamiento médico actualmente por excelencia se centra en el uso de bifosfonatos para disminuir la resorción ósea que se encuentra aumentada en estos pacientes¹¹ siendo Glorieux *et al.*¹² los pioneros en el uso de pamindronato disódico, aunque actualmente se usa otros bifosfonatos como el Ácido Zoledrónico que presenta los mismos resultados que el pamindronato pero con menos efectos adversos y dosis más bajas¹³. Actualmente el uso de Denosumab está marcando un nuevo camino para el tratamiento médico, aunque actualmente sigue siendo objeto de estudio¹⁴.

El manejo por parte de rehabilitación se centra en recuperar o mejorar la máxima independencia funcional posible. Pasa por la mejoría progresiva de la fuerza muscular, los arcos de movilidad articular, propiocepción y la re-educación de la marcha en aquellos pacientes que tienen potencial¹⁵.

Con respecto al manejo ortopédico ha evolucionado de manera significativa desde cirugías altamente invasivas, con desperiostización amplia y el uso de implantes intramedulares rígidos y extramedulares como placas y tutores los cuales han demostrado una alta tasa de complicaciones, por ende el uso de implantes intramedulares tipo clavos telescópicos se convirtió en el gold standard para el manejo de fracturas y corrección de deformidades en estos

pacientes¹⁶ pero no es sino hasta que Fassier y Duval¹⁷ en el 2001 presentaron su clavo telescópico que permitía una mejor evolución postoperatoria y cirugías menos invasivas. Sin embargo, siempre ha de tomarse en consideración que cada caso debe ser tomado de manera particular y no todos pueden ser tratados con un mismo implante.

Reporte de caso

Paciente masculino actualmente de 38 años de edad quien acude a consulta en Mayo del 2023 por presentar deformidad en ambos miembros inferiores a predominio de ambas piernas el cual ha ido empeorando de manera progresiva ocasionando limitación para la sedestación, reposo en cama limitando un normal desenvolvimiento en las actividades de la vida cotidiana lo que desmejora su calidad de vida ocasionando episodios depresivos.

Refiere como antecedente el diagnóstico de Osteogénesis Imperfecta según la clasificación de Sillence modificada por Glorieux tipo III, solo presenta un único antecedente quirúrgico previo en el año 2001 por deformidad ósea en fémur derecho siéndole practicado una cirugía con osteotomía correctora más ferulización interna con alambre de kirschner el cual falló produciendo pseudoartrosis en foco de osteotomía. También presenta como antecedentes de importancia alergia a la penicilina y asma.

A la exploración física es importante acotar que el paciente no presenta capacidad de marcha, estatura baja, prominencias

frontales asociada a facies triangular, dentinogénesis imperfecta, deformidad en tórax (tórax en tonel), deformidad a nivel de esqueleto axial (dorso-lumbar), alteración severa del desarrollo de las cuatro extremidades con movilidad anómala a nivel de diáfisis femoral y humeral bilateral con incapacidad de movilización independiente y a voluntad de ambas extremidades inferiores, disociación en el plano coronal entre rodilla – pie derecho con una torsión de 170° asociado presenta dificultad para permanecer sentado producto de dolor que se produce a nivel de extremidades inferiores (Figura 1).



Figura 1. Imagen preoperatoria.

En cuanto a los estudios radiológicos preoperatorios se observan deformidades propias de este tipo de osteogénesis imperfecta: escoliosis sindrómica con desaxación severa en el plano frontal y sagital. (Figura 2a) presencia de focos de pseudoartrosis en diáfisis humeral bilateral asociado a deformidad severa multiapical

en varo de ambos antebrazos a predominio derecho (Figuras 2b y 2c).

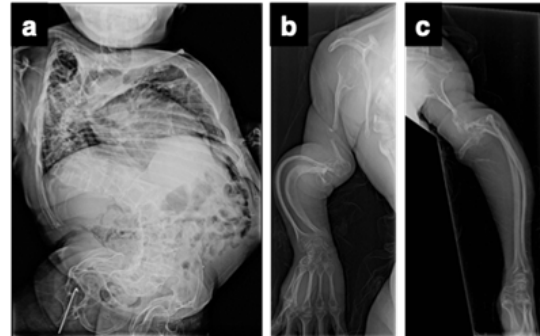


Figura 2. Columna vertebral AP (a); brazo derecho (b) y brazo izquierdo (c)

En cuanto a las extremidades inferiores es donde se evidencian las deformidades complejas: en ambos miembros inferiores (Figura 3a) observamos pseudoartrosis en diáfisis femoral con unas caderas que impresionan reducidas, en miembro inferior derecho (Figura 3b) se observa como existe una inversión total de la posición de la tibia y peroné en el plano frontal con una tibia lateral y un peroné medial asociado a deformidad multiapical tanto de peroné como de la tibia; con respecto al miembro inferior izquierdo se observa una deformidad típica en el plano oblicuo en sentido anteromedial con características de "tibia en sable" (Figura 3c).

Se realiza diagnósticos de: 1.- Osteogénesis imperfecta Sillence tipo III, 2.- Deformidad multiapical en plano oblicuo de tibia y peroné bilateral asociado y 3.- Torsión tibial interna severa izquierda y externa derecha.

El paciente es sometido a tratamiento con Ácido Zoledrónico preoperatorio a dosis 0,025 mg/kg/dosis a repetir a los 3 meses.

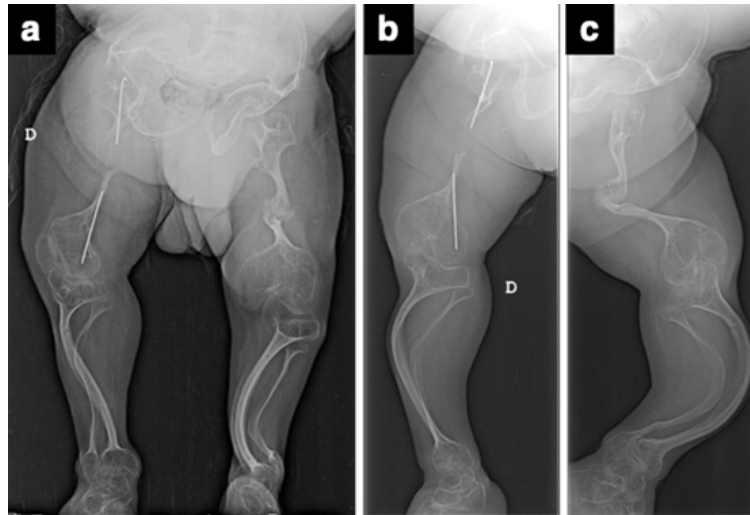


Figura 3. Miembros inferiores (a); Miembro inferior derecho (b) e izquierdo (c)

Técnica quirúrgica

Paciente bajo anestesia general y monitorización no invasiva en decúbito supino sobre la mesa quirúrgica, previa asepsia y antisepsia en primer tiempo quirúrgico se decide resolución de pierna derecha, se realiza demarcación topográfica de superficies articulares guiada por fluoroscopia (figura 4a) a su vez que

demarcación de relieves óseos pertinentes como patela y maléolos medial y lateral a su vez que la ubicación de los dos niveles de osteotomías planificadas en tibia y peroné atendiendo las principales deformidades presentes tanto en plano coronal como sagital, de manera percutánea se realizan las osteotomías en cuña de baja energía (Figura 4b) inicialmente con mecha de 2,7 mm delineando los bordes de la osteotomía en

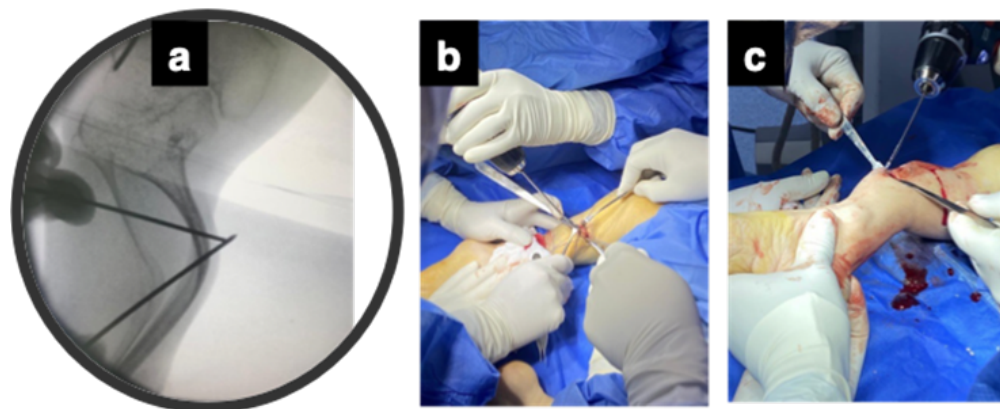


Figura 4. Demarcación de la osteotomía por fluoroscopia (a); Osteotomía percutánea de baja energía (b); y Paso de clavo de Steimann 2,0 mm intracanal (c).

cuña y luego con osteotomo fino recto para unir cada una de las trepanaciones con la mecha, posteriormente se realiza enclavado intramedular con clavo rígido de Steimann de 2,0 mm en sentido retrogrado en segmento distal que atraviesa tobillo y subtalar (figura 4c), posteriormente guiado por fluoroscopia a manera de cuentas de rosario se realiza enclavado de segmento medio y luego proximal anclándose hasta lo máximo posible sin perforar cortical ni pasar a intra-articular en rodilla. En segundo tiempo quirúrgico se realiza demarcaciones topográficas en miembro izquierdo donde en vista de deformidad multiapical en antecurvatum de 105° se hizo necesario la planificación de tres osteotomías en cuña de base antero-medial en tibia y

dos osteotomías en peroné para lograr la alineación deseada realizando los mismos principios de osteotomías y ferulización utilizadas en la pierna contralateral.

En cuanto a los resultados postoperatorios inmediatos el paciente requirió estar en la unidad de terapia intensiva por 3 días por episodios de broncoespasmos a repetición y posteriormente egresado al área de hospitalización del cual egresa 2 días después. Clínicamente se observa de manera inmediata una adecuada alineación rodilla – tobillo de ambos miembros inferiores (Figura 5a) con una mejoría importante de la relación entre tibia y peroné bilateral desde el punto de vista radiológico (Figura 5c, d, e y f);



Figura 5. Fotos clínicas del post-operatorio inmediato (a) y tardío (b):
Resultados post-operatorios radiológicos (c, d, e, f)

en el postoperatorio tardío (12 semanas) se observa una mejor adecuación del paciente a sillas, dispositivo de apoyo (silla motorizada) y una mayor independencia para las actividades cotidianas del paciente lo cual mejora su calidad de vida. (Figura 5b).

Discusión

La osteogénesis imperfecta es una enfermedad altamente compleja en su tratamiento, el manejo ortopédico de las deformidades que se presentan en este tipo de patologías son altamente demandantes para el cirujano ortopédico, la fragilidad ósea, requerimiento de múltiples osteotomías, implantar dispositivos flexibles pero con suficiente resistencia como para no fatigarse y el sangrado intraoperatorio son consideraciones especiales que se deben tener en cuenta a la hora de la cirugía.

En la literatura consultada no hay antecedentes donde un paciente con osteogénesis imperfecta adulto con deformidades óseas tan severas haya sido sometido a correcciones óseas descritas en el presente trabajo; sin embargo se consultaron diferentes autores en donde la recomendación para pacientes adultos con esta enfermedad era aconsejable evitar correcciones quirúrgicas¹⁸ aunque de ser necesaria era recomendable el uso de dispositivos intramedulares que abarcaran toda la longitud posible del hueso sometido a corrección.

El uso combinado de tratamiento médico es fundamental^{19, 20} en el presente caso, el uso del Ácido Zoledrónico pre y postoperatorio

garantiza una excelente evolución a la larga permitiendo una calidad ósea mejor en el intraoperatorio lo que a la larga permite una rápida adecuación del paciente a su vida diaria²¹.

La planificación preoperatoria sigue siendo la base de toda corrección ósea, en especial en este tipo de pacientes donde el tiempo quirúrgico y el sangrado intraoperatorio entran en conflicto con la severidad de las deformidades; actualmente con los avances tecnológicos son componentes de los cuales nos podemos permitir asistirnos como lo son la impresión en 3D de las deformidades óseas nos permite de manera preoperatoria orientarnos mejor en este tipo de casos y poder planificar las osteotomías requeridas para la corrección al igual que identificar posibles complicaciones que puedan presentarse incluso se pueden planificar adecuadamente la implantación de artroplastias de rodilla o cadera de manera más precisa en estos pacientes²².

Referencias

1. Bou Torrent R. Osteogénesis imperfecta. *Protoc diagn ter pediatr.* 2020;2:349-359.
2. Molina Gutierrez MA. (2017). Osteogénesis Imperfecta. Correlación Genotipo – Fenotipo [Tesis Doctoral Inédita] Universidad Autónoma de Monterrey. Departamento de Pediatría.
3. Marom R, Rabenhorst BM, Morello R. Osteogenesis imperfecta: an update on clinical features and therapies. *Eur J Endocrinol.* 2020;183(4):R95-R106. DOI: 10.1530/EJE-20-0299.
4. Trejo P, Rauch F. Osteogenesis imperfecta in children and adolescents-new developments in diagnosis and treatment. *Osteoporos Int.* 2016;27(12):3427-3437. doi: 10.1007/s00198-016-3723-3.
5. Steiner R, Pepin M, Byers P. Osteogenesis Imperfecta. 2005. En: Pagon RA, Bird TD, Dolan

- CR, *et al.*, editors. GeneReviews™ [Internet]. Seattle (WA): University of Washington, Seattle; 1993. DOI: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK1295/>.
6. Seibel MJ. Biochemical markers of bone turnover part II: clinical applications in the management of osteoporosis. *Clin Biochem Rev.* 2006 Aug;27(3):123-38.
 7. Marini JC, Forlino A, Bächinger HP, Bishop NJ, Byers PH, Paepe A, Fassier F, Fratzi-Zelman N, Kozloff KM, Krakow D, Montpetit K, Semler O. Osteogenesis imperfecta. *Nat Rev Dis Primers.* 2017;3:17052. doi: 10.1038/nrdp.2017.52.
 8. Sillence DO, Senn A, Danks DM. Genetic heterogeneity in osteogenesis imperfecta. *J Med Genet.* 1979;16(2):101-16. doi: 10.1136/jmg.16.2.101.
 9. Glorieux FH, Rauch F, Plotkin H, Ward L, Travers R, Roughley P, Lalic L, Glorieux DF, Fassier F, Bishop NJ. Type V osteogenesis imperfecta: a new form of brittle bone disease. *J Bone Miner Res.* 2000 Sep;15(9):1650-8. doi: 10.1359/jbmr.2000.15.9.1650.
 10. Glorieux FH, Ward LM, Rauch F, Lalic L, Roughley PJ, Travers R. Osteogenesis imperfecta type VI: a form of brittle bone disease with a mineralization defect. *J Bone Miner Res.* 2002 Jan;17(1):30-8. doi: 10.1359/jbmr.2002.17.1.30.
 11. Devogelaer JP, Malghem J, Maldague B, Nagant de Deuxchaisnes C. Radiological manifestations of bisphosphonate treatment with APD in a child suffering from osteogenesis imperfecta. *Skeletal Radiol.* 1987;16(5):360-3. doi: 10.1007/BF00350961.
 12. Glorieux FH, Bishop NJ, Plotkin H, Chabot G, Lanoue G, Travers R. Cyclic administration of pamidronate in children with severe osteogenesis imperfecta. *N Engl J Med.* 1998;339(14):947-52. doi: 10.1056/NEJM199810013391402.
 13. Riaz M, Hafeez S, Ibrahim MN, Khoso ZA, Laghari Br TM, Raza SJ. Safety and Efficacy of Zoledronic Acid in children with Osteogenesis Imperfecta. *J Coll Physicians Surg Pak.* 2022;32(9):1165-1169. doi: 10.29271/jcsp.2022.09.1165.
 14. Majdoub F, Ferjani HL, Nessib DB, Kaffel D, Maatallah K, Hamdi W. Denosumab use in osteogenesis imperfecta: an update on therapeutic approaches. *Ann Pediatr Endocrinol Metab.* 2023;28(2):98-106. doi: 10.6065/apem.2346058.029.
 15. Mueller B, Engelbert R, Baratta-Ziska F, Bartels B, Blanc N, Brizola E, Frascini P, Hill C, Marr C, Mills L, Montpetit K, Pacey V, Molina MR, Schuurin M, Verhille C, de Vries O, Yeung EHK, Semler O. Consensus statement on physical rehabilitation in children and adolescents with osteogenesis imperfecta. *Orphanet J Rare Dis.* 2018;13(1):158. doi: 10.1186/s13023-018-0905-4.
 16. Wilkinson JM, Scott BW, Clarke AM, Bell MJ. Surgical stabilisation of the lower limb in osteogenesis imperfecta using the Sheffield Telescopic Intramedullary Rod System. *J Bone Joint Surg Br.* 1998;80(6):999-1004. doi: 10.1302/0301-620x.80b6.8667.
 17. Fassier F, Duval P. New concept for telescoping rodding in osteogenesis imperfecta: preliminary results. In: Proceedings of the Annual Meeting of the Pediatric Orthopaedic Society of North America (POSNA), Cancun, 2001;101.
 18. Roberts TT, Cepela DJ, Uhl RL, Lozman J. Orthopaedic Considerations for the Adult With Osteogenesis Imperfecta. *J Am Acad Orthop Surg.* 2016;24(5):298-308. doi: 10.5435/JAAOS-D-15-00275.
 19. Riaz M, Hafeez S, Ibrahim MN, Khoso ZA, Laghari Br TM, Raza SJ. Safety and Efficacy of Zoledronic Acid in children with Osteogenesis Imperfecta. *J Coll Physicians Surg Pak.* 2022;32(9):1165-1169. doi: 10.29271/jcsp.2022.09.1165.
 20. Otaify GA, Aglan MS, Ibrahim MM, Elnashar M, El Banna RA, Temtamy SA. Zoledronic acid in children with osteogenesis imperfecta and Bruck syndrome: a 2-year prospective observational study. *Osteoporos Int.* 2016 ;27(1):81-92. doi: 10.1007/s00198-015-3216-9.
 21. Kaur S, Kulkarni KP, Kochar IS, Narasimhan R. Management of lower limb deformities in children with osteogenesis imperfecta. *Indian Pediatr.* 2011;48(8):637-9. doi: 10.1007/s13312-011-0103-0.
 22. Chan PK, Fang C, Fang E, Leung M, Yan CH, Chiu KY. Three-Dimensional Printing and Computer Navigation for Correction of Multiple Deformities in Osteogenesis Imperfecta: A Case Report. *JBJS Case Connect.* 2021;11(2). doi: 10.2106/JBJS.CC.20.00501.

Enfermedad de Trevor en tobillo. *Trevor's disease of the ankle.*

Rina Córdova¹ , Carmen Marrero Blondell² , Alonso Rivas³ .

Fecha de recepción: 27/08/2023. Fecha de aceptación: 10/01/2025.

Resumen

Introducción: La enfermedad de Trevor es un trastorno esquelético raro que causa un crecimiento óseo asimétrico en una o más epífisis. En Venezuela no existen casos publicados. Se desconoce su causa, pero se cree que podría deberse a anomalías en el flujo sanguíneo fetal. El diagnóstico se realiza mediante radiografías y resonancia magnética. El tratamiento consiste en la extirpación quirúrgica de la lesión. Es importante realizar un diagnóstico temprano para evitar complicaciones a largo plazo. **Reporte de caso:** Paciente femenina de 3 años de edad, cuya lesión fue tratada con éxito mediante una biopsia excisional y controles periódicos. La lesión se presentó como una tumoración en el maléolo interno del tobillo derecho, con aumento progresivo de tamaño, dolor y sensibilidad local. Las radiografías iniciales mostraron una masa parcialmente osificada radiopaca en la epífisis distal de la tibia, sin conexión ósea con el resto de las estructuras óseas. La resonancia magnética confirmó una lesión exofística en el aspecto anteromedial de la epífisis distal de la tibia. Se realizó exéresis quirúrgica abierta con biopsia y se encontraron tres masas tumorales intrarticulares, cuyo análisis histológico arrojó similitudes con osteocondroma. La paciente no presentó recidivas, evidenciándose mejoría de rangos articulares y rehabilitación de la marcha. **Discusión:** Este caso clínico destaca la importancia de un diagnóstico temprano y un tratamiento quirúrgico adecuado para prevenir complicaciones a largo plazo en pacientes con enfermedad de Trevor. **Rev Venez Cir Ortop Traumatol, 2025, Vol 57 (1): 62-68.**

Palabras Clave: Osteocondroma, Neoplasias Óseas, Osteocondrodisplasias, Tobillo, Epífisis.

Nivel de Evidencia: 4

Abstract

Introduction: Trevor's disease is a rare skeletal disorder that causes asymmetric bone growth in one or more epiphyses. Its estimated frequency is 1 in 1,000,000. In Venezuela there are no published cases. Its cause is unknown, but it is believed that it could be due to abnormalities in fetal blood flow. Diagnosis is made by X-rays and MRI. Treatment consists of surgical removal of the lesion. It is important to make an early diagnosis to avoid long-term complications. A clinical case of a 3-year-old female patient is presented, whose lesion was successfully treated by means of an excisional biopsy and periodic controls. The lesion presented as a tumor in the medial malleolus of the right ankle, with a progressive increase in size, pain, and local tenderness. Initial radiographs showed a partially ossified radiopaque mass in the distal epiphysis of the tibia, with no bony connection to the rest of the bony structures. Magnetic resonance imaging confirmed an exophytic lesion in the anteromedial aspect of the distal epiphysis of the tibia. An open excisional biopsy was performed and three intra-articular tumor masses were found, whose histological analysis revealed similarities with osteochondroma. The patient received periodic evaluations and controls in the postoperative period, where no recurrences were found, evidencing improvement in joint ranges and gait rehabilitation. This clinical case highlights the importance of early diagnosis and appropriate surgical treatment to prevent long-term complications in patients with Trevor's disease. **Rev Venez Cir Ortop Traumatol, 2025, Vol 57 (1): 62-68.**

Key Words: Osteochondroma, Osteochondrodisplasias, bone neoplasms, ankle, epiphyses.

Level of evidence: 3b

¹Especialista en Traumatología y Ortopedia, Fellowship del Curso de Actualización y Formación Profesional Universitaria de Cirugía y Medicina Reconstructiva de Pie y Tobillo del Complejo Hospitalario Universitario "Dr. Luis Razetti" de Barcelona, Edo. Anzoátegui, Venezuela. ²Cirujano Reconstructivo de Pie y Tobillo. Especialista en Traumatología y Ortopedia. Profesor de Pregrado de la Facultad de Medicina y de Postgrado de Traumatología y Ortopedia de la Universidad de Oriente, Núcleo Anzoátegui, Venezuela. ³Especialista en Traumatología y Ortopedia. Adjunto del Servicio de Traumatología del Complejo Hospitalario Universitario "Dr. Luis Razetti", Barcelona, Edo. Anzoátegui, Venezuela. Instituciones que apoyan este estudio: Complejo Hospitalario Universitario "Dr. Luis Razetti", Barcelona, Edo. Anzoátegui. Autor de correspondencia: Rina Córdova, email: cordovarina@gmail.com Fuentes de Financiamiento y Declaración de Conflictos de Interés: Este trabajo fue realizado con recursos propios. No existen fuentes de financiamiento externo. Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

Introducción

La enfermedad de Trevor o displasia hemimélica epifisiaria es un trastorno esquelético raro caracterizado por el crecimiento asimétrico del cartílago en una o más epífisis¹. Considerado como un defecto osteocartilaginoso no hereditario². Los primeros casos reportados fueron

a nivel del astrágalo. Mouchet y Belot hicieron el primer reporte de esta entidad en el año 1926, quienes la definieron como tarsomegalia, pero fue Trevor quien en 1950 hace una revisión más detallada nombrándola aclasia tarso epifisaria y es en 1956 cuando Fairbanc la acuña con el término de displasia epifisaria hemimélica, al ver que tomaba siempre una mitad de la epífisis³. astilla.

Su etiología es desconocida, aunque se postula una alteración en la vascularización epifisaria fetal. El sexo masculino está afectado con mayor frecuencia (relación 3:1)¹. Suele diagnosticarse entre los 2 y 14 años de edad. Se presenta con más frecuencia en los miembros inferiores y sobre todo en las articulaciones del tobillo donde suele tomar el astrágalo, y las rodillas generalmente en el lado medial de las epífisis tanto femoral como tibial, siempre de forma unilateral y excéntrica³.

Su frecuencia ha sido estimada en 1 por 1.000.000 de nacimientos, aunque la incidencia sea algo mayor, ya que no se diagnostica adecuadamente y algunos los tratan como osteocondromas aislados. Radiológicamente, se aprecian alteraciones displásicas de la epífisis afectada y un crecimiento óseo con características radiológicas propias de un osteocondroma, pero que se origina a nivel de la epífisis y pueden apreciarse junto al borde de la epífisis osificaciones irregulares y cierre prematuro de la placa de crecimiento³. Histológicamente, la lesión es indistinguible de un osteocondroma. El desarrollo de la lesión continúa hasta que se alcanza la maduración esquelética. No se han reportado casos con transformación maligna.

Según Azouz y cols. existen tres formas de presentación: localizada, clásica y

generalizada o grave¹. Grupo 1 o localizada, compromiso de una epífisis; grupo 2 o clásica (la más común), compromiso de más de una epífisis en el mismo miembro; grupo 3 o generalizada, todo el miembro inferior está comprometido. Keret y cols. dividen las lesiones en yuxtaarticulares (adyacentes a la articulación) y articulares (con compromiso de la superficie articular)⁵.

A nivel internacional son pocos los casos reportados, se destacan informes de casos en el Continente Europeo, en España, en el Continente Americano, en Argentina, Costa Rica y Cuba. En Venezuela, no existen casos publicados. Por lo que es importante comunicar un caso adicional de la enfermedad de Trevor, además se tiene como objetivo, describir la forma de presentación, los métodos diagnósticos y la conducta terapéutica, así como evaluar la progresión de la enfermedad y evitar futuras complicaciones.

Caso clínico

Paciente femenina de 3 años de edad, natural y procedente del estado Anzoátegui, cuya madre refiere inicio de enfermedad actual desde el mes de mayo de 2022, caracterizada por tumoración en maléolo medial de tobillo derecho, el cual aumentó de tamaño de forma progresiva, concomitante aumento de la sensibilidad y dolor local, exacerbado con el uso del calzado. La madre refiere limitación para la flexión dorsal y plantar del tobillo y limitación para la marcha.

Al examen físico, se evidencian extremidades inferiores eutróficas, asimétricas, dismetría de miembros inferiores, deformidad en

tobillo derecho, tumoración medial en tobillo derecho (3,5 × 3 cm), ovalada, de superficie irregular y consistencia firme, de forma ovalada, superficie irregular, consistencia renitente, no móvil, la cual es dolorosa a la palpación, con sensibilidad aumentada; flexión del tobillo derecho limitada.

Se realizaron las mediciones de la circunferencia de la extremidad inferior derecha: perímetro intermaleolar de 19 cm, supramaleolar de 15 cm, tercio distal de pierna 15 cm. Longitud aparente de extremidad inferior derecha: 56 cm, longitud real de extremidad inferior derecha: 54,5 cm. Mediciones de la circunferencia de la extremidad inferior izquierda: perímetro intermaleolar de 15 cm, supramaleolar de 13 cm, tercio distal de pierna de 12 cm. Longitud aparente de extremidad inferior izquierda: 56 cm, longitud real de extremidad inferior izquierda: 52 cm. No se evidenciaron lesiones en piel ni lesiones neurovasculares.

En las radiografías iniciales se observó una masa parcialmente osificada, radiopaca, osteoblástica, localizada en la epífisis distal de la tibia, unilateral, a nivel anteromedial, bilobulada, sin conexión ósea con el resto de las estructuras óseas. En la resonancia magnética, se evidenció una lesión exofística en el aspecto anteromedial de la epífisis distal de la tibia, que mide 13,0 mm x 8,8 mm en el plano sagital, con capuchón de cartílago de 2,5 mm de espesor, sin realces anormales.

Se realizó una biopsia excisional a cielo abierto a través de un abordaje anteromedial, arciforme en tobillo derecho, que respetó las estructuras vasculonerviosas locales. Se

ubicaron 3 masas tumorales intrarticulares, cuyas características macroscópicas fueron las siguientes:

1. La primera, de 1,5 cm de diámetro, de aspecto osteocartilaginoso, violáceo, multilobulado y con un pedículo proveniente del maléolo medial derecho.
2. La segunda, de 2x1 cm de diámetro con aspecto cartilaginoso, con forma de habichuela, libre intrarticular.
3. El tercero, de 2x1 cm de diámetro con ubicación anteromedial, de aspecto osteocartilaginoso, de superficie irregular, que deja su impresión sobre la superficie medial de la cabeza del astrágalo, el cual se encontró libre, intrarticular.

Los hallazgos histológicos reportaron a nivel microscópico: lesión benigna de estirpe mesenquimática, constituida por fragmentos de tejido óseo trabecular, parcialmente revestido por capa de tejido cartilaginoso típico hialino, de grosor variable, este tejido se continúa con las delicadas trabéculas óseas, el tejido intertrabecular óseo es de tipo adiposo, con escasos elementos celulares hematopoyéticos propiamente dichos. Por lo que concluyen que los hallazgos histológicos son compatibles con osteocondroma.

Posteriormente, se le realizaron evaluaciones y controles periódicos en el postoperatorio inmediato, mediato y tardío con indicaciones de fisioterapia. A la 1era semana, a las 3 semanas, luego a los 2, 4 y 7 meses del postoperatorio, donde no se encontraron recidivas de la lesión y se evidenció mejoría de rangos articulares y rehabilitación completa de la marcha.



Figura 1. Se evidencia de disimetría de la longitud de miembros inferiores, así como también, se observa deformidad en la cara anteromedial de tobillo derecho.



Figura 2. Se muestran radiografías en proyecciones Anteroposterior y Lateral del tobillo derecho, donde se observa masa tumoral bilobulada, unilateral, en cara anteromedial del tobillo, en relación con la epífisis distal de la tibia.



Figura 3. Se observan las dimensiones de la masa tumoral ubicada en cara anteromedial de tobillo derecho.



Figura 4. A la izquierda, se observa la lesión tumoral durante la toma de la biopsia excisional. A la derecha, se observa la lesión luego de ser extirpada en su totalidad.



Figura 5. Radiografías con proyecciones Anteroposterior y lateral de tobillo derecho tomadas de la paciente a los 7 meses del postoperatorio, donde no se evidencian lesiones óseas.



Fig. 6. Se observan de frente y de perfil los hallazgos clínicos en el tobillo derecho de la paciente presentada, donde se puede visualizar la cicatriz arciforme en la cara anteromedial del tobillo derecho, además, no se visualizan deformidades o lesiones recidivantes a los 7 meses del postoperatorio.

Discusión

La displasia hemimélica epifisiaria o enfermedad de Trevor es una patología poco frecuente (1 en 1.000.000 de habitantes), de la cual no hay casos reportados en Venezuela ni en el oriente del país.

Radiológicamente, la presentación es a nivel de la epífisis, unilateral, a predominio en miembros inferiores, distinguiéndose de los osteocondromas, que tienen una aparición metafisiaria. Sin embargo, histológicamente tienen características similares al osteocondroma.

El paciente estudiado, coincidió con los casos reportados, en donde se observó presentación unilateral localizada en la epífisis distal de la tibia con presentación anteromedial. Así como también, se evidenció que es indistinguible desde el punto de vista histológico cuando se compara con el osteocondroma, sin embargo, se resalta la importancia de referir en el informe previo emitido al laboratorio de histología, que se trata de una lesión epifisaria, ya que de esta manera se puede concluir un diagnóstico más preciso y no incurrir en equivocaciones.

La enfermedad de Trevor no se ha demostrado que esté asociada a la herencia, sin embargo, se han observado casos de presentación familiar. El paciente reportado en este artículo no presenta antecedentes familiares de lesiones similares. En relación con la evolución de la lesión, no retrasa el crecimiento óseo y por lo general, la conducta quirúrgica se toma en relación a si se presenta dolor o limitaciones funcionales en la extremidad afectada. Por lo que la conducta con el paciente estudiado fue quirúrgica, ya que se encontraba comprometida la marcha y refería dolor local.

La ubicación anatómica, su clasificación y presentación yuxtaarticular o articular son importantes para la presentación de sintomatología, decisión de la conducta y el pronóstico de la lesión. Las formas adyacentes a la superficie articular suelen tener excelentes resultados con la resección, aunque pueden requerir más de una cirugía por la alta tasa de recidivas.

Las lesiones intraarticulares presentan resultados más variables. No se recomienda

la resección en esta localización a menos que se traten de cuerpos libres, ya que se trata de cirugías técnicamente complejas y que podrían producir una degeneración articular temprana.

Se han observado casos en los cuales la conducta quirúrgica se toma cuando hay sintomatología, sin embargo, la lesión tumoral condiciona la aparición de deformidades óseas o alteraciones en la alineación de la extremidad afectada. Es fundamental, que al realizar la exéresis de la lesión, debe evitarse producir una lesión en la epífisis que afecte el crecimiento óseo.

Debe realizarse un control radiológico periódico de la zona donde se realizó la exéresis de la lesión, ya que generalmente, se presentan recidivas. Se ha observado que el estímulo que se presenta a nivel de la epífisis estimula el crecimiento del segmento óseo donde se ubica la lesión, lo cual puede expresarse en dismetría de las extremidades.

El paciente estudiado tuvo una presentación intraarticular y se le realizó un seguimiento periódico con evaluación física y radiológica durante 7 meses del postoperatorio, donde no se encontraron hallazgos que señalaran recidivas.

En conclusión, la enfermedad de Trevor es una patología poco frecuente que puede presentarse como una tumoración en una o más epífisis, y su diagnóstico se realiza mediante radiografías y resonancia magnética. El tratamiento consiste en la extirpación quirúrgica de la lesión, y es importante realizar un control radiológico periódico para detectar recidivas. Es fundamental que el cirujano evite producir

una lesión en la fisis que afecte el crecimiento óseo, y que se tenga en cuenta la ubicación anatómica y la presentación yuxtaarticular o articular para tomar decisiones sobre la conducta quirúrgica. Se recomienda que los informes previos emitidos al laboratorio de histología indiquen que se trata de una lesión epifisaria para un diagnóstico más preciso.

Referencias

1. Masquijo J, Baxter W. Presentación de casos clínicos: Displasia epifisaria hemimélica (Enfermedad de Trevor). Archivos Argentinos de Pediatría, 2010; 108 (1): 20-23. DOI:10.1590/S0325-00752010000100019
2. Acosta A, Penón M, Quesada M. Displasia epifisaria hemimélica: enfermedad de Trevor. Acta Médica Costarricense 2015;57(1):49-51. DOI: redalyc.org/articulo.oa?id=43433759010
3. García, J. Enfermedad de Trevor: Presentación de un caso. Scielo, 2014;36(2):223-229. DOI: revmatanzas.sld.cu/revista%20medica/ano%202014/vol2%202014/tema12.htm
4. Jiménez L, Ramírez M, Martínez M. Displasia epifisaria hemimélica en falange proximal del tercer dedo de la mano. Rev Iberoam Cir Mano 2025;43(2):117-121. DOI: 10.1016/j.ricma.2015.10.001
5. Iglesias M, Rofrano M, Sperone E, Macklin Vadell A, Fazio A. Análisis de la displasia epifisaria hemimélica (enfermedad de Trevor) de tobillo. Rev Asoc Argent Ortop Traumatol 2018;83(4):291-297. DOI:10.15417/issn.1852-
6. Gastón A, Rondón V, Alfaro A, Rodríguez M. Enfermedad de Trevor (aclasia tarsoepifisaria, displasia epifisaria hemimélica, osteocondroma epifisario). Presentación de un caso. Rev Cubana Ortop Traumatol [online]. 1997;11(1-2):106-109. DOI: scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864215X1997000100019&lng=es.

Controversias diagnósticas y terapéuticas del Adamantinoma en tibia distal. *Diagnostic and therapeutic controversies of adamantinoma in the distal tibia.*

Gonzalo Palomo¹ , Marthelena Acosta² , Miguel Molano³ .

Fecha de recepción: 09/03/2025. Fecha de aceptación: 12/06/2025.

Resumen

Introducción: El Adamantinoma es un tumor maligno de bajo grado, bifásico con cúmulos de células epiteliales rodeadas de un componente osteofibroso, típicamente encontrado en la tibia. Representa desafíos diagnósticos, dado que entre las patologías diferenciales posibles están Osteosarcomas, Displasia Osteofibrosa, Sarcomas de Ewing y carcinomas metastásicos y la interpretación histoquímica e inmunohistoquímica es compleja. **Reporte de caso:** Paciente femenina de 19 años de edad quien debutó con una lesión ubicada en la metafisis distal de la tibia izquierda, posterior a la aplicación de protocolo oncológico se determinó se trataba de un Adamantinoma clásico en Estadio IA de Enneking. **Discusión:** Por otra parte, si bien en la literatura existe consenso en cuanto a que el tipo de resección necesaria es la resección amplia, es distinta la situación en cuanto al modelo de reconstrucción en la tibia distal ya que existen propuestas muy variadas, sin embargo, en todos es factible que existan déficits residuales, en nuestro caso se logró mediante osteogénesis por distracción múltiple finalizando en artrodesis tibio astragalina, una reconstrucción funcional y anatómica bastante aceptable. **Rev Venez Cir Ortop Traumatol, 2025, Vol 57 (1): 69-78.**

Palabras Clave: Neoplasias de Tejido Óseo, Biopsia, Adamantinoma, Oncología quirúrgica, Procedimientos Quirúrgicos.

Nivel de Evidencia: 4

Abstract

Introduction: Adamantinoma is a low-grade, biphasic, malignant tumor with clusters of epithelial cells surrounded by an osteofibrous component, typically found in the tibia. It represents diagnostic challenges, given that possible differential pathologies include osteosarcomas, osteofibrous dysplasia, Ewing sarcomas, and metastatic carcinomas, and histochemical and immunohistochemical interpretation is complex. **Case report:** A 19-year-old female patient presented with a lesion located in the distal metaphysis of the left tibia. After application of an oncologic protocol, it was determined to be a classic Enneking Stage IA adamantinoma. **Discussion:** Although there is consensus in the literature that the necessary type of resection is a wide resection, the situation differs regarding the reconstruction model for the distal tibia, as there are very varied proposals. However, residual deficits are likely to exist in all of them. In our case, this was achieved through multiple distraction osteogenesis, resulting in a tibiotalar arthrodesis, a fairly acceptable functional and anatomical reconstruction. **Rev Venez Cir Ortop Traumatol, 2025, Vol 57 (1): 69-78.**

Key Words: Bone Neoplasms, Biopsy, Adamantinoma, Surgical Oncology, Surgical Procedures.

Level of evidence: 4

Introducción

El Adamantinoma (Ad) es un tumor poco frecuente, representa menos del 0,5% de todos los tumores esqueléticos primarios.

Definido por la Organización Mundial de la Salud como: Tumor maligno bifásico con cúmulos de células epiteliales rodeadas de un componente osteofibroso de células fusiformes relativamente insignificante, apareciendo con mayor frecuencia en la diáfisis media de la tibia, con o sin compromiso del peroné. Su pico de aparición es entre los 20 y 50 años de edad, el sexo más afectado es el masculino, aunque el Ad se presenta más tempranamente en mujeres, entre los 11 y 30 años^{1,2}. Los síntomas iniciales son

¹Jefe de la Unidad de Oncología Ortopédica del Estado Monagas. ²Jefe Sección Patología Osteoarticular Instituto Anatomopatológico Dr. José Antonio O' Daly UCV. ³Jefe de la Unidad de Trauma Complejo del Hospital "Manuel Núñez Tovar".

Autor de correspondencia: Gonzalo Palomo: email: gpalomo3@gmail.com
Instituciones que respaldan esta investigación: Unidad de Oncología Ortopédica del Estado Monagas. Centro de Especialidades de Cirugía Ortopédica y Traumatología Oriente.
Conflictos de interés: Los autores declaran que no existen conflictos de interés.

inespecíficos y dependen de la localización anatómica de la lesión y su extensión. Este tumor causa fractura patológica en 16-23% de los pacientes, pero los síntomas cardinales son dolor e inflamación local, generalmente leve o moderado^{3,4}.

En la radiografía simple, generalmente aparece como una lesión lítica lobulada excéntrica, a veces central, con márgenes escleróticos de radiolucidez superpuesta, con delineación pobre o nítida, en los dos tercios distales de la diáfisis o metáfisis de la tibia. La resonancia magnética, al estar especializada en revelar lesiones de tejidos blandos, parece ser el examen más apropiado para el diagnóstico diferencial entre el Ad y otros tumores esqueléticos, como la Displasia Fibrosa u Osteofibrosa, el Osteosarcoma, el Sarcoma de Ewing y el carcinoma metastásico.

En cuanto a la biología de estos tumores, algunos estudios han indicado que las células con fenotipo epitelial son muy probablemente el elemento maligno. Aún existe debate sobre si la parte fibrosa debe considerarse como un elemento neoplásico benigno de un tumor bifásico o como un tejido reactivo no neoplásico junto a un tumor óseo epitelioides, considerando que en la realización de estudios adicionales la actividad proliferativa generalmente se evidencia mayormente en el componente epitelial⁵.

Tres patrones morfológicos principales son reconocidos: El Adamantinoma clásico, el Adamantinoma displasia osteofibrosa-like y el Adamantinoma desdiferenciado, basándose la diferencia de los dos primeros en la extensión del componente epitelial y en el caso de los desdiferenciados en

cambios sarcomatosos del componente epitelial. Los Adamantinomas clásicos pueden mostrar variedad en su aspecto histológico mostrando estructuras tubulares, nidos de componente escamoso queratinizado, componente epitelial fusocelular o bien esclerosis extensa⁶⁻⁹. En el diagnóstico inmunohistoquímico de los Adamantinomas es fundamental la identificación del componente epitelial con el cual muestra expresión de queratinas de amplio espectro, EMA, vimentina y p63. El componente epitelial además tiene una diferenciación basal que se demuestra con la positividad a citoqueratina 5, citoqueratina13 y citoqueratina 19⁶. Un patrón recurrente de anomalías numéricas en los cromosomas 7, 8, 12, 19 y/o 21 ha sido documentado en los Adamantinomas clásicos, así como los Adamantinomas displasia osteofibrosa-like, y extra copias de uno a más de estos cromosomas (excepto el 19) han sido identificados en displasias osteofibrosas, soportando la teoría de que estas lesiones pudieran originarse de lesiones preexistentes de este tipo^{6,10}.

El tratamiento preferido para este tumor implica su resección en bloque dentro de amplios márgenes operatorios, que pueden incluir ganglios linfáticos regionales sospechosos, con reconstrucción de la extremidad¹; además, existen varias estrategias que apuntan a reconstruir el defecto del hueso extirpado, como la osteogénesis por distracción, los aloinjertos intercalares, los autoinjertos peroneos vascularizados y las prótesis o endoprótesis hechas a medida. Realizar una amputación como tratamiento del Adamantinoma no aumenta la supervivencia en comparación con las técnicas quirúrgicas anteriores, sin

embargo, cuando ocurre una recurrencia local o no hay otra opción disponible, se podría plantear la amputación. La radioterapia y la quimioterapia se consideran tratamientos ineficaces con respecto a este tumor específico¹.

El presente reporte hace referencia a un caso clínico de una paciente con un Adamantinoma en tibia distal, los procesos diagnósticos utilizados y la propuesta terapéutica ofrecida a la paciente, haciendo una revisión de la literatura sobre los aspectos controversiales reportados sobre un tumor de este tipo en una ubicación anatómica de tan difícil reconstrucción.

Reporte de caso

Se trata de paciente femenina de 19 años de edad, oficio estudiante, quien consultó el 19 de agosto del 2024, a la Unidad de Oncología Ortopédica del Estado Monagas referida por presentar tumor en tibia izquierda encontrado radiológicamente por clínica de dolor moderado en el tobillo izquierdo. Al examen físico de ingreso a la unidad: paciente en buenas condiciones generales, eupneica, hidratada, cardiopulmonar estable, ruidos cardíacos rítmicos y regulares, murmullo vesicular sin alteraciones, TA: 120/75 mmHg. Frecuencia cardíaca 82 latidos por minutos, frecuencia respiratoria: 20 latidos por minutos. Abdomen blando deprimible, sin visceromegalia, sin defensa abdominal. Neurológicamente sin alteraciones, no hay trastornos motores ni sensoriales en las extremidades, no se aprecia deformidad importante en el tobillo izquierdo, pero si hay zonas dolorosas a la digitopresión, no hay

cambios de turgencia en la piel, ni red venosa colateral. Los estudios radiológicos de ingreso en tibia distal izquierda en zona metafisaria se aprecia área osteolítica de patrón geográfico, de aproximadamente 5 centímetros de diámetro, con presencia de septos intracavitarios, importante adelgazamiento cortical. En tercio distal de peroné izquierdo pequeña área lítica de menos de un centímetro de diámetro. Se solicitan estudios de extensión: RMN DE TOBILLO: se aprecia lesión metafisaria con aparente respeto de la zona epifisaria, hiperintensa en T2 e hipointensa en T1 que se origina en la cortical lateral y se extiende hacia zona medular en todas las direcciones, permanece intraósea, la lesión no se aprecia homogénea en todo su trayecto presentando cambios en la intensidad de señal, en distintos focos. GAMMAGRAMA ÓSEO: este estudio marca lesión hipercaptante única en tercio distal de tibia izquierda. TAC DE TORAX: No demuestra presencia de lesiones secundarias pulmonares. (Figura 1).

Se realizó biopsia por *trucut* el 21-08-2024, se obtienen 8 cilindros de tejido neoplásico viable y se incluyen en solución de formalina al 10%, se envían para estudio.

ESTUDIO HISTOPATOLÓGICO: Valoración hecha por patólogo experto en huesos, el reporte fue dado el 29-08-2024. (Biopsia N00121 Lat. SP): la muestra está constituida por células fusiformes (de aspecto fibroblástico), con núcleos aguzados, basófilos, algunos ligeramente irregulares e hipercromáticos, rodeados por citoplasma eosinofílico denso; las células se disponen en masas sólidas. El estroma es denso con áreas hialinizadas, e importante vascularización, los vasos son

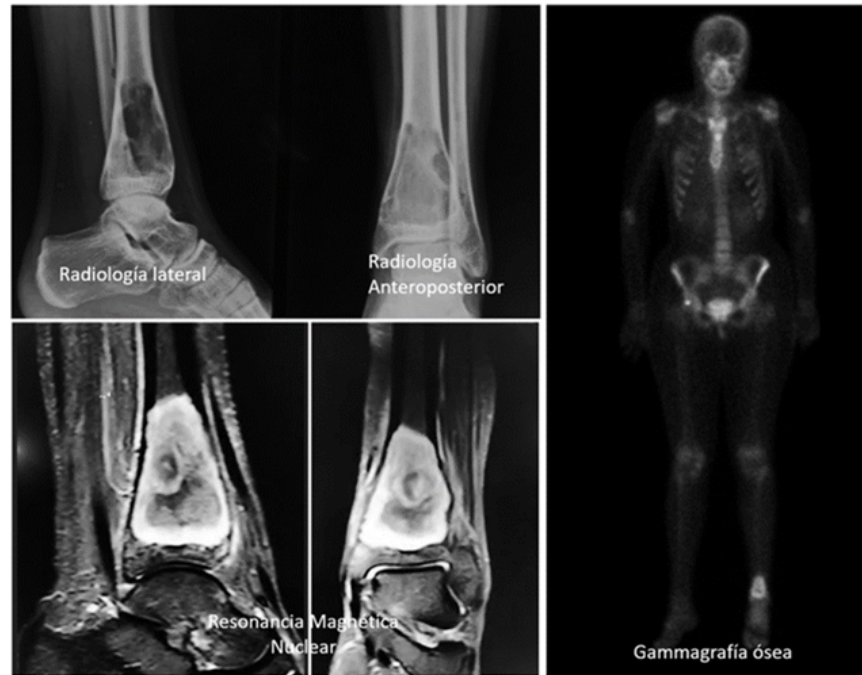


Figura 1. Estudios imagenológicos que incluyen: Radiología, Resonancia magnética de la pierna izquierda y Gammagrafía ósea, se demuestra localización y extensión de la lesión.

predominantemente capilares, algunos congestivos; no se identifican figuras mitóticas o necrosis en el material en estudio. Los hallazgos histológicos son sugestivos de Fibroma Desmoplásico localizado en metáfisis distal de tibia. Se recomienda inmunohistoquímica. La muestra es enviada entonces a laboratorio en la ciudad de Caracas (Lat. Marín I-03003-24) el 03 de septiembre, valorada por otro patólogo experto en huesos, evidenciándose una lesión con moderada celularidad constituida por células fusiformes con escaso citoplasma de núcleos hipercromáticos inmersas en abundante matriz colágena hialinizada (Figura 2A), se realiza estudio de inmunohistoquímica observando marcaje positivo para: Citoqueratina AE1/AE3 (Figura 2B) y p63 (Figura 2C), demostrando presencia de componente epitelial complejo, siendo negativo al Antígeno de

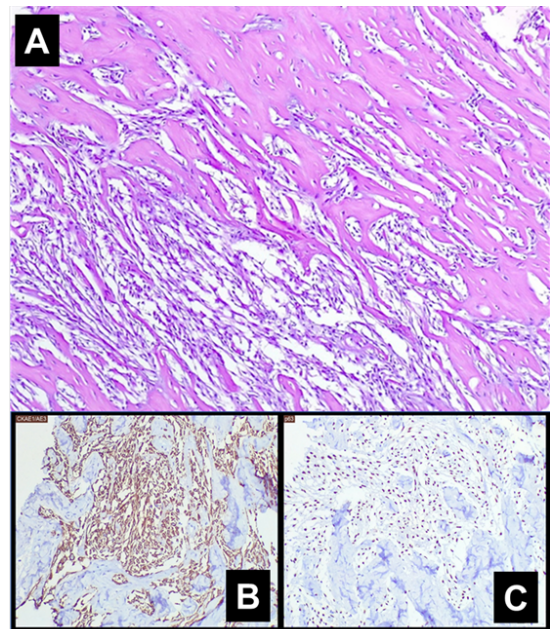


Figura 2. (A) Aspecto morfológico de la lesión. Coloración hematoxilina-eosina aumento 20x. Estudio de inmunohistoquímica: (B) Citoqueratinas de amplio espectro (CKAE1/AE3) aumento 20x. (C) p63 aumento 20x.

membrana epitelial, MDM2, ERG y CD34 con una actividad proliferativa de 5%, por lo que se concluye como Adamantinoma clásico de patrón morfológico fusocelular colagenizado. Siendo el Adamantinoma una lesión intraósea con expresión difusa a marcadores epiteliales, el principal diagnóstico diferencial debió establecerse con una lesión metastásica epitelial, motivo por el cual, se recomienda correlacionar estos hallazgos con estudios de extensión de la paciente a fin de descartar esa posibilidad, por lo que se solicita: TAC TORACOABDOMINOPÉLVICO CON DOBLE CONTRASTE, no encontrándose lesiones primarias epiteliales malignas ocultas en este estudio. Se estadifica en ESTADIO: IA (Enneking)

Se procede entonces a propuesta terapéutica, en nueva reunión clínica con paciente y familiares, se sugiere:

1. Realizar resección oncológica amplia que incluye resección de segmentos distales de tibia y peroné de 10 centímetros para establecer suficiente margen oncológico.
2. Reconstrucción con autoinjerto obtenido (transporte óseo) por distracción multifocal que culmine en artrodesis tibio astragalina.
3. Evaluación por oncología clínica. La propuesta es aceptada y consentida por paciente y familiares.

Es ingresada para tratamiento quirúrgico el 01 de octubre del 2024: bajo anestesia general, previo posicionamiento en decúbito ventral previa asepsia y antisepsia y colocación de campos estériles, se procede con incisión arciforme sobre cara anterior del tercio distal de pierna izquierda a realizar cuidadosa disección de planos musculares articulares y ligamentarios del tercio distal de la tibia izquierda para

liberar las porciones óseas afectadas por el tumor, se hace osteotomía para reseccionar 9 centímetros aproximadamente de tercio distal de la tibia y el peroné (Figura 3A,B y C), se corrobora hemostasis y se cierra herida operatoria, en dos planos. Posteriormente se realiza estabilización mediante sistema de fijación externa tipo Ilizarov, luego de lo cual, se procede a realizar triple osteotomía de la tibia proximal y media, dejando la alineación adecuada de las balas óseas

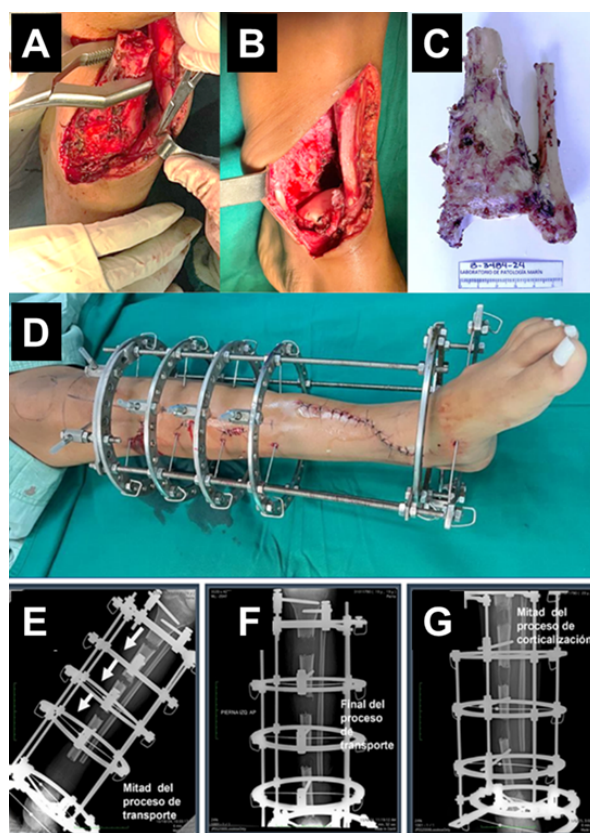


Figura 3. (A, B y C) Resección Oncológica de margen amplio, lo que incluyó el retiro en bloque de 10 centímetros de tercio distal de Tibia Izquierda. (D) Montaje del sistema de Transporte óseo (Ilizarov) utilizado en este caso con triple foco de distracción ósea. (E, F y G) Proceso de reconstrucción mediante osteogénesis por distracción culminando en artrodesis tibio-astragalina.

para su posterior traslado progresivo (Figura 3D). Se cierran las pequeñas heridas de osteotomías y se dejan apósitos húmedos. Se envía pieza anatómica para análisis histopatológico. La cirugía tuvo una duración de 6 horas: dos horas de resección y cuatro horas de reconstrucción. Posteriormente en su post operatorio, se siguió el siguiente esquema de transporte óseo: 3 focos de movilización simultánea. Tiempo antes del inicio de la distracción: 10 días; Velocidad de traslado 1 milímetro/diario cada foco. Distancia global a cubrir por el transporte: 9 centímetros (90 milímetros), a una velocidad de 3mm diarios, se logró la meta antes de cumplir el mes. Se realizaron controles radiológicos a las dos semanas, al culminar el transporte y durante la corticalización (Figura 3E, F y G).

El proceso de artrodesis tibio astragalina se logró: en 8 semanas. La corticalización se dejó avanzar durante: 3 meses, se hizo conversión de fijación externa a interna con placa LCP larga, al cumplir 5 meses (Figura 4).

En anatomía patológica en Caracas, se recibe pieza quirúrgica correspondiente a segmento de tibia y peroné. La tibia midió 8,5cm de longitud con diámetros variables entre 8 y 14cm. La superficie externa era irregular, con superficie articular sin lesiones macroscópicas significativas. El peroné midió 8,5cm de longitud con diámetros variables entre 4 y 4,5cm, con superficie articular lisa, se identificó área irregular con cortical erosionada a nivel de cara interna, que coincide con hallazgos imagenológicos observados previos a la cirugía. Al corte coronal de la tibia y a 2,5cm del borde de resección proximal, se identificó la lesión de aspecto tumoral que midió 5 x 3 x 2,8cm, se encontraba a 1cm de la superficie



Figura 4. Conversión de Fijación externa a fijación interna para completar proceso de corticalización de la Tibia y asegurar artrodesis Tibio astragalina.

articular, blanquecina, homogénea, de consistencia semifirme confinada al hueso, pero con compromiso de la cortical. El resto del espacio medular de la tibia era de aspecto habitual (Figura 5). A la exploración

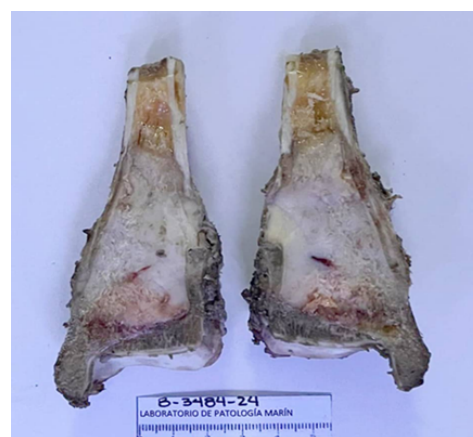


Figura 5. Aspecto macroscópico de la pieza en corte coronal.

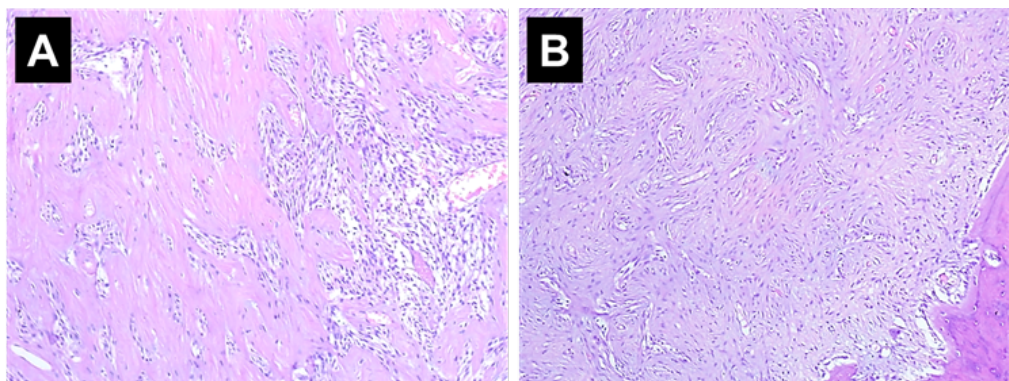


Figura 6. (A) Aspecto morfológico de la pieza quirúrgica, coloración hematoxilina – eosina, aumento 20x. Áreas similares a las observadas en la biopsia previa. (B) Aspecto morfológico, coloración hematoxilina – eosina, aumento 20x de áreas periféricas en relación a la cortical, de aspecto displasia osteofibrosa – like/displasia osteofibrosa.

del peroné, se identifica área erosiva descrita previamente, sin otras lesiones macroscópicas significativas. Se incluyó de este material muestras representativas para estudio histológico definitivo, en el cual posterior al procesamiento y en estudio histológico se identificó una lesión neoplásica constituida por células fusiformes con discretas atipias inmersas en matriz colagenizada densa (Figura 6A), con una actividad mitótica de 1 mitosis \times mm^2 y con áreas periféricas con aumento del componente estromal y presencia de islas de células de aspecto epitelioides (Figura 6B). La lesión se encontraba confinada a la cortical de la estructura ósea de la tibia sin sobrepasarla, se concluye el estudio de la pieza como un Adamantinoma clásico de patrón morfológico fusocelular colagenizado con áreas periféricas de displasia osteofibrosa – like.

Discusión

El presente caso expone situaciones controversiales médicas causadas por la

aparición de una neoplasia muy infrecuente, de diagnósticos diferenciales complejos en una localización esquelética de difícil reconstrucción. Fue un importante reto diagnóstico en el que se mostraba una lesión fusocelular densamente colagenizada, la cual al estudio de inmunohistoquímica expresa no solo citoqueratinas de alto peso, siendo esto lo clásico para estos tumores, sino adicionalmente marcaje a citoqueratinas de bajo peso como las citoqueratinas 8/18 que si bien está reportado puede ocurrir hasta en un 33% de los casos¹¹, sugiere dentro de los planteamientos diagnósticos otras entidades que podrían estar simulando esta lesión, el más importante en esta disertación lo representaría un *Sarcoma de Ewing Adamantinoma – like* el cual fue descartado por la negatividad al NKX2.2 y Fli1. Por otra parte, resulta interesante analizar que la expresión a CK8/18 cuando está presente en casos como estos, ha sido en relación a *Adamantinomas Displasia Osteofibrosa-like*, que si bien es un término controversial y algunos autores plantean que ésta entidad sigue refiriéndose a una

Displasia Osteofibrosa, se considera en el presente caso que el Adamantinoma Clásico observado se trate de la progresión de una lesión preexistente que fue visualizada en la periferia de la pieza quirúrgica, ya que el patrón de marcaje obtenido para la CKAE1/AE3 en dicha periferia es cónsono con áreas de Displasia Osteofibrosa, siendo además esto soportado por estudios que demuestran que estas lesiones comparten características moleculares, validando la idea de que el Adamantinoma pueda, si bien no en todos, en algunos casos originarse de lesiones preexistentes^{6,10,12}, adicionalmente la lesión se mostró en ubicación distal-metafisaria, la cual ciertamente no es una localización del todo típica para estas lesiones, sin embargo, están reportados hasta un 30% de los casos con esta ubicación así como con imágenes muy similares a la del presente caso⁸, argumentos por los que se mantiene el diagnóstico de: *ADAMANTINOMA CLÁSICO DE PATRÓN MORFOLÓGICO FUSOCELULAR COLAGENIZADO EN TIBIA IZQUIERDA CON ÁREAS PERIFÉRICAS DE DISPLASIA OSTEOFIBROSA-LIKE/DISPLASIA OSTEOFIBROSA.*

La otra situación especialmente compleja se refiere a las alternativas de reconstrucción en oncología ortopédica cuando debe lograrse la restitución anatómica del tercio distal de la tibia después de reseca 9 centímetros, porque elementos biomecánicos hacen deficitario cualquier esfuerzo en lograrlo, ya que: los tejidos blandos alrededor del hueso son escasos, discurren en forma muy íntima estructuras vasculares y nerviosas debido a la forma de embudo que tiene el tobillo, y adicional a esto, las estructuras estabilizadoras remanentes posterior a la resección tienden a ser escasas al momento de reconstruir. Los aloinjertos estructurales

osteo-cartilagosos, generalmente terminan artrodesándose ya que se crea una situación de artrosis e inestabilidad precoz. Las prótesis no han dado los resultados de estabilidad requeridos, evidentemente la mortaja tibio-astragalina en su complejidad estructural y funcional aún no ha encontrado un sustituto en la ingeniería médica que supla sus funciones y permita en el tiempo la durabilidad necesaria en este tipo de reconstrucciones. Vincent Y. y colaboradores¹³ en una revisión sobre el uso de aloinjertos en sarcomas de tibia distal opinaron que los cirujanos y los pacientes deben prepararse para un tratamiento prolongado que puede incluir múltiples complicaciones y cirugías. En la mayoría de los casos, se pueden lograr resultados excelentes o moderados, pero puede ser necesaria la amputación en el 15-20 % de los casos. Zhiqing Zhao y colaboradores (14) consideran que la preservación de la extremidad produce mejores resultados funcionales en comparación con la amputación, afirman que la reconstrucción biológica es más recomendable que el reemplazo protésico y, además señalan que el autoinjerto es el método reconstructivo óptimo en lo que respecta a un mejor resultado funcional posoperatorio y menos complicaciones importantes. Por todo lo anterior, se decidió en este caso, luego de una adecuada resección oncológica (demostrada por el reporte de anatomía patológica), reconstruir mediante una técnica que nos permitía recuperar un hueso autólogo, oxigenado, biológicamente activo en menos de un mes por un procedimiento de osteogénesis por distracción con tres focos de osteotomía finalizando con artrodesis tibio-astragalina. Teng-Fei Lou y colaboradores¹⁵ evaluaron la técnica de resección artrodesis en tibia distal mediante osteogénesis por distracción, en cinco pacientes con

sarcomas óseos, los resultados mostraron una efectividad significativa, con una unión sólida en el sitio de alargamiento y una fusión adecuada del tobillo en todos los casos. Señalan que esta técnica quirúrgica híbrida representa una opción de tratamiento prometedora para los sarcomas óseos en la tibia distal, especialmente en pacientes con grandes defectos óseos. Karol Mochocki y colaboradores¹⁶ señalan en su estudio, que la artrodesis de tobillo con alargamiento simultáneo del miembro inferior mediante fijador de Ilizarov, tiene un enfoque particularmente útil en casos complejos donde se necesitan tanto la estabilidad del tobillo como la corrección de la longitud de la pierna. Ashraf A Khanfour¹⁷ señala en su trabajo que la técnica de Ilizarov ofrece varias ventajas en la artrodesis de tobillo, especialmente en casos difíciles ya que promueve la consolidación ósea efectiva, permite al paciente apoyar peso sobre el pie más pronto, facilita la corrección de la posición del pie que requiera realizarse, y puede ayudar a resolver problemas como infecciones o no unión.

Es evidente que algunos aspectos pueden ser contraproducentes en este método reconstructivo, uno de ellos es el referente a las cicatrices que genera el traslado de los pines por las partes blandas y la piel además del tiempo que pueda necesitarse para cumplir la distracción y corticalización del nuevo hueso, lo cual, repercute en el reinicio y reeducación de la marcha, pero en nuestro caso se disminuyó considerablemente, al realizar tres focos de distracción simultánea lo que dio una importante reducción en la etapa de distracción y el recambio de fijación externa a interna para complementar la etapa de corticalización, además durante todo el

proceso pudo suplementarse con terapia física dirigida al acondicionamiento muscular.

El presente trabajo, denota algunos elementos controversiales diagnósticos y terapéuticos, que confluyen en un caso clínico, seguido y tratado con criterios oncológicos primordialmente y en segunda instancia con criterios funcionales racionales. Es notable la presencia de una neoplasia muy infrecuente en las estadísticas mundiales de tumores óseos, con diagnósticos imagenológicos e histológicos diferenciales muy complejos que requirió procedimientos reconstructivos de difícil decisión por la región anatómica afectada.

Referencias

1. Varvarousis DN, Skandalakis GP, Barbouti A, Papathanakos G, Filis P, Tepelenis K, *et al.* Adamantinoma: An Updated Review. *In Vivo*. 2021 Nov-Dec;35(6):3045-3052. doi: 10.21873/invivo.12600.
2. Aytekin MN, Öztürk R, Amer K. Epidemiological Study of Adamantinoma from US Surveillance, Epidemiology, and End Results Program: III Retrospective Analysis. *J Oncol*. 2020 Jun 16;2020:2809647. doi: 10.1155/2020/2809647.
3. Petaros A, Šantić V, Vuković AS, Perić P, Jonjić N. Recurrent Adamantinoma With Fibrous Dysplasia-like Feature. *Clin Pathol*. 2024 Apr 7;17:2632010X241240391. doi: 10.1177/2632010X241240391.
4. Smyth SL, Siddiqi A, Athanasou N, Whitwell D, Soleymani Majd H. Adamantinoma: A review of the current literature. *J Bone Oncol*. 2023 Jun 22;41:100489. doi: 10.1016/j.jbo.2023.100489.
5. Bovée JV, van den Broek LJ, de Boer WJ, Hogendoorn PC. Expression of growth factors and their receptors in adamantinoma of long bones and the implication for its histogenesis. *J Pathol*. 1998 Jan;184(1):24-30. doi: 10.1002/(SICI)1096-9896(199801)184:1<24::AID-PATH952>3.0.CO;2-W.

6. Nielsen GP, Hogendoorn PCW. Adamantinoma of long bones. En: Fletcher CDM, Bridge JA, Hogendoorn P, Mertens F, editores. WHO Classification of Tumours of Soft Tissue and Bone. 5th ed. Lyon: WHO Press; 2020.
7. Jo VY, Antonescu CR, Zhang L, Dal Cin P, Hornick JL, Fletcher CD. Cutaneous syncytial myoepithelioma: clinicopathologic characterization in a series of 38 cases. *Am J Surg Pathol.* 2013 May;37(5):710-8. doi: 10.1097/PAS.0b013e3182772bba.
8. Czerniak B. Adamantinoma of long bones. En: *Bone Tumors*, 2nd edition. Elsevier; 2016. p. 1154-1185.
9. Keeney GL, Unni KK, Beabout JW, Pritchard DJ. Adamantinoma of long bones. A clinicopathologic study of 85 cases. *Cancer.* 1989 Aug 1;64(3):730-7. doi: 10.1002/1097-0142(19890801)64:3<730::aid-cnrcr2820640327>3.0.co;2-p.
10. Jain D, Jain VK, Vasishta RK, Ranjan P, Kumar Y. Adamantinoma: a clinicopathological review and update. *Diagn Pathol.* 2008 Feb 15;3:8. doi: 10.1186/1746-1596-3-8.
11. Benassi MS, Campanacci L, Gamberi G, Ferrari C, Picci P, Sangiorgi L, *et al.* Cytokeratin expression and distribution in adamantinoma of the long bones and osteofibrous dysplasia of tibia and fibula. An immunohistochemical study correlated to histogenesis. *Histopathology.* 1994 Jul;25(1):71-6. doi: 10.1111/j.1365-2559.1994.tb00600.x.
12. Exner G, Schai P, Bühler T, Kurrer M, Forster N. (2022) Osteofibrous Dysplasia-Like Adamantinoma of the Tibia Diagnosed at Age 6 Years Progressing into a Classic Adamantinoma over 39 Years, Reconstruction Performed by a Modified Capanna Technique: A Case Report. *Open Journal of Orthopedics*, 12, 335-344. doi:10.4236/ojo.2022.127032.
13. Ng VY, Louie P, Punt S, Conrad EU. Allograft Reconstruction for Sarcomas of the Tibia. *Open Orthop J.* 2017 Mar 22;11:189-194. doi: 10.2174/1874325001711010189. PMID: 28458731;
14. Zhao Z, Yan T, Guo W, Yang R, Tang X, Wang W. Surgical options and reconstruction strategies for primary bone tumors of distal tibia: A systematic review of complications and functional outcome. *J Bone Oncol.* 2018 Dec 4;14:100209. doi: 10.1016/j.jbo.2018.100209.
15. Lou TF, Li H, Chai YM, Wang CY, Liu SH, Hamushan M, Wu F, Cai WJ, Han P. Resection arthrodesis using distraction osteogenesis then plating as a hybrid surgical technique for the management of bone sarcomas of the distal tibia. *Int Orthop.* 2018 Mar;42(3):705-711. doi: 10.1007/s00264-018-3811-4.
16. Mochocki K, Górski R, Żarek S, Szellerski Ł, Małydk P. Ankle Arthrodesis with Simultaneous Lengthening of the Lower Limb Using the Ilizarov Fixator. *Ortop Traumatol Rehabil.* 2018 Dec 31;20(6):465-474. doi: 10.5604/01.3001.0012.8393.
17. Khanfour AA. Versatility of Ilizarov technique in difficult cases of ankle arthrodesis and review of literature. *Foot Ankle Surg.* 2013 Mar;19(1):42-7. doi: 10.1016/j.fas.2012.10.001. Epub 2012 Oct 26. PMID: 23337276.

Información para los autores

Guía para la estructuración y envío de manuscritos a la Revista Venezolana de Cirugía Ortopédica y Traumatología.

Actualizado a junio de 2023

La *Revista Venezolana de Cirugía Ortopédica y Traumatología* como órgano oficial de la Sociedad Venezolana de Cirugía Ortopédica y Traumatología —SVCOT—, de frecuencia semestral, publicará artículos de la especialidad o relacionados con ella, previa aprobación del Comité Editorial.

Los artículos pueden ser de diversos tipos:

Artículos Originales: Esta sección incluye las investigaciones y trabajos inéditos que puedan ser de interés para los lectores de la revista. Las reglas de presentación de estos trabajos son las mismas que rigen la literatura médica científica mundial, según el Estilo Vancouver del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas.

Artículos de Revisión: Aquí se incluyen revisiones completas y exhaustivas de diferentes tópicos con el fin de poner al día a los lectores. Siempre será por solicitud del Comité Editorial, quien se apoyará en los representantes del comité científico respectivo, de esta forma se aportarán abundantes referencias bibliográficas actualizadas.

Originales Breves: Son publicaciones cortas, donde se reseña un tema específico, se comenta sobre algún problema reciente o se plantea una hipótesis.

Reportes de Casos: Presentación de una experiencia particular inusual, desde el punto de vista médico o quirúrgico, en relación a su diagnóstico y/o manejo, que presenta los resultados obtenidos, con el fin de dar a conocer las experiencias técnicas y metodológicas en

un tema de interés. Se debe incluir una revisión sistemática comentada de la literatura sobre el tema.

De la Literatura Médica: Son artículos de excepcional interés aparecidos en otras revistas. Siempre se mencionará que es una publicación previa, y se exigirá e incluirá el permiso del editor respectivo.

Cartas al Editor: Comunicaciones críticas, analíticas o interpretativas sobre los documentos publicados en la revista, que a juicio del Comité Editorial constituyen un aporte importante a la discusión del tema por parte de la comunidad científica.

Normas Generales

Los manuscritos deben prepararse de acuerdo a los Requerimientos Uniformes para el Envío de Manuscritos a Revistas Biomédicas (www.icmje.org) desarrollados por el Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas *Recommendations for the Conduct, Reporting, Editing and Publications of Scholarly work in Medical Journals*, December 2018. 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. La propiedad intelectual de los manuscritos, inmediatamente pasará a ser de la Revista Venezolana de Cirugía Ortopédica y Traumatología (RVCOT) al momento de su aceptación y estos no podrán ser reproducidos de manera total o parcial, en ninguna otra publicación sin el consentimiento y el permiso escrito del Editor de la RVCOT. Los artículos que aparezcan en la revista son de exclusiva responsabilidad del autor(es) y no necesariamente reflejan el pensamiento del Comité Editorial, de la RVCOT o la SVCOT.

La RVCOT está comprometida a respetar y garantizar las Conductas Éticas y de Buenas

Prácticas de Publicación (*Principles of Transparency and Best Practice in Scholarly Publishing*) así como los principios expresados en la Declaración de Singapur sobre la Integridad de la Publicación.

En la RVCOT no se permiten re-publicaciones de artículos ya publicados en otras revistas, excepto en los casos citados por la recomendación de la ICMJE, siempre y cuando el Comité Editorial lo considere pertinente. La RVCOT utiliza para la revisión de sus manuscritos un programa de detección de plagio.

Los artículos serán sometidos a revisión por árbitros especialistas en la materia. La revisión y aprobación de los manuscritos enviados a la revista se realiza por PARES con la modalidad de SIMPLE-CIEGO.

Los manuscritos deben ser enviados a: Revista Venezolana de Cirugía Ortopédica y Traumatología, Atención: Comité Editorial, al correo electrónico: editor.revista.svcot@gmail.com

La RVCOT se reserva el derecho de publicar los artículos que sean enviados al Comité Editorial.

Estructura de la publicación

El manuscrito debe ser desarrollado la siguiente manera: En el caso de Artículos Originales: Portada, Resumen, Abstract, Introducción, Material y Métodos, Resultados, Discusión (incluye conclusión y/o recomendaciones) y Referencias Bibliográficas. Cada título de apartado debe ser colocado en mayúsculas, subrayados y centrados.

Al tratarse de Reportes de Caso, la estructura será la siguiente: Portada, Resumen, Abstract, Introducción, Reporte de Caso, Discusión (incluye conclusión y/o recomendaciones) y Referencias Bibliográficas. Cada título de apartado debe ser colocado en mayúscula, subrayado y centrado.

Del manuscrito

La primera página: Debe llevar: El título del

artículo en español e inglés, que debe ser conciso, pero informativo y no excederse de 20 palabras.

El nombre del autor principal (nombre y apellido) y de los demás autores en una línea debajo de los títulos.

El o los títulos(s) académico(s) más altos de cada autor y su filiación institucional que incluya el nombre del (los) departamento(s) e institución(es) a pertenecen, los cuales deben colocarse en una lista, enumerados con números arábigos consecutivos entre paréntesis, en el mismo orden en que fueron listados debajo del título y acompañados obligatoriamente de su número de ORCID, el cual puede tramitarse gratuitamente a través de www.orcid.org.

Niveles de autoría: Los autores serán citados en el trabajo de acuerdo a su importancia y participación en la elaboración del trabajo. Todas las personas designadas como autores deben cumplir los requisitos de autoría y todos los que cumplen dichos requisitos se deben enumerar identificando la responsabilidad de cada autor según los criterios de ICMJE y la taxonomía CRediT. Para ser considerado autor, cada individuo debe haber realizado contribuciones sustanciales para la concepción o el diseño del manuscrito; o la adquisición, el análisis o la interpretación de datos; y redactar el manuscrito o revisarlo críticamente para contenido intelectual importante; y aprobación final de la versión que se publicará; y estar de acuerdo con ser personalmente responsable de todos los aspectos del trabajo para garantizar que las cuestiones relacionadas con la precisión o integridad de cualquier parte del trabajo fueron adecuadamente investigadas y resueltas.

Instituciones que apoyan este estudio: Enumerar las instituciones que respaldan dicho estudio o a las cuales debe atribuirse la realización del mismo.

Fuentes de Financiamiento y Declaración de Conflictos de Interés: Debe declarar la fuente de ayuda en forma de subvenciones, equipos o drogas; expresando el origen y tipo de financiamiento. Debe declararse si existen o no

conflictos de interés. Los medicamentos se deben identificar por su nombre genérico

En el caso particular de uso de medicamentos o dispositivos ortopédicos se debe dejar constancia, si el o los autores, son empleados o guardan algún tipo de relación comercial, científica, de dirección, o asesoramiento, con la compañía que lo ha apoyado en el trabajo. El o los autores deben presentar declaración de conflicto de interés.

Autor responsable de la correspondencia: Nombre, dirección de correspondencia profesional (calle, urbanización, barrio, código postal, ciudad, estado) y correo electrónico del autor responsable de la correspondencia sobre el manuscrito;

La segunda y tercera página: Debe contener el Resumen y Abstract (en Español e Inglés) y palabras clave; el resumen debe ser estructurado con un mínimo de 150 y un máximo de 250 palabras; además debe indicar el diseño y objetivo del estudio o la investigación, la ubicación, los procedimientos básicos (selección de participantes o de animales de laboratorio; métodos de observación y análisis), resultados (dando datos específicos y su significado estadístico en lo posible) discusión y las conclusiones principales. Debe enfatizar los aspectos novedosos e importantes del estudio o las observaciones. Debajo del resumen, los autores deben suministrar e identificar como tales de 03 a 05 palabras claves o frases cortas que ayuden a los catalogadores para la referencia cruzada del artículo y pueda ser publicados con el resumen. Obligatoriamente se deben usar términos contenidos en la lista de Títulos de Temas Médicos (*Medical Subject Headings, MeSH*) del Index Medicus; y para el idioma castellano; en los Descriptores de Ciencias de la Salud (DeCS), se recomienda utilizar palabras diferentes a las utilizadas en el título; si aún no hay términos MeSH adecuados disponibles, se podrán utilizar los términos actuales. Tanto el resumen como el abstract, las palabras clave y nivel de evidencia, deben ocupar 1 página cada uno y no más.

Nivel de evidencia: Deben ser colocado debajo de las palabras clave o key words, según la escala propuesta por el Centro de Medicina Basada en Evidencia de la Universidad de Oxford, más actualizada para la fecha de envío del manuscrito. <http://www.cebm.net>

En la introducción: Deberá indicarse el propósito del artículo y resumir el razonamiento para el estudio o la observación.

En material y métodos: Primeramente, se debe identificar el tipo de diseño y estudio de investigación. Se debe describir claramente el tipo de muestreo utilizado (pacientes o animales de laboratorio, incluyendo controles). Así mismo, identificar la edad, sexo y otras características importantes de los sujetos, pero se omitirán nombres, iniciales o número de la historia o expediente. Se identificarán los métodos, equipos y aparatos, nombre y dirección del fabricante entre paréntesis, y se describirán los procedimientos con detalle suficiente, sobre en el caso de técnicas quirúrgicas o procesos específicos, para permitir que otros investigadores puedan reproducir los resultados. Para el uso de fármacos se dará el nombre genérico, posología, vía de administración y dosis, así como los efectos adversos, conforme a la nomenclatura universal. Se agregarán referencias a métodos establecidos, incluyendo los estadísticos, cuando aplique durante el periodo del estudio. En ningún caso se debe incluir algún tipo de resultado o cifras en este apartado.

Mencione las variables que fueron recogidas y estudiadas y cómo se realizó dicha recolección. Describa en detalle el protocolo de trabajo, seguimiento y evaluación (incluyendo las escalas utilizadas y aplicadas así como su periodicidad de aplicación).

Describa los métodos estadísticos con detalle suficiente para permitir que un lector entendido con acceso a los datos originales pueda verificar los resultados. Siempre que sea posible, cuantifique los hallazgos y preséntelos con los indicadores apropiados para las mediciones de

error o incertidumbre (tales como Intervalo de Confianza). Evite depender exclusivamente de pruebas de hipótesis estadísticas, como el uso de valores P, las cuales no expresan información cuantitativa importante. Discuta la elegibilidad de los sujetos experimentales.

El último párrafo de este apartado debe referirse a la aprobación por el comité de bioética de la institución donde fue realizado, así mismo debe realizar la declaración de aplicación consentimiento informado, si aplica. El Comité Editorial puede solicitar la carta de aprobación del Comité de Ética Institucional, local o regional, cuando así lo crea necesario y el autor o autores están en la obligación de proporcionarlo. Cuando el artículo que se va a someter es sobre experimentos en seres humanos, se deberá indicar si los procedimientos usados se efectuaron de conformidad con las normas éticas establecidas por el comité responsable de experimentación humana (institucional o regional) y con la Declaración de Helsinki de 1.975, edición revisada en 2.013 o las normas del FONACIT (2.016). Si la investigación es en animales se deberá ajustar a las normas y uso de animales de experimentación y laboratorio de acuerdo al "National Research Council".

En resultados: Presente los resultados en una secuencia lógica en el texto, las tablas y las ilustraciones (máximo 6 tablas y/o anexos que incluye figuras cuadros y fotografías si las hubiere). No repita en el texto todos los datos de las tablas o ilustraciones; enfatice o resuma solamente las observaciones importantes. Cuando resuma los datos siempre incluya las medidas de variabilidad y el número de sujetos. Expresé los datos como la media y el rango — ejemplo 60 (35-70) años —, la media de la desviación estándar — 59 ± 15 (35-70) años, de la forma indicada.

Discusión: Debe enfatizar los aspectos nuevos e importantes del estudio y las conclusiones que se derivan de ellos, en una secuencia lógica, con orden cronológico en relación a cómo fueron presentados los objetivos y/o resultados. No repita en detalle los datos u otro material dado en las

secciones de Introducción o Resultados. Incluya en esta sección las repercusiones de los hallazgos y sus limitaciones, incluyendo las implicaciones que puedan tener para investigaciones futuras. Compare las observaciones con otros estudios relevantes y contraste sus hallazgos con dichos estudios, haciendo uso de las referencias bibliográficas citadas hasta el momento en su manuscrito o aquellas nuevas que necesite referenciar.

Las referencias bibliográficas: Deben ser numeradas consecutivamente en el orden en que se mencionan por primera vez en el texto (no por orden alfabético). Identifique las referencias en los textos, tablas y leyendas mediante números arábigos entre paréntesis al final de cada texto que desee referenciar. No use superíndice en las referencias. Las referencias citadas solamente en las tablas o figuras deben ser numeradas de acuerdo con la secuencia establecida por la primera identificación en el texto de cada tabla o figura. Los formatos a utilizar son los de la NLM en el Index Medicus. (www.nlm.nih.gov).

Ejemplos:

Artículos de Revistas:

Autor/Autores (*). Título del Artículo. Abreviatura internacional de la revista (o nombre completo si no lo tuviere) año; volumen (número): página inicial-final del artículo.

(*). Numere los seis primeros autores seguidos de *et al.* si hubiera más. Coloque el primer apellido seguido de la inicial del primer nombre.

Veronese N, Maggi S. Epidemiology and social costs of hip fracture. *Injury*. 2018;49(8):1458–1460.

Michael E, Wright N, Curtis J, Jackson M, Rogers K, Osmond D, *et al.* Hip fracture trends in the United States, 2002 to 2015. *Osteoporos Int*. 2018;29(3):717–722.

Artículo de revista en internet:

Maheshwari K, Planchard J, You J. Early surgery confers 1-year mortality benefit in hip-fracture

patients. J Orthop Trauma. 2018;32(3):105–110. DOI: pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29065037/

Libros y otras monografías:

Buckley R, Moran C, Apivatthakakul. AO principles of fracture management. 3ra ed. Davos Platz: Thieme; 2017.

Capítulo de libro:

Moran C. The patient and the injury: decision making in trauma surgery. En: Buckley R, Moran C, Apivatthakakul. AO principles of fracture management. 3ra ed. Davos Platz: Thieme; 2017. 75-83.

Libro o monografía en internet

Roberts C, Jhonson D, Moriarti J. Complex fractures of long bones in childrens. [Internet] 3ra ed. Barcelona: Elsevier; 2019 [Actualizado 13 sep 2019; consultado 23 feb 2021] DOI: elsevier.com/29065037/

Para mayor información sobre cómo citar otras publicaciones no presentadas aquí consultar: <http://www.icmje.org/>

Referencias como "comunicaciones personales", "conferencias" o "datos no publicados" no deben ser incluidos en la lista de referencias.

Forma de preparación y envío de los manuscritos

Cada manuscrito no deberá exceder de 15 páginas, incluyendo la portada, resumen y abstract, contenido y referencias bibliográficas. Todo el manuscrito debe ser en letra Arial 12 únicamente, interlineado a doble espacio y 2,5 cm de margen derecho e izquierdo, superior e inferior. No se aceptarán más de 6 anexos (figuras y tablas). Cualquier manuscrito enviado que no cumpla con estas normas no será recibido para su revisión.

Las páginas deben ser numeradas de manera consecutiva en la parte inferior derecha y el

nombre del autor o autores debe estar en cada una de las páginas (el primer apellido del primer autor y su inicial en el encabezado). Comenzar cada apartado del manuscrito en una página nueva. Las fotos deben estar incluidas en formato JPG dentro del texto, donde el autor considere que deben ser colocadas en la publicación, con su correspondiente identificación en relación al mismo, así como también, las Tablas o Gráficos que se utilicen. Se da por entendido entre las partes que, al enviar su manuscrito a la revista de la SVCOT, el autor o autores, concede su permiso para reproducir el material enviado de forma total o parcial, o para usar sus ilustraciones o figuras, sin que se puedan identificar a seres humanos (a menos que se cuente con un permiso para ello).

Enumere e inserte las tablas y gráficos de manera consecutiva en el orden en que fueron citadas por primera vez en el texto, dentro del texto, donde el autor considere que deben ser colocadas en la publicación, y suministre un título breve para cada una sobre las mismas. Ponga las explicaciones en forma de notas al pie de la tabla, no en el título y no en las mismas. Defina todas las abreviaturas no comunes usadas en cada tabla, al pie de las mismas. Para las notas al pie use los siguientes símbolos y en esta secuencia: *, †, ‡, §, **, ††, ‡‡, §§.

Las letras, números y símbolos deben ser nítidos y parejos en todas partes y lo suficientemente grandes para que, al ser reducidos para la publicación, cada uno siga siendo legible. Cuando se utilizan fotografías de seres humanos, éstos no deberán ser identificables o la fotografía tendrá que estar acompañada de un permiso por escrito para usarla.

Las proyecciones de los estudios radiológicos deben ser del mismo tamaño y densidad, detalles como el espacio articular deben estar al mismo nivel, se pueden asociar letras y/o flechas para resaltar lo que el autor desea y deben ser enviadas por separado. En el caso de cortes histológicos se debe dejar constancia de la magnificación de la toma y la coloración empleada. Las fotos micrográficas deben llevar marcas de escalas internas. Los símbolos, flechas o letras de las

mismas deben contrastar con el fondo. Explique la escala interna e identifique el método de coloración de la foto-micrografía, donde se indicará el número de la biopsia si es el caso. Evite los marcos alrededor de las imágenes y uso de sombras o perspectivas. Los símbolos deben ser constantes a través de una serie de figuras. Diversos tipos de líneas que conectan pueden también ser utilizados. La mínima amplitud de la línea es de 0,2 cm. No use gráficos o tablas tridimensionales.

Todos los gráficos y tablas deben tener fondo blanco, letra negra, tipo Arial y tamaño 12. No envíe los gráficos o tablas como formato de imagen, para que estas puedan ser procesadas si es necesario. Los ejes deben ser iguales en longitud para que los diagramas sean cuadrados. Cada eje se debe etiquetar horizontalmente con una descripción de la variable que representa. Los ejes no se deben extender más allá del número pasado y nunca terminar en punta de flecha. Si un eje no es continuo, esto se debe indicar por una interrupción claramente demarcada.

Las figuras deben tener 600 dpi de resolución mínima. Las figuras digitalizadas deben tener una resolución mínima de 600 dpi que se relaciona con el tamaño final de la figura, para medios tonos digitales 300 dpi es suficiente. Las ilustraciones a color como RGB (8 bits por canal) en formato TIFF.

Las leyendas para las ilustraciones deben ser presentadas a doble espacio, con números arábigos correspondientes a las ilustraciones. Cuando se utilizan símbolos, flechas, números o letras para identificar partes de las ilustraciones, identifique y explique cada uno claramente en la leyenda.

Unidades de medición: Las medidas de longitud, peso, altura y volumen deben ser registrados según el Sistema Métrico Decimal en unidades métricas (metro, kilogramo o litro) o sus decimales múltiplos. Las temperaturas se deben dar en grados centígrados, y las presiones arteriales en milímetros de mercurio. Todos los valores hematológicos y de química clínica se

deben registrar usando el sistema métrico de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (*Internacional System of Units, IS*).

Abreviaturas y símbolos: Use solamente abreviaturas estándar. Evite abreviaturas en el título y el resumen. El término entero al cual corresponde una abreviatura debe preceder su uso por primera vez en el texto, a menos que se trate de una unidad estándar de medición.

Envío del manuscrito a la RVCOT

El envío del manuscrito a la revista se realizará a través del correo electrónico: editor.revista.svcot@gmail.com. En ese correo, el manuscrito debe ir acompañado de una breve presentación de todos los autores y coautores, dirigida al Comité Editorial tal y como se explica adelante.

Se debe enviar 1 archivo del manuscrito en formato Microsoft Word® en su versión más reciente disponible. Al enviar el manuscrito, el mismo debe estar guardado con el título del artículo completo tal y como aparece en la primera página del manuscrito sin otros agregados y sin resumirlo.

Presentación del trabajo: Cada trabajo debe ir acompañado de una carta que incluya: Nombre y Apellido de cada autor y su nivel de contribución en el manuscrito de acuerdo a los criterios de ICMJE y la taxonomía CRediT, filiación institucional de cada uno, lugar de residencia y correo electrónico. La declaración de que todo el manuscrito ha sido leído y aprobado por todos los autores que hayan cumplido los requisitos de autoría. Igualmente deberá incluir que no tienen conflicto de interés con la publicación del artículo y que no está en consideración para ser publicado en otra revista.

A continuación, se realizará la Transferencia de derechos de autor a la Revista Venezolana de Cirugía Ortopédica y Traumatología, de la siguiente forma:

Título del artículo

Autor(es)

El(los) autor(es) de este documento, indica que no ha sido previamente publicado, ni es copia de alguno igual, que es un artículo original e inédito y que una vez aceptado por la Revista Venezolana de Cirugía Ortopédica y Traumatología, cede su propiedad intelectual a la misma a fin de que su conocimiento sea difundido por este medio a la comunidad médica del mundo, y acepta que este artículo sea incluido en los medios electrónicos de difusión.

Lugar y Fecha

Nombre(s) y firma(s).

C. I. o número de pasaporte. Número de identificación como investigador de acuerdo a la Base de datos ORCID

Recomendaciones finales

El Comité Editorial recomienda incluir referencias de autores venezolanos e Iberoamericanos que hayan publicado en revistas nacionales o extranjeras sus trabajos e investigaciones sobre el tema. A partir de este momento para las citas de referencias, la abreviatura de la Revista Venezolana de Cirugía Ortopédica y Traumatología es: Rev. Venez. Cir. Ortop. Traumatol.

El Comité Editorial recomienda, seguir directrices y guías internacionales para la presentación de resultados de investigación de acuerdo a cada tipo de estudio, a saber: Para Ensayo clínico controlado aleatorio: CONSORT; Para estudios observacionales: STROBE; Estudios diagnósticos/pronósticos: STARD; Revisiones sistemáticas y metaanálisis: PRISMA; Protocolos de Estudio: SPIRIT o PRISMA; Reportes de Caso: CARE; Estudios cualitativos: COREQ o SRQR; Estudios preclínicos en Animales: ARRIVE; Protocolos/Guías de Práctica Clínica; y Evaluaciones económicas: CHEERS.

Si el manuscrito no es aceptado para publicación, en el momento oportuno se le hará saber al autor, a través de su correo electrónico y desde ese momento cesa toda la propiedad que por derechos de autor ha cedido a la Revista Venezolana de Cirugía Ortopédica y Traumatología.

Cualquier otro aspecto no contemplado en esta guía será manejada y dispuesta de acuerdo a las recomendaciones de la ICMJE.

El EDITOR y el COMITÉ EDITORIAL

Revista Venezolana de
Cirugía Ortopédica y Traumatología



Revista Venezolana de Cirugía Ortopédica y Traumatología

Órgano Científico y Divulgativo Oficial de la Sociedad
Venezolana de Cirugía Ortopédica y Traumatología

CONTENIDO

	Páginas
Editorial	
<i>Pedro I. Carvallo. MD. MSc.</i>	1
Artículos originales	
Reconstrucción capsular superior con injerto de tereftalato de polietileno (LARS). 2011-2022. <i>Carolina Pisanti, Carlos Goschenko, Juan Valles, Alexey Pérez</i>	2
Experiencia de la Clínica Ponseti del Hospital Rotario de Barquisimeto en el tratamiento del pie equino-varo recidivante. <i>José Pulido, José Hernández, Juan Leal, Adolfo Santana</i>	12
Desbridamiento quirúrgico guiado por fluorescencia con Doxiciclina en pacientes con osteomielitis crónica. <i>Daniela Cárdenas, Wilmer Ruiz, Maiqui Flores</i>	19
Protocolo para el tratamiento de fracturas patológicas por tumores óseos en la Unidad de Oncología Ortopédica del Estado Monagas durante el periodo 2006 al 2019. <i>Gonzalo Palomo Hernández</i>	26
Osteotomía desrotadora supramaleolar estabilizada con placa LCP en pacientes con torsión. <i>Oswaldo Marcial Alcalá, Nagib Faysal, Omar Rodríguez</i>	40
Evaluación Tomográfica del Uso de Tornillos Pediculares en Curvas Torácicas Utilizando Guía Fluoroscópica. <i>Pineda Fernández A, Soria Brito L., Medina Bereciartu J.</i>	45
Reporte de casos	
Deformidad compleja multiapical y rotacional en miembros inferiores en paciente con osteogenesis imperfecta. Resolución de caso complejo. Reporte de caso. <i>Betancourt J, Arcia R., Gallardo C., Castro A.</i>	54
Enfermedad de Trevor en tobillo <i>Rina Córdova, Carmen Marrero Blondell, Alonso Rivas</i>	62
Controversias diagnósticas y terapéuticas del Adamantinoma en tibia distal <i>Gonzalo Palomo, Marthelena Acosta, Miguel Molano</i>	69
Información para los autores	79